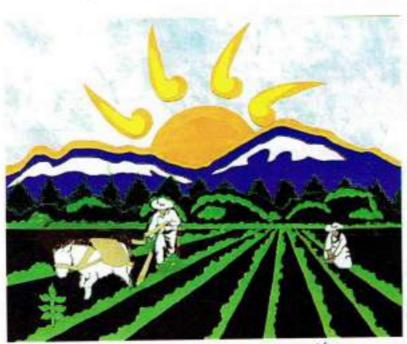
# ATLAS MUNICIPAL DE RECURSOS NATURALES



«Sembremos futuro en nuestra región»

Programa de Manejo de Recursos Naturales de la Sierra Nevada

> Consejo Social Iztaccihuatl Proyecto UAM-Comunidad Sierra Nevada

La publicación de los Atlas Municipales de Recursos Naturales fae posible gracias al financiamiento por parte de:

# Universidad Autónoma Metropolitana

Rector General

Dr. José Luis Gázquez Mateos

# Proyecto UAM-Comunidad Sierra Nevada

Director

Dr. Pedro Moctezuma Barragán

## Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza

Director de Conservación

Biol. Jorge Rickards Guevara

#### Proyecto PNUD/Semarnap

Coordinadora Ejecutiva del Proyecto

Lic. Xóchitl Ramírez Reivich

# Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México

Secretaria de Ecología

Lic. Yolanda Senties E.

#### Sub-Secretaria de Desarrollo Regional, Sedesol

Sub-Secretario de Desarrollo Regional

Lic. Mario Palma Rojo

## El Programa de Manejo de Recursos Naturales de la Sierra Nevada

El Programa de Manejo de Recursos Naturales de la Serra Nevada de maistrando por la Universidad Autónoma Metropolitana y el Consejo Social Interchiust. A.C. en comientos con la Semarnap, la Sedesol y el Gobierno del Estado de Masco, con a Fondo Mescado para la Conservación de la Naturaleza, y con el Programa de las Naciones Unidas para el Decamble.

El Programa busca fomentar iniciativas de la problector local de manero sustentable, con el fin de ir convirtiendo a la Sierra Nevada en una franja vente productiva, capaz de reventr el avance de la urbanización caótica.

En su primera etapa comprende los municipios de la Sierra Nevada pomente, siendo Talmanalco, Amecameca, Ozumba, Atlautia, Ecatzingo, Tepetinga, del Estado de Nevada.

Sus componentes incluven:

- ◆ Un diagnóstico técnico y participativo de los cosques, aguas a suelos de la Sierra Nevada
- Seis Atlas Municipales de recursos Naturales.
- Un Sistema de Monitoreo de Recursos Naturales, beseito en la escursos secundarias y preparatorias de la Región
- Proyectos modelo de manejo sustentable.

Proyecto UAM-Comunidad Sierra Nevada

Av. Mirador 59, Col. Centro, Tialmanaico Estado de Mexico C.P. 56700
Tel: (01597) 97 - 753 - 12. Correo Electrónico: proyectosierranevada@prodigy.net.mx

## Coordinación, Redacción y Edición:

Elena Burns

#### Diseño e llustraciones:

Delia Espinoza, Osvaldo González, Imuri Juárez, Mary Paéz, Fabián Paéz, Daniel Rodríguez, Pedro Moctezuma

#### Coordinación de Investigación en Campo:

Rebeca López Reves

#### Investigación Comunitaria:

Carmen Piñon, Jacobo Espinoza, Germán Valencia, Marcos Galván, Tomás Villan Guadalupe Meléndez, Yunuén Montero, Arturo Covarrubias, Jarumi Aguilar, Cristia Cortes, Marlén Arvizu

#### Sistema de Información Geográfica:

Abel Rodríguez, Gisela Miranda, Evelyn Aguilar

#### Investigación Documental:

Jacobo Espinoza Hilario

#### Corrección de Estilo:

Rodolfo Pérez Galicia, Maria Reina Ariza Omaña, Pedro Moctezuma

#### Coordinación Administrativa:

Lic. Antonio Pacheco Lira

#### Primera edición 2000

Ma

Ne

mt Oz

det sus

CU.

eq del

rec ello a c los

log

bo:

y pa

Esta obra es una coedición de la UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA y el CONSEJO SOCIAL IZTACCIHUATL, A.C.

#### D.R. © 2000, UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA,

Prolongación Canal de Minimontes 3855, Col. Exhacienda de San Juan de Diós, Delegación Tlalpan, México D.F.

CONSEJO SOCIAL IZTACCIHUATL, A.C.,

Fray Mantin de Valencia s/n, Colonia Centro, Tialmanalco, Estado de México. Se invita a la reproducción de los contenidos de este libro, por cualquier medio, siempre y cuando se den los creditos correspondientes.

#### Impreso en México - Printed in Mexico

Impreso per Aries Graficas Monarca S.A. de C.V. Manuel Payno No. 87, Col. Obrera, Deleg. Cusobiémoc C.P. 06800, México D.F., en Noviembre del 2000. Tel.: 5740-5439

# AGRADECIMIENTOS

A Carmen Juarez, Sembradora de futuro en nuestra región.

uísiéramos reconocer las aportaciones de los cientos de ejidatarios, comuneros, maestros, alumnos y vecinos con los cuales caminamos juntos las tierras, ríos y bosques de la región de los volcanes, y quienes han compartido sus perspectivas de manera entusiasta y comprometida en numerosas entrevistas, reuniones, asambleas y foros.

Merecen un reconocimiento particular al Rector General de la Universidad Autónoma Metropolitana, Dr. José Luis Gázquez, y a los rectores de las Unidades Iztapalapa, Azcapozalco y Xochimilco, Dr. Luis Mier y Terán, Mtra. Mónica de la Garza y Dra. Patricia Apeves, por su visión y compromiso con la búsqueda del quehacer de la universidad mente a los retos de la sustentabilidad.

Quisiéramos agradecer a los que creyeron en el proyecto de los Atlas desde sus inicios— Biol JorgeRickards, Lic. Esteban Moctezuma Barragán, Mstro. Carlos Toledo, Ing. Pedro Avarez-Icaza, Geog. Rebeca Serrano, Lic. Julio Castillón, Lic. Luis Maldonado, Lic. Mario Palma Rojo, Lic. Isaac Rojkind, Mstro. Alfonso González, Mstra. Adela Sanvicente, Mstro. Juan Manuel Chávez, Dr. Jesús Meráz, Mstro. Cuauhtémoc Cedillo, Mstra. Susana Alejandre, Mstra. Xochitl Ramirez.

Agradecemos a todos los que nos ayudaron a entender y explicar el funcionamiento y emamicas de manejo de nuestros sistemas naturales: Ing. Gerardo García. Ing. Marcos Mezari Iriart. Arq. Pedro Moctezuma Diaz-Infante, Lic. Marco Augusto Espinoza, Biol. Héctor Hemández Andrade, Mstra. Nuri Trigo Boix, Lic. Francisco Rosas Ferrusca, Ing. Luis Edmundo Mejia Pedrero, Ing. Alejandro Alvarado Granados, Lic. Bárbara Baltázar, Mstro. Luis Rodríguez, Mstra. Aurora Chimal, Mstro. Luciano Concheiro, Dr. Eckart Boege, Ing. Carios Dávila, Ing. Diógenes Grajales, Fis. Luis Miguel Robles, Ing. Jesús Castañeda Rodríguez, Dr. Iván Azuara Monter y al Geol. Felipe García Tenorio.

Quisiéramos agradecer a todos los que nos ayudaron a construir el Sistema de Información Geográfica, a través de la aportación de mapas, planos, fotos áreas, imágenes por satélite, programas, capacitación y asesoría técnica: Ing. Carlos Salmán González, Arq. Martha Villanueva, Ing. Camilio Cámara, Biol. Yelina Reyes Hernández, Dr. Scott Robinson, Lic. Sergio Ortíz, Arq. Germán Albarrán, Ing. Victor Sosa, Ing. Edgardo Castañeda, Ing. Jesús Castañeda, Arq. Luis Patiño, Geóg. Rutilio Castro, Lic. Ruben Sotres, Lic. Margarita Arteaga, Arq. Roberto Elbenschutz, Arq. Eduardo Preciat, Mstra. Marta Chávez Cortés, Lic. Guillermo Constantino.

# PRESENTACION

Atlas Municipal de Recursos Naturales es el producto de la primera etapa del "Programa de Manejo de Recursos Naturales de la Sierra Nevada".

Los diagnósticos que fundamentan el atlas fueron realizados en gran parte por miembros de la misma comunidad, quienes, con mapas y geoposicionadores<sup>1</sup> en mano, se fueron a campo a identificar fuentes de agua, puntos de contaminación, límites de áreas urbanas, tiraderos clandestinos, áreas reforestadas y sitios aptos para proyectos ecoturísticos. Estos datos fueron complementados con las perspectivas de ejidatarios y comuneros históricos, autoridades locales e integrantes de proyectos innovadores.

Combinamos los saberes mencionados antes con estudios geológicos suelos, clima, acuíferos, cuenca, riesgo volcánico, de cobertura vegetal; inventarios de flora y fauna; ortofotomapas; imágenes de satélite; y datos del Internet.

El resultado de las labores de comunidades y de expertos es este Atlas, esperamos nos sirva para descubrir y realizar el enorme reto de cuidar y aprovechar el potencial de los recursos naturales de nuestra región, herencia vital para nuestras comunidades.

#### Nota sobre limites:

Los limites estatales y municipales presentados en este Atlas son los oficiales según el Gobierno del Estado de México. Los limites de las áreas urbanas están basados en la cartografia INEGI 1997 (escala 1:50,000). Los limites de los ejidos y las comunidades están basados en sus planos de dotación por decreto presidencial o, cuando existen, sus planos trazados por INEGI, los cuales georeferenciamos según sus mojoneras señaladas por sus propias autoridades, utilizando geoposicionadores con un error promedio de 9 metros. Los rodales forestales están basados en los respectivos planes de Manejo Forestal ejidales y comunales.

<sup>1</sup> Aparatos para fijar las coordenadas geográficas de un lugar de interés, referenciado por satélite.

# CONTENIDO

PRESENTACION INTRODUCCION	6
SECCION 1. Los Recursos Naturales de la Sierra Nevada	
AGUA  El ciclo del agua en nuestra cuenca Nuestras fuentes de agua Formas de uso y descarga Indicadores de manejo sustentable del agua Directorio	20 23
SUELO  Las comunidades y sus tierras Nuestras comunidades frente a la urbanización Procesos de planeación El potencial de nuestros suelos El futuro de nuestro vínculo con la tierra El manejo de nuestros desechos Indicadores de manejo sustentable del suelo Directorio	33 36 43 46 49
BOSQUE  Conociendo nuestros bosques  Manejando nuestros bosques  Nuestras Areas Naturales Protegidas  El ecoturismo: un potencial por explorar  Indicadores de manejo sustentable del bosque  Directorio	68 72 73
SECCION 2. Los recursos de Nuestro Municipio  Agua Suelo Bosque Diagnósticos Ejidales y Comunales	84
BIBLIOGRAFIA	98
EL FUTURO DE MANEJO EN LA REGION Pronósticos para el Valle de México	mos

# INTRODUCCION



oriente de la Cuenca del Valle de México, una de las cuencas más pobladas del muno actualmente se encuentra en un momento crítico de su historia. Por un lado, está dotada una abundancia de agua, una enorme diversidad ecológica, y una larga historia de man comunitario y sustentable. Por el otro, se encuentra en el próximo contomo de la expansimetropolitana, con niveles de crecimiento y daño ecológico hasta ahora no controlado

aut

Mai Nev mu Ozu

det

SUS

cua

del

elle

a co

losi

logr

bos

ypa

El Atlas que tienes en tus manos se concibe como un "manual" que nos acerque a nuest recursos, con información e ideas que nos pueden ayudar a actuar a favor del futuro o queremos para nuestra región.

El Atlas se inicia con una Sección Regional, la cual presenta una gran visión de cada u de los recursos agua, suelo y bosque. Cada capítulo de esta sección abre con una desoción del recurso—su formación, sus características, su papel en el ecosistema. Lui explora la historia y esquemas actuales de su manejo. De ahí pasa a analizar los retos p lograr su manejo sustentable, y presentar proyectos ya existentes que están abriend camino. Cada capítulo cierra con una lista de posibles indicadores para monitorear nu tros avances y retrocesos, y un directorio de organismos gubernamentales, académic privados y sociales.

La Sección Regional concluye con un pronóstico para el Valle de México, conclusion una bibliografía de obras consultadas.

En la Sección Municipal, presentamos un diagnóstico de las problemáticas y oportunida en relación al manejo de los recursos del municipio, seguido por la presentación de diagnósticos y propuestas por ejido y comunidad.

Invitamos aque los Atlas seausados y compartidos, llevados a campo, comentado e cados, corregidos, aumentados. Los territorios ahí representados son nuestro espacio e el futuro de nuestra región dependerá de que lo hagamos con nuestros recursos.



Chalchiuktlicue, comparte femenina de Tláloc, Códice Vaticano-Rios, lámina XXIII.

# I. El ciclo del agua en nuestra cuenca

	El cíclo del agua
11.	Nuestras fuentes de agua
	Los sistemas de captación y distribución en nuestra región
III.	Formas de uso y descarga
	Como usamos el agua
IV.	Indicadores de manejo sustentable
٧.	Directorio

# El ciclo del agua en nuestra cuenca

Una cuenca es una área, dentro de la cual todos los escurrimientos llegan al mismo cance. Está delimida por una línea «parteaguas» que sigue los puntos más altos a su alrededor. Una cuenca endorréica es una cuenca cerrada que no tiene salida natural al mar.

Vivimos en las laderas orientales de la Cuenca del Valle de México, la cual fue formada por sierras volcánicas que se levantaron una tras otra, en un círculo que la Sierra Chichinautzin vino a cerrar hace 600,000 años. Así se formó un vaso, de modo que nuestra cuenca es una de las pocas en el mundo que no tiene salida al mar.

Nuestro ciclo de agua se inicia cuando el sol evapora agua del Golfo y el Pacífico, formando vientos cálidos y húmedos que son atraidos a nuestra región por los campos de baja presión que se forman aquí entre las montañas, en los meses de junio a septiembre. Al toparse con las alturas de las sierras, estos vientos se enfrían, y depositan su humedad en la forma de lluvia, granizo ó nieve. Entre mayor es la altitud, hay más precipitación, de modo que arriba de la cota de 4,900 msnm, han ido formando glaciales de nieves perpetuas cuyos deshielos nos proveen de escurrimientos.

Debido a la excepcional permeabilidad de las roca cânicas, casi toda la lluvia y los deshielos de nuestra ci se filtran y se incorporan en corrientes subterránea llenan las grietas, poros y otros espacios entre las roca almacenando enormes cantidades de agua en un gran ma de «acuíferos».

El agua que no logra filtrarse forma los riachuelos, yos y ríos que anteriormente alimentaban los lagos d lle de México. Nuestra cuenca ahora está dre artificialmente por el Gran Canal que sale rumbo a la C del Pánuco, que a su vez desemboca en el Golfo de M a la altura de Tampico.

Una parte del agua de lluvia es absorbida por la v ción para luego ser regresada a la atmósfera por las p através de la transpiración.

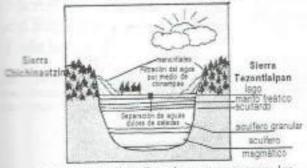
El Ciclo del Agua en la Cuenca Endorréica del Valle de México



# Historia del manejo del agua en la Cuenca del Valle de México

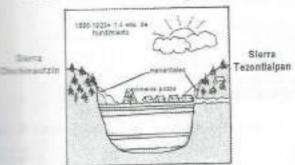
La cultura de Tenochtitlan buscó técnicas de manejo del agua adecuadas para una cuenca cerrada. Sin embargo, en los últimos cinco siglos ha prevalecido una lógica que extrae agua, contamina y desaloja el agua de lluvia y de los antiguos lagos, mientras que extrae agua del subsuelo y otras cuencas cada vez más lejanas. Esta lógica a la larga, no es sustentable.

## 1449 Valle de Anáhuac



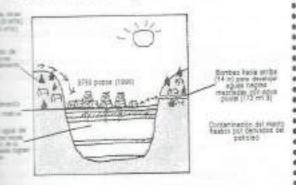
Nezahualcoyotl realiza obras para separar las aguas dulces de las aguas saladas.

## 1854 México independiente



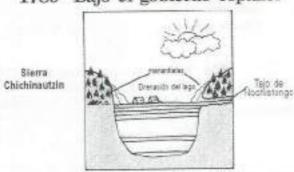
Se perfora el primer pozo; el agua del aculfero sale sin bombeo.

# 1999 México globalizado



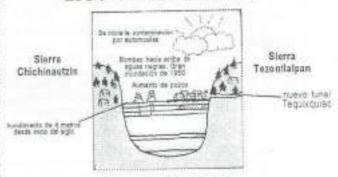
Trabajos finales del sistema de drenaje profundo.

## 1789 Bajo el gobierno español



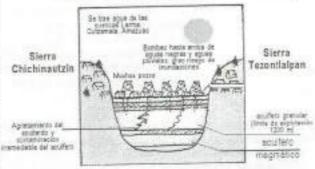
La cuenca del Valle de México deja de ser una cuenca cerrada al drenar el sistema lacustre.

#### 1952 México moderno



Nuevo tunel Tequixquiac.

# 2025 México en los límites de la sustentabilidad (pronóstico)



La demanda sobrepasaria por 86,000litros/seg. la oferta. Deforestación, hundimiento, e inundaciones. El acuifero Chalco-Xochimileo se agrietaria por sobreexplotación.

# Las microcuencas de la Región Sierra Nevada

Las cuencas : subcuencas y microcuencas son las unidades básicas pare el manejo del agua Una microcuenca es una zona dentre de una cuenca, cirenado por un rio senor que eventualmente desemboca en el río principal de la cuenca a la cual pertenece. Lo que pasa espas arriba en una cuenca o microcuenca afecta a todo lo que se encuentra aguas abajo:

En la vertiente occidental de la Sierra Nevada (Izraccihuarl y Popocatepet)) drenan las microcuencas Rio Tlalmanalco y Río Amecameca, las cuales forman parte de la Cuenca Endorreica del Valle de México. En la cara norte del Iztaccibuati encontramos la Microcuenca Atoyac, la cual drena bacia Tlaxcala, y en la cara suroriente del Popocatépetl encontramos la microcuenca Arroyo Nexpayantla, la cual forma parte de la Cuenca Amacuzac, que drena hacia Morelos.



#### Microcuenca del Río Atoyac (18 km²)

Esta microcuenca tiene su parteaguas en las tierras altas de Tialmanalco (extremo norte) e Iztapalu forma corriente formal en Puebla, y se descarga en Tlaxcala. Gran parte de sus escurrimientos generados por deshielos. Su agua alimenta principalmente a los bosques, con poco aprovechamie

La Microcuenca Rio Tlaimanalco (o de la Compañía) (286 km² de la Cuenca del Valle de México) Su superficie comprende tres municipios: Chalco (46%), Tialmanaico (40%) e ixtapaluca (14%). Esta microcuenca cubre el lado occidental del volcán Iztaccihuati. Incluye una enorme variedad de altitudes, las cuales forman varios microclimas, cada uno con su propia flora y fauna. Sus escurrimientos principales son los arroyos El Cedral, Ocotepec, Infiernillo, Agua del Marrano, Tialmanaico, Nahualati, Santo Domingo y el Canal San Rafael.

Sus escurrimientos son permanentes, alimentados por los deshielos. A partir del año 1976, esta microcuenca ha registrado una disminución de lluvia, probablemente debido a la expansión urbana sobre su superficie. Arriba de la cota 2500 menm encontramos bosques que captan y filtran agua para su acuifero. En las planicies de Tialmanalco y Chalco, encontramos la siembra de maiz y trigo. En Chaico, hay horticultura de riego, y 325 has del viejo sistema lacustre, la cual se está expandiendo debido al hundimiento y consecuentes inundaciones causadas por la sobreexplotación de su acultero. Hay 116 has de tierras erosionadas (en Chalco y Tlalmanalco).



#### La Microcuenca Río Amecameca (364 km²)

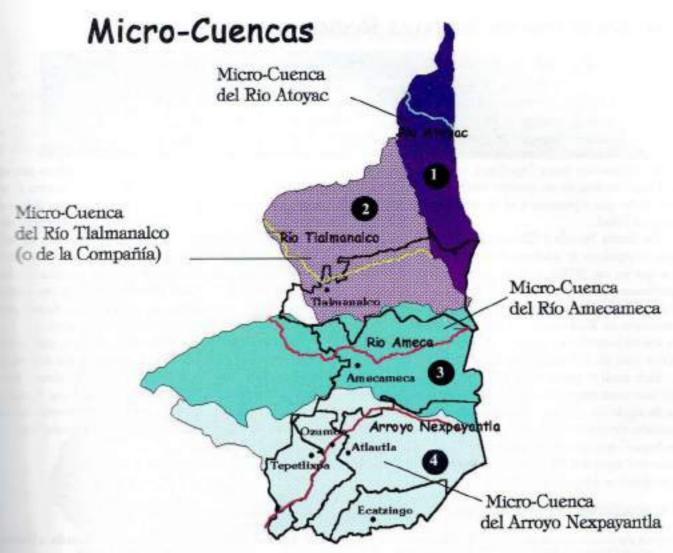
Esta microcuenca atraviesa los municipios de Amecameca (41%), Juchitepec (25%), Ayapango (1 Tenango del Aire (10%), D.F. (6%), Tialmanaico (5%) y Atlautia (3%), La mayoría de sus escurririis provienen de los deshielos del Popocatépeti e iztaccihuati, y corren por nueve ríos y seis arroyos, inclu do: Tzotquinzinco/Panohaya, Coronilla-Amilpulco/La Verdura; Alcalican/Los Reyes, Chopanac, Estotzi Amalacaxoo y Palo Rechino; casi todos los cuales llegan al Río Amecameca a la altura de la cabece Ayapango. Gran parte de la lluvia que cae sobre sus sierras llega a un noble acuifero que subyel superficie.

Esta microcuenca comprende dos ambientes distintos. En las laderas de la Sierra Nevada el tramos unas 11,500 hectáreas de bosque, el cual controla la erosión y garantiza la recarga de su acu-En el poniente, tenemos un ambiente semidesertico, deforestado.

El agua de esta microcuenca filtra a un noble acuífero que se extiende desde Amecan Tialmanalco, Ayapango y Juchitepec hasta Tenango del Aire, donde es aprovechado por los i "Tlachiques" del Sistema Sureste.

# La Microcuenca Arroyo Nexpayantla (De la cuenca Amacuzac) (375 km²)

Esta microcuenca forma parte de la cuenca Amacuzac, y atraviesa los siguientes municipios:, Atlautla (40%), Ecatzingo (15%), Juchitepec (14%), Ozumba (13%), Tepetixpa (12%), Amecameca (6%). Los deshielos del Popocatépeti corren por los arroyos de la Barranca Ozumba/Nexpayantia, Barranca Grande/ La Gloria y Barranca del Volcán y son rápidamente absorbidos, debido a la permeabilidad de sus suelos. Sólo hay un arroyo permanente, el Nexpayantla, el cual está altamente deteriorado. El Río Amacuzac recibe las aguas de esta microcuenca después de haberse formado en las Grutas de Cacahuamilpa. Gran parte de su superficie está cubierta de bosque de oyamel, arriba del cual encontramos pastizal de alta montaña, finalizando con el cráter del volcán, nevado. Por la inestabilidad de su estructura, existe la posibilidad de deslizamientos desde su parte superior.



Hidrológico: ¿Qué pasa con el agua en nuestras microcuencas?

	Area (km2)	Litrialulo (mm)	Volumen Bovido (mitres de m5)	Vol. Lipvido (litros/segundo)	Infiltración (Vseg)	Escurrimientos caprades (bleg)	Agua subterrateu extraida (Pseg)	Vol. Total utilizade (l/seg)	Uso-doméstico (d/seg)	Use industrial (Ifseg)	Uso pecuario (Bscg)	Evapotranspiración (t/seg)	Escurrimientos a la Salida de la Microcaenca (Pseg)
-	286	912	260.832	8,271	8033	225	N/d	225	125	100	16	1487	192
in terms areas	364	911	331.604	10.515	10,327	100	271 (Tlachiques)	371	80	0	16	2459	174
in the same	376	1018	382,333	12,123	11,892	52	119	171	N/6	N/d	10	2275	180
N. Style	145	986	143,074	4537	4400	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	390	105

basada principalmente en datos generados por la
accoma del Estado de México en convenio con la Seculto Agropecuario, vemos que 97% del agua llovida
se infiltra al subsuelo, a comentes subterráneas y
cural de acuiferos. Se miden los escurrimientos en
conecto de agua que sale por el proceso de
con infiltró primero, antes de ser extraída por la vege-

Se captan los escurrimientos de las tierras altas para los sistemas de uso doméstico, la cual está suplementada, en el sur de la región, por agua extraida de la microcumica Amecameca.

