



Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo



Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza



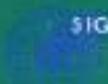
SEDESOL
SECRETARÍA DE ENERGÍA SOLAR



SEMARNAP



Gobierno del Estado de México



SIG
Sistema de Información Geográfica S.A.



Universidad Autónoma Metropolitana



Consejo Social Interdisciplinario

Ozumba...



ATLAS MUNICIPAL DE RECURSOS NATURALES

La publicación de los *Atlas Municipales de Recursos Naturales* fue 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-Secretaría 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 Sierra Nevada se está realizando por la Universidad Autónoma Metropolitana y el Consejo Social Iztaccihuatl, A.C. en convenios con la Semarnap, la Sedesol y el Gobierno del Estado de México; con el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza; y con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

El Programa busca fomentar iniciativas de la población local de manejo sustentable, con el fin de ir convirtiendo a la Sierra Nevada en una franja verde productiva, capaz de revertir el avance de la urbanización caótica.

En su primera etapa comprende los municipios de la Sierra Nevada poniente, siendo Tlalmanalco, Amecameca, Ozumba, Atlautla, Ecatzingo, Tepetixpa, del Estado de México.

Sus componentes incluyen:

- ★ Un diagnóstico técnico y participativo de los bosques, aguas y suelos de la Sierra Nevada
- ★ Seis *Atlas Municipales de recursos Naturales*
- ★ Un Sistema de Monitoreo de Recursos Naturales, basado en las escuelas secundarias y preparatorias de la Región
- ★ Proyectos modelo de manejo sustentable

Proyecto UAM-Comunidad Sierra Nevada

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

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

Coordinación, Redacción y Edición:

Elena Burns

Diseño e Ilustraciones:

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

Coordinación de Investigación en Campo:

Rebeca López Reyes

Investigación Comunitaria:

Carmen Piñon, Jacobo Espinoza, Germán Valencia, Marcos Galván, Tomás Villanueva, Guadalupe Meléndez, Yunuén Montero, Arturo Covarrubias, Jarumi Aguilar, Cristina 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

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

D.R. © 2000, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA,

Prolongación Canal de Miramontes 3855, Col. Exhacienda de San Juan de Dios, Delegación Tlalpa, México D.F.

CONSEJO SOCIAL IZTACCHUATL, A.C.,

Fray Martín de Valencia s/n, Colonia Centro, Tlalmanalco, Estado de México.

Se invita a la reproducción de los contenidos de este libro, por cualquier medio, siempre y cuando se den los créditos correspondientes.

Impreso en México - Printed in Mexico

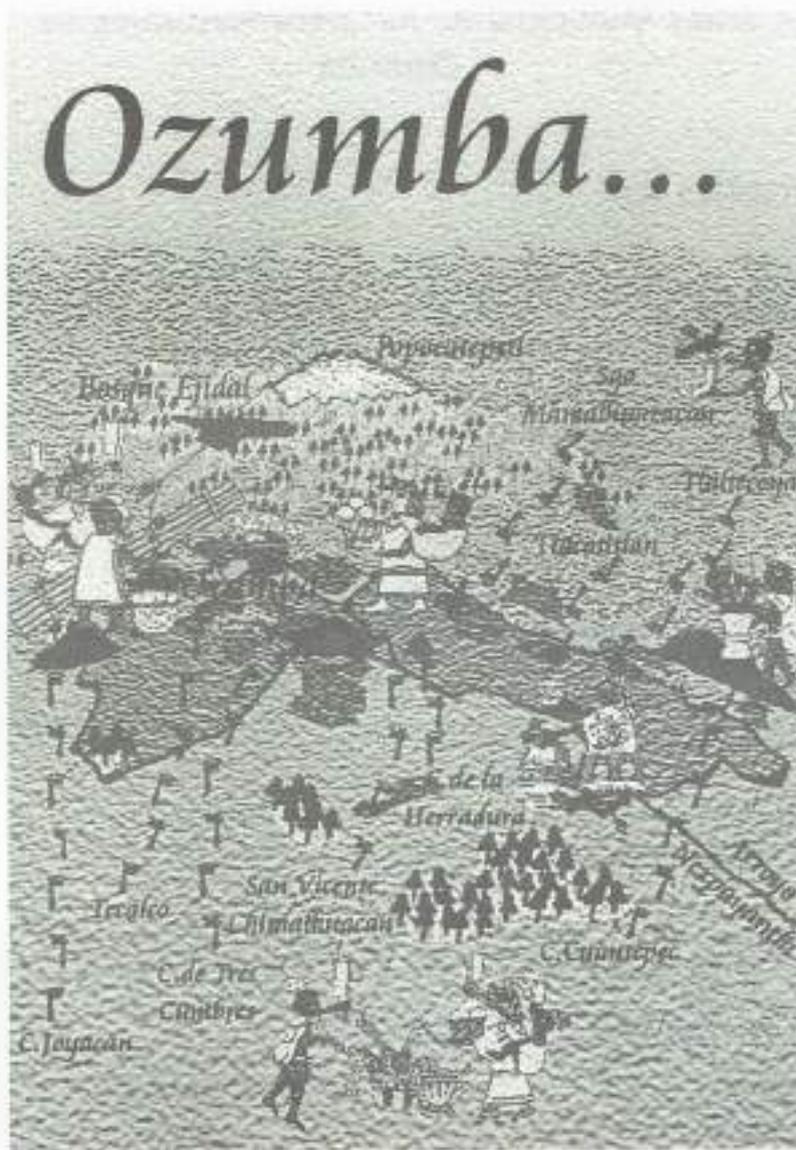
Impreso por Artes Graficas Minarca S.A. de C.V.
Manuel Payno No. 87, Col. Obrera, Deleg. Cuauhtémoc
C.P. 06800, México D.F., en Noviembre del 2000.
Tel.: 5740-5439