Hay transferencia de agua entre las microcuencas.Las microcuencas de Tlalmanalco y Amecameca exportan agua de sus aculferos a otras microcuencas.La microcuenca Nexpayantía almenta los aculferos del Estado de Morelos, mientras sus habitantes importan agua del aculfero de la Microcuenca Río Amecameca.

# Los Acuíferos de Nuestra Región

Acuifero: Una formación de roca o de socimento perseable; capaz de alissenar y de travaitir un volumen de asua.

Acustardo: Fornación geológica que retiene el agua, a penas permitiendo su fluo.

Acuillero confinado. Un acuillero rodesdo por formaciones impermeables.

Acuifero libres. Un scufero se estructuras impermeshies que limiten su fujo.

Desde Tlalmanalco hasta Tepetlixpa, nuestros poblados se encuentran encima de un enorme sistema de acuíferos; este es un hecho que representa a su vez una oportunidad y una responsabilidad.

Las Sierras Nevada y Chichinautzin sirven como gigantescos recargadores de acuíferos. Captan y filtran casí toda el agua que les cae (97%), a través de corrientes subterráneas superficiales y fisuras profundas. Así alimentan al gran acuífero Chalco-Xochimilco, cuya agua anteriormente brotaba de los manantiales de Xochimilco y Chalco, y actualmente provee una tercera parte de toda el agua consumida por la Ciudad de México (más de 328 millones de litros por día).

Este acuifero actualmente sufre de una tasa de extracción siere veces mayor a su capacidad de recarga, y se prevee que de seguir así, lo llevará a su agrietamiento y total contaminación dentro de 25 años. Los pozos profundos "Los Tlachiques" que alimentan el Sistema Sureste (del cual actualmente dependen los municipios de Tepetlixpa, Atlautla y Ozumba), se encuentran en la frontera con este acuífero.

Nuestra región cuenta con una serie de acuíferos propios, arriba del acuífero de Chalco-Xochimilco. El primero se encuentra casi en la superficie (de 5 a 20 metros por debajo de las tierras bajas de la región), y son escasos en sales pero muy susceptibles a la contaminación. Este acuífero podría ser utilizado para proyectos de riego a lo largo de la región. Entre 210-350 metros encontramos un acuífero granular, de fácil extracción y excelente calidad. Una explotación de este acuífero que no rebasars su capacidad de recarga podría formar parte de una estrategia de sustentabilidad para la región.

Para cuidar esta fuente importante de agua, será necesario reemplazar tiraderos de basura con proyectos de reciclaje y confinamiento, así como mantener limpios nuestros ríos y arroyos. Para asegurar su recarga, tendremos que limitar el crecimiento urbano en su superficie, promover formas permeables de pavimentación y reforestar su superficie.

# Los acuíferos de nuestra región

#### Sistema de acuiferos de la Formación Chichinautzin

(Amecameca, Tialmanaico, Tepetixpa)

Por estar compuesto de basalto, la Sierra Chichinautzin es altamente permeable, y es la zona principal de recarga para el aculfero Chalco-Xochimico Descarga agua subterránea en tres direcciones: Xochimilco, Cuernavaca-Cuautla y Amecameca.

Su manto freático llega a tener menos de 100 metros de profundidad al ple de la montaña; hay circulación profunda por sus fracturas y su materia proclástica. Existe un alto riesgo en cuanto a su calidad y capacidad de recarga debido a los asentamientos humanos.

#### Sistema de acuiferos del Valle Ozumba-Amecameca

(Amecameca, Atlautía, Ozumba, Tepetlixpa, Ecatzingo).

Los aculteros en esta zona se encuentran principalmente en las capas de material piroclástica (roca y arena volcánica), las cuales se encuentran entre profundas capas de depósitos aluvionales (sedimentos lievados por las lluvias). Se alimenta con agua infiltrada de rios y erroyos y por comentes subterráneas que bajan de los volcanes. Su agua tiena poca salinidad (200-400 g/l).

Sus comientes se dirigen principalmente hacia Tenango del Aire, donde es extraida de una profundidad de 100 m por los pozos profundos "Los Tlachiques". Tiene otra descarga hacia Ozumba y Tepethxpa, en donde el nivel del agua es más cerca a la superficie (5-20 m). Io cual indica un acuifero independiente del de Tenango del Aire. Hacia el norte de Amecameca, se encuentra un acuifero a quince metros de la superficie.

Estudios indican que se podría extraer agua de este acuífero superficial ain dañar a los acuíferos que se encuentran por debajo del acuitardo del valle, ya que al parecer no existe conexión entre ellos. Se encuentra en alto riesgo por los lixiviados de los tiraderos de basura, la deforestación, la urbanización y la filtración de las aguas contaminadas del Río Amecameca y sus tributarios.

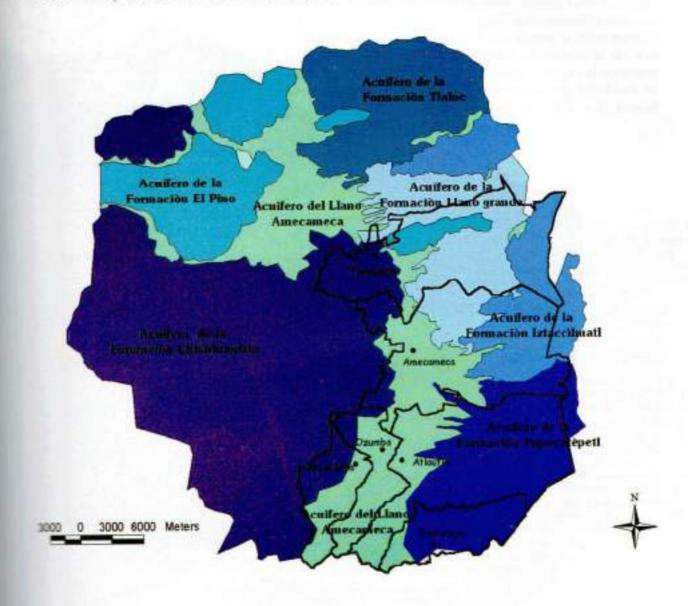
#### Sistema de acuifero de la Formación Liano Grande

(Tisimanaico, Amecameca).
Esta unidad tiene múltiples manto freaticos con buena circulación. No cuenta con capa protectora. Las roca volcánicas que constituyen esta formación poseen una alta permeabiliad. la unidad tiene un rol primordial para recarga de los Acuiferos del Vallo Coumba-Amecameca y del Valle o Chaico. Bajo nivel de riesgo debido la falta de presencia humana.

# Los sistemas acuíferos de la Subcuenca de Chalco

mayoría de agua que cae como lluvia en nuestra se infiltra. Bajo la superficie, se va desplazando el impregnando las formaciones geológicas subterráneas, asentándose en las profundidades, dose cuando haya chance. Su extracción es dificil cuan-

do se almacene en medios porosos (como la arcilla), y es más facil cuando se encuentra entre medios permeables (fisuras, arena y grava). En el siguiente mapa vemos las unidades hidrogeológicos (roca permeada por agua), dentro de las cuales se ubican nuestros sistemas aculferos.



# Sistema aculfero de la Formación Iztaccihuati (Tialmanalco, Amecameca)

Constituida por una serie de erupciones efusivas. Las comientes subterráneas fluyen hacia el surceste por un manto freático sin protección; hay circulación profunda por fracturas. Bajo nivel de riesgo gracias a estar ubicado en zona boscosa sin asentamientos humanos.

#### Sistema acuifero de la Formación Popocatépeti (Atlautia, Ecalzingo, Amecameca)

Aculfero con manto freático sin protección. Gran permeabilidad debido a fisuras, con algunas descargas en forma de manantiales térmicos en el Valle de Cuautla, Cuernavaca. En su pie de monte se encuentran sumideros donde anteriormente brotaban manantiales, los cuales ahora reciben descargas de aguas negras, poniendo en riesgo la calidad de su agua.

# Como afectamos el ciclo del agua

Proyectos de reforestación nen el aqua para su recicial

Manejando el ciclo del agua en nuestras microcuencas

Siguiendo el ejemplo de nuestros ancestros, queremos detener el agua en nuestra cuenca, usarla todas las veces posible y regresarla a su ciclo en buenas condiciones. Actualmente el agua que inunda nuestras calles se mezcla con las aguas negras de nuestros ríos y sale de la cuenca, sin haberla podido aprovechar. Queremos promover la captación de lluvia, su filtración, y, más que todo, su absorbción por plantas y árboles para mantener un ambiente húmedo favorable a nuestros cultivos.

En áreas deforestadas el agua arrasa con el suelo causando la erosión

Las fosas sépticas permiten la filtración de desechos del baño al manto freático.

Los tiraderos de basura contaminan los mantos acuíferos con sustancias tóxicas.

> Por siglos, nuestros antepasados han utilizado terrazas para detener el agua, permitir su filtración y prevenir la erosión.

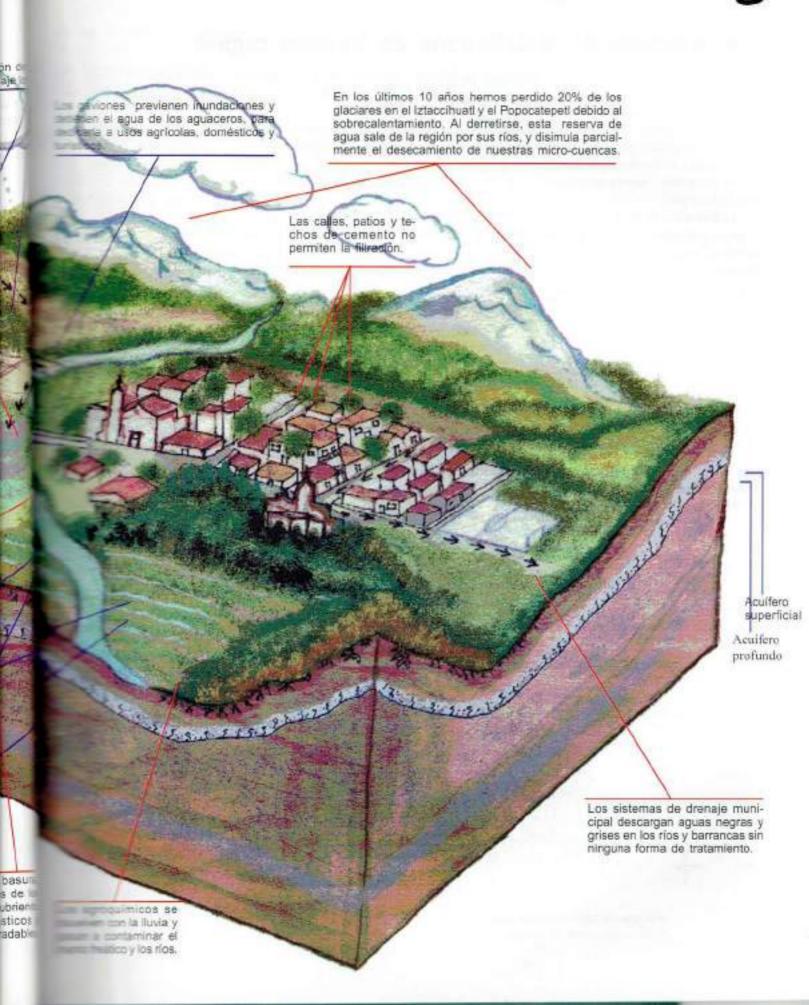
> > Los fosfatos en los detergentes aceleran la reproducción de ciertas algas al costo de otras formas de vida.

> > > Proyectos de riego detienen y aprovechan los escurrimientos y aumentan la cantidad de agua en el ciclo local.

- Prácticas dañinas
- Prácticas benéficas

Los atzacueles, por los cuales tiene su nombre San Juan Atzacualoya, son zanjas para retener el agua en los terrenos de cultivo.

> La lluvia arrastra la b donde tapa los cauces ríos y se desborda, cui los terrenos con plás sustancias no biodegra



# Los sistemas de distribución en nuestra región

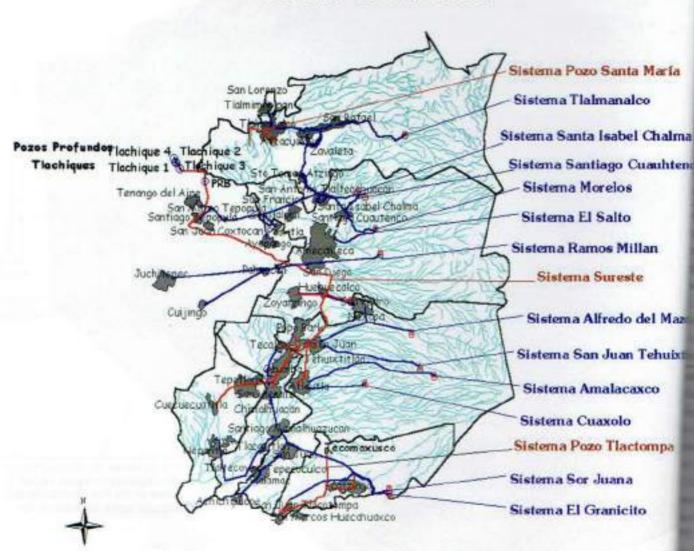
La mitad del agua consumida a nivel doméstico en nuestra región (291 litros/segundo) proviene de los escurrimientos de los volcanes. Esta agua llega por gravedad, y ha sido manejada históricamente por las propias comunidades a través de faenas, cooperaciones y de ser necesario, gestiones para obras mayores. La Papelera San Rafael (ahora Kimberly Clark) maneja otros 100 litros/segundo del Río Tlalmanalco para usos industriales.

La otra mitad de nuestro consumo doméstico proviene de los pozos profundos «Los Tlachiques» localizados en Tenango del Aire (270 litros/segundo para el Sistema Sureste) y del pozo Tlacotompa en Ecatzingo (22 litros/segundo). En el 2000, se perfora un pozo con una profundidad de 350 metros al poniente de Amecameca para reforzar los sistemas de la regió fábrica Martín consume agua de su propio pozo en Tlalm co.

La extracción de agua de pozo es mucho más costosa p maquinaria requerida y por el costo del bombeo (a 500 n de altura en el caso del Sistema Sureste). Estos sistemas manejados por el Comisión de Aguas del Estado de M (CAEM), quien vende el agua en bloque a los municip delegaciones de la región.

En el manejo del agua de los acuíferos, es important gurar que la tasa de extracción no esceda la tasa de recupery que no haya fuentes de contaminación en su superficie

## Sistemas de Distribución



Sistema que capta escurrimiento Sistema que extrae de acuifero Morelos En el período 1954 - 1970, pobladores de la Entialpan. Chaima, Cuautenco, San AntoLa Tlimapa. San Juan Coxtocan, Santiago Tepopula, Tenango del Aire y Ayapango, se organua captar y distribuir agua de los deshielos. Eligiemies locales y su coordinación central, se rigieron 
blas mensuales y realizaron gran parte de la obra
coperaciones y facnas. Tuvieron que enfrentar a la 
la Papelera de San Rafael, la cual amenazó con captar 
para su propio uso. El sistema maneja 20 litros/
del Arroyo Las Huerras (Tzotquinzinco/
del cual actualmente alcanza a surtir sólo los puela cual actualmente alcanza a surtir sólo los puela cual actualmente alcanza de 60 pesos al año al 
de Amecameca, quienes actualmente administran

Nexpayantla, La Cueva del Negro, Palo Reles de Nexpayantla, La Cueva del Negro, Palo Remicial y Apitza, y la distribuye por gravedad a Necapa, San Diego Huebuecalco, y San Antonio Sus usuarios pagan cuotas de 60 pesos al año al de Amecameca, quienes actualmente administran

Ser Juana Capta 19 litros/segundo del manantial
buric por gravedad a San Juan Tepecoculco, Guadalupe
San Andrés Tlalamac, Santiago Mamalhuazuca,
San Lorenzo Tlaltecoyan, Nepantla. Sus usuarios
careas de 60 pesos al año a los gobiernos municipales.

actualmente administran el sistema.

Sareste Extrae 270 litros/segundo de agua del egional a través de dos pozos en Tenango del Aire, Los Tlachiques". Cuenta con cuatro estaciones de efectrico para alcanzar a San Pedro Neiapa, 130 metro, y luego correr por gravedad. Se vende y se entre-loque a los tanques de distribución de cada pobla-la Comisión de Agua del Estado de México administratura cobra a los gobiernos municipales, quienes de usuarios entre 200 y 360 pesos al año.

Tialmanalco Capta 125 litros/segundo del Río mico (de un caudal de 300 litros/segundo), y la dispeti gravedad a San Rafael, San Juan, Pueblo Nuevo, La cabecera, Santo Tomás y San Antonio. Su red de distribución (de la fábrica papelera a la cabeconstruida de 1936-40 por el Comité de Agua lociado por el pueblo y el Ejido de Tlalmanalco. con fábral y estatal. El Comité de Agua gestionó varias 1976, 1989, 1992), con apoyo estatal y federal. En el H. Ayuntamiento consiguió el título de concesión del Río Tlalmanalco, el cual le permite determinar. En muchas colonias los Comités de Agua mantiestema con sus cooperaciones y faenas, y, por lo tanguan cuotas por su consumo.

Sistema Hidráulico de Distribución de Amecameca El salto distribuye por gravedad 33 litros/segundo del arroyo La Coronilla-Amilpulco. Fue construido de 1936-40 por los comuneros y el H. Ayuntamiento para llevar agua de El Salto a La cabecera. Actualmente es manejado por las dos partes, sin una clara delimitación de atributos y responsabilidades. Recientemente, el H. Ayuntamiento recibió el título de concesión del agua del Río Amecameca, el cual le permitie determinar sus usos.

Sistema Los Reyes Distribuye por gravedad 30 litros/segundo del arroyo Alcalican/Los Reyes, para la población de Amecameca, Pahuacan, Mihuacan.

Santa Isabel Chalma Se surte por gravedad agua del arroyo de la cañada de Chopanac, y Santiago Cuahutenco se surte por gravedad del arroyo de Estotzongo. Estos dos sistemas son manejados por Comités de Agua de sus habitantes. Los usuarios aportan faenas; los comuneros ponen el material para el mantenimiento y expansión del sistema y hacen colecta para pagar derecho de uso de aguas nacionales

Venero Huitzilac Actualmente auxilia como fuente a vecinos de Tepecoculco. Con capacidad de 2 litros/segundo.

Sistemas Cuauxolo y Amalacaxco Abastecen por gravedad a los poblados de *Atlautla*. Son operados por los comuneros. Los usuarios pagan sus aportaciones a través de faenas y cooperaciones.

Sistema Granicito Escurrimientos del Arroyo el Granicito. Abastecen por gravedad a los poblados de Ecatzingo. Se mantiene el sistema a base de faenas y material aportado por los comuneros.

Sistema San Juan Tehuixtitlan Capta y distribuye 4 litros/ segundo por gravedad a los habitantes de San Juan Tehuixtitlan. Operado por el ejido: los usuarios pagan con faenas.

Pozo Tlacotompa Es un pozo de 40 metros de profundidad, con un aforo actual de 12 litros/segundo. Perforado y operado por el gobierno municipal. Los usuarios pagan 60 pesos al año.



Faenas comunitarias. Limpia de la poza Necuate (Ozumba)

El futuro del agua en nuestra región

La sustentabilidad requiere vivir dentro de los límites de nuestra cuenca. Con un crecimiento moderado (5%/año en Tepetlixpa, Ozumba, Ecatzingo y Atlautla, 7%/año en Amecameca y Tlalmanalco), conservando los niveles actuales de uso (150 litros/persona/día), para el año 2020 tendremos un deficit en nuestra región de de 445 litros/segundo o 38 millones de litros por día. Con el manejo de nuestro acuífero regional a través de pozos como el pozo de Amecameca, y con políticas para controlar el crecimiento y manejar agua de lluvia, esperamos poder mantener un equilibrio entre oferta y demanda.



La captación de escurrimientos no aprovechados

Los escurrimientos representan una fuente de agua de buena calidad que no requiere del gasto de bombeo. La fuente más importante en la región es el Río Tialmanalco, cuyos escurrimientos no capturados podrían satisfacer las necesidades de 77,760 personas, la población total de los municipios de Ozumba, Tepetlixpa y Atlautía.

# Aprovechamiento de aguas subterraneas



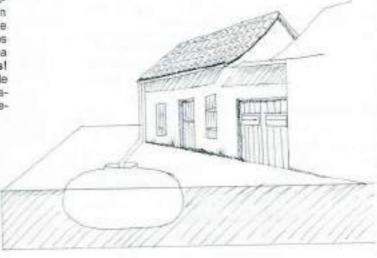
Pozos: En las tierras bajas de Czumba, Tepetixpa, Atlautia, y Amecameca se encuentran pozos de agua duice de 8 a 26 metros de profuncidad, alimentados por nuestro acuífero regional.



Pozas: En varias comunidades en la región, la población sigue abasteciéndose de corrientes subterráneas del manto freático, con la construcción y cuidado de pozas, o pequeñas presas.

# Captación de agua pluvial

Otra fuente fácilmente accesible para uso doméstico es la lluvia. Por ejemplo, una casa en Ecatzingo (en donde caen 800 mm metros de lluvia al año) con un techo de 10 por 6 metros puede captár 48 m3, o 48,000 litros de agua por año—jel equivalente de casi cinco pipas! Si esta casa está habitada por una familia de cuatro miembros con prácticas de conservación, podrían cumplir con la mitad de sus necesidades de agua en todo el año.



# Hacia el manejo sustentable de nuestras fuentes de agua

Intrategias para equilibrar la oferta con la demanda de agua



#### andiciones necesarias para lograr un buen manejo

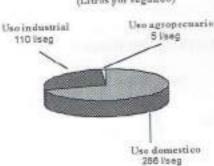
El manejo sustentable del agua depende de muchos factores, desde hábitos individuales y familiares hasta patrones de urbanización. Para lograrlo se requiere de un alto grado de responsabilidad por parte de las autoridades y la población. Cuando falta compromiso por una de las partes, puede haber escasez, desperdicio o problemas de tipo social o político.





# ¿Cómo usamos el agua?

USO DEL AGUA POR SECTOR (Litros por segundo)



# El uso doméstico del agua

La mayoría del agua de nuestra región se ocupa a nivel doméstico. Ten asignación por la Comisión de Agua del Estado de México (CAEM) de 1 día/habitante, (el nivel de consumo en el D.F. es el doble), para un consum 25 millones de litros por día (286 l/seg) en la región.

Las aguas que usamos para la limpieza (que lleva jabón y/o grasa) se lla grises. El agua del excusado se considera aguas negras, y requiere de un tra por su olor y por su posible contaminación con portadores de enfermedad quier agua que entra en contacto con las aguas negras, incluyendo agua d convierte tambien en aguas negras.

Las aguas negras son potencialmente biodegradables si diseñamos los procesos Induso, representan una fuente importante de nutrientes orgánicos.



#### Usos industriales

Los usos industriales representan una pequeña proporción del consumo de agua en la región. La única excepción es la fábrica papelera Kimberly Clark de México en San Rafael (Tlalmanalco) la cual ocupa 100 litros/segundo del Río Tlalmanalco. El agua que sale de la papelera es tratada y cumple con estánderes internacionales para riego.

Las otras industrias que utilizan agua incluyen la Fábrica Martín (Tialmanaico) la cual se surte de un pozo de 290 metros de profundidad. También tenemos las cartoneras ubicadas a lo largo del Río Tialmanaico, la fundidora y los talleres de tejas y losetas de Ozumba, por último servicios como son el lavado de coches en diversos publados. Las industrias representan posibles fuentes de tes tóxicos o no biodegradables, y por lo tanto rec tricto monitoreo por parte de las autoridades y la

Usos agropecuarios

El aprovechamiento agricola es mínimo, limita
mente al abastecimiento de granjas de pollo en
el riego con aguas servidas en Amecameca y T
abrevaderos para ganado en Ecatzzingo.

La generación de empleos e ingresos en las región dependerá en gran parte de nuestra capgar con agua de los escurrimientos (200 litros Río Tlalmanalco) y de la lluvia (con aljibes, ul de retención y almacenamiento).

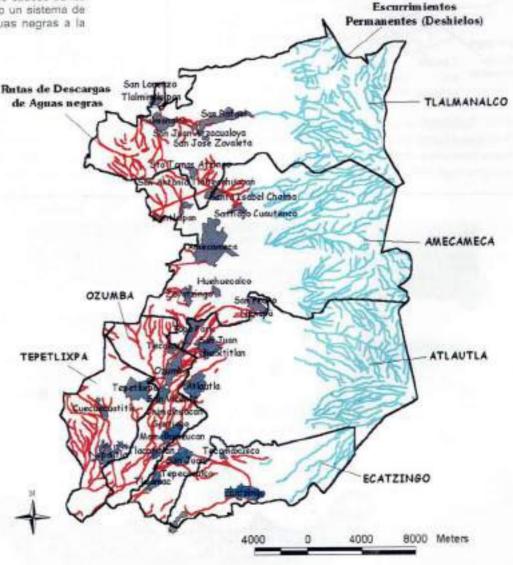
# El manejo actual de nuestras aguas servidas

Nuestros ríos hace unos años eran lugares para refrescarse en días de calor; hoy se han convertido en basureros y sistemas de drenaje. Recuperarlos requerirá comprometernos a nivel familiar, comunitario y municipal con estrategias para tratar con sus principales fuentes de contaminación; los desechos del baño, los jabones y detergentes, y la basura. Además, cada uno de estos desechos contaminantes representaría un recurso potencial si lográramos un manejo adecuado.

poblados producen 53 millones de litros megras por día. 17 millones por contamidrecta en casa, y 36 millones más por desmetras aguas negras en escurrimientos

la focción de esta agua se manda al acuifero de fosas sépticas, las cuales filtran poco la gran permeabilidad de nuestros sue-

en tratamiento alguno, en los cauces de los en barrancas, así creando un sistema de arroyos pemanentes de aguas negras a la cada poblado.



# Estrategias para limpiar nuestros ríos y barrancas

# Estrategia 1) No mezclar las aguas negras con el agua de los ríos.

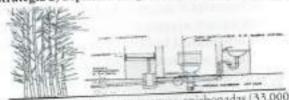


Actualmente, todas las redes municipales de drenaje en la región desembocan en algún río (o barranca) sin ningún proceso de tratamiento.



Sin mucho costo adicional, esta agua podría ser llevada a una laguna de estabilización (u oxidación), la cual permitiria la recarga del acuífero y el suministro del agua y sas nutrientes por irrigación.

# Estrategia 2) Separar las aguas negras de las aguas grises



Si lográramos separar nuestras aguas enjabonadas (33,000 litros persona/año) del agua que sale de nuestros excusados (22,000 litros/persona/año), reduciriamos en 60% nuestra producción de agua negras. Un charquito en el patio con carrizo o azucenas podri filtrar nuestras aguas grises para un huerto familiar. O podriamo excavar un pequeño pozo de absorbción y mandarlas al acuífero.

# Estrategia 3) Tratar nuestras aguas servidas en casa

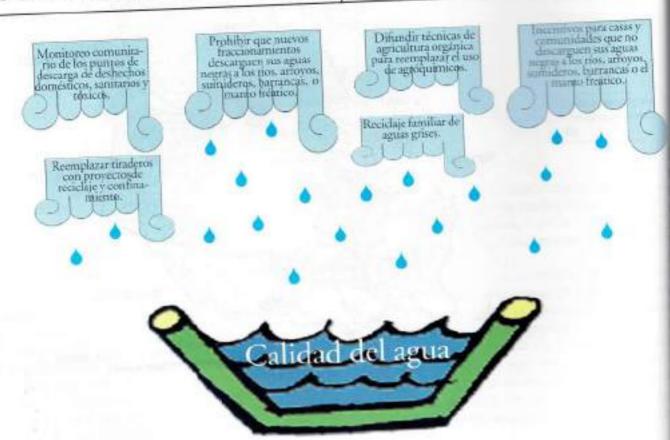


El SUTRANE© (Sistema de Tratamiento y Recuperación de Agua, Nutrientes y Energía) es un método de tratamiento de aguas grises y negras manejado a nivel familiar o comunitario. Produce abono y agua para riego. (dirección aquí en la región)

# Estrategia 4) No mezclar los desechos del baño con agua



Los excusados "secos" convierren los desechos del ha en composta sin usar agua. Reducen el consumo agua en 40%, y produce ferrilizante orgánico, Para n información: Tierra Viva 01-597 60691



# Indicadores de manejo sustentable del agua



El manejo del ciclo local de agua

Espor minero de gaviones o represas construidas

accenentar porcentaje de tierras pendiente que cuenta con

errata o reforestación.

Espor minero de algibes y lagos de retención

espor minero y severidad de inundaciones

accenentar lluvia promedia anual

Disamuir pérdida en el nivel de los pozos domésticos y profundos

Un buen indicador de sustentabilidad:



Es relevante, comprensible, y utilizable por la comunidad.

Tiene una perspectiva de largo plazo (25-50eños).

Demuestra vinculos entre lo económico, lo ecológico y lo social.

Mide la capacidad de la comunidad para vivir dentro de los límites de su ecosistema.

No implica beneficios en una comunidad a costa de otras.

Captación, manejo y distribución de agua potable:

Incrementar número de familias que captan agua de fluvia

Mayor porcentaje del agua potable que proviene de fuentes que no requieren de bombeo eléctrico

Disminuir la tasa de explotación de los aculferos de nuestra región en relación a su tasa de renovación

Menor consumo promedio de agua por habitante

Menor porcentaje de la población que sufre escasez de agua

Aumentar requisitos en relación al agua sermedidos con

Aumentar requisitos en relación al agua requeridos para otorgar permisos de construcción (especialmente de fraccionamiento).

Aumentar nivel de participación de la comunidad en el manejo del agua

apieza de los ríos, barrancas y acuíferos:

crementar el número de plantas municipales de tratamiento de aguas negras crementar la cantidad de aguas negras tratadas en plantas comunitarias o municipales mentar metros de tuberia para separar aguas negras de escurrimientos y aguas pluviales com número de familias que logran compostear los desechos de su baño caor número de industrias que descargan sus aguas contaminadas al río sminuir kilogramos de pesticidas comprados y aplicados en la región crementar cantidad de agua tratada y reusada en proyectos de riego ayor número de familias que riegan con sus aguas grises ayor número de campañas comunitarias para limpiar los rios crementar cantidad de basura recolectada de los rios ayor número de trampas para la basura puestas y manejadas en los rios ayor número de tiraderos de basura puestas y manejadas en los rios apor número de tiraderos de basura ubicados sobre acuiferos sin protección

	Directorio:	Agua	
Institución	Información, servicios	Dirección	Teléfono
	Gobierno e	statal	
México	Regulación y distribución de agua en bloque de los municipios	Toluca	01+72-14-03-10
Comisión de Aguas del Estado de México, Delegación Chalco	Información sobre los sistemas de agua en la región	Altos del Mercado Acapol, Chaico	01 59 73 02 10
	Gobierno f	ederal	
Comisión Nacional de Agua C.N.A. (Consejo consultivo de la Cuenca) Valle de México	Estudios de la Cuenca del Valle de México		01 52 37 43 00 y 40 08
Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos, C.N.A.(Reglamentación y diseño de obras hidráulicas)	Estudios de cuencas y ríos municipales, Iztacalco, México, D.F.		01 55 66 22 47 6 54 81 12 69
E Proposition Control of the Control	Proyectos agricolas federales		01 54 81 12 69, 55 98 2 47, 32 44, 52 32 28 38
Gerencia estatal de la CNA	Estudios y trámites del Estado de México	Az Bento Juárez # 208 Norte, Col. Centro Toluca	017 271 10 52 y 53 o 01 232 26 36
	Universid	ades	
de México, Estudios Territoriales	Estudios de las Microcuencas de la región	Cluded Universitaria Toluca	017 219 46 13 y 512 19 38 ext.: 25
Laboratorio de Calidad del Agua	Estudios de la calidad	Azcapotzalco, México	015 3189080 Rectorla 0153189190 015 3189191
LINAM-Instituto de Física y Mecánica de Suelos	Limites de sustentabilidad del acuifero Chalco- Xochimiloo	Ciudad Universitaria, México	01 58 45 67 61
	Proyectos y orga	anizaciones	
Grupedsat	Talleres en ecotécnicas, apoya proyectos ecológicos escolares	Av. da las fuentes No. 184, lomas de Tecamachalco	01-52944552
Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco LINAMInstituto de Fisica y Mecánica de Suelos  Grupedsac  Xochicalli  Proyecto de excusados secos Tietra Viva Proyecto UAM-Comunidad  Avelop, S.A.	Capacitación y asesoría en Ecotécnicas, SUTRANE©	Czumba San Vicente Chimalhuacan Av. Texcoco #1 o Cuautilán #1	01-597-60100; Chaping 01-595-40716 y 21500 ext. 6140
Proyecto de excusados secos	Capacitación para producción y uso.	Cuernavaca, Morelos	73-158814, 154911
Tierra Viva	Talleres sobre excusados secos	Popo Park, Atlautia	01-597-60691
Proyecto UAM-Comunidad	Visitas a casa ecológica	Av. Mirador 59, Tialmanelco	01-597-75312
Avelop, S.A.	Venta de excusados secos, calentadores solares y más	cerrado de Cruz Verdo sín Amecameca Edo. de Méx.	01-597-81737

# Las comunidades y sus tierras

	Historia de la tenencia y pertenencia en la Sierra Nevada	. 26 . 28 . 29
L	Nuestras comunidades frente a la urbanización	
	Wiendo en la huella ecológica de la Ciudad de México  El avance de la ola de la urbanización  Quiénes se benefician de la sobreexpansión urbana?	31
	Procesos de planeación	
	En busca de un crecimiento ordenado Herramientas para la planeación local Conviviendo con el Popocatepetl	. 34
	B potencial de nuestros suelos	
	Los tipos de suelos de la Sierra Nevada Análisis de nuestros suelos Técnicas para mejorar nuestros suelos Los ciclos de nutrientes El manejo de fertilizantes Insecticidas y fungicidas naturales Plaguicidas prohibidas	. 36 . 37 . 38 . 39 . 41 . 42 . 42
	El futuro de nuestros vínculos con la tierra	
	La defensa de los usos agrícolas de nuestras tierras Proyectos pioneros de desarrollo sustentable	. 43 . 44
	B manejo de nuestros desechos	
	Atternativas a nivel familiar, comunitario y municipal	. 46 . 48 . 48
	L'Indicadores de manejo sustentable de suelos	. 49
	IL Directorio	. 50

# Tenencia y pertenencia en la Región de los Volcanes

El manejo sustentable de la tierra requiere de sistemas sociales que busquen favorecer las diversas funciones de sus ecosistemas en beneficio de todos los miembros de las generaciones actuales y futuras. Históricamente, los ecosistemas de la Región de los Volcanes han sufrido el impacto de la sobrexplotación. Pero también encontramos una historia de manejo comunitario y respetuoso, la cual nos ofrece elementos para la construcción de una cultura de sustentabilidad.



# Los chalcas y los mexicas: Manejo com nitario con pago de tributo (1300-1492

En los siglos XIV Y XV, la población estaba organizada en un des de 20 familias, llamadas calpullis, cada una de las cuales nejaba un terreno de manera colectiva. Construían terramatzacuales para cuidar las tierras de pie de monte. Supleme ban la agricultura con flora y fauna de los bosques arriba y de lagos abajo. A fines del siglo XV pagaban tributo al gobierno traí de los mexicas.

# Reubicación, "encomiendas" y despoblamiento bajo la corona española (1521-1793)

Se crea la propiedad privada de la tierra con el reparto de las mejores tierras en encomiendas que luego llegaron a convertirse en
las haciendas. Las ordenes religiosas desterraron los pueblos ,
reubicándolos en "congregaciones". La población del centro de
México se desploma de 11 millones a 3.7 millones entre 1519 y
1793. A cada pueblo le asignan un "fundo legal" (600 varas a los
cuatro vientos de la Iglesia del pueblo) para asentarse, y unas tierras en las laderas en donde sacar una subsistencia mínima. Así
se aseguraba mano de obra para las haciendas, las cuales llegaron a producir y almacenar tanto maíz y trigo que determinaron los
precios en el mercado de la Ciudad de México.





# Auge de las haciendas, conflictos por rras y agua, e inicio de la industrializa (1810-1910)

La Ley "Lerdo" (1856) convirtió las tierras comunales en proprivadas individuales, las cuales fueron rápidamente absopor las haciendas. Para el año 1890, las haciendas ocupa del territorio de nuestra región. Las comunidades, con camás habitantes, buscaban defender su derecho a la tierra y el A la vez, el territorio se estaba transformando, por la introde los ferrocarriles, la construcción de obras de irrigación tura de dos grandes fábricas (San Rafael y Miraflores), la bosques para las industrias, y la creación de compañías al con nuevos cultivos y técnicas.

# La dotación de tierras ejidales (1917-1934)

entas por la via del hecho en Huehuecalco, Cuecuecuautitla l'apeticipa), esta región fue una de las primeras en beneficiarse el reparto agrario. Sin embargo, autoridades rehusaron restitas tierras despojadas, preferiendo dotar a las comunidades según su disponibilidad. Para 1956 los núcleos de población los 12 municiplos solo habían recibido 53,342 has, de las más 100,000 has, ocupadas por las haciendas.





# La función social del ejido (1934-1960)

Desde su formación, las asambleas ejidales y comunales asumieron la posesión de las tierras ancestrales de sus pueblos con un enorme sentido de responsabilidad.

Por ley, cada ejido manejaba un Fondo Común, el cual permitia la acumulación del capital necesario para obras comunitarias. Asignaron terrenos para escuelas y para vivienda para personas necesitadas, pusieron material para sistemas de agua, apoyaban las fiestas patronales y sus locales servian como centros comunitarios.

# La ruptura entre la comunidad y sus tierras (1960 a 1982)

Entercambio de productos a nivel regional empieza a ser desplaado por productos manufacturados difundidos por la televisión.

El salario se impone como base de la subsistencia. Sin empo, se mantiene el monocultivo del maiz por tradición, con el soyo de un Estado que quiere que el país produzca todos los ementos básicos que necesite. En muchos pueblos, los ejidos empiezan a descuidar su papel de servicio frente la comunidad.





# La privatización, el mercado global y el abandono de las tierras (1982 a 1999)

En 1982, bajo presión del Fondo Monetario Internacional, el gobierno empieza a abrir al país a los mercados mundiales de alimentos. Por no poder competir con la agricultura subsidiada, mecanizada, "petroquimizada" de los países del norte, México deja de ser autosuficiente en malz, frijol, productos lácteos, trigo, azúcar y otros productos. En 1992 se cambia el Artículo 27 de la Constitución para propiciar la inversión extranjera. Con la entrega de títulos parcelarios a los ejidatarios, la tierra se deja de ver como patrimonio de la comunidad para convertirse en un bien del mercado inmobiliario. Setenta porciento de la población de la región no tiene tierra excepto el lote donde construye su casa.

# Las comunidades y sus tierras

"La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originalmente a la Nación." - Art. 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

«...Se reconoce la personalidad juridica de los núcleos de poblaciones ejidales y comunales y se protege su propiedad sobre la tierra...» - Art. 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. «La función social del territorio está por encima de la propiedad y se caracteriza por «el derecho de un conjunto de individuos a no ser excluidos del uso o los beneficios de la tierra». -Instituto Nacional de Ecologia, SEMARNAP.

Los ejidos y comunidades representan nuestra herencia de manejo comunitario de la tierra, un legado que se ha defendido siglo tras siglo. Hoy en día, los ejidatarios y comuneros de la región, siendo una minoría, enfrentan el enorme reto de mantener la integridad de las tierras ancestrales y lograr su manejo sustentable. Esta tarea no será posible sin una coordinación con la comunidad en general.

En México, toda propiedad (privada, comunal o ejidal) es originariamente de la Nación, y por lo tanto, el Estado puede imponerle restricciones en favor del interés público, incluyendo para la conservación de los recursos naturales.

La mayor destrucción de los recursos se ha dado cuando no existen derechos claros de propiedad ni instituciones funcionales para su manejo. Las mejores experiencias de manejo se han dado bajo regío nes de "propiedad común" (ejidal, comunal o entre pequeños p pietarios), en donde los individuos se organizan y se autogobiem en un ambiente de confianza mutua, controlando conductas op tunistas.

Para lograr mejores niveles de manejo, un ejido puede o vertirse en comunidad, una comunidad puede convertirse ejido, o un grupo mínimo de 20 pequeños propietarios pue convertirse en ejido. Una asamblea ejidal o comunal puedecidir integrar todas o algunas de sus parcelas en un proto de explotación colectiva, distribuyendo los beneficios a miembro de manera proporcional.

## Esquemas de propiedad:

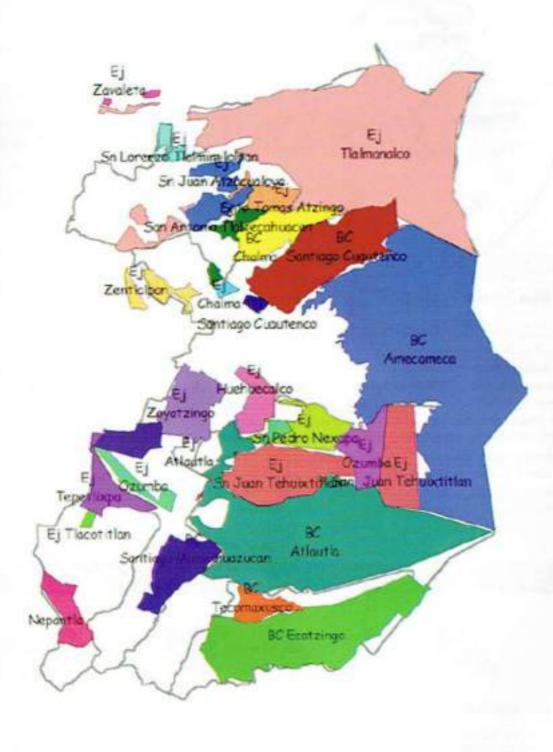
Comunidad: Un núcleo de población con personalidad jurídica, que mantiene la propiedad de sus tierras como resultado de la restitución de tierras ancestrales despojadas, o por un reconocimiento de la propiedad comunal cuando no hay litigio al respecto. Las tierras comunales son inalienables, imprescriptibles e inembargables. Elido: Los ejidos actuales son resultado dírecto de la Revolución, Fueron formados por las dotaciones de tierras a los núcleos de población que no lograron la restitución de sus tierras ancestrales (expropiadas a las haciendas). Se dividen en tres partes: tierras para asentamientos humanos (el fondo legal, la parcela escolar, la unidad agricola industrial de la mujer y la unidad productiva para el desarrollo integral de la juventud) (los solares urbanos son propiedad plena de sus titulares) las tierras de uso común sirven como la base económica de la vida en comunidad del ejido. Ambas son inalienables, imprescriptibles e inembargables. Finalmente, el uso de las tierras parceladas corresponden a los ejidatarios, quienes solo pueden pasar sus derechos parcelarios a otros ejidatarios o avecindados del mismo núcleo de población.

Pequeña propiedad: Se considera a queña propiedad agricola hasta a hectareas de primera calidad, 200 a de temporal de segunda, 400 agostadero de buena calidad, y a hectareas de tierras forestales.



# Ejidos y comunidades de la Región de los Volcanes





# Viviendo en la huella ecológica de la Ciudad de México



Huella	ecológica
México	2.6 Has/persona
Cánada	7.7 Has / persona
EEUU	10.3 Has / persona
PROMEDIO MUNDIAL	2.8 Has / persona
DISPONIBILIDAD	1.4 Has / persona

# ¿Qué es una huella ecológica?

Lina huella ecológica es el área de tierra productiva requerida para sostener el estilo de vida de una población sin afectar las generaciones futuras. Incluye los recursos naturales necesarios para producir sus alimentos, proveerles de agua y oxígeno, producir sus bienes de consumo y sus fuentes de energia, además del agua, aire y suelo necesario para absorber sus desechos.

La huella ecológica de una población es un indicador de su habilidad para vivir dentro de las capacidades de su ecosistema. Como se ve en la tabla, a nivel mundial, estamos consumiendo recursos más rapidamente de lo que se pueden regenerar. Esta tendencia no es sustentable.

El área metropolitana del Valle de México ha rebasado límites del ecosistema en donde se ubica (la Cuenca del Valle México), el cual incluye la región Sierra Nevada. Sentimo presión sobre nuestros recursos en la extrema sobreexploradel acuífero Chalco-Xochimilco, en la presión para recibil desechos del D.F., en las cantidades de gente que vienen aqu fines de semana a recrearse, en el robo de nuestras cosecha las dinámicas especularivas con nuestras tierras, y en el del miento de los glaciares debido al sobrecalentamiento can por a la producción de CO2 en cantidades superiores a la nuestros árboles pueden procesar.

## ¿Qué pasa cuando se urbaniza una hectárea de tierra agrícola?



#### Cada año, una hectárea de tierra agrícola...

Produce 1.3 tons, de maíz, Permite la filtración de 8 millones de litros de agua Produce tons, de oxigeno. Absorbe tons, de dióxido de carbono





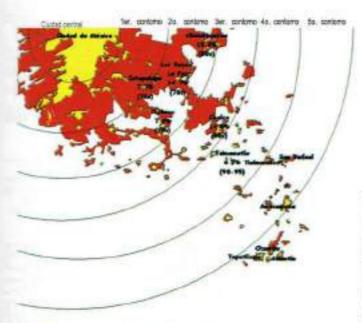
#### Cada año, una hectárea urbanizada (con 665 had

Consume 36.4 millones de litros de agua Reduce la inflitración de agua a la mitad (4 millones de littal Produce 36 millones de litros de aguas negras Produce 340,000 kg. de basura Consume 8 millones de watts de electricidad

# El avance de la ola de la urbanización

Desde 1970, la población del área metropolitana ha estado aumentando en unos 3.5 millones de personas por década. Esta expansión ocurre por contornos, y nuestra región se encuentra en el quinto. Esto podría causar tasas de crecimiento muy por arriba de las que hemos conocido hasta ahora. Las tasas anuales de crecimiento actualmente esta alrededor de 2.5% anuales, por la reproducción de la población nativa (3.12%) menos su tasa de migración (-0.6%). En las próximas décadas se preveén tasas de 5 a 8% de crecimiento anual, con un enorme impacto sobre nuestras comunidades,

# El proceso de la expansión urbana



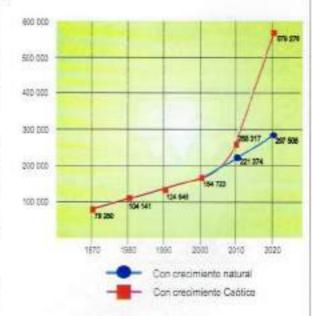
CONTORNO	DECADA DE MAYOR CRECIMIENTO	EJEMPLD	POBLACION AL INICIAR SU DECADA DE MAYOR CRECIMIENTO	ANDS DESPUES
Cuded certail	Anterior a 1950	Bento Juánic	Descenso de publición	1960 TSEC
Priner contains	1980	Uzspalepé	Nico	294.355
Segundo contorno	1010	Las Reyes La Piss	12,258	67,384
Tercer sortono	1960	Chargo Vethe	65.213	215,940
Cartinistins	1990	Hispalica	197.057	327,090
Guinto contamo	£20907	Telmento	36.700	20
	F80905	Arrestment	45.354	47

# Proyección del Crecimiento poblacional de la Región de los Volcanes 1970-2020

En esta gráfica vemos dos proyecciones de población para la región. El escenario de crecimiento caótico\* proyecta el impacto de la posible llegada de las tasas de crecimiento vividas por los contornos anteriores en sus décadas de mayor crecimiento. El escenario de crecimiento «cero» representa solamente el crecimiento causado por la reproducción de la población actual (3%), sin contemplar ninguna forma de inmigración a la región.

Limite de crecimiento urbano 1950 Limite de crecimiento urbano 1990

Entre estos dos extremos, existen muchos posibles escenarios de crecimiento controlado. Tales escenarios requerirían políticas estrictas de control sobre los usos del agua y suelo, permisos para fraccionamientos y construcción, los cuales requieren clara voluntad por parte de las autoridades y habitantes locales, en coordinación con las autoridades estatales y federales que reconocen esta zona como la zona de no urbanización.



<sup>\*</sup> Para el escenario de crecimiento caótico, proyectamos las siguientes casas anuales de ancimiento por município (2000-2010-2020): Tlabranaleo (6%,8%), Amacameca (5.5%,7%), Adouda (4%,5%), Ecarcingo (4%,6%), Ozumba (5%,7%), Tepediopa (4%,6%).