INDICE

Atlas Municipal de Recursos Naturales de Ozumba

INTRODUCCION	78
I. El agua	
La Microcuenca	79
Sistemas acuíferos de Ozumba-Amecameca	80
Sistemas de captación y distribución	81
La prevención y manejo de aguas negras	82
Tratamiento de aguas negras	83
II. El suelo	
Tipos de suelo	84
Los usos del suelo en Ozumba	84
Tenencia de la tierra en Ozumba	85
El potencial agrícola de Ozumba	86
Cambios en los usos del suelo	87
Herramientas para lograr un crecimiento ordenado	88
El manejo de los desechos sólidos	89
IV. El bosque	
Tipos de bosque en el ejido de Ozumba	90
Zonificación y manejo del bosque ejidal de Ozumba	90
Los retos para el manejo sustentable del bosque	91
La necesidad urgente de revertir la dinámica de la tala flicita	91
El manejo de los recursos maderables	92
IV Los diagnósticos ejidales y comunales	
Ejidos de Ozumba de Alzate	93
Bienes Comunales de Santiago Mamalhuazuca	94
Bienes Comunales de San Vicente Chimalhuacán	95
Ejido de San Mateo Tecalco	96
Ejido de San José Tlacotitlán	97

Atlas Municipal de los Recursos Naturales



Ozumba se ha caracterizado por tres actividades ancestrales que predominan hasta la fecha: el comercio, el manejo de su acuífero y la agricultura mixta.

Ozumba es un punto de intercambio comercial y trueque de los productos de la región. Esta actividad sustenta la economía familiar de los pueblos aledaños, especialmente de aquellos cuya producción agropecuaria es de autoconsumo y en los cuales el excedente se intercambia por otros alimentos. El tianguis del día martes tiene gran importancia. Ahí podemos encontrar desde plantas medicinales y frutos hasta productos exóticos como pavotreal o avestruz.

El comercio puede favorecer una dinámica regional que fortalezca la producción agropecuaria diversificada y una comercialización que incluya los crecientes mercados verdes.

Algunos de los retos de Ozumba son: convertir los desechos orgánicos generados por el tianguis en fertilizante, la recuperación del arroyo Nexpayantla con el fin de dar recarga sana al acuífero y poder seguir aprovechando el acuífero local a través de sus pozos y pozos comunitarios.

El aprovechamiento de su acuífero Llano Ozumba-Amecameca a través de pozos comunitarios y pozos caseros, ha satisfecho la demanda de agua de sus pobladores.

El arroyo Nexpayantla atraviesa el municipio trayendo aguas de los deshielos del Popocatepetl, éste sufre de acciones contaminantes como la descarga de aguas negras y depósitos de desechos sólidos que la misma población genera.

Debido al riesgo volcánico relacionado con el Popocatepetl y a los inconvenientes del crecimiento urbano desordenado, es necesario delimitar la zona urbana con cinturones verdes productivos.

El agua en Ozumba

Ozumba y la Microcuenca Arroyo Nexpayantla

El municipio de Ozumba se encuentra en las tierras bajas de la microcuenca Arroyo Nexpayantla, cuyo cauce atraviesa el municipio y forma su límite poniente. Esta microcuenca recibe los escurrimientos de las caras norte y poniente del Volcán Popocatepetl. A causa de la permeabilidad de sus arenas y a fisuras profundas en el volcán, solo 3% de la precipitación que cae sobre la superficie de la microcuenca se escurre; el resto se infiltra a su complejo sistema de acuíferos.

El Arroyo Nexpayantla, alimentado por los deshielos, al pasar por los centros urbanos, se convierte lamentablemente en canal de aguas negras,



Lluvia anual promedio en Ozumba



El promedio de lluvia anual en Ozumba es de 900 mm, con 850 mm en las tierras bajas del municipio y 920 mm en las tierras altas.