S 20 C S

lo ar

# ¿Quiénes se benefician de la sobreexpansión urbana?

# Quien gana:









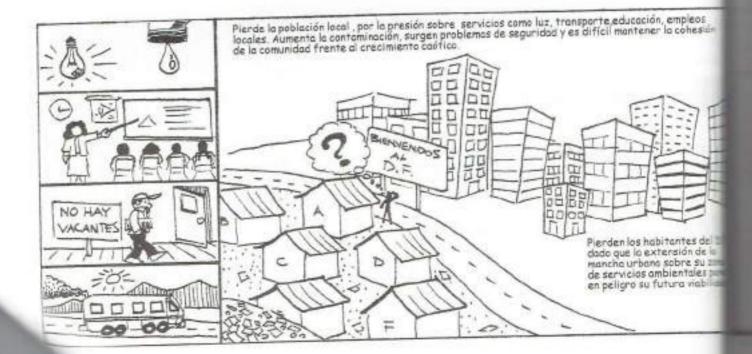
# Quien pierde:











# En busca de un crecimiento ordenado



Sema nivel federal and consideran la re-Sema Nevada como ma de reserva, y propolíticas para prevema erbanización den-

#### El Programa de Ordenación de la Zona Metroplitana del Valle de México (Sedesol, Gobierno del Estado de México y DDF).

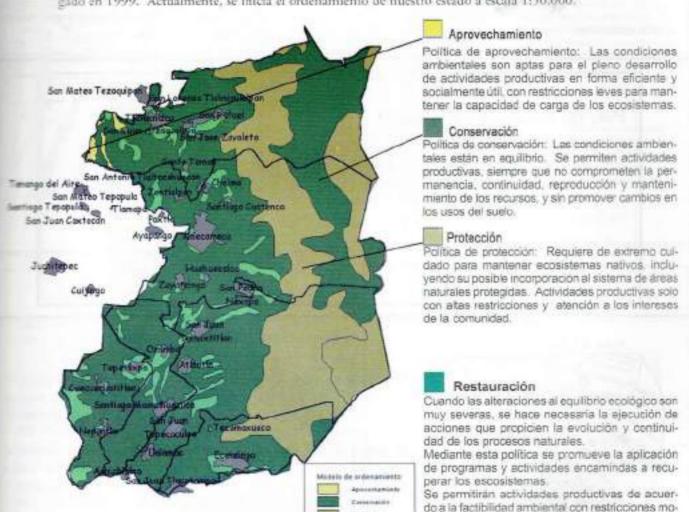
Este programa actualmente rige las políticas de desarrollo urbano para el Estado de México. El POZMVM designa como «Agropolitano Sur» la región compuesta por los municipios de Tlaimanalco, Amecameca, Ozumba, Tepetlixpa, Ecatzingo, Atlautia, Cocotitlán, Ternamatia, Juchitepec, Tenango del Aire, Ayapango, Milpa Alta, Según sus recomendaciones

«El Agropolitano Sur es una región principalmente no urbanizable, por su valor ambiental, el cual es indispensable para conservar la flora y fauna de los econistemas naturales, garantizar la recarga de aculferos, purificar los flujos de aire y agua y proteger de los desastres naturales... (Su) protección... permitirá establecer un anillo forestal agrícola alrededor de la ciudad.»

deradas.

#### Ordenamiento Ecológico del Estado de México

El ordenamiento ecológico es un proceso de planeación que define políticas para los usos del suelo. Este mapa representa el Ordenamiento Ecológico del Estado de México a escala 1:250,000, promulgado en 1999. Actualmente, se inicia el ordenamiento de nuestro estado a escala 1:50,000.



#### 3.1

# Herramientas para la planeación local



Los usos del suelo son determinados por los gi biernos municipales, requiriéndose también, e el caso de las poblaciones consideradas como e tratégicas (en nuestra región, Amecameca), de aprobación del Congreso Estatal. El Plan de Di sarrollo Urbano Municipal es esencialmente mapa, que define el límite del crecimiento urbi no, las densidades máximas de habitación : zona, las altitudes máximas de las construccione las reservas ecológicas, las áreas en donde pur haber comercio o industria, y la asignación des rrenos para escuelas, clínicas, mercados, carre ras y otra infraestructura. Cuando su elaboraci es participativa, cuenta con mayor consenso, y lo tanto, mayores posibilidades de su cumplimie to. En nuestra región, solo Amecameca cue con su Plan de Desarrollo Urbano (vea mapa) de suma importancia que todos los municio elaboren su Plan con participación comunita y que lo difundan ampliamente.

# Plan de Desarrollo Municipal

El Plan de Desarrollo Municipal es el plan de gobierno de un nuevo ayuntamiento, el cual se tiene que elaborar de manera participativa en sus primeros cuatro meses de gestión. Contiene una visión global para el municipio y los Planes Operativos Anuales para lograrla.



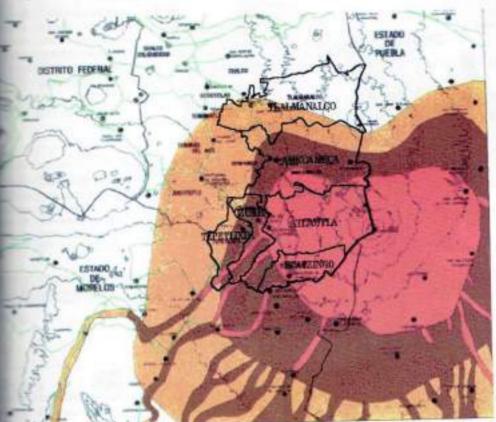
# PLAN ETIDAL Sential Sential

# Planeacion Ejidal y Comunal

Para lograr un mejor aprovechamiento de su recurso, un ejido o ca nidad puede decidir trabajar una parte o todas sus tierras de ma colectiva, con una repartición de los beneficios según la aportacicada miembro. Por ejemplo, un ejido amenazado por la expansión na podría decidir abrir una parte de sus tierras a la urbanización moderada densidad, formando su propia empresa inmobiliaria, podría asar su ganancia para invertir en el resto en sus tierras, co tiendo una parte, por ejemplo, en huertas frutales, un proyecto de nadero, o un proyecto ecoturístico o forestal, siempre conservando parte para la milpa y los cultivos tradicionales.

# onviviendo con el Popocatepetl

incluye asegurar un poblamiento de baja densidad en los 12 municipios de riesgo del Estado de México. También requiere familiarizarnos con el Plan para que, en caso necesario, podamos todos actuar de una manera coorpara facilitar una evacuación a tiempo.





#### Area de Peligro Mayor

Podria ser afactada por derramos de lava, fujos prociasticos, fujos de lodo e inundaciones producidas por erupciones similares a las que han ocumido al menos dos veces en los últimos 1000 años.

#### Area de Peligro Moderado

Podria ser afectada por los mismos peligros enlistados para el área 1, producidos por erupciones similares a las que han ocurrido al menos 10 veces en los últimos 15 mil años.

#### Area de Peligro Menor

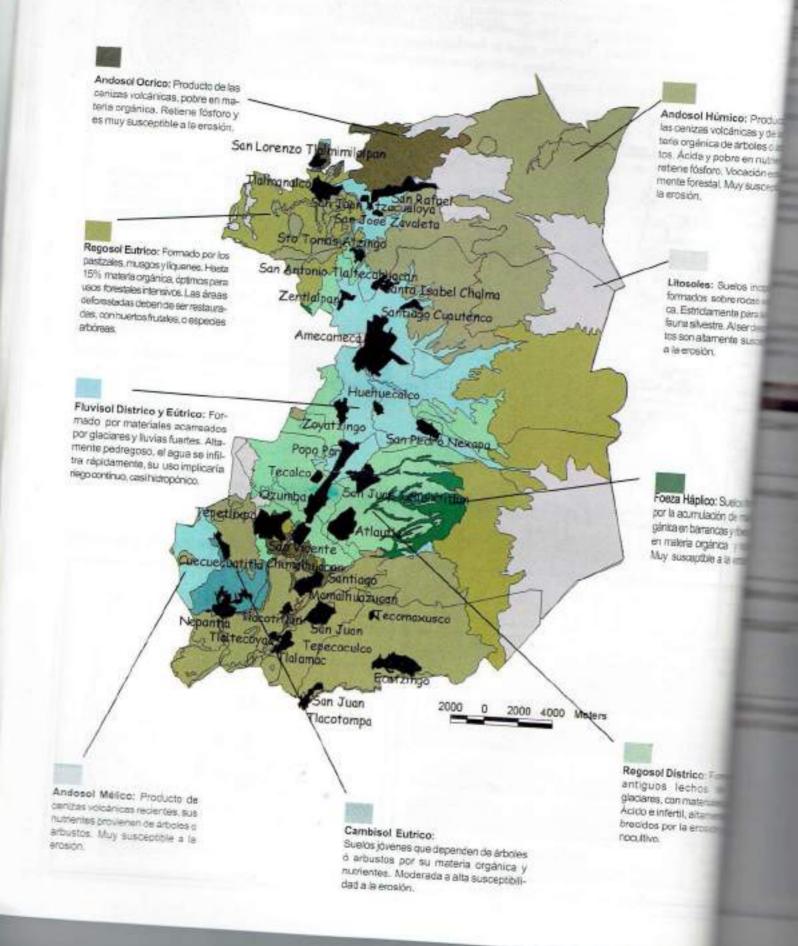
Podria ser afectada por los mismos peligros enlistados en las áreas 1 y 2, pero producidos por erupciones muy grandes similares a las que han ocurido al menos 2 veces en los últimos 40 mil años.

# Rutas de evacuación del Plan Popocatépetl

Communes Description and a	10	ORAS.	10	FDSB.E	DENNINA		HORAS
Epicsones	1840	DATE.	- 425	ORIS	\$171	OUS	MAD DE 12
Sefracion	HARDEN	119000.0	num nitrata ream		ISAMM	PLNAM	UCTN- PLINIDA
ite in Livere	90168	4948	. 169	3:15 ini	10:35 km	Mis or 15 Am	
Tunaño de Erapción	No Explosive	Pequeña	Moderada	Moderada- grande	Chande	May Grande	Extremadamente Grande
	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	-



## Los tipos de suelos de la Sierra Nevada



## l análisis de nuestros suelos

## erfil del suelo

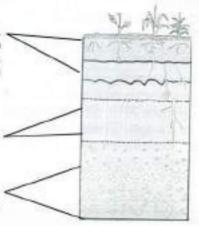
los cuales se diferencian por su color y textura. Con la excepción de las tierras altas pinadas, nuestros suclos son relativamente profundos, con unos 30 cm o más de superficial, 30 cm o más de subsuelo y 40 a 60 cm de roca madre.

más superficial se flama el SUELO SUPERFICIAL.

la laca are, agua y alimentos, los cuales permiten
a gran variedad de organismos (bacteria, hongos, alga,
los clos varios) quienes descomponen la materia
muerta liberando nutrientes.

erounda se llama SUBSUELO, de color más amerillo, enconllacor debajo del rivel del arado; tiena menos raíces y aire.

maria es la ROCA MADRE—la masa rocosa en descomción de la cual nace el suelo; contiene pocas raices y polemas de vida.





alisis del suelo	Análisis por características
alor	Entre más oscuro el suelo, más materia orgánica y nitrógeno contiene, será más aereado y fértil, y será menos susceptible a la erosión. Los suelos de nuestra región tienden a ser pálidos, excepto donde haya habido una incorporación permanente de materia orgánica.
zidez	Se puede determinar la acidez, poniendo un puñado de tierra en agua, y metiendo ahí un papel litmo comprado en farmacia.  Los suelos con un valor menor a 7.0 son ácidos, los que tienen un valor mayor a 7 son alcalinos. Los suelos de nuestra región tienen una acidez promedio de 6.0, el cual está dentro del rango para el maiz y el trigo (6.0 a 7.5) y el frijol (6.0 a 7.0). Las hortalizas requieren de suelos más ácidos: la papa y el jitomate requieren un ph de 5.0 a 6.0, la zanahoria de 5.7 a 6.5, y la espinaca de 5.8 a 7.0.
tructura	Casi todos nuestros suelos están compuestos de particulas con la forma de bloques, el cual significa que nuestros suelos facilitan la penetración de agua y aire, y tienen buena capacidad de drenaje.
extura	El mejor suelo para las plantas es uno que contiene arcilla, arena y limo en proporciones iguales. Casi todos nuestros suelos agrícolas y forestales son clasificados como arenosos, por contener 50 a 65% arena, 20 a 30% arcilla y 10 a 20% limo. Por los grandes espacios entre la arena, penetran fácilmente las raíces, el aire y el agua, pero igualmente el agua sigue infiltrando hacia más abajo, y la zona de raíces se seca rapidamente.
ainerabilidad la Erosión	El suelo se forma a través de la descomposición de organismos, la fragmentación de rocas por tactores climáticos, y el depósito de sedimentos erosionados de otros lugares. Se requiere 100 años para formar 1 cm de suelo superficial. Por su composición, por las pendientes y por nuestros fuertes vientos y lluvias, casi todos los suelos de la región son altamente vuinerables a la erosión. Por lo mismo, nuestros seis municipios concentran casi la mitad de todos los suelos severamente erosionados en el Estado de México, incluyendo 12% de la superficie de Atlautla, 7% de Tlaimanalco y 3% de Amecameca.  En tierras agricolas, en donde el viento es responsable por 30% de la erosión, las siguientes prácticas sirven para proteger los suelos. la reducción del arado a un mínimo, arado en contrasentido a las bajadas, terrazas, la rotación con cultivos que cubren y nutren el suelo (como el alfalfa); la alternancia entre franjas de cultivos en surco y cultivos que cubren y nutren el suelo; y franjas de arboles frutales.  Los delicados suelos forestales requieren de una capa permanente de hojarasca y materia orgánica; deforestarios o abrirlos al cultivo los lleva a la destrucción.

## Técnicas para mejorar nuestros suelos

En nuestros seis municipios, producimos unas 24,000 toneladas de deseches orgánicos al año, los cuales actualmente terminan en tiraderos, revueltos con plásticos y sustancias tóxicas o no reciclables.

Si lográramos separar y compostear estos desechos, produciriamos suficiente fertilizante orgánico para eplicar 2 toneladas por hectárea por año en nuestras 11,524 hectáreas de tierra bajo cultivo.



Por ser principalmente de origen volcánico, los suelos de nuestra región requieren o cuidados especiales para que retengan humedad, permitan el buen desarrollo de raíces proveen a las plantas los nutrientes necesarios. Podemos mejorar nuestros suelos com aplicación de aditivos al suelo, acolchados y fertilizantes.

#### Como bajar la acidez del suelo

Vea la página anterior de las instrucciones para determinar la acidez del suelo. En suelos arenosos como los nuestros, para subir el pH de 6.0 e 6.5 se aplica 1.6 kg de cal por cada 9 m°. La ceniza de madera tiene el mismo efecto, pero requiere de un manejo cuidadoso para no quemar las plantas. La cal se aplica antes de sembrar, mezdada con los primeros 20 cm del suelo, después satura el suelo con agua. (El hidróxido de calcio quema raices.) Se aplica una vez cada 4-5 años según la necesidad.

#### Beneficios de la composta el abono

- Affojan y mejoran la estructura del sua y lo hace más fácil de trabajar,
- Mejoran la infiltración de are, agui reducen la pérdida de agua. (La mote organica puede retener 5 a 6 veces n agua que el suelo).
- Favorecen raices más profundes.
- Reducen la erosión por la lluvia y el vie.
- Restituyen al suelo la fore bacteriani nefica destruida por el uso de produ químicos, y mejoran el ambiente pur organismos y microorganismos bondi
- Cohiben los patógenos en el suelo telecen la resistanda de las plantes enfermedados y plagas.
- Reducen la contaminación del si freatico por nitratos provenientes si filizantes químicos.
- Regulan la temperatura del suelo reclendo la germinación y el crecim de plantas jóvenes.
- Apoyan la fotosintesis y productive la planta, y mejoran la calidad de su ductos.

#### Aditivos orgánicos

Nuestros suelos, por ser arenosos, permiten la rápida fitración de agua y nutrientes. La adición constante de aditivos orgánicos mejora su calidad física, permitiendo la retención de agua y nutrientes.

Aditivos orgánicos para mejorar la estructura de nuestros suelos

Sustancia	Retención de humedad	Retención de nutrientes	Valor (N) fertilizante	pH	Comentarios
Composta Tierra de encino Corteza picada	Bueno Excelente Bueno	Excelente Excelente Bueno	3-1-2 1-0.4-0.2 4-2-4	Acido Acido Ligeramente ácido	Fácil de hacer
Heno	Excelente	Excelente	3.0.5.1	Acido	Aplicar himedo
Coniza de madera	Bueno	Bueno	0-3-6	Altamente Alcalino	Solo para suelo arenosos
Abono de vaça	Baeno	Bueno	0.5-0.3-0.5	Aicalino.	Aplicar seco

#### Acolchados Naturales

Un acolchado es una capa de materia orgánica suelta puesta encima del suelo, entre las plantas. Reduce la maleza, retiene la humedad, aísla el suelo de cambios bruscos de temperatura, protege contra plagas y reduce la erosión. Al término del ciclo agricola, se incorpora al suelo para enriquecerlo y mejorar su estructura.

Sustancia	Propiedades		
Caña de maiz	Retención de humedad		
Corteza picada	Controla la maleza		
Composta Hojas de pasto	Se descompone rápidamente Secar primero		
Paja	Puede tener semilla de maleza		
Hoja de encino	Se doscompone rápidamente		
Hoja de pino	Se descompone lentamente		
Aserrin	Complementar con alguna fuente de nitrógeno		



## Los ciclos de nutrientes



Las plantas están compuestas de una serie de elementos, los cuales, en orden según su contenido son: hidrógeno, oxígeno, carbono, nitrógeno, potasio, calcio, magnesio, fósforo v azufre. Estas sustancias son conocidas como «nutrientes». Las plantas en crecimiento adquieren algunos de estos nutrientes sin nuestra intervención. El hidrógeno y oxígeno consumidos por las plantas provienen del agua. El carbono proviene del CO2 del aire. el cual es combinado por las plantas con el agua y la energía del sol para formar carbohidratos y oxígeno a través de la fotosíntesis. Los otros macronutrientes pueden requerir de nuestra atención para asegurar las cantidades adecuadas



Cuando hay una deficiencia de nitrógeno, las hojas más bajas se ponen amarillas, luego café,y se detiene el crecimiento.

#### NUTRIENTES DEL SUELO

## N

## Nitrógeno

Función: Componente crítico de las arcieinas, encimas, clorophyl, ADN y ARN. La deficiencia de nitrógeno es el mitante más importante a los rendimentos agrícolas en nuestra región y el mundo. Se llevan grandes cantidades con cada cosecha, las cuales tiem que ser reemplazados de alguna tima.

La fuente de todo nitrógeno es la atmosfera (78% N). Su fijación (conversón a formar sólidos o tiquidos dispotoles a las plantas) ocurre principalmente por la acción de la bacteria
mizobium la cual vive entre las raíces
de legumbres como el frijol, haba, allefa, chicharo. A nivel mundial, los
mizobium son responsables por la fiación de 90 millones de tons, de nitrógeno por año; las fábricas de fertilizanles. 77 millones de tons, y el reampago, 6 millones de tons.

Fuentes: Una hectárea de alfalfa puede fijar 100 kg o más de nitrógeno atmosférico cada año; una hectárea de frijol fija entre 20 y 80 kg/ha/año, suponiendo en ambos casos que se incorporan los residuos al suelo. Otra opción es la úrea (46-0-0), de fácil aplicación, sin peligro en su manejo. El orin del ser humano diluido en agua es una excelente úrea natural.

El nitrógeno químico (en fertilizantes inorgánicos) es irmediatamente disponible, pero es rápidamente llevada al manto freático por la lluvia; sus efectos duran semanas o meses.

El nitrógeno fijado por las legumbres es disponible año tras año hasta ser totalmente consumido, y el nitrógeno del abono y la composta se libera a una tasa de 33% por año. Sintomas de deficiencia: Las hojas más viejas se ponen amarillas y se mueren; el crecimiento es lento o detenido.

La cantidad de nitrógeno requerida depende de la cosecha que se espera del cultivo sembrado o por sembrar.

#### Aplicaciones recomendadas:

En general, se recomienda adiciones anuales de 10 kg N/ha. Recomendaciones específicas incluyen: 100 gm N por árbol; 0.5 kg N/100 m2 de hortaliza; 1 kg N por cada 36 kg trigo, 0.5 kg N por cada 36 kg maiz esperado como cosecha; 0.5 kg N/36 m3 de cosecha de maiz esperado; 22-45 kg N/ton, de cosecha de forraje esperado, árboles frutales y de nuez, 14 kg N/ha. Hay que aplicarlo lo más cerca posible a su demanda pico. Las plantas con deficiencias responden rápidamente al suplemento.

## P

Función: Almacena y transfiere energía, promueve el desarrollo de las raices y semillas. Esta deficiencia es la segunda más importante para la agricultura.

Sintomas: Las hojas más bajas se vuelven púrpuras; hay pobre desarrollo de raices, semillas y frutas.

Las plantas requieren un mínimo de 0.05 ppm en una forma accesible. Nuestros suelos tienen entre 5 y 25 ppm de fósforo, pero debido a que los suelos de origen volcánico retienen el fósforo, solo una fracción de esta cantidad es accesible.

## Fósforo

Fuentes: Los fertilizantes inorgánicos (químicos) con fósforo más conocidos son el triple superfosfato y el amonio fosfato. Su disponibilidad para las plantas es inmediata, pero con el avance de los meses se adhiere al suelo y no es disponible a las plantas, aunque sigue apareciendo en el análisis del suelo. El fósforo orgánico es acumulable, y mantiene su disponibilibilidad por 20 a 40 años. La composta y los desechos animales son buenas tuentes de fósforo porque al calcular las cantidades necesarias de nitrógeno, se logra una acumulación favorable de fósforo orgánico.

## K

## Potasio

Función: Activa enzimas y regula la absorción y transpiración de agua.

Sintomas de deficiencia: Las orillas de las hojas más viejas se ven quemadas. Las hojas se vuelven amarillas en sus puntas y entre sus venas y salen manchas cariés o negras; se secan las hojas; dan pocos frutos, los cuales a veces están deformados. Disponibilidad: Por lo general, se encuentran 40,000 kg de potasio por hectárea en los suelos, del cual solo 1% está en forma disponible a las plantas. La absorción de potasio se dificulta en suelos que son: ácidos, poco profundos, compactados, con poca materia orgánica o lastimados por el uso de herbicidas. Aplicaciones recomendadas: A aplicar composta o abono ajustado para los niveles requerdos de nitrogeno, se logran los suplementos ne cesarios de potasio orgánico, el cua es facilmente asimilable por las plantas. También, se puede corregir la deficiencia con potasa (KCI, 0-62-0), u mineral 100% soluble. Cuando e potasio es disponible en abundancia las plantas lo absorben en excess pero sin ningún efecto negativo.

## Ca Calcio

Sintomas de deficiencia: Muerte de los capullos terminales, las hojas jóvenes tienen una orilla pálida, el tallo se debilita. Se forma una masa gelatinosa en el centro del tallo.

Calcio: Requendo para la formación de células. Deficiencias solo en suelos muy ácidos. Pueden ser corregidas con materia orgánica o cal. La composta y los abonos tienen 40 kg de calcio por tonelada.

# Mg Magnesio

Magnesio: (0.2%) Componente del clorofila y elemento critico para reacciones enzimàticas. Se pueden encontrar deficiencias en suelos muy drenados y donde se cosecha forraje.

Síntomas de deficiencia: El área entre las venas de las hojas inferiores se ponen amarillas y se mueren, hay poco crecimiento. La composta y el abono tienen 8 kg magnesio por tonelada.

## S Azufre

Sintomas de deficiencia: Las hojas más viejas se pone amarillas sin monrse, talios delgados y frágiles. Clorosis de la hojas más jovenas

Disponibilidad: (0.1-0.2%) Necesario para la formación aminoacidos de las encimas. Se presentan deficiencias suelos profundos, muy drenados, con mucha lluvia y poca metria orgánica, y en donde se cosechan grandes cantidades forraje. La fuerte de 30% del azufre en el suelo es la mateorgánica (contiene una parte de azufre por cada siete de nigeno); el resto viene del S02 del aire (producto de activo volcánica y combustión). Los abonos y compostas asegu una liberación prolongada: la gallinaza tienen 2 kg/ton; el tércol de vaca, 0.33 kg/ton.; y la composta, 1.6 kg/ton.

## Los micronutrientes

Los micronutrientes incluyen: el hierro, marganeso, cobre la boro, cloro y molibdeno. La clorosis entre las venas en las jas jóvenes es señal de deficiencia. De estos, el zinc es o para el maiz (requiere 0.8 ppm) y la nuez (2 ppm). Se condeficiencias con composta , abono y fertilizar con ZnSO4.

## manejo de fertilizantes

cada cosecha, sacamos nutrientes de nuestros suelos. Por melada de maiz que cosechamos, por ejemplo, nuestro suede 17 kg de nitrógeno, 3 kg de fósforo y 3 kg de potasio. Intener la productividad de nuestras tierras, estos nutrientes que ser reemplazados de alguna forma—reincorporando ma orgánicos de cada cultivo, aplicando abonos y compostas el uso de fertilizantes químicos.

Los fertilizantes llevan tres números (p.ej. 10:30:20) para mara el porcentaje de su contenido en relación al nitrógeno.



## Como aplicar composta o abono

suelo, al sembrar o cuando salen las plantas. Los Temos agotados requieren de 8 a 10 toneladas de composta
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha; los forrajes (como el
actiono por hectárea por cosecha;

## Nutrientes disponibles en abonos y composta

Tipo de	Materia orgánica	N/ton	P/ton.	K/ton.
Gelling	29%	15 kg	13 kg	13 kg
Coneio	-	11 kg	. 12 kg	11 kg
Borrego	31%	7 kg	4 kg	6 kg
Caballo.	22%	5 kg	3 kg	4 kg
Puerco	17%	5 kg	4 kg	4 kg
Vaca	16%	3 kg	2 kg	2 kg
Composta	33%	12 kg	4 kg	12 kg

Los nutrientes provistos por los fertilizantes químicos vienen en la forma de moléculas inorganicas (como CO(NH2)2, P205, KCl...), los cuales son inmediatamente disponibles para las plantas, pero también son fácilmente llevados por las lluvias fuera del alcance de las raices.

La composta y el abono contienen estos mismos nutrientes en la forma de moléculas orgánicas, disponibles a las plantas durante un periodo largo (en algunos casos, años).

### Fertilizantes orgánicos

EUSTANCIA	VALOR FERTIDIZANTE	HARDEZ	pre	BENERICIO FARA BUELO	COMENTA/GOS
OARS	70195	MES MIC	X000	RETENEHUMENS	
CARDINA DE PLANCE	0346	AMPOO.	ALDALSO	sicration session	SENAN ANTENDE HARE
00101019099	0.08	RANDO	MOV MOKING	RETURN H, MECHO DI- SUELOS APENOSOS	MURISH CHIRACIS MURICHESE
DALLIADA	545(000)	NAMES.	ALCALINO	RETENE HUMEDAS EN HURLES ARENOSES	SIGNATURANS SIGNATURAÇÃOS
L0006 DE AGUAS PERSONALES TRUTAVERITE DE AGUAS HEGIGIS	441	100%	1000.	PRICE DUE SCELOS AMACINOS METROSAS HUMBONOS NOTRESTES	HORMA DATIVOSDE DAMAH DATIVOSDE



Una técnica para hacer composta

## Como hacer composta

Uno puede hacer su propia composta con la materia orgánica que tiene disponible. Es importante lograr un equilibrio entre sustancias con más nitrógeno en relación al carbono, como son el abono verde de vaca (3:1) y la gallinaza (10:1), con sustancias con menos nitrógeno, como son: la fruta (35:1), las hojas (50:1), la paja (60:1) y el aserrin (300:1), buscando una relación de 20:1. Idealmente, se necesita mantener una humedad de 40 a 65% (al apretar un manojo en la mano, debe de formar una bola sin que salgan golas), alcanzando una temperatura mínima de 55-60 °C por tres días.

## Insecticidas y fungicidas naturales

Existe una gran variedad de sustancias orgánicas que combaten a los organismos dañinos sin interferir con la actividad microorgánica del suelo del cual las plantas dependen para absorber nutrientes.

Ajo, cebolla y chile piquín: Se aplica el licuado por aspersión contra insectos que comen las hojas.

Azufre: Azufre elemental controla los honguitos microscópicos, arañitas y ciertos insectos voladores. Se aplica en polvo o diluido en agua por aspersión.

Bicarbonato (cinco ml) por litro de agua para controlar contra honguitos microscópicos que marchitan las plantas.

Extracto de crisantemo (pyrethrum): Contra las orugas, escarabajos y algunas moscas; puede dañar a algunos insectos banéficos.

Extracto de tabaco: contra escarabajos, gallina ciega, mosquitos y otros. No usar con jitornate o tornate porque puede fomentar el virus mosaico. El concentrado es tóxico—no usar dentro de un mes de la cosacha.

Jabón: 45 ml jabón de baño rallado en 4 litros de agua (no usar detergentes o jabón para ropa). Controla insectos dañinos voladores. Se aplica como spray.

Mezcla Bordeaux: 240 mil de sulfato de cobre con 150 mil de cal en 23 litros de agua. Combate a los honguitos microscópicos que marchitan a las plantas.

Zempaxuchitt: el extracto controla contra (aphids), escarabajos, gusano del jitomate, mosquito blanco, y otros.

Acolchonado de papel aluminio en la base de las plantas para repelar (aphids) y gusanos

Trampas: Tarjetas de cartulina amanilla cubiertas de miel atraen y atrapan a los insectos voladores.

Platos de cerveza o mitades de toronja invertidas atrapan a las babosas

Le siembra de cebolla o ajo: Repela la tusa, los conejos y el mosquito.

La siembra de hierbabuena o anís: Repela el gusano de la col, escarabajo "pulga" y ratones.

### Control biológico de plagas: El CBTA de Atlautla

Se desamola un proyecto de investigación sobre el control de plagas a través de la asociación entre hortalizas y plantas aromáticas o repelentes (toloache, epazore de zortillo, mastuerzo, etc.).

Manejan el método bio-intensivo a doble excavación, en donde se extrae una primera capa de tierra y se mezcla con abono; seguido por la extracción y mezclado de una segunda capa, las dos de las cuales se reemplazan en posición invertida. Utilizan la úrea natural (de la orina humana), para enriquecer el suelo y para repeier a las tuzas. Con estos métodos obtienen una producción de calidad sin tener que usar insecticidas.





## Plaguicidas prohibidos en el Estado de México

(Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación, 3 de Enero de 1991)

### Plaguicidas prohibidos

#### 2.4.5-T

Algunos nombras comerciales: Brush-Rhap, Brushtox, Dacamin Esteron, Fomon, inventor 245, Reddon, Spontox, Tormona, Transamin Telescope

Usos: Contra la maleza.

Peligro: Provoca aborto en las mujeras.

#### ALDRIN DIELDRIN ENDRIN

Algunos nombres comerciales: Aldrex, Drinox, Octalena, Panoran 31. Endrex.

Usos: Control de polifia.

Peligro: Su dispersion en el ambienta es incontrolable.

#### DRCP

Algunos nombres comerciales: Nemanax, Nemaset.

Usos: Con frutas y venduras.

Poligro: Efectos canosroganicos y de estertidad sexual.

#### LINDANO HCH

Algunos nombres comerciales: Lindafor, Gamaphex, Gallogama, Fa Silvanol, Lindalarra, Isotox

Usos: Contra insectos, induyendo el descortezador. Peligro: Altamente tóxico para los usuarios y el ambiente.

#### PARATION

Algunos nombres comerciales: AC 3422, Alkron, Alleron, Acha Bladan, Corothion, E-805, ENT 15108, Ethyl Parathion, Etilon, Foli 605, Niran, Ornophos, Parathion metilloo, Parihion, Paramar, Para Parathene, Parawet, Phoskil, Rhodiotox, Soprathion, Stathion, Thus Usos: Frutas, verdura y otros cuttivos.

Peligro: Una cucharada pequeña en la pial puade causar la muana

TOXAFENO. Algunos nombres comerciales: Motox Camphochi Chem T-590, Camphofene.

Peligro: Induce turnores y contamina el ambiente.

### Otros plaguicidas prohibidos en el Estado de México

Aldrin, Clangfos, Cloranii, Dialiafor, Dinoseb, Endrin, EPN, Erbin (acetato o propianato da), Fluoracetato de sodio, Formotion, Furnisa III. (clordecone), Mercurio, Mirex, Monurón, Ninfen, Sulfato de bario. So Sulfato de talio, Toxafeno y Triamifos.

#### Plaguicidas prohibidas en otros países

#### CLORDAND/HEPTACLORO.

Algunos nombres comerciales: Octaclor, Ortho-Klor, H Heptagran, Chior Kil.

Peligro: Produce cancer

#### DOT

Algunos nombres comerciales: Anglex, Dedelo, Geritox, I Kopsol Pentacriotine.

Peligro: Sus efectos devastadoros en la vida animal y vegetal han do a su prohibición

## a defensa de los usos grícolas de nuestras tierras





nuestra región, 8 de cada 10 hectáreas están sembradas maíz, mostrando la fuerza de una tradición cultural a lo largo de la historia ha abastecido a las grandes trópolis, desde Teotihuacan y Tenochtitlan, hasta la Ciude México.

Actualmente, nuestra región tiene uno de los rendiintos más bajos del país (1.2 tons./ha.), en parte por la dida de prácticas tradicionales como son la rotación, el tricultivo, la incorporación constante de materia orgáe y el manejo del agua.

Sin embargo, el maíz sigue sirviendo como la base de cadena de producción familiar para el auto-consumo desperdicio, cuyos productos incluyen la tortilla y el al, el huevo, la leche, el ganado menor y mayor, y el no. Se inserta en una economía familiar compleja en de el trabajo asalariado juega un papel cada vez más ortante.

La tradición familiar del cultivo del maíz generalmenepende de la convocatoria del abuelo, quien es ejidatario trimera o segunda generación. Su enfermedad o mueruede poner en riesgo esta relación con la tierra, reemandola con la renta (para la siembra de trigo, avena, ate o papa, muchas veces con prácticas que agotan la ra), o con su venta.

Conservar los usos agrícolas de nuestras tierras due las próximas generaciones va a requerir, recuperar, lorar y revitalizar el cultivo del maíz y otros productos cos de auto-consumo, como parte de una estrategia unal de autosuficiencia alimentaría e identidad cultu-

Además, enfrentamos el reto de iniciar proyectos agris capaces de interesar a los jóvenes, generar ingresos y fos de capitalización, y protegernos de las emergencias liares que ocasionan la pérdida de nuestras tierras. Es ortante que estos proyectos abran la puerta a la partición de la población no ejidaturia, la cual representa socientaje cada vez mayor de nuestras comunidades.

## Estamos Sembrando Futuro en Nuestra Región

Defender los usos agrícolas de nuestros suelos frente la expansión urbana va a requerir una multitud de iniciativas y el esfuerzo coordinado en toda la región. Principalmente, tendremos que aprovechar nuestra cercanía a la ciudad de México, cuyos 20 millones de habitantes tienen demandas no satisfechas de aire limpio, productos frescos y sanos, y oportunidades de acercarse al campo.





Proyecto de licores «Huitztlampa»

Sr. Nabor Saturnino Martinez, Av. Reforma 19, Tenango del Aire, 597-70615

El proyecto empezó hace cuatro años con 8 agricultores y 10 profesionistas de la región, quienes al no poder realizar un proyecto para majorar la comercialización del maíz decidieron producir licores pre-hispánicos, una tradición local basada en la marceración de frutas de la región, como son el tejocote, la guayaba, el capulín, la manzana. Ahora tienen tres socios y cinco trabajadoras a medio tiempo. Hacen la promoción con degustaciones gratuitas en los mercados de la región. Colaboran con los comuneros y ejidatarios de Tenango del Aira para la siembra de árboles frutales. Reciben asesoría del Instituto Politécnico Nacional y la Universidad Autónoma de Chapingo.



Cooperativa "Xochiquetzal" de Crisantemo de crisantemo: Rebeca López Reyes, Tlalmanalco.

Empezamos entre 16 personas en 1996, en el terreno de un compañero del Ejido de San Juan Atzacualoya. Conseguimos un crédito de Sedesol para cubrir el costo de los invernaderos. Se comercializó fácilmente porque la flor de clima frío es apreciada por aguantar más. Se vende en Amecameca. Chalco, Xochimilco y Puebla. El proyecto producía un ingreso complementario para los socios, y salieron varios por falta de interés. Luego vimos que funcionaba mejor con socios más jóvenes que dependen de los ingresos del proyecto. En el proceso aprendimos que hay que empezar con capacitación en integración grupal, administración y lécnicas de cultivo, definiendo claramente el programa de trabajo y las responsabilidades de cada quién.



Plantas de Ornato Gabino Hernández, Tlalmanalco

Negocio particular que el Sr. Gabino Hernández inició en 1975, en la siembra y venta de plantas de ornato y frutales. Cuenta con un invernadero que el mismo construyó. Al principio fue necesario tomar un pequeño curso, pero la práctica fue su mejor maestra. Suglere la necesidad de un centro regional de capacitación sobre el tema.

A los 4 o 5 años ya fue autosuficiente su negocio. Vende sus plantas en San Rafael y Chalco y utiliza composta natural que el mismo produce.



El cultivo y procesamiento del Amaranto: Felipe Hernández Galicia Ozumba

Provengo de una familia campesina. Sembraba el amaranto como pasatiempo hasta que mi familia tuvo un desequilibrio económico, y decidi buscarle fines productivos. Consegui mi semilia, una cruza entre el de nepel y el mexicano a través, del jardin botánico de la UNAM. Estamos sembrando unas 40 hectáreas, con un costo de producción de \$6000.00 por hectárea. Aplicamos fertilizantes naturales, incluyendo la composta. Vendemos al mercado rapido y elaboramos producto terminado—palanqueta y saborizado. El mercado es inestable, pero nos mantenemos. Mi consejo para otros es: No deserien en la primera baja.



NORTH SPERMEN

Reproducción de Orquideas. Marisol Avila (Poxtla, Ayapango) y la Universidad de Chapingo.

La Lic. Avila, junto con profesores de la Universidad de Chapingo (con quienes estudio agronomia en la UAPA), están manejando un proyecto de investigación para la reproducción en invernadero de especies de organidade alivestres. Su trabajo es uno de los primeros con especies de cima firio, incluyendo varias de nuestra región. Tienen en la mira un futuro proyecto comercial el cual podr a nicarse con poca inversión, y contaría con un mercado fuerte a nivel nacional e internacional.

### iltivo de zarzamora v aboración de mermeladas Raúl Ortiz e hijos, Ayapango

Sr. Raúl Ortiz es un agricultor innofor en la región, quien, entre otros vectos, aprovechó una oferta por ie de Sedagro de plantas de framsa y zarzamora. Ha desarrollado un lema de riego por goteo para sumifrar el agua que sus raices requiea lo largo del año. Su hijo Raúl, inliero en quimica de alimentos, prea conservas, mermeladas, ate y que-Identifica los siguientes retos para istra región: captar y almacenar el la de lluvia para diversificar la proción (especialmente hacia árboles lales), y generar estrategias de nercialización para lograr los precios esarios para dignificar el trabajo



#### oductores de setas: igamian Pineda, Zentlalpan



Juntos con otros en Zentlalpan y Amecameca, aprendi a manejar la seta. La inversión inicial no es grande, 150 pesos el kilo para la semilla, teniendo un lugar y acceso a las pacas. Al llegar a sembrar 5 kilos, o 35 bolsas, ya es rentable. Por su amplia difusión, logré vender toda la producción entre mis amistades. Actualmente, representa 30% de mi economia familiar. Falta un proyecto de producción de semilla en la región. Mi consejo es que ponga todo su empeño en lo que desarrolla.

#### oducción de codorniz y pavo turo Peña, Ejido de San Antonio, Tlaltecahuacan

Arturo Peña, veterinario, ha producido codornices desde 1982 en arcela ejidal de su padre, con una extensión de 1 ½ has. Consiguió codornices del Centro Nacional de Coturnicultura de Cuautla, Morelos. nicio producia 500 huevos a la semana, actualmente produce 40,000. de a puestos de jugo en el DF y no logra a cubrir la demanda. Tamproduce pavo, vendiendo unos 100-200 al mes (1000 en temporade navidad), desplumados y en seco, en el Mercado de Sonora y la ted. Sus operaciones representan tres empleos de tiempo complemás algunos trabajos eventuales. Produce su propio alimento para aves de soya o sorgo, vitaminas, minerales, harinas, aceites de carne. el abono de las aves feráliza las tierras de cultivo de su papá. Sus nes a futuro incluyen una incubadora para producir sus propios codomiy un vivero alimentado de agua pluvial captada en un estanque para var la reforestación de la región.





Elaboración de Mermeladas. Calle San José No. 4 Col. Vista Bella Tlalmanalco, Edo. de Méx., C. P. 56700

El Grupo Agroecológico fue formado por RORAC y cinco mujeres de la región en 1996 para la producción y venta de mermeladas y conservas naturales. Venden en ferias regionales, universidades, tiendas naturistas y supermercados en el D.F.



#### Huerta de higos, Ozumba Victor Rojas Adaya y Maria del Carmen Reyes Diaz Ozumba.

Somos cinco personas, con tres hectareas propias. Decidimos sembrar higos porque hay pocos en la región. Aprendimos el manejo poniendo en práctica lo que habíamos aprendido en nuestras respectivas carreras (química y biología), y por ensayo y error. Tuvimos que meterle unos 40,000 pesos al año por ocho años, hasta que el proyecto llegó a ser rentable. Abrirmos mercado ofreciendo el producto. Ahora dos del grupo viven principalmente del proyecto, y para los otros tres es un importante suplemento. Usamos abonos e insecticidas naturales para obtener un mejor producto y para poder luego exportar.



### Alimentos «Draak», San Pedro Nexapa Benigno Wintergerstyn y Pascal Frank

Pequeña industria familiar iniciado por Benigno, quien es Ingeniero en bioquímica con especialidad en alimentos, y su esposa Pascal. Elaboran chorizo de conejo y de venado, mousse de trucha (estilo salmón), embutido de conejo, pato, venado con nuez y chocolates belgas para el mercado de productos finos en el D.F. y la región.

## Manejando nuestros desechos



Basura: Todo lo que ya no queremos volver a ver, revuelto y tirado.

Desechos: Nuestros desperdicios vistos como recursos que tratar.

## En un año una familia de cuatro produce:

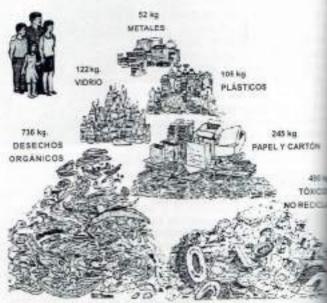
Vivir bien con nuestros recursos naturales significa no consumir más de lo que se puede regenerar, y no

producir más desechos de lo que pueden ser absorbidos y degradados por nuestro ambiente. Esto nos presenta con dos retos: reducir los desperdicios que producimos, y dar trato adecuado a los que sí producimos, convirtiéndolos incluso en recursos.

En nuestros seis municipios, producimos 128 toneladas de "basura" al día. Una tercera parte está formado por materiales no orgánicos, reciclables (vidrio, plásticos, metales, papel), una quinta parte es de materiales contaminantes (pañales, jeringas, baterias), y la otra mitad, materia orgánica (principalmente restos de comida) en proceso de descomposición.

La basura es uno de los problemas más sentidos en nuestras comunidades. Casi toda es depositada (por los municipios o clandestinamente) en tierras abandonadas, en el monte, en los ríos y las barrancas. Con las lluvias, los plásticos tapan los ríos y llegan a cubrir terrenos completos abajo.

Actualmente, el papel, el cartón, el vidrío y los metales son rescatados de los tiraderos grandes por familias que trabajan en condiciones poco dignas. Todo lo demás (los plásticos, la materia orgánica y los materiales peligrosos, 87% del volumen total) se mezcla y se quema o se deja, contaminando el aire, el suelo y nuestro acuífero.



1750 kg de desechos («basura») cada año.

Además, recibimos la basura de los habitantes de que visitan nuestra región los fines de semana, y hay cres presiones sobre el gobierno estatal para aceptar una para 11,000 toneladas producidas diariamente ahí, porque a mos rellenos (Santa Catarina y Bordo de Xochiaca) a rebasados.

## ¿Qué podemos hacer en nuestras comunidades?



## Capacitación en lombricomposta

Escuela Secundaria Técnica Agricola #14 «Emiliani ta», carretera México-Cuautla, Tepetlixpa. Maestro Gumercindo León Martínez.

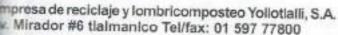
Desde su escuela y en la comunidad, el maestro Gumercindo la lombricomposta como manera de aprovechar en casa los encontrados en los desechos orgánicos. En sus talleres explombriz roja californiana (las más adecuadas para la lombrivive 12-16 años, produciendo hasta 1300 lombrices al año briz come un promedio de 1 gramo de materia orgánica por la tierra de bacterias benéficas (más de 11 milliones de bacterias benéficas (más de 11 milliones de bacterias). Además, el maestro permanentemente realiza procesomentación para desarrollar nuevas propuestas, incluyendo un delo, que consiste en una cama de 1 m x 2 m de lombricom macetas de diente de león alrededor, maíz en el centro, sobile encima.

De todos los proyectos comunitarios de acopio, los proyectos escolares tienen mayor probabilidad de éxito. La escuela sirve como un centro demostrativo, es donde se forman hábitos, hay espacio, se generan recursos para la escuela, llegan suficientes volúmenes. Tienen aún mejor éxito cuando son organizados por los padres de familia, y cuando hay coordinación entre varias escuelas para lograr mejores precios de venta.



### Brigadas ecológistas Escuela Secundaria #238 «Juana de Asbaje» Tepetlixpa. Maestra Cristina Espinoza Ortega

El proyecto de la maestra Cristina Espinoza involucra a unos 110 jóvenes en trabajos colectivos para mejorar el ambiente de su escuela y su comunidad. Separan y recician el plástico, hule, cartón, vidrio y papel, y compostean sus desechos orgánicos. Limpiaron su parcela escolar (ociosa por 22 años) y sembraron árboles de la región; capulín, nuez, manzano, pera, nispero, aguacate, perón, tejocote, higo, limón ciruelo y chabacano, los cuales riegan por goteo (con botellas de plástico invertidas en la tierra).



citals surgió en 1997 desde una iniciativa comunitaria, bajo la punsabilidad de Eduardo Gutiérrez Popoca. Su planta de claje, ubicada en tierras del Ejido de San António, logra a recisión de la basura que le llega, incluyendo cartón, lata, fierro, pel, polietileno y desechos orgánicos; este último se convierte fertilizante orgánico a través del lombricomposteo a gran escaLa planta ha requerido una inversión de unos \$400,000.00, reco entre sus 120 accionistas (miembros de la comunidad local) estiones con el gobierno. Su despegue dependerá de su capade comercializar el fertilizante orgánico que produce. El prolo ha tenido que enfrentar resistencia por parte de comunidavecinas y autoridades municipales.





#### Reciclaje de plasticos Avelop, S.A. Cerrada de Cruz Verde s/n Tel 01597- 81737 Amecameca

Empresa familiar iniciada por el Ing. Miguel Avelar en 1993, para el reciclaje del polietileno de baja densidad (bolsas y botellas de plástico). Compran plásticos limpios, y con ellos, fabrican sillas, germinadores hidropónicos, láminas, cisternas, excusados ecológicos, calentadores solares y casas ecológicas completas. Venden en la región y sobre pedido para la Semarnap y el DIF.

## El reciclaje a nivel municipal

Los municipios que logran reciclar sus desechos pueden generar ingresos mayores al costo de su recolección y manejo.

En varios municiplos en el país, los camiones de recolección tienen compartimentos para cada tipo de desecho, y solo aceptan hasura separada. Así transforman a los tiraderos en centros de acopio, y a la vez, convierten la pepena en un empleo digno.

"En el tradero tradicional, los impuestos locales pagan los costos de la recolección, mientras los ingresos generados por la venta de los productos pepenados no tienen que ser reportados, por parte de las autoridades responsables

Valor de los desechos municipales por mes (780 tors, desechos mes) Municipios de 20,000 habitantes					
RESIDUO	PORCENTAJE		PRECIO POR TON.	VALOR PO MES	
Panel	8%-	60	400	24.0	
Cartón	6%	47	500	238	
Plástico	6%	47	300	143	
Metales	3%	24	400	9.9	
Vidrio	7%	55	200	117.8	
Desechos orgánicos	42%	328 (197)*	800	1514	
Otros	28%	218	0	District Til	
Subtotal	100%	780		239,640 mm	
Costo de maneio	127,920				
Ingresos potenciales		Recolección y transporte: 140			

+(producto final es 60% peso de material)

#### Reciclaje Municipal. H. Ayuntamiento Av. Salto del agua s/n, col. centro Cocotitlán Edo. de Méx. Tel. 01 598-20607

En 1997 a base de un diagnóstico de los problemas de su población, el H. Ayuntamiento de Cocotitlán decidió lanzar un proyecto de reciclaje a nivel municipal. Trabajó con las escuelas para explicar la necesidad de separar los desechos. Actualmente, logran a recolectar desechos separados, los cuales se procesan en su planta al lado de la carretera México-Puebla. Trituran y compostean los desechos orgánicos, produciendo una composta de alta calidad la cual venden al público a un precio simbólico por tonelada.