Captación de agua de lluvia: Una opción para el manejo sustentable



Estanque de captación de aguas residuales para su tratamiento a través de lirios acuáticos que se utiliza posteriormente en riego de hortalizas. Ubicada en la casa Xochicalil de Chimalhuacán, municipio de Ozumba.

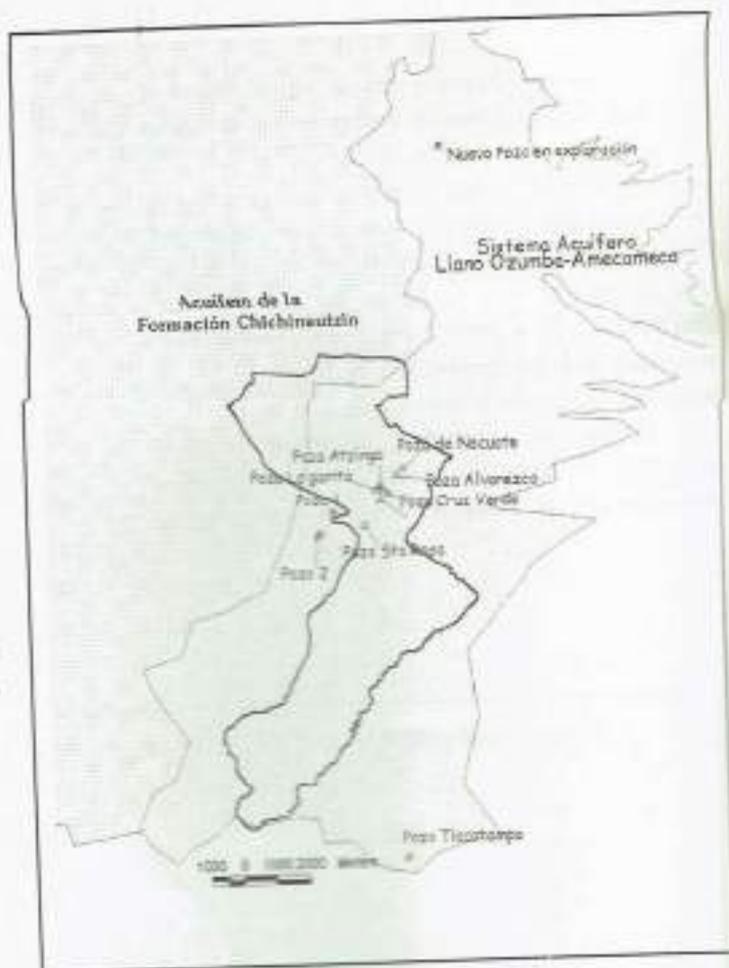
Ozumba y el sistema de acuíferos "Llano Ozumba-Amecameca"

Ozumba se encuentra arriba de la formación geohidrológica "Llano Ozumba-Amecameca".

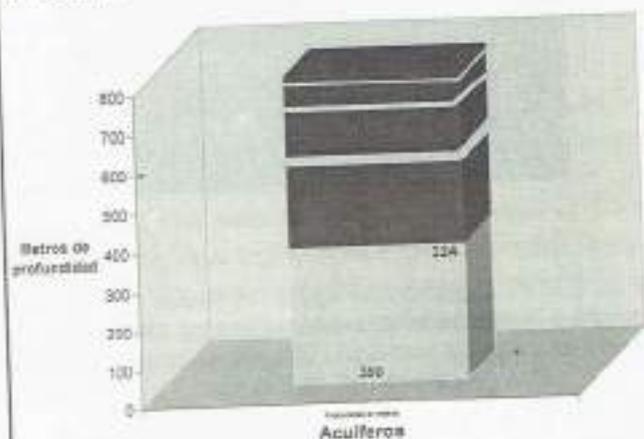
Este sistema de acuíferos está compuesto de material de relleno, principalmente material piroclástico (roca y arena volcánica) y materiales más finos (arcillosos), arrasados por lluvia y gravedad de las laderas boscosas del volcán.

Los acuíferos del sistema "Llano de Ozumba-Amecameca" son libres, no confinados. Por lo tanto, se descargan hacia zonas con niveles de agua más bajas, principalmente el Acuífero Chalco-Xochimilco, el cual está siendo agotado por una tasa de sobreexplotación siete veces mayor a su tasa de recarga.

El sistema Llano Ozumba-Amecameca está impregnado con agua de lluvia y de los deshielos. Desafortunadamente, la presencia de arcilla hace que el agua sea de más lenta extracción, la presencia de arena desgasta los equipos de bombeo y la falta de estructuras geológicas sólidas hace que los pozos profundos en este acuífero sean vulnerables a eventos sísmicos.



Capas de agua extraíble del Sistema Llano Ozumba-Amecameca (Según perforación al lado del libramiento de Amecameca)



Cerca de Amecameca el Sistema «Llano Ozumba Amecameca» tiene agua extraíble a 15 m, 50 m, 150 m y entre 210-350 m.

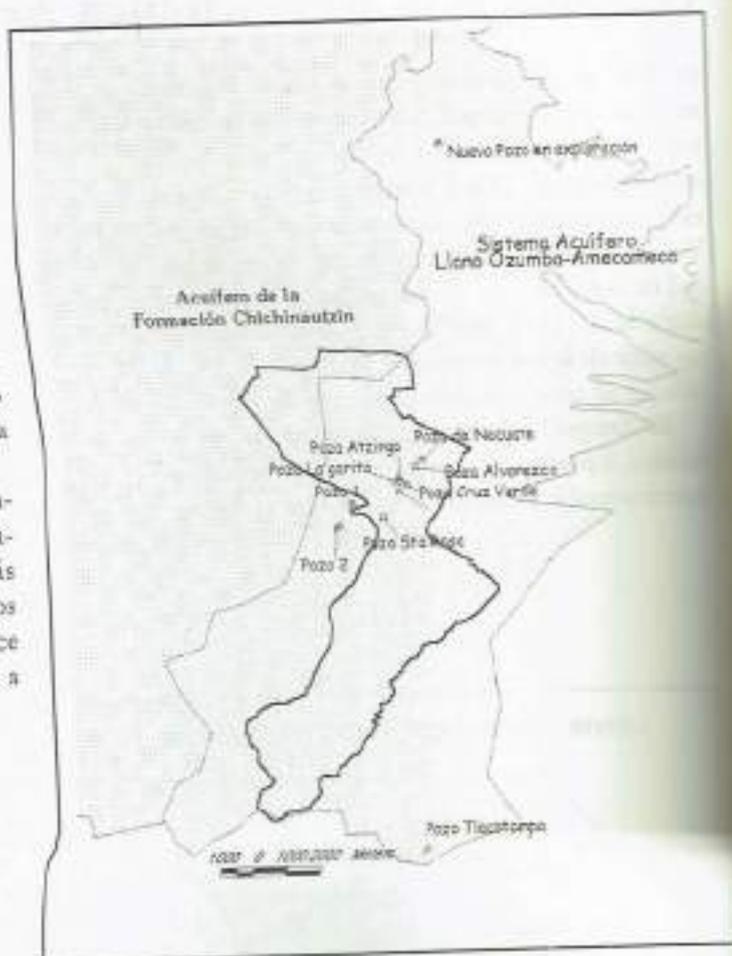
Tradicionalmente, el agua de las capas superficiales del sistema ha sido manejado a través de pozos familiares. Hoy en día esta agua está contaminada por agroquímicos, fosas sépticas y la infiltración de las aguas negras del Arroyo Nexpayantla. Por lo tanto, no es potable, aunque es apta para tareas de limpieza.

Ozumba y el sistema de acuíferos "Llano Ozumba-Amecameca"

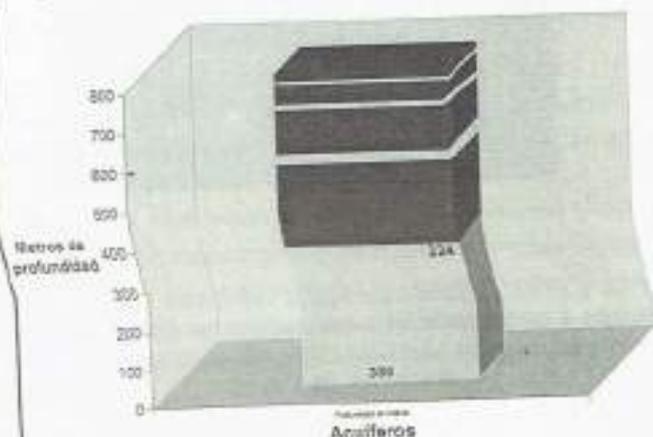
Ozumba se encuentra arriba de la formación geohidrológica "Llano Ozumba-Amecameca". Este sistema de acuíferos está compuesto de material de relleno, principalmente material piroclástico (roca y arena volcánica) y materiales más finos (arcillados), arrasados por lluvia y gravedad de las laderas boscosas del volcán.

Los acuíferos del sistema "Llano de Ozumba-Amecameca" son libres, no confinados. Por lo tanto, se descargan hacia zonas con niveles de agua más bajas, principalmente el Acuífero Chalco-Xochimilco, el cual está siendo agotado por una tasa de sobreexplotación siete veces mayor a su tasa de recarga.

El sistema Llano Ozumba-Amecameca está impregnado con agua de lluvia y de los deshielos. Desafortunadamente, la presencia de arcilla hace que el agua sea de más lenta extracción, la presencia de arena desgasta los equipos de bombeo y la falta de estructuras geológicas sólidas hace que los pozos profundos en este acuífero sean vulnerables a eventos sísmicos.