## El tratamiento municipal de nuestos desechos tóxicos y no reciclables



Es competencia del municipio asegurar el confinamie a ro del 20% de los desechos que son contaminantes la ción más adecuada para nuestros municipios es un manual, en donde los desechos contaminantes están do dos en una zona geológica apropiada (vea mapa), en compactadas de 20-30 cm, cubiertas diariamente a cm de tierra. Cada relleno tendría rompevientos de filtros de gases, y canales en el perímetro para perceita los líquidos que salen de los desechos (los lixiviados

El estudio de factibilidad de la Secretaría de Ecologia bierno del Estado de México ha identificado dos áréas nuestra región que cumplen con las condiciones geológico cesarias para recibir desechos sin contaminar a los que nos subyacen.

«La Grava» en Tepetlixpa y «Retana» en Ayapango espuestas para la construcción de dos de once relienos empleos en el Estado de México.

## Indicadores de manejo sustentable del suelo

## දකු පු කු පැකු පු කු ප

## Revitalización de la propiedad social de la tierra

Aumentar:

Número de proyectos sociales implementados por los ejidos y bienes comunales

Nimero de ejidos o bienes commules que elaboren planes integrales de nanejo para sus tierras.

Número de programas ejidales o commales para los jévenes de la commidad

Nimero de ejidos que forma "fondos de resistencia" para que sus niembros no tengan que vender sus tierras en casos de energencia.

#### Indicadores de la sustentabilidad son útiles para:

- Comprender la sustentabilidad.
- Educar a los miembros de la comunidad.
- Motivar y enfocar acciones.
- Monitorear nuestro progreso.



#### Urbanización Planificada

Augentar

Número de municipios con Planes de Desarrollo Urbano elaborados de manera participativa, y ampliamente difundidos.

Número de solicitudes de construcción negadas por no cumplir con los requisitos necesarios. Número de casas ecológicas en la región

Disminuir.

Núnero y tamaño de fraccionamientos francislentos

## Defensa de los usos agrícolas del suelo

Aumentar:

Número de programas educativos en la región que preparen a los jóvenes para trabajar con los recursos naturales locales.

Número de empleos cigaos creados en proyectos agricolas

Número de proyectos de diversificación agrícola

Número de proyectos de agricultura orgánica

Numero de hectáreas sembrados

Dercentaje de materia orgánica en mestros sucios

Número de hectáreas trabajadas con labranza mínina

Volumen de productos de la región que se logren a vender a través de un proyecto de conercialización.

## Tratamiento apropiado de desechos sólidos

Amentar

Porcestaje de desechos sólidos reciclados

Núncro de proyectos familiares de lombricomposta

Número de empleos dignos creados en proyectos de reciclaje

Porcentaje de desectios contaminantes confinados en condiciones seguras

Núnero de centros de acopio escolares, comunitarios o minicipales

Volumen de desechos nanejados por centros de acopio

Disnimir

Núnero de fanilias que separan sus desechos orgánicos

Núnero y tanaño de tiraderos al sire libre

Institución rección General de l'Inneación nhiental, Secretaria de Ecología spartamento de Impacto Ambiental, cretaria de Ecología	Directorio: Sue Información, Servicios Gobierno Estatal	Dirección	PE-Villamo
rección General de Flancación nhiental, Secretaria de Ecológia martamento de Impacto Ambiental.	Gobierno Estatal		Telefono
nbiental, Secretaria de Ecología martamento de Impacto Ambiental.			
nbiental, Secretaria de Ecología martamento de Impacto Ambiental.	Diseño e implementación del	Vicente Villada # 212, Col-	n17 215-66-53 y 93 64
partamento de Impacto Ambiental.	ordenamiento ecológico estatal	Centro, Toluca	5576-0625
restario de Expalacia	Manifestos de impacto ambiental	Tellifordam	
receion General de Protección Civil	Atlas municipales de riesgos		017 213 23 44 y 01 259
Estado de México		None, Col. Centro, Toliaca	99 50 597-82823
otección Civil-Oficina regional	Litter Lyaborano bern	Amecamera Plaza Fray Andrés de Castra	017 214 93 57, 69 33,
nituto de Investigaciones en Informática, cografía, Estadística y Computacionales	Centro de Consulta Ortofotomapas escala 1:10,000	Edifico II. Tohics	19 17 y 69 33
Edo, de México (HIGECEM)		Conjunto SEDAGRO.	01-72-32-21-15 32-21-
eretaria General, SEDAGRO	Programua de fomento agropeonario	Metepoc	14
elegado Regional zona III	Programas agropecuarios en la región	Emiliano Zapata sin, Barrio	01 595 4400-73
Cusutiflan-Texcoco), SEDAGRO		San Lamille Learners	
	Gobierno Federa		01 800 490 42 00 y 01
atituts Nacional de Estadística.	Sede nacional	Agunscalentes	29 18 19 48
eografia e Informática (I.N.E.G.L.)	Cartografia temática, fotos séreas Cartografia temática	Av. Patriotiumo	01 52 78 10 00 ext 104
N.E.G.I Distrito Federal	Estadisticas sobre el elima por región	Av. Observatorio # 192 Col.	01 56 26 86 00 y 87 64
bservatorio Nacional Metereológico, entro Cartográfico, SAGAR	Estitutions to our as assure 1	Observament	ent: 3263 y 3264
entro Nacional para la Prevención de	Monitores del Popucatépeti	Av. Delfin Madrigal, Minoco	54 24 61 00 ext. 5803 o 5821
Assastres (CENAPRED)	Información histórica sobre ejidos y	Av. 20 de new # 195, unii	01 800 849 88 28 y 01
egistro Agrario Nacional -	Información historica socia ejaco y	Centro, D.F.	57 22 38 00
nformación Legistro Agrario Nacional-Delegación	Carpetas básicas de los ejidos y	Av. Jusefa Ortiz, Col. Centro.	017 213 38 83 ext: 210 v 2056
statal	Commissages	Tolucs	13.4000
	Universidades	Crudad Universitaria Toloca	1017 219 46 13 y 512 1
Iniversidad Auténoma del Estado de México, Estudios Territoriales	Estudios de las microcuencas de la región	Crudad Conversions 125000	38 ext: 25
Aplicades JAM-I, Departamento de Biologia de	Asesoria para proyectos pecuarios y	Av. Michinein y la Parisina	804-4705, James Consum namento
a reproducción	de fauna silvestre	s'n Col Vicentins Calesda del Huma 1100 Col.	The same of the sa
JAM-X, Departamento de Agronomia	Detección y combate de plagas, diversificación agricola	Villa Quietud	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR
UAM-X, Depto de Asentauxientos	Demografia, planeación municipal	Calzada del Horso 1100	015-4837000
Hamanos	Assemble to the second state of the second	Col. Villa Quietad	01-597-82158
Unidad Académica Profesional de Amecameca, UAEM, Depto de	Investigación y servicio social en las comunidades de la región	Carreters Americanesis- Ayapango	01-931-42130
nytrición	Proyectos, organizacione	s y empresas	
to Was division	Cursos en educación ambiental	Carreters Mexico-Cisuella,	01-597-62220
Centro de Maestros de Tepetlixpa	College Cit 400	Tepelisps	01-597-60691
Tierra Viva	Egotécnicas y reciclaye	Atlanta Dun Cultumia 20	011598-85597, fax:
Fundación RORAC	Proyectos de agroecología	Baja California 29, Tenematia	85798
	Centro de Educación y	Versense 7, Col Sansto	01587-60424
CERCA	Enzuentro Comunitario	Doningo, Atlaufa	01597-60691
CERCA Amigos por un espacio mejor	Promoción de calidad de vida	Atlantia	01776-60285
Proyecto de Desarrollo Rural "Vicente	Recuperación de suelos	Españitz, Tlavcala	- Factor Section 1
Guerrero" Grupo de Estudios Ambientales (GE.		Allende 7, Santa Ursula	015617-9027
Otupo de Estados Filosoficios C	The first contract of the cont	Cosps D.F.	015543-4431
Ecosolat	go Producción y comercialización	Ecuteinas	597-65568
A anciación de apacultores de Ecatzin		San Francisco # 1375, col:	del 01 55 75 2190,
Sistemas de Información Geográfica (SIGSA)	programas para SIG	Valle, Mexico.	mvs@grocentro.com



# BOSQUE

conociendo nuestros bosques	La tala ciandestina
Las funciones de un árbol	
Tipos de bosque en la Sierra Nevada	III. Nuestras Areas Naturales Protegidas
La biodiversidad	El Parque Nacional Izta-Popo
Manejando nuestros bosques	IV. El ecoturismo: Un potencial por explorar
Historia de manejo	Qué es el ecoturismo
En busca de un mejor aprovechamiento62 Los retos para el buen manejo64	V. Indicadores del manejo forestal sustentable la región
Plagas y enfermedades	VI. Directorio

## Servicios ambientales de los bosques

#### Los árboles producen oxígeno y absorben dióxido de carbono

En el proceso de la fotosintesis, los árboles absorben el dioxido de carbono de la atmósfera y el agua del manto freático, y los convierten en carbohidratos y exigeno. Una hectárea de árboles absorbe 5.7 tons, de CO2 por año. Dos árboles maduros producen suficiente oxigeno para una familia de cuatro.

Tioco el oxigento de nuestro planeta existio primero como agua (H20), pere luego ser liberado en la forma del oxigeno gaseoso (O2) a través de la fotosintesis. El rivel actual de



oxigeno (21% de la almosfera), del cual dependernos los organismos complejos como el ser humano, es el resultado de 2 mil millones de años de respiración por parte de las plantas.

## Los árboles reducen la velocidad de viento hasta en 80%

Por este motivo, los árboles pueden sercomo bueros compevientos para prevancia perosta se sualo por la erosión éólica.

### Controlan la contaminación

Las hojas y raices funcionan como filtros naturales del aire, quitándole particulas finas.

### Aumentan la humedad relation

Sus hojas transpiran agua à la atmosi en cantidades significativas, fomenta ecosistemas más húmedos a su atredes

#### Reciclan nutrientes

Las raices de los arboles recuperan nutrientes que hayan sido llevados a las capas profundas del suelo.

#### Producen suelo

Las hosa caidas de los árboles se descomponen en un proceso de composteo natural formando un humus rico en numeros y microorganismos benéficos.

## Limpian el manto freático

Las fibras finas de las raices de los árboles atrapan los nutrientes y contaminantes, manteniendo limpio el manto freático.

## Inician la producción de sum

Las raices de los árboles abren gralas rocas, y así inician el procesa ducción de suelos.

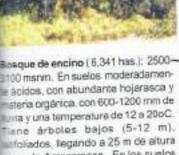
#### Controlan la erosión

Las raíces de los árboles controlan la erosión del suelo por fluvia y viento.

## Tipos de Bosques de la Sierra Nevada

Nuestros bosques representan un mosaico de ecosistemas, determinados por las especies de árboles que predominan en cada uno. Abajo y en las cañadas, encontramos ecosistemas asociados con encinos; más arriba empieza a dominar el oyamel. Los pinos abundan en la zona que forma la linea arborea. Arriba de 4000 msnm, encontramos un ecosistema definido por los pastizales.

## Tipos de bosques

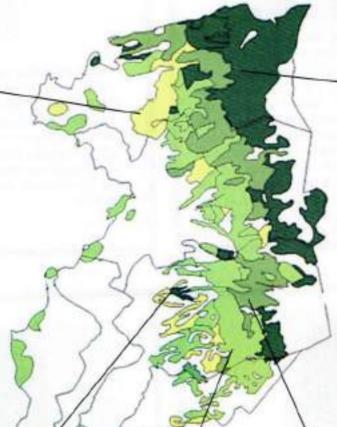


erca de Amecameca. En los suelos infundos, húmedos y noos en materia injánica de las cariadas que atraviesan a región, encontramos un ecceistema expecial de encinos aseciados con trajadoras, epifetas (incluyendo orquileas), musgos, helechos y tillansia.



Bosque mesófilo de montaña.

200-2800 manm. En las profunas caradas que atraviesan los
esques más bajos de la región,
contramos un ecosistema únien donde especies neomicos (pinos: pastizales de alta
entaría) conviven con especies
especies, produciendo un bosun denso, siempre verde, lieno
espifita y trepaderas, con una
come diversidad biológica.



Bosque de pino encino

(8,712 has.): 2350-2500 msnm. Bosques bajos (8-12 m), podos deneos, sobre suelos volcánicos, con 900 s 1000 mm de Iluvia, anual comúnmente en asociación con Pinus Isiophyla. Estos bosques han sido victima del desmonte para la agricultura.



Bosque de pino (52,057 has.): 2500-4000 msnm. Bosques ablertos, siempre verdes, con pocos arbustos. El bosque de pino genera una alfombra de zacate de protección. Resiste heladas, sequias, incendios y pastoreo. Entre los 2,500 y 3,000 msnm predominan bosques altos (20 a 30 metros) con Pinus pseudostrobus. Pinus ayacahuite Leiophila, Teocote y Montezumae. Entre los 2600 y los 3000 manm, en suelos encontramos bosques más bajos (10-20 m) de Pinus rudis, y, en los fuertes pendientes arriba de 3350 msnm, predominan bosques del pino hartwegii.



Bosque de oyamel (10,807 has.): 2700-3500 msnm, y en cañadas de altitudas mayores. Se encuentra en suelos profundos de origen volcánico, ricos en materia orgánica, bien drenados, siempres húmedos, en áreas protegidos del sol y viento. En este bosque denso y ato (20-40 m) encontramos una variedad de latifollados (como el capulin y encinos). Tiene ouatro estratos: árboles, arbustos, pastos y musgo—los estratos de arbustos y pastos surgen principalmente en respuesta a disturbios.

## 6

## Principales especies de árboles en nuestros bosques





Pinus ayacahuite («Vikingo») Se encuentra en cañadas y suelos profundo y bien denados desde San Rafael hasta Ecatzingo, entre 2300 y 3000 msnm. Alcanza una altura de 20 a 35 mts., con un diámetro máximo de 90 cms. Sus hojas son delgadas, vienen en grupos de cinco, de 8-17 cm de largo. Su corteza es grisácea cuando es joven, y moreno-rojiza en la vejez, sus conos son caedizos, de 20-25 cm de largo, de color café amarillento cuando maduran, muy resinosos, con escamas grandes (de 5-8 cm de largo). Es de muy fácil manejo en plantación. Se usa ornamentalmente y por su madera, la cual tiene mucho valor por lo largo y fuerte de sus tejidos. Tiene que ser sembrado en zonas sombreadas.



Pinus montezumae: Se encuentra en la región entre los 2300 y 3000 msnm. Alcanza una altura de 20 a 30 metros, con un diametro máximo de 90 cms. Su corteza es moreno-rojiza y agrietada desde que el árbol es jovén, su cono es moreno-opaco, de 9 a 15 cms de largo, con semilla alada de 6-7 mm. Se puede usar para reforestar en areas con suelos delgados y pobres. Su madera es valorada en costancia por su alta densidad.



Pinus leiophila: («Pino chino», «ocote») Se encuentra en toda la región, entre 2300 y 2800 msnm. Alcanza una altura de 15 a 25 metros, con un diámetro máximo de 90 cms. Su corteza es delgada cuando joven y gruesa, áspera y negruzca en edad madura. Sus hojas vienen en grupos de cinco y miden 7-14 cm de largo. Sus conos maduros son ovoides, de 4 a 6 cms de largo, de color café grisáceo, en pares con semillas aladas de 4 mm. Su madera es de mediana calidad y resinosa, pesada, usada frecuentemente en construcciones, duela y muebles.



Pinus pseudostrobus (Ocote): Se encuentra en toda la región, entre los 2300 y 3000 msnm. Alcanza una altura de 15 a 25 metros, con un diámetro máximo da un metro. Su corteza es lisa cuando joven, y aspera agrietada en la vejez. Los conos son largos y ovoides de 8 a 12 cms, café amarillentos, su semilla es alada de 6 mm. Su madera dura y resistente. Produce aburdante trementina.



Pinus hartwegii: Se encuentra en nuestros bosques más altos (3350 a 4200 msnm). El árbol maduro tiene una altura de 10-20 metros (aunque puede alcanzar más) y un tronco de hasta 75 cms. de diámetro. Sus hojas vienen en grupos de 3-5, de 10-16 cm de largo, asperas, de color verde claro, en forma triangular. Su corteza es grisácea o rojiza oscuro o negro con escamas frágiles; sus semillas son aladas, de 5-8 mm de largo, de color negruzco. Su madera es dura, resinosa, propia para construcciones.



Encino (Quercus): Existen 350 especies de encinos en México. Arbol latifoliado, con hojas: alternas, rígidas, lobuladas o partidas. Su fruto es una bellota, producida anualmente. Su corteza tiene una gran cantidad de taninos (30%), usados en curtiduría y expeticomo agente antiviral mentalmente anticancerogénico. Se encuentra en las zonas bajas de la región (menos de 3100 msnm). El Quercus rugosa, la especie más común en nuestra región, mide 10-15 m de altura. Por su dureza, se utiliza para tablones y mangos de herramientas por su alto nivel calórifico: también se usa para la elaboración de carbón. Su valor en el mercado de madera en rollo es solo la mitad del pino; su valor ecológico es alto, porque sirve como la base de ecosistemas con mucha biodiversidad, como los bosques mesófilos.



Cedro (Cupresus) En los bosques del pie de monte en Tialmanalco y Amecameca abunda el cedro blanco (Cupressus lindley). El Juniperus deppeana es un árbol que mide 5-8 m de altura, con la corteza áspera y cuadrangulada. Su fruto mide 10 mm, es seco y fibroso. Soporta suelos pobres. El Juniperus monticola es arbusto de 3-4 m de alto, con el tronco cubierto de una corteza rasgada y follaje denso.



Oyamel. (Abies religiosa) Se encuentra generalmente en asociación con otros árboles, entre los 2600 y 3500 msnm. Alcanzan una altura de 30 a 40 mts, y un diámetro de 1.5 mts. Sus conos son de 10 a 16 cms de largo. Se utiliza en la fabricación de papel, para tejamanilles para techos rústicos y para árboles de navidad. Sirve como habitat de la mariposa monarca.

## La Biodiversidad en nuestros bosques

L'ologie Cientia que estudia la relación de organismos vivos entre « y con su medio ambiente. Especies. Un grupo de organismos similares en su genética, speciese y hábitos, que forman una población independiente.

Biodiversidad. La vanedad de seres vivos en un ecosistema. La protección de la biodiversidad.

Nuestra región comprende un gran número de habitats, desde los de valle, hasta los de alta montaña, y por lo tanto, condensa un alto grado de biodiversidad en poco territorio.

El bosque requiere de la biodiversidad, en la forma de combinaciones de especies, para mantenerse sano. Cuando fragmentamos el bosque, afectamos la biodiversidad, dejando pequeñas «islas» de un tipo de bosque en medio de áreas extensivas de otro tipo de vegeración. Así se dificulta la recolonización de la sona por muchas plantas, se reduce la variedad genética y se afoctan las especies de animales que requieren de zonas extensivas de su habitat, en especial los mamíferos incluye no solo la protección de poblaciones de especies en peligro de extinción sino de combinaciones específicas de especies de plantas y animales.

Otros mamilios observados en años recientes en nuestros bosques incluyem tlacuache, mapache, armadillo, zorra gris, cacomixile, comaderia, arrillo, puma y venado cola blanca

## Algunas especies representativas



Coyote (Caras lanese) Vive en una gran variedad de comunidades vegetales, naturales, tales como lossenes, matorrales y pantanies.



Ranin de les solemes Necessation des la O also recombig con en macrons le signal de pouprincipal ment et leur non relations dema de positions



Mareialago Oficia calesci Halista en muestros beseques e materiales. Halista restringido.

Teporingo o Zacanache (Romero Lague Oras) Vive en los bosques de pino-aile y un los secuences y piramos de altora de nuestra región. Especie endomica, con habitat restingido, al eje Neovolcánico al cual pertenoce la Serra Nevada.



La manposa monama (Danas plaggas insuré



La mariposa monarca inverna y se reproduce en los bosques de oyamel de 3300 msnm, en nuestra región, y en Michoacán.

La vida de la mariposa monarca empleza en los primeros días de calor primaveral en México, con el depósito de huevecillos en una planta llamada Aspciepia ( algodoncillo). Esta planta le senirá de alimento signo-

( algodoncillo). Esta planta le servirá de alimento siempre. Contiene un alcaloide que le da a la mariposa un desagradable olor y produce fallos cardiácos en sus deprededores, a la vez que le permite la producción de su pigmentación.

Despues de 4 a 12 días de la orloposición emerge una oruga, la cual los ancestros nahuati llamaron "Tlamachihuani", "quien teje con cuidado". Al ir madurándo, se cambia de piel cinco veces. Cuando está completamente desarrollada, se fija a una rama y se envuelve en un capullo de ceda. En 12 das amenge una hermosa mariposa monarca, la cua a mediados de abril emprenderá su viaje a Estados Unidos y Caracta a de 4000 km al norte. Regresa a la Sierra Made y la Sierra Nevada de nuevo a fines de octubre. Con una sea promedia de nuevo meses, la mariposa monarca es 12 veces más longeva que otras especies de mariposas.



## Aves

Las aves migratorias representan un recurso natural compartido con otras regiones y países. Gran parte de las que se encuentran en nuestra región se reproducen aquí, dieciocho de nuestras 205 especies son endémicas a México, (o sea, no se encuentra en ninguna otra parte del mundo)



Piranga Cabecittoja (Piragrikdoskian) (18 cm) Pasa el invierno en México en bosques de comitexa, y el verano en la Cossa Oesto de EE/UU.



Tecolore Connudo (Raboringorania) (36 cm) Hace va nido en árboles, coevas o en el suelos



Pavito ococero (Miss/sens penas) (15 cm). Habita en las barrancas de pina, encina, Canno rico, liquido,



silvesere y tumes.



Degoliado

Parinmpias agias;
(18 cm; Especie endémics,
contripe milio de 30 cm;
insperados de ramas de
Secuen Commonil.



Calandria Hierbers
(Lettrus spanies)
(18 cm) Especie tropical. Se
esconde entre los arbuetos.
Su canto está compuesto de
tres notas.



Colibri grande (Figenes ling.) I fabita en los bosques de pino encino y en los bosques mescribos.



Golondrina Risquera (Linus) perrismosa (14 cm) Habita penestpolonome en les catodas, bosques Se encuentra en catodas de alfalfa, ligares húmedos.



Venturi Azul (Suffi mexicuri) (Deem Constrone sus milos en boros de los arboles en bersejues altierron.



Piquigraeso Rosado (Petariculal nazione) Habitat: Aclanos de busques decesos



Azuliso
(Pasertaciona)
(14 cm) Habina Claros, pastiniles
con arbuscos, pasar el invicente en
Mexico, veneso en al oeste de L.C.

## Plantas medicinales

En cada lugar del mundo, las culturas han sido formadas por los ecosistemas en los cuales están insertas. Vemos la fuerza de esta relación en los nombres comunes de las hierbas de nuestra región, casi todas las cuales estaban aprovechadas como medicina o alimento: Quebraplatos, hierba del pollo, barba de chivo, cola de zorra, pata de gallo, cola de zorrillo, hierba del sapo, cardo santo, altamisa, hierba del carbonero, estafiate, limpia tuna, té de milpa, mala mujer (cuauthuizquilitl), drnica, barba de san Juan de Dios (calancaparle), chile de burro, bierba mata pulgas, mal de ojo, carne de doncella, clavel del monte, quelite, tumba vaqueros, peine de bruja, bierba del cáncer, manavilla del cerro, linda turde, hierba del golpe, ombligo de tierra, pipa del indio, barba de viejo, chichimeca (veneno del perro), chichicastle, tapún señorita, ojo de venado, itámo, etc.

Nuestros bosques representan un «laboratorio vivo» cuyo potencial el mundo científico apenas está empezando a descubrir.

### Funciones de los ecosistemas forestales

- Regulación de la atmósfera y del clima
- Captación y saneamiento de aguas protección de cuencas
- Hábítat para flora y fauna
- Control biológica de plagas y enfermedades
- Generación de biomasa
- Materias primas para proceprocesos productivos
- Oportunidades para la recreación y el turismo
- Mantenimiento del patrimonio genético de la nación
- Continuidad de procesos evolutivos



Epazote
(Cherapechamaniosoule:
Se tompara curar herdas,
golpes econosis, namonis (
aomo condimento
alimentici).



Valeriana
(Juhás pracini)
Se um la rate dame aminervioso, para curre espances, erispela to mutecones, neuralgas, delecosde colocia y al bisserione.



Hierba del pollo Generalità di Se usa como calmone en dolonia agados de parto y para combantir los ficase de sergiro.