Capas de agua extraíble del Sistema Llano Ozumba-Amecameca (Según perforación al lado del libramiento de Amecameca)



Cerca de Amecameca el Sistema «Llano Ozumba Amecameca» tiene agua extraíble a 15 m, 50 m, 150 m y entre 210-350 m.

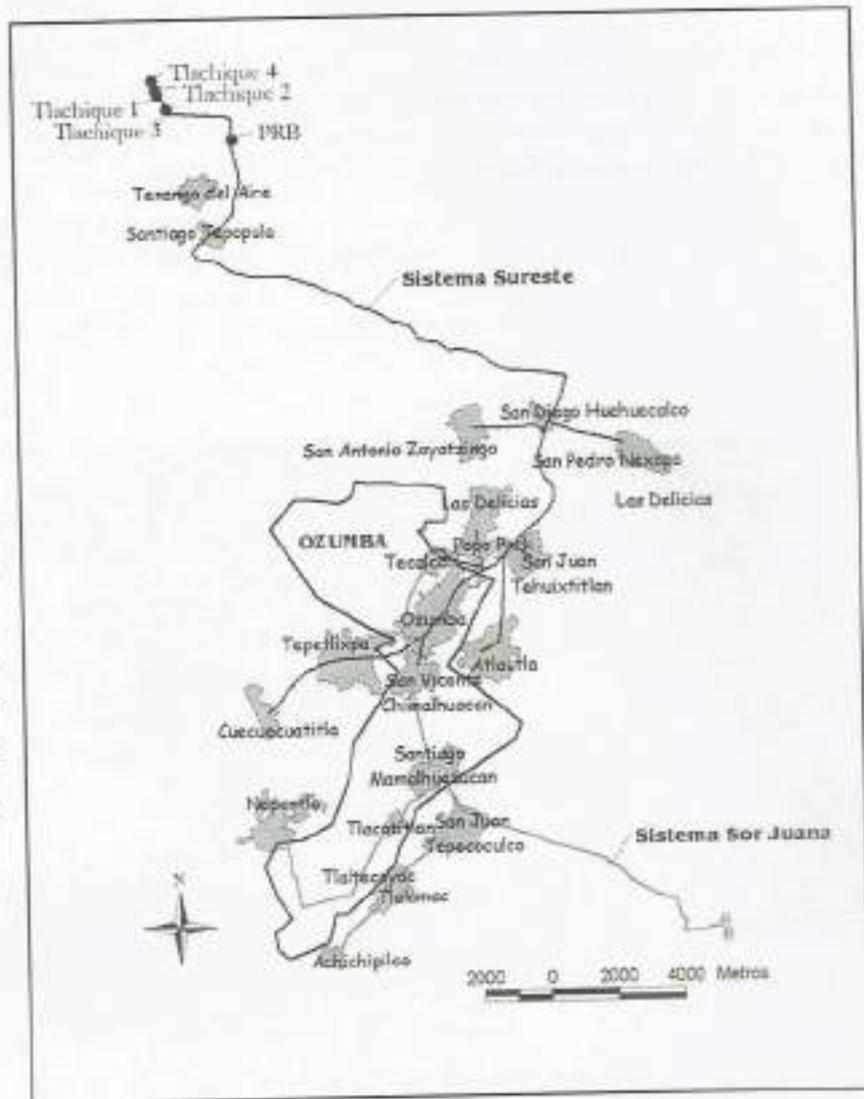
Tradicionalmente, el agua de las capas superficiales del sistema ha sido manejado a través de pozos familiares. Hoy en día esta agua está contaminada por agroquímicos, fosas sépticas y la infiltración de las aguas negras del Arroyo Nexpayantla. Por lo tanto, no es potable, aunque es apta para tareas de limpieza.

Sistemas de captación y distribución de agua en Ozumba

Originalmente, los poblados de Ozumba se surtían de los deshielos del Arroyo Nexpayantla.

Actualmente, la mayor parte (25 litros/segundo) del agua consumida en el municipio proviene del los pozos profundos ubicados en Tenango del Aire, llamados "Los Tlachiques". Este sistema llamado Sistema Sureste, cuenta con cuatro estaciones de bombeo eléctrico para alcanzar a San Pedro Nexapa 130 metros arriba del nivel del agua extraída, para luego surtir por gravedad a los pueblos de Huehuecalco, Zoyatzingo, San Juan Tehuixtítlan y Atlautla, antes de llegar a Ozumba.

El Sistema Sor Juana capta 19 litros/segundo del manantial Apapasco, y surte por gravedad poblados de Atlautla, San Vicente Chimalhuacán, Santiago Mamalhuazuca, Tlacotalán y San Lorenzo Tlattecoyac del municipio de Ozumba, y Nepantla, del municipio de Tepetlixpa.

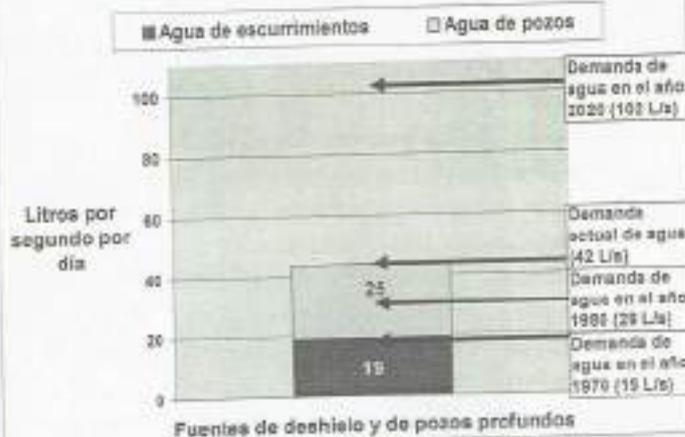


El futuro del agua en Ozumba

Los 42 litros/segundo de agua actualmente disponibles en Ozumba son suficientes para dotar 150 litros/persona/día a sus 17,351 habitantes. En caso de seguir avanzando el proceso de urbanización del corredor Cuautla-Atlautla, la población de Ozumba podría sufrir tasas anuales de crecimiento de 4% en esta década y 5.5% en la que sigue, resultando en una población de 58,737 hab. para el año 2020, con una demanda de 102 litros/seg.

La satisfacción de las necesidades futuras de agua en Ozumba dependerá de su capacidad para controlar el proceso de urbanización; aprovechar su acuífero local, incluyendo la recuperación de los pozos familiares; captar y almacenar agua de lluvia; y promover la adopción de técnicas ahorradoras de agua, incluyendo el uso de biodigestores y excusados secos.

Demanda y oferta de agua en el municipio de Ozumba, 2000-2020



La prevención y manejo de aguas negras en Ozumba

Los poblados de Ozumba están ubicados a lo largo del cauce que drena la Microcuenca Nexpayantla. Actualmente esta agua es utilizada como vehículo para el desalojo de los desechos del baño y del lavadero, sin tratamiento alguno, y como receptor de basura.

Afortunadamente, existen varios proyectos a nivel municipal y comunitario que podrían convertir a Ozumba en un municipio modelo de manejo de aguas servidas.

Causes de aguas negras en Ozumba



La separación de aguas negras del agua de lluvia

Actualmente 90% de las aguas negras domiciliarias producidas en la cabecera, Tecalco, Colonia Alzate y Colonia Industrial se descargan en un sistema de drenaje entubado ubicado a lo largo de las barrancas de Necuate, San Bartolo, Atringo, Neztlaco, Hueyatla y de la Bomba. Este sistema desemboca a cielo abierto a la entrada del Estado de Morelos.

Con voluntad municipal y vigilancia comunitaria, se puede lograr que ninguna casa tire sus aguas negras al Arroyo o a las barrancas.

El municipio está por construir una planta de tratamiento, la cual se ubicará en la delegación de San Vicente

El tratamiento municipal de aguas negras

Chimalhuacán. Se ha propuesto que esta planta funcione como base de lodo activado, con una capacidad de 30 litros/segundo para tratar las aguas servidas de la cabecera, Tecalco, Colonia Alzate, Colonia Industrial y San Vicente Chimalhuacán. En el futuro, el Ayuntamiento propone que el proyecto se expanda para cubrir las delegaciones de Santiago Mamalhuazuca, Tlacotitlán y Tlaltecoyac, con una capacidad de 50 litros/segundo.

El agua tratada podría ser utilizada para proyectos de riego, convirtiendo así las tierras periurbanas en proyectos de diversificación agrícola de mayor rentabilidad.

La prevención o tratamiento de aguas negras a nivel familiar y comunitario

El Sistema unico de tratamiento y Recuperación de Agua, Nutrientes y Energía

El Ing. Jesús Arias, residente de la delegación San Vicente Chimalhuacán, es internacionalmente reconocido por su trabajo pionero en el diseño e instalación de sistemas de tratamiento y reciclaje de aguas servidas. Su SUTRANE® (Sistema de Tratamiento y Recuperación de Agua, Nutrientes y Energía) trata a las aguas grises (jabonosas) con una trampa

de grasas y filtros naturales. Las aguas negras van a un digestor anaeróbico (sin oxígeno) el cual destruye los posibles patógenos. El agua que sale de los dos procesos pasa por un campo de filtración, para luego ser utilizada para hortaliza o para su reuso (en el excusado, por ejemplo). Este sistema puede ser manejado a nivel familiar, comunitario o municipal.