Capulin
(Promes sensitis capul)
Se usu como
antiespamiolico, para
calmar dolores musculares,
diarrea y disenteria.



Pinguita (Janus equiples) Se usu el frato para con rifernes, bleverracio su y prisezza.



Tejocone (Conseglis pubescens) Sinve para canat la trisrificates. Se bace en tri-



Tabaquillo Senscianaci secolo, Senscianaci secolo, Senscianaci della appopia prantina separationa y de dientes impandolos del samo.



Ortiga (f. m., adiesto) Se use para quea restrumiento telesco, paraless. Tambien strue para algunes erformedades cuziness.



Hierba del cancet Zurham ruhoraria Se usa comus beridas, golpes contrane y tamores.



Llanten
(Planago australia)
Se hacan con usu al
luciones, infini con
un paraginaria, pel
bentilas y cleserifia

## Historia del manejo forestal

## La Colonia: Propiedad comunitaria sin el derecho de manejo (1521-1857)

Al repartir las tierras de los pueblos originales, los terrenos agricolas fueron reclamadas por los gobernantes españoles. Las tierras que la Corona española reconoció como bienes comunales fueron en gran parte forestales, y hubo pequeñas comunidades que huyeton de las "congregaciones" para habitar y vivir del bosque en libertad. Para surtirse de madera para combustible y la construcción de casas y naves. la Corona reclamó el derecho exclusivo de manejo de los bosques comunitarios, e impuso fuerres castigos para quienes los aprovecharan sin su autorización.



Codice Xolon

## La privatización de los bosques y la fundación de la Papelera San Rafael (1857-1910)

La Reforma decidió "desarrollar" el bosque con inversión extranjera, privatizando los terrenos "baldíos" de la iglesia y de las comunidades. Para 1910 las comunidades habían sido despojadas de 90% de sus osques y tierras. En 1894, se fundó la Compañía de Fábricas de Papel de San Rafael y Anexas. S.A., y Porfirio Díaz, uno de sus inversionistas, avaló el arrendamiento de 14,000 has, de los bosques le la región por 20 años para la fábrica.

## a Revolución restaura la propiedad comuitaria sin el derecho de manejo (1917-940)

a Fábrica tuvo que suspender sus operaciones, incluyendo su manejo nestal, durante la Revolución. Después, gran parte de las dotaciones idales fueron tierras forestales, por considerar éstas de menos valos oy en día, 75% de los bosques de nuestra región (y del país) están en manos de comunidades y ejidos. La Ley Forestal de 1926 declaró a los bosques comunidades y ejidos. La Ley Forestal de 1926 declaró a los bosques comunidades no podrían ser enajenados y que su explotain tenía que ser cooperativista, pero no hubo la inversión necesaria na cumplir con esta intención. Más bien, surgió la práctica del ntismo", en donde empresas privadas como la Papelera de San Racompraban la madera en pie a los campesinos, encargandose de los ectos técnicos y administrativos del manejo forestal. En este periodo ogró construir una enorme red de caminos forestales y la canalización los escurrimientos del Iztaccibuard hacia la fábrica.

## La concesión a la Fábrica San Rafael (1947-1991)

En 1947, 70,000 hecráreas de bosque de la Sierra Nevada fueron concesionadas a la Papelera San Rafael por 60 años, prohibiendo la exploración propia y obligando a los dueños a vender exclusivamente a la papelera, a cambio del pago de un "derecho de monte" (manejado por un fideicomiso de la Reforma Agraria). Se declaró una veda forestal en el resto del estado. El mismo año, se constituyeron las Unidades Industriales de Exploración Forestal "San Rafael y Anexas", las cuales manejaron los bosques de nuestra región hasta 1991, aprovechando más de 1.5 millones de árboles y empleando más de 100 personas en vigilancia, manejo, el combare de incendios y la recolección de semillas. Las comunidades participaban en grandes obras de reforestación, organizadas por la Fábrica.

## El fin del manejo forestal por parte de la Fábrica San Rafael (1991-1995)

Con apoyo gubernamental, en el resto del país las comunidades y ejidos empezaron a organizar empresas forestales comunitarias, logrando el reconocimiento legal de su derecho de manejo con la Ley Forestal de 1986. Para 1992, estaban manejando 40% del mercado de madera en rollo y 15% de la aserrada. En nuestra región, ocho ejidos y comunidades se organizaron para buscar mejores precios con la fábrica y la abrogación de su concesión, y en 1991, lograron la libre comercialización de su madera. Como consecuencia, la fábrica cerró algunos meses, para reabrirse laborando a base de celulosa importada de otras regiones del país. A la vez, una nueva veda forestal fue declarada en todo el Estado de México, la cual duró hasta junio 1995.



## El reto del manejo forestal comunitario (1995 al presente)

En 1995, los ejidos y comunidades de nuestra región llegan a tener el manejo de sus bosques en sus manos por la primera vez después de cinco siglos de exclusión. La nueva Ley Forestal de 1996 prioriza subsidios para la inversión externa, plantaciones forestales, y la corta bajo la supervisión de técnicos forestales privados. Los precios están golpeados por la importación de celulosa y triplay. Los ejidatarios y comuneros de la región buscan como espandir sus formas de manejo con otros tipos de proyectos.

## (4)

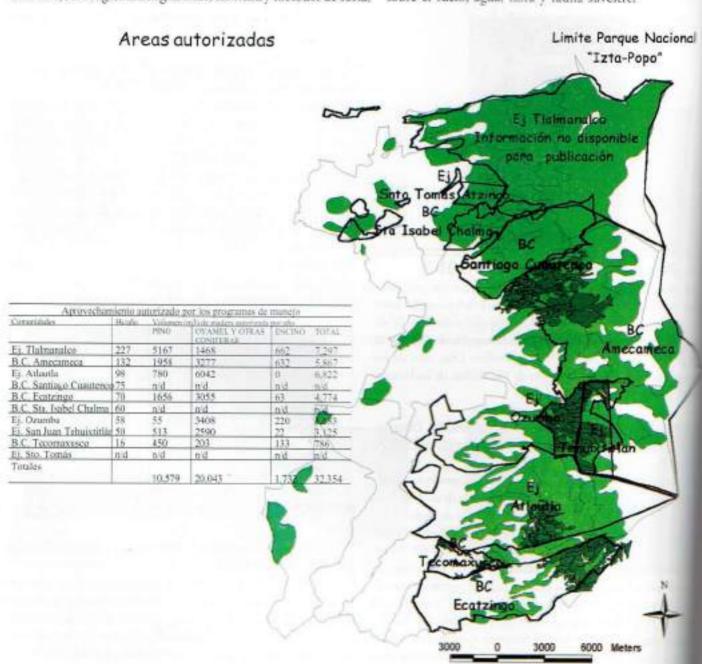
## Los Programas de Manejo Forestal

La corta de árboles representa el primer nivel de manejo de un bosque. Al sacar los árboles viejos, deformes, débiles o enfermos, se facilita la renovación del bosque y se genera capacidad en el manejo forestal. Produce un recurso económico incial que puede ser invertido en beneficio del mismo bosque y la comunidad.

Según la Ley Forestal de 1996, todos los dueños de bosque (ejidales, comunales, públicos o privados) que quieren trabajar su recurso maderable, tienen que contar con un Programa de Manejo Forestal.

A base de un inventario de su bosque (especies, tasa de crecimiento), el Programa designa ireas, cantidad y métodos de corra, a 10 años, buscando que el volumen de corta nunca supere e volumen de madera producida por regeneración natural.

El Programa divide el bosque para ser manejado e rodales, áreas que tienen la misma estructura y mezela d árboles. Designa cuales rodales se dedicarán a la explou ción, en qué año (se pueden realizar cortes en cada roda solo una vez cada 10 años), y cuantos árboles de qué espa cie se podrá cortar en cada uno. También designa área para la protección de fauna y para la reforestación, y rea mienda prácticas para minimizar el impacto de la com sobre el suelo, agua, flora y fauna silvestre.



Practicas de buen manejo

En condiciones óptimas, y dependiendo de la especie los árboles crecen alrededor de 1 cm de diámetro al año, llegando a su madurez en 60 a 80 años. Pero si el bosque es demasiado denso, muchos árboles quedan en la sombra de los que crecieron más rápido (los «dominantes») y no tienen acceso al sol que requieren. Igual a los árboles viejos, éstos empiezan a perder sus ramas desde abajo hacia arriba, y eventualmente se mueren.

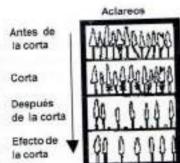
En este proceso de «aclareo natural», un bosque natural, no manejado, con unos 2000 árboles por hectárea se reduce a casi la mitad en unos 40 años. Busca encontrar un punto de equilibrio de aproximadamente 33 m2 de área ocupado por los troncos («area basal») por héctarea. Para lograr un crecimiento óptimo (5 m3/ha./año), hay que reducir la densidad casi a la mitad (a 13-24 m2/ hectárea), mantener solamente los árboles sanos, derechos, vigorosos, con un esparcimiento parejo.

Para que un pino u oyamei pueda mentener un crecimiento vigoraso, su copa viva tiene que ocuper por lo menos 33% de su altura total.



## Tipos de corta permitidos

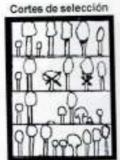
En nuestra región, se permite solo una corta por rodal cada diez años. Se hace uno de los siguientes tipos de corta, según las especificaciones del Plan de Manejo Forestal autorizado:



Se practica en bosques de 20 a 30 años de edad. Se cortan de 20 a 30% de los árboles, dejando árboles sanos, con buenos fenctipos, homogéneamente distribuidos.



Se dejan 20 a 35 árboles por hectárea, asegurando que sean árboles con las mejores características fenotipicas. homogéneamente distribuidos



Se cortan 35% de los coniferas y 50% de hojosas (estos últimos tierien menos mercado), dejando árboles sanos, derechos de buenas características.

## Métodos de corta para minimizar el impacto sobre el ambiente

## El derribo, desrame y troceo

El derribo debe ser direccional evitando danar árboles no marcados y. El desrame tendrá que ser en el lugar de la caída, para evitar daños a la vegetación permanente.

#### Arrastre y carga

Se deben de jalar las trozas completas previamente desramados, de un largo máximo de 3 m, sin cruzar áreas de regeneración natural. Hay que restaurar los carriles de arrime y poner material de desperdicio en forma transversal a todo su largo.

### El transporte

Tiene que ser unicamente por caminos existentes.

## Manejo de residuos

Se deben dejan tocones lo más chicos posibles, procurando dejar la marca del martillo para futuras auditorías al programa de manejo. Se pican y dispersan los desperdicios en 100% del área de corta, esparciéndolos para facilitar su incorporación al suelo y evitando su dispersión sobre arroyos o manantiales,

## Protección de fuentes de agua

No se cortarán en cuanto menos 50 m a la redonda de los ojos de agua.

## Prácticas para lograr una buena tasa de regeneración.

#### Chaponeo

Para que penetre luz y germinen las semillas de pinos se elimina el estrato arbustivo y herbáceo en el 80% de la superficie, desbrozando las ramas para facilitar su incorporación al suelo; se deja este estrato en áreas que servirán para proteger a los cauces del agua y la fauna silvestre.

### Quemas controladas

Cuando hay grandes cantidades de residuos del corte o chaponeo, se aplica una quema controlada en 80% del rodal, al principio o al final de las lluvias, en condiciones de poco viento, habiendo abierto una brecha contrafuego de por lo menos 2 metros de ancho, de arriba hacia abajo. (Esta práctica daña o destruye la capa de materia de orgánica, y por lo tanto, debe de realizarse solo en casos extremos.)

## El cercado de áreas de regeneración

Se realiza para evitar el ganado se coma la regeneración y compacten el suelos con su pisoteo.

## En busca de un mejor aprovechamiento

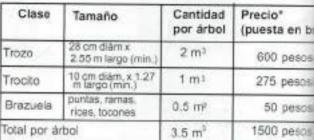
El manejo sustentable de los bosques tiene un gran potencial para generar empleos y recursos para la región, logrando bosques sanos, permanentemente productivos. La realización de este potencial depende de la capacidad de los dueños de organizarse, capacitarse y establecer mecanismos para el manejo claro de los recursos. Solo así se puede romper con las dinámicas en donde el bosque es "minado" a beneficio de unos pocos.

Las experiencias exitosas de manejo ejidal y comunal nos demuestran la necesidad de empezar con la creación de una empresa social forestal, cuyos dueños sean los miembros del ejido o la comunidad. Así se han podido construir proyectos sólidos, protegidos de las urgencias o usos personales que pueden minar los recursos forestales ejidales o comunales. Una empresa forestal comunitaria busca generar empleos, adquirir infracestructura productiva y cuidar su bosque. Fomentando la participacion directade sus miembros em el manejo fotestal a través de empleos remunerados. La ganancias sirven para comprar de equipo y obras social. El éxito de una se forestal com dispende de su dad de cuidar si ques -Empresa comunal, San J. u. e. n. Michaecán.

Este proceso requiere de un técnico forestal dispuesto a cada paso de su apresdisaje. Se puede finalinciar cursos a tra Programa de Desarrollo Forestal (Prodefor). El mismo l puede generar los recursos necesarios para adquirir la infraestructu ductiva.

## ¿Cuanta madera se obtiene de un árbol?

Se cortan los árboles de entre 40 y 80 años de edad al al un diámetro de 40-80 cm, logrando aproximadamente 2.5 madera en árboles con un diámetro de 35-65 cm, 3.5-4 árboles con más de 85 cm.



Valoración de la madera aserrada

Clase	Usos potenciales	Porcentaje	Cantidad por 1 m- madera autorizada	Precio*
2 Y M	Tarimas y cajas de	12%	25 pies tabla	7.90 pesos/pie ti
3	empaque	23%	49 pies tabla	4.85 pesos/pie
4	Muebles y molduras	21%	45 pies tabla	3.85 pesos/pie
5		38%	76 pies tabla	3.10 pesos/pie la
C.D.	moratias	8%	17 pies tabla	3.00 pesos/pie
Sin clasificar	Ventas	100%	211 B5 pies tabla	4.20 pesos/pie te
				890 pesos/m3

Entre más valor agregado le damos a la madera, más ganamos y menos talamos.



año I

Plagas y enfermedades

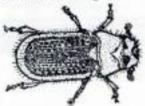
Los incendios, la sequía prolongada y la sobreexplotación constituyen las principales causas de la susceptibilidad a las plagas y parásitos en nuestra región. Entre las más importantes son los descortezadores (epidemia 1993-2000) y, en segundo lugar, los defoliadores (con un brote serio en 1987) en la región.

## Descortezador

Existen 158 especies de descortezadores (gênero Dendroctorus) en México. Son los más dañinos de todas las plagas y enfermedades, habiendo causado la degradación de 1058 has de árboles en el Estado de México entre 1993 y 1998, siendo la zona de Izta-Popo una de las más afectadas.

Los adultos cavan un agujero por la corteza del árbol, y construyen galerías dentro de la corteza interna y el cambium, en donde dejan sus huevecillos, de los cuales salen larva, que luego se transforman en pupa, y luego en adultos. En el proceso matan al árbol que les hospeda, y al salit, infestan a otros árboles para iniciar de nuevo su ciclo de reproducción.

En temporada de lluvias se detiene su avance, porque no logran respirar adecuadamente en el árbol mojado y por la proliferación de hongos microscópicos.



### Dendroctonus adjunctus.

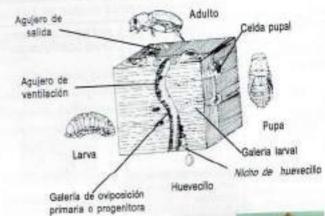
Adultos: 5.2 a 5.4 mm, negro o café obscuro. Ataca a bosques de 2,200 a 4,000 manm. Atacan a Pinus leiophia, syacahuite. P. hartwegli, P. montezumae, P. pseudostrobus y P. rudis. Si no se controla durante varios años, el número de árboles muertos por manchón alcanza varios cientos. (hasta 3 has, o más). Broté serio en nuestra región en 1999-2000. Se reproduce siete veces al año.



#### Dendroctonus mexicanus.

Adultos, 3.3 mm, cafe muy obscuro, casi negro britante Se reproduce entre 3 y 5 veces al año. Ataca árboles de más de 40 om de diâmetro, de las especies, Pinus Leiophila, Phusayeoshute P hartwegi P. montezumae, P. pseudostrobus, P. ruals y P teocote, en bosquas de 2,300 a 2.500 menm. Los manchones infectados varian desde 0.1 hasta 10 hectáreas. El arbol tiene entre 3 y 4 mases de vida.

## Ciclo de vida e impacto en los árboles





En au piarte frontal se cosarvan grumos de resina nocando vinulencia.



En la parte posterior se offi servan las galerias resulta tes de dicho ataque.

## Tratamiento de arboles infectados

El tratamiento consiste en el derribo, descortezado, fumigación y quema de desechos.

Se tratan primero los árboles con follaje verde amarillento o café rojizo y grumos frescos, por contener los pupas o adultos listos a salir; luego, con grumos pero cuyo follaje todavia es verde (tendrán huevecillos o larva); y finalmente los árboles muertos (café grisáceos), ya abandonados.

La corteza de los árboles infectados tiene que ser destruida, por incineración, entierro o fumigación con pastillas de fósfuro de alumínio. La madera puede ser aprovechada en todos los casos. No se recomiendan insecticidas como "Lindano", los cuales son extremadamente tóxicos para los trabajadores, los suelos y los acuíferos.

## Plantas parásitas

En nuestra región, encontramos tres especies de plantas partisitus (Arcenthobium globacum, Arcenthobium sugmittem y Averallel in alteral, mdos conocidos como "muerdagos exanos". Extraen agua y nutrientes del árbol, reduciendo su crecimiento alcanzando a infectar hasta en un 40%, sin causar su muerte. Atacan a las conffetas, con una superficie afectada en el estado de 8000 a 9400 has

#### Tratamiento

Se puede controlat podando ramas de 5 cm o mes eliminando árboles con mayor infestación, prefer mente al final de verano antes de que salga su semil material infestado tiene que ser incinerado.

## La prevención de incendios

El Estado de México tiene una de las tasas más altas de incendios en el país, aunque el tamaño promedio es uno de los menores, siendo 7.4 hectareas por incendio. En nuestra región forestal (Texcoco a Tepetlixpa), aproximadamente 2200 hectáreas son afectados cada año por incendios,— de éstos entre 10 y 25% llegan a afectar el bosque, y el resto, solo queman los pastizales.

Prevenir los incendios, requiere eliminar las causas de la aplicación inicial de calor (incendios de pastizales, fogatas no atendidas).

Combatirlos requiere: sofocar las llamas con tierra o batefuegos; apagarlos con agua o suelo mineral; o quitarles el combustible con brechas cortafuegos o con la aplicación cuidadosa de un contrafuego. El ataque exitoso a los incendios requiere de equipos bien entrenados y altamente comprometidos.

## El pastoreo en los bosques

El pastoreo no controlado compacta el suelo, causa la muerte del renuevo y puede dañar a los árboles adultos. Más importante, la quema de pastos secos durante el estiaje para scelerar el brote de pasto tierno es la causa principal de los incendios forestales en nuestra región.

De los distintos tipos de ganado, las vacas son menos dañinas, porque son más selectivas, prefieren plantas herbáceas y no comen al ras del suelo, como es la costumbre de los caballos, burros, mulas, borregos y cabras. Nuestros bosques on especialmente susceptibles a daños por el sobrepastoreo porque tienen árboles de diversas edades y dependen de la regeneración natural.

La prevención del sobrepastoreo y de incendios requiere que los ejidos y comunidades desarrollen un sistema de coordinación y control con los ganaderos que pastoreen en su bosque, emperando con un censo de ganaderos y sus anímales por tipo y la designación de áreas a las cuales tendrán acceso. Existen programas gubernamentales (como Alianza para el Campo) de apoyo para el engorde intensivo en condiciones de semi-estabulamiento.

El control del pastoreo es especialmente crítico en el período del estiaje, para asegurar que los animales no coman el renuevo y para eliminar la práctica de la quema de pastizales.

## Veza de invierno: Una alternativa

En los últimos años, ha habido experiencias exitosas con veza de invierno (vicia villosa) como alternativa al sobrepastoroo y la quema de pastizales. Esta leguminosa anual, de origen niso, resiste heladas y sequias, y provee forraje de buena calidad en abundancia durante toda la época de invierno.

Por ser trepadora, puede ser cultivada junto con el maíz, rigo o avena. Provee de dos cosechas al año, para un total de



En nuestra región forestal (Texcoco a Tepetlixpa), aproximadamente 2200 has son afectados por incendios cada año.

22 a 28 toneladas de forraje por hectárea. Enriquece el suelo (fija nitrógeno), y lo cubre todo el año.

Nuestra región cumple con las condiciones que requiere: suelos franco-arenosos, pH alrededor de 6.0, con una temperatura entre 25°C y 8°C bajo cero, y una precipitación mínima anual de 600 mm. El cultivo es altamente sensible al granizo.

En 1998, se sembraron 1250 hectáreas con veza de invierno en 17 estados del país. Las autoridades de la Semarnap tienen el compromiso de proveer a campesinos interesados el apoyo técnico y material para su cultivo, como parte de su estrategia para proteger a los bosques. Existe una gran demanda de semilla, una parte de la cual actualmente tiene que ser importada.



Veza de Invierno

Un forraje que sobrevive en épodas de estaje, así ofreciendo una alternativa al sobrepastoreo y quema de pastizales, prácticas que ponen en rieago a nuestros bosques.

## Las dinámicas de tala clandestina

La tala es un delito y representa una competencia desleal en contra de los que cumplen con la ley. En nuestra región encontramos varios tipos de tala clandestina, cada una con su propia dinámica y posible solución.



#### Tala armada

Tala en gran escala, generalmente de noche, por elementos externos, altamente armados. Arrasan con áreas cerca de los caminos, sin observar ninguna práctica de buen manejo. Esta dinámica está penetrando la región desde Puebla e Iztapaluca.



#### Tala por cortas de «saneamiento» demoradas

Los permisos para los cortes de saneamiento se adquieren meses después de la detección de una plaga, permitiendo el avancerápido de la misma. Las causas induyen elhecho de que entremás avanzada la plega, más madera se puede aprovechar (en ejidos sin autorización para el manejo) y más bosque naturaliso puede reemplazar con lucrativas plantaciones de árboles. Desafortunadamente, en nuestra región, muchas cortas de «saneamiento» terminan

induyendo árboles sanos, así dejando grandes áreas baldios, dificiles de reforestar.



#### Tala por la presión urbana

Alrededor de San Rafael encontramos el desmonte de la reserva ecológica y tierras ejidales por parte de invesiones organizadas por agentes internos y externos a la comunidad local (con una dinámica muy similar en Popo Park). Arriba de Santiago Cuautenco, San Antonio, Santo Tomás y Santa Isabel Chairna encontramos presión sobre tierras comunales para satesfacer la demanda local de vivienda.

#### Reserva ecológica

#### Tala de Areas Naturales protegidas

Por carecer de programas de de manejo y los medios para implementarlos, nuestras áreas naturales protegidas están altamente vulnerables a la tela clandestina. Código Penal Para Toda La República En Materia Fadera Relacionados con el Medio Ambiente. Titulo Vigésimo Curra Capitulo Único. Articulo 418:



Al que sin contar con la autorización qui se requiera conforme a la Ley Foressi desmonte o destruya la regetación mujoral corte o arranque, dembe o tale artonomicaliza aprovechamientos de recursos restales o cambios de uso del suelo, se la impondrá de tres a seis años de preson por equivalente de cien a veinte mil dia mute.



En el sur de la región comunitario del bosca morillos, estacas y lefa gado aníveles que no je la regeneración del el En esta zona convena proyecto comunitar reforestación con su de rápido crecimento para los usos request



#### Tala en exceso a los Proj de Manejo Forestal

En algunos ejidos y comforestales, existe una la ceso a las cantidades y mitdas, llevada a cabo pr bros de la misma comajido, los cuales no han controlados por sus as ajidales o comunales. S contrado esta práctica a mente en los munica. Amecameca, Tialma Allautta.



En terrence disputados entre dos ejidos o comunidades, una o ambas partes explotan el recurso sin respetar prácticas de manejo sustentable. Así es el caso en las tierras forestales del Ejido de Czumba que rodean el pueblo de San Pedro Noxapa, y las tierras en disputa entre el Ejido de Tialmanalco y Santa Isabel Chahna.

#### Tala para abrir tierras al cultivo

0 2000 40

Esta práctica, fomentada por el guardo varias décadas, está siendo abando biendo dejado centenares de he aptas para la agricultura sin cubico. Estos terrenos son idóneos para preforestación—con árboles frutales de navidad o plantaciones para le ludo madera.

## La reforestación

La reforestación representa el modo principal del cultivo del bosque. Requiere de mucho más que la mera siembra, inclurendo la selección de especies y áreas, la creación de viveros, la asesoría técnica y la capacitación en métodos de siembra.

Como primer paso, el ejido o comunidad tiene que definir us propios objetivos de reforestación, más allá de las recomendationes mínimas de sus Programas de Manejo Forestal (asegurar la regeneración en áreas de corte) o las metas para los subsidios de Prodefor (26 has, con 1600 árboles por hectárea). Basado en sus abjetivos, el ejido o comunidad tiene que elaborar su plan, defimendo especies, zonas a ser sembradas, número de plantas, asesotiz técnica y cuidados requeridos, En muchos casos, conviene entablecer su propio vivero.

En un plantación forestal se busca producir una cantidad máxima de madera en el menor tiempo disponible. Esta estrategia requiere la siembra en las mejores tierras, con trabajos constantes de seguimiento. Dependiendo de la estategia del ejido o aumunidad, estas plantaciones pueden ser de especies para la producción de celulosa (oyamel o pino), madera para tabla y muebies (pinos, cedro o fresno ),árboles de navidad (ayacahuite), morillos (cualquier conifera), leña (encino) o carbón (encino).

Las tierras de desmonte tambien son aptas para proyectos silvícolas. Especies recomendadas incluyen nogales, ciruela, higos, peras, manzana, durazno, tejocote (como base para injentos). La combinación de hileras de árboles frutales con cultivos agrícolas se llama «agrosilvicultura».

La reforestación con fines de protección o restauración requiere de una variedad de especies nativas capaces de servir como hase de ecosistemas complejas.

#### Areas aptas para la reforestación

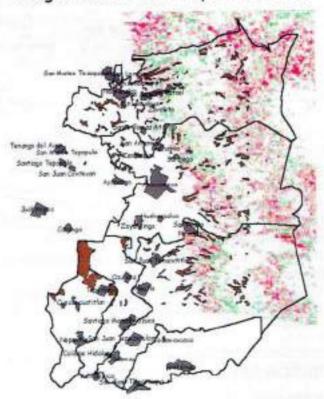
Se requiere áreas con mucha luz, o sombra ligera, en suelos arenosos sue drenen 2.5 cm de agua por hora, con un pH entre 5.5 y 7.0, con buenas poblaciones de microorganismos (honguitos, o"fungi", y bacteil). Un suelo deforestado requiere ser trabajado con anticipación, afloindo la tierra y cubriéndola con hojarasca, para fomentar la proliferación
los microorganismos que permitirán que el árbol absorba nutrientes, aspecialmente el nitrógeno.



Paraje Tamaso, Bienes Comunales de Atlautla, Reforestación no exitosa en 1998, posiblemente debido a la falta de microorganismos torestales en el suelo.

Según el Programa Metropolitano de Recursos Natrurales (Gobierno del Estado de México DDF, Semarnap), actualmente el Estado de México está sufriendo una tasa de deforestación de 1% por año.

## Fragmentación del bosque 1986-1997



Las áreas rojas han sufrido la fragmentación de su bosque entre 1986 y 1997, según análisis por satélite y los poligonos de color café fueron deforestados entre 1950 y 1990. En las áreas verdas, se ha logrado densificar el bosque entre 1986 y 1997.

#### Para sembrar un árbol

Hay que excever un hoyo 50 cm más amptio y más profundo que la bola da raíces. Corta la bolsa, y coloce el árbol, cuidando de no exponer las raíces al aire. Reflena la mitad del hoyo con la tierra extraida y compacta pera quitar bolsas de aire. Termina de reflenar, asegurando que el nivel del suelo no supera 2.5 cm por arriba de la primera raíz. (Asegura que el "cuello de raíces" (la parte hinchada amba de la primera raíz) esté a nivel del suelo. Luego, cubre todo con unos 10 cm de hojarasca o corteza picada. El árbol recién transplantado requiere de lluvias fuertes dos veces a la semana y un total de 50 días de lluvia antes del a legada del estaja. Por lo tanto, se busca terminar la reforestación antes del fin de julio.



Reforestación en el Bosque Escueta «El Faro», 1999

## El Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl

En octubre de 1935, el área alrededor de los volcanes Izraccíhuarl y Popocatépetl (desde la cota 3000 msnm) fue declarada Parque el Nacional por el presidente Lazaro Cárdenas, con una extensión de 59,913 hectáreas. En 1948, esta área protegida fue reducida a menos de la mitad (25, 679 has.) cuando, con la creación de la Unidad Industrial de Explotación Forestal de la Papelera San Rafael, un nuevo decreto subió el lindero a 3600 msnm.

En nuestra región, el Parque atraviesa 4019 has del Ejido de Tlalmanalco, 6250 has. de los Bienes Comunales de Amecameca, 334 has del Ejido de San Juan Tehuixtidan y 61 has de los Bienes Comunales de Ecatzingo y Atlautla. El decreto del Parque incluyó su expropiación, pero las respectivas indemnizaciones nunca fueron respetadas, y por

lo tanto, la propiedad comunal y ejidal sigue respetándose, condicionada a restricciones de uso.

La inseguridad de derechos de propiedad (incluyendo dobles dotaciones) ha llevado a desmontes, sobreexplotación,

Tenencia del Parque Nacional sobrepastoreo, saqueo de tierra, y la acumulació de basura en esta vital Area Natural Protegida.

Actualmente, el sistema de Parques N cionales está siendo actualizado bajo la autor dad del Instituto Nacional de Ecología (IN de la Semarnap. El INE ha determinado quexiste "un grupo de parques nacionales (co condiciones adecuadas de biodiversida endemicidad, singularidad, extensión y gras de conservación (para) ser recategorizad como reservas de la biosfera," un nuevo quema de conservación y desarrollo regior que involucra la participación de los difuentes actores locales.

Cada Arca Natural Protegida debe contar con un Consejo Técnico Asess compuesto de autoridades federales, e tatales y municipales, universidades, c

muneros, ejidatarios, organizaciones sociales y civiles y sector privado, incluyendo prestadores de servicios. En año 2000, finalmente, el Parque Izta-Popo, Zoquiapan anexos fue asignado un director, quien será responsable convocar esta instancia.



## Zonificación

#### Zona intocable

Se busca preservar ecosistemas únicos y frágiles, los cuales se encuentran todavía en su estado natural. Comprende los conos y sus laderas (con pendientes de hasta 35°), en donde se encuentran nieves perpetuas, pastizal alpino, bosques de *Pinus hartwegii y* las partes altas de cañadas. Pocos caminos, dedicados estrictamente a la vigilancia.

#### Zona primitiva

Se busca preservar al medio ambiente mientras que se facilita la educación ambiental y la recreación centrada en la naturaleza. Ecosistemas únicos capaces de tolerar el uso público moderado. Laderas húmedas con bosques de pinus hartwegii, pendientes de hasta 25°. Caminos para actividades de educación e interpretación ambiental.

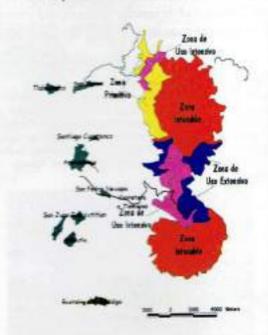
#### Zona de uso extensivo

Se busca facilitar el acceso con un impacto mínimo. Esta zona de transición se compone de áreas naturales resistentes, que se prestan para actividades recreativas y educativas en un ambiente dominado por el medio natural, que ya ha sufrido algún grado de intervención humana. Aqui encontramos bosques de pino, pastizales inducidos y pastizal subalpino, en laderas de poca pendiente y en lomerios intermontañosos. Está atravesada por una gran cantidad de veredas

#### Zona de uso intensivo

Se busca facilitar el desarrollo para la educación ambiental y la recreación intensiva, sin afectar la belleza de áreas que ya muestran intervención humana. Su topografía puede tolerar el tránsito de vehículos y grandes concentraciones de visitantes. Lomerios intermontañosos con pendientes de 2 a 10°, con pastizal y bosques de pino. Incluye el Paso de Cortés y Tiamacas.

## Propuesta de Zonificación



Programa de Manejo del Parque Naciona Iztaccihuatl -Popocatepeti, Juan Manel Chavez Cor tés y Nuri Trigo Bots (coordrs), UAM-Xochumilco, 199

### 69

## Realizando el potencial del Parque Nacional Iztaccihuatl-Popocatepetl

El parque Nacional Izta-Popo es una Area Natural Protegida bajo la responsabilidad del Instituto Nacional de Ecología/Semarnap. Recientemente, el Parque Nacional cuenta con una estretura administrativa compuesta por personal técnico y de inspección y vigilancia, formada por quince personas. Su programa de manejo está siendo elaborado en coordinación con la Universidad Aotónoma de Chapingo.

El parque sufre el destino de muchas áreas naturales protegidas, las cuales, por ser tierra de todos y de nadie, son especialmente vulnerables a prácticas dañinas. Con la pronta creación de su Co-

«En vez de verse como une isla de preservación, el Area Natural Protegida debe de integrar-se en el centro de una estrategia de desarrollo regional y ordenamiento territorial.»

Instituto Nacional de Ecologia, SEMARNAP.

#### Infraestructura ubicada en el Volcán Iztaccihuati

Cinco albergues alpinos: Teóti, Calchuapan, Ayoloco, República de Chile y Grupo de los 100, todos construidos y manejados por el Grupo de los 100 (alpinistas) en convenio con la Semarnap.

#### Infraestructura ubicada en el Volcán Popocatepetl

Casetas de entrada (en carretera a Tiamacas) en proceso de restauración; oficinas de administración (1/2 km antes de Tiamacas), abandonadas, en buen estado; Albergue Vicente Guerrero (en Tiamacas, actualmente cerrado), en buen estado, capacidad 98 personas; Albergue Tiamacas (cerrado); Centro de Visitantes (Paso de Cortés), tiene baños y cocina, actualmente utilizado por CENAPRED.

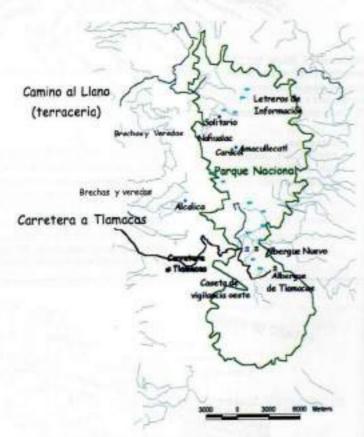
#### Recomendaciones por parte de los visitantes:

- Contar con libros guía, incluyendo información técnica sobre geología, flora y fauna.
- Creación de más rutas escénicas.
- Un plano de las instalaciones y servicios.
- Prevenir el efecto negativo del turismo en la flora y fauna.

mité Técnico Asesor, el cual involucrará a los principales actores gubernamentales y civiles involucrados en su uso y manejo, se espera iniciar esfuerzos coordinados para su rescate.

La revitalización del Parque dependerá principalmente del ejercicio positivo de posesión por parte de las comunidades y ejidos en cuyas tierras se encuentra, en coordinación con los otros actores arriba mencionados. Partiendo de la infraestructura existente y las características de los visitantes actuales y potenciales, se podrá crear una red de proyectos y servicios ecoturísticos que les permitiría guiar, educar y orientar al turismo, y controlar las actividades depredadoras que amenazan los delicados ecosistemas de la zona.

## Infraestructura del Parque Nacional Izta-Popo



Programa de Manejo del Parque Ncional Iztaccihuati-Popocatepetl Juan Mamuel Chavez y Nuri Trigo Boix (Coordrs.) UAM-X, 1996.

#### Perfii de visitantes internacionales (27% del total)

50% procede de EEUU, 43% de Europa.

66% hombres

Edad promedia: 32 años.

Ingreso medio anual: US\$ 20,000 -US\$ 30,000. El 18% vienen acompañados por familiares, 48% con colegas o amigos, 18% solos, 66% planearon ir al parque antes de iniciar su
viaje a México. 68% llegaron en coche, 30% en camión. Pernoctarón un promedio de 3.4
noches: 60% en albergues o acampando, 18% en una pensión. Razones para su visita:
74% por afición al montañismo, 66% para escalar sus cumbres, 55% por interés en la
geología, 55% por aventura, 30% por simple recreación, 25% por la cercanía con el D.F.,
21% por la flora, 9% por el interés en las aves.

#### Perfil de visitantes nacionales(73% del total)

67% son hombres

Edad promedio: 29.5 años.

50% vienen acompañados por familiares, 43% por colegas o amigos y 11% asisten como parte de un recorrido organizado, 90% llegan en coche y 10% en camión.

## Sitios arqueológicos de alta montaña

#### El Solitario

3,580 msnm. (19.12.10 Norte, 98.40.45 Oeste) En este sitio, cerca del pico del mismo nombre (en la Cañada Los Lobos), los campesinos de la Sub-cuenca Chalco-Amacameca ofrecian ofrendas sencillas a Tiáloc. Actualmente está seriamente erosionado.

#### El Caracol

A 4380 msrm (98.39.40 Oeste, 19.10.45 Norte) En una plataforma, que toma la forma de una terraza natural al surceste del albergue alpino Chalchoapan, se encuentra una estructura rectangular de piedra similar al del Solitario, en donde rendian culto a la montaña y a Tialoc.

#### El Pecho

A 5256 msnm (98.36.300 Oeste, 19.10.30 Norte). En este punto, los pobladores danzaban, picandose con puntas de maguey, y colocaban sus ofrendas.

#### Amacuilecati

4320 msnm. (98.37.45 Oeste 19.09 Norte) Entre las rodilas y los ples del iztaccihuat, en la parte central del valle "Mirapuebla". Aqui se depositaban ofrendas a las deldades de la liuvia y a los cercos en donde manan las aguas que forman el Río Cualuplico. Ofrendas sencilas. Muy erosionado.

Nexecalanco: (Norte 531220, Oeste2123216). Dos grandes cajas de agua en el camino de acenso para el Iztaccihuati, con cabañas y una base de rescata

#### El Alacrán

(Norte 533498, Oeste 2124371)\* punto de partida para el ascenso al izlaccihuati. Nahualac

3820 msnm. (19°10'50" Norte, 98°40'56" Oeste) Adoratorio a Tlaloc que mira directamente al pecho del Iztacchuati. Comprende de un estanque representando los lagos de Texcoco y Chalco, rodeado por nueve mojoneras, representando las principales montañas de la cuenca sur de México. La zona de ofrenda está cerca, en un valle con una gran cantidad de manantiales. Alcalican

Cascada congelada
(Norte 533667, Oeste
2121028). Cascada que toma estalactitas de hielo a se
3200 msnm (98º41.45 Oeste, Caida, con una cueva espec-

19.07.30 Norte). El 3 de mayo los tacularabajo, graniceros se reunen ahí para pedir lluvia y lear el tiempo, y el 3 de noviembre para dar las gracias por las lluvias recibidas. Ahí se han encontrado pequeños incensarios de cerámica pintada de bianco y azul con la imagen de un ser feminino.

OCATERET ESTADO DE MEXICO ESTADO DE PUEBLA VENTORRILLO LLANO GDE ALTO C. MINAS CABEZA EL SOLITABID LOS VAUTEPENES GARRA DEL C. TEPOZTEQUE C. TEXCALCO C. OCCTEPETL HUEHUETE TLASLACHELO C. YELDXOCHIO A SAN RAFAEL A LLAND GRANDE

## El Sacromonte

El Sacromonte, declarado como Parque Nacional en 1939 por Presidente Lázaro Cárdenas, comprende 45 hectáreas de bosque, con restos arqueológicos que indican que ha jugado un lugar importante como centro ceremonial por muchos siglos hasta la fecha. Debido a una tala intensiva de sus bosques a mediados del siglo pasado, la mayor parte de su capa de suelo se ha deslavado.

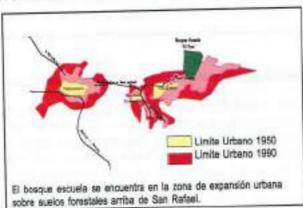
Actualmente está bajo el manejo del H. Ayuntamiento de Amecameca, y cuenta con cinco trabajadores estatales y un Comité Técnico Asesor. En 1994, se logró cercar el parque, y en 1998, se inició un programa de siembra de tepozanes y magueyes para volver a generar suelo como primer paso hacia su reforestación.

El Parque ha sufrido el desmonte y habitación de sus áreas bajas (en sus dos entradas y al lado sur) además de la invasión hormiga de su explanada. La Semarnap propone recuperar y reforestar las áreas desmontadas y las que se encuentran bajo cultivo en las zonas norte y poniente del parque.



## El Parque Ecológico "El Faro"- Bosque Escuela Regional y Comunitaria

SOSOUE ESCUELA



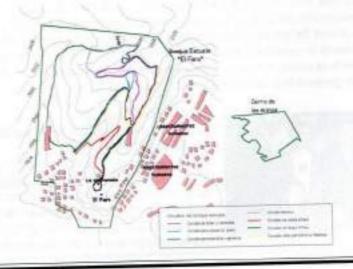
Esta reserva ecológica fue descubierta por la comunidad local en 1997 en el proceso de la elaboración participativa del Plan de Desarrollo Municipal Tlalmanalco 1997-2000. En 1998, se logró su entrega en comodato a la Universidad Autónoma Metropolitana, con el objetivo de manejarlo junto con la población local, como un proyecto de educación y recreación ambiental.

Actualmente, se busca defender y rescatar la reserva, convirtiéndola en un espacio para recreación en la naturaleza con áreas de manejo modelo (restauración de suelos, reforestación, saneamiento, creación de senderos) para usos educarivos. El Bosque Escuela también está organizado procesos de capacitación y asesoría para ejidos, comunidades y jóvenes, interesados en la creación de proyectos ecoturísticos. (Para más información hablar a Casa UAM-Comunidad 01-597-75312).

## Mapa de Circuitos para Visitación y Vigilancia



Carrera de la Amistad Bosque Escuela, 1999



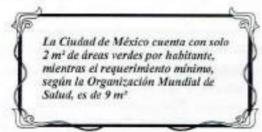
## Ecoturismo: Un potencial por explorar

Ecoturismo: Actividades recreativas y educutivas en areas naturales, que avudan a cuidar los recursos naturales mientras nejoran la economia local.



Ecoturismo, ecología y economía tienen sus reices en la palabra griega "okos". la cual significa "casa".

Por sus paisajes espectaculares, su herencia cultural milenaria y su cercanía a una de las ciudades más grandes del mundo, el ecoturismo podría llegar a jugar un papel importante para el desarrollo sustentable de nuestra región, complementando trabajos de producción y transformación agrícola y forestal. Para tener éxito, tendríamos que generar una oferta muy diversa, compuesta de una gran variedad de proyectos. Y ahora con el Internet, es posible promover los proyectos entre el público interesado prácticamente sin costo.



#### Principios del ecoturismo

- Valoración y cuidado del patrimonio natural y cultural.
- ← El desarrollo en base a recursos localmente disponibles.
- Proyectos en manos de las comunidades locales.
- Los visitantes se sensibilizan y se comprometen.

#### Posibilidades en esta región incluyen:

Alpinismo, campismo, ciclismo de montaña, fotografía de paisaje, servicio de guias, observación de aves, rapel, jardines botánicos, visitas a caballo, senderos de interpretación, espiaderos de fauna silvestre, parcelas demostrativas de manejo tradicional, alimentos tradicionales, artesanias, productos agrosilvicolas, museos, rescate y apertura de zonas arqueológicas, servicios terapéuticos de medicina tradicional, talleres, difusión de tecnologias alternativas de bajo impacto.

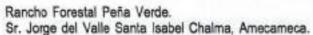
## Proyectos Ecoturísticos



Temaxcal terapeútico:

José Luis Constantino Tableros. Cerrada de Independencia, San Antonio Tialtecahuacan. Tel: 01-597-82446 y 015-6800531.

Cínico miembros de mi familia iniciamos el proyecto en 1994. Contábamos con la liquidación de mi anterior trabajo los contactos que habíamos adquirido en la tienda naturista que antes manejábamos. Tenemos una área verte comedor de madera, temaxical y una clínica de cínico cuartos con dos baños cada uno, todo en el terreno familio Ofrecemos un paquete que consta de musicoterapia, caminata al bosque, hidroterapia, ejercicios de yoga, integra quipal, toma de energía, temaxical, baño tonificante y comida vegetariana, con la opción de masajes, considerapia, hidroterapia, etc. Logramos vivir del proyecto a tres años de su inicio.



Hace sete años, empezamos a forestar 22 hectáreas con pino ayacahulte (occte), oyamel y cedro blanco, proporcionados por Sedena. En cuatro años ya estaba empezando a dejar dividendos. El año pasado vendimos 750 árboles de návidad. Este año calculamos llegar a 1000, con una meta de 1500 árboles al año, el cual representa la capacidad total del terreno. Fertilizamos con abono orgánico, producido aquí en el rancho. El proyecto da empleo todo el año a dos o tres personas. Pensamos tener animales mansos y juegos de niños para atraer gente los fines de semana durante todo el año.





Expediciones Teporingo

Fabiola Sánchez Granados, Francisco Galicia Aguillar, Manuel Neria Silva, Oscar Ramos Bastida Tel. 01597-81246

Cuatro amigos de Amecameca se unieron para formar una empresa de servicios ecoturísticos. Via su internet (http://habitantes.elsitio.com/fbeba), se ofrecen como guías especializadas, con equipo, para escalar, practicar rapel, andar en bici de montaña y para realizar visitas arqueológicas. Su inversión principa su tiempo y la compra de una máquina de serigrafía para producir trípticos, playeras, gorras, y otros produciros sus objetivos, buscan dar a conocer las tradiciones existentes en Amecameca, generar conciencia ecológica empleos para gente de la región. Buscan a otros jóvenes de otras comunidades interesados en integrarse a

## Indicadores de manejo sustentable de los bosques

Drotección de la biodiversidad

Mayor Número de ejidos, comunidades, escuelas, organizaciones y municipios con registros de fauna observada

Mayor número de mariposas monarca que hibernan en la región

Mayor mimero de teporingos, coyotes, gatos montes y especies de aves observados

Mayor número de proyectos de manejo de fauna silvestre

Mayor mimero de proyectos de propagación de hierbas medicinales nativas

Mayor mimero de senderos educativos para la observación de la naturaleza

Mayor número de visitantes registrados al Bosque Escuela

La sustantabilidad es una visión del futuro, construida de la manera más amplia posible, comunitaria, incluyente, de largo plazo, que reconoce los vinculos entre lo so-

cial, lo económico y lo ecciógico, y que nos comoromete vivir dentro de los medios del ecosistema en donde nos encontramos.



Manejo forestal sustentable

Mayor número de ejidatarios y comuneros capacitados en el manejo forestal

Mayor mimero de jóvenes capacitándose para ser técnicos forestales

Mayor número de ejidos y comunidades que visiten proyectos forestales comunales

Mayor número de árboles producidos en viveros comunitarios en la región

Mayor porcentaje de árboles reforestados que sobreviven su primer año

Disminuir el número de hectareas afectadas por incendios forestales

Incrementar el mimero de proyectos de cooperación con ganaderos forestales para la siembra de vesa de invierno

Incrementar la longitud de brechas cortafuego, por año

Menos número de arboles plagados

Mayor número de ejidos que logran tratar sus árboles plagados dentro de un mes de su aparición Mayor mimero de ejidos y comunidades forestales que cuenten con su Programa de Manejo Forestal Incrementar mimero de ejidos con reglamentos intersos contra la tala no autorizada por los PMF Mayor número de ejidos o comunidades con plantaciones de árboles para leña, estacas y morilla Mayor número de Comités de Vigilancia

Incrementar proyectos productivos generados en comunidades que vivían de la tala licita Menor número de tocones de árboles talados fuera de las áreas autorizadas para la corta

## Desarrollo sustentable

Mayor mimero de empleos creados en el manejo de la madera en la región. Incrementar el valor agregado a la madera a través de procesos de transformación ejidales y comunales

Mayor número de proyectos comunitarios de ecoturismo

Menor número de viviendas construidas dentro de nuestras Areas Naturales Drotegidas (AND)

Mayor Número de personas participando en campañas para limpiar nuestras ANP por año

Mayor Número de hectáreas de AND bajo programas de manejo

Incrementar instituciones y organizaciones de la región con participación activa en el Consejo Técnico del Parque Nacional Izta-Dopo

Unas recomendaciones de los Foros de Consulta previos a la elaboración del Programa de Manejo Forestal del Estado de México

Que se delimite una zone de amortiguamiento para el Parque Nacional izta-Popo.

\* Que los recursos generados por las multas y confiscaciones por la tala liegal vayan para la reforestación.

Que haya asssoria para lograr programas de reforestación ecológica, técnica, económica y socialmente viables.