Sistema Sutrane® y riego de hortaliza Chimal-Ozumba



Digestor Casa Arias Chimal-Ozumba



Excusado Ecológico

El Escusado Ecológico (seco)

En los municipios vecinos a Ozumba, como Ecatzingo, Atlautla y Amecameca, crece el uso del excusado seco. Esta tecnología depende de una tasa que separa los orines del excremento. Los orines, diluidos en agua, pueden servir como una úrea natural, con la ventaja adicional de contener las proporciones exactas de nitrógeno, fósforo, potasio y micronutrientes requeridos por las plantas. El excremento cae en una pequeña cámara ventilada, en donde se cubre con aserrín, cal, ceniza u hoja seca para su desecamiento.

Después de su total descomposición puede ser utilizado para mejorar suelos. Con esta tecnología se reduce el uso del agua a nivel familiar en un 40-50%.

El suelo en Ozumba

Tipos de suelo

Los suelos de Ozumba son de origen volcánico y requieren de un manejo cuidadoso para que sean productivos.

Los suelos drenan muy rápidamente, retienen fósforo de una manera que no permite su absorción por las plantas, carecen de materia orgánica y son enormemente susceptibles a la erosión.

En el nororiente del municipio encontramos suelos de tipo **regosol dístico**, formados por materiales gruesos de antiguos lechos de lagos glaciares. Son suelos con problemas de fertilidad que han sufrido de erosión y de prácticas de monocultivo. Este tipo de suelos existe en las tierras agrícolas de los ejidos de Ozumba y Tecalco, en la cabecera municipal y en San Vicente Chimalhuacán.

En Santiago Mamalhuazuca y San José Tacotitlán encontramos suelos de tipo **andosol húmico**. Este suelo es producto de cenizas volcánicas y de materia orgánica de árboles y arbustos. El suelo es ácido y pobre en nutrientes. Su vocación es forestal, y es muy susceptible a la erosión, especialmente cuando queda al descubierto. Estas tierras son aptas para huertas de árboles frutales, las cuales se benefician de los suelos arenosos; las tierras inclinadas ofrecen protección contra daños por las heladas, porque el aire frío puede drenarse hacia abajo.

Los suelos de Ozumba requieren de la incorporación constante de materia orgánica para mejorar su estructura, y para permitir la retención de humedad y la lenta liberación de nutrientes en formas asimilables por las plantas. En suelos arenosos-arcillosos como los de Ozumba, los fertilizantes inorgánicos son rápidamente llevados al acuífero, y retenidos por la arcilla en formas no disponibles a las plantas.



Usos del suelo en Ozumba



La huella ecológica (la tierra requerida para producir los bienes y absorber los desechos) de los 21,424 habitantes de Ozumba, dado su estilo de vida, es de 55,596 has, siendo ésta 11.5 veces el tamaño del municipio.



Con una densidad bruta de 4.5 personas por hectárea, Ozumba tiene el nivel más alto de concentración de la población en toda la región de tal modo que es el único municipio de la región que se puede clasificar como «semi-urbano».

Tenencia de la tierra en Ozumba

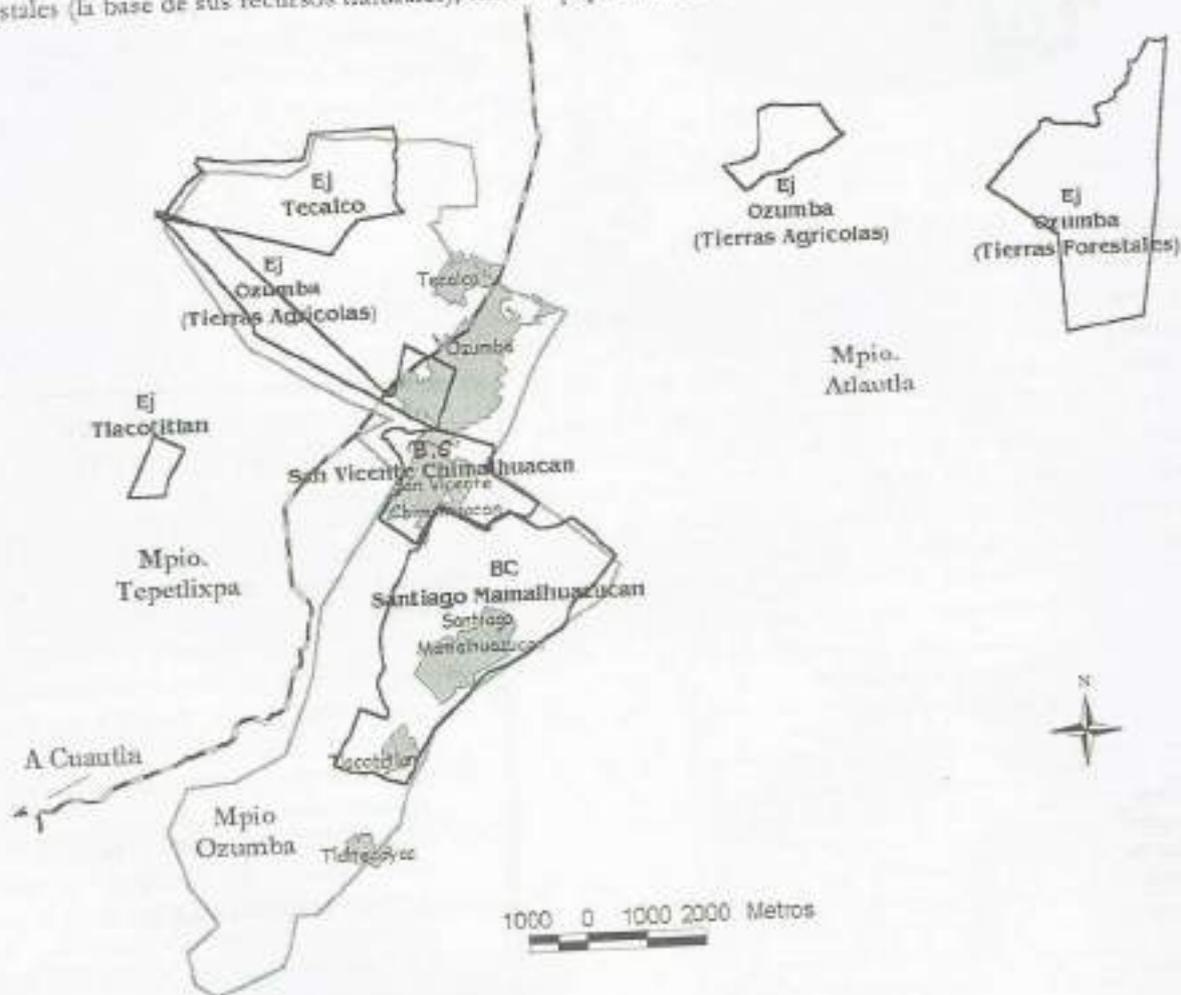
Más de una tercera parte de las tierras ejidales y comunales de Ozumba se encuentran fuera de sus límites municipales. Este hecho, combinado con su larga historia de pequeña propiedad, ha significado que el municipio de Ozumba tenga una de las proporciones más bajas (38 %) de tierra de propiedad social en el Estado de México.

Por no contar con estas formas de organización de los dueños de la tierra, Ozumba enfrenta retos muy particulares para lograr un manejo planeado y sustentable de sus tierras agrícolas y forestales (la base de sus recursos naturales), sin el

cual se podría perder éstos usos frente al avance del corredor urbano Cuautla-Atlautla.

Por otro lado, los ejidos de Ozumba y Tlacotitlán han sufrido problemas para el manejo de sus tierras, debido a la distancia de sus respectivos poblados, y al hecho de que requieren de coordinación con las autoridades y proyectos de otros municipios.

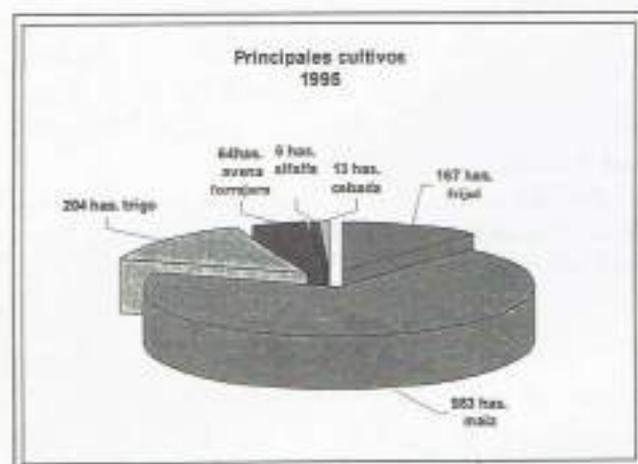
Por ubicarse en una zona con alta presión urbana, los Bienes Comunales de Santiago Mamalhuazucan jugará un papel crítico en los futuros usos del suelo del municipio.



Las comunidades y sus tierras en el municipio de Ozumba

Comunidad o Ejido	No. Miembros	No. Hectáreas	Ubicación	Uso
Ejido Ozumba	180	1339	463 has. Ozumba 752 has. Atlautla	Agrícola (389) Forestal (951)
Ejido San Mateo Tecalco	167	530	Ozumba	Agrícola
B.C. San Vicente Chimalhuacán	82	53	Ozumba	Agrícola
Ejido Tlacotitlán	30	51	Tepetlixpa	Agrícola
B.C. Santiago Mamalhuazucan	221	872	Ozumba	Agrícola, urbano
TOTAL	680	2845 has.		64% agrícola, forestal 33%
Total tierras ejidales dentro del municipio: 1844 hrs.			Porcentaje del territorio municipal: 38%	

El potencial agrícola de Ozumba



El maíz sigue siendo el principal cultivo en Ozumba. Debido a los bajos rendimientos del maíz en nuestra región en comparación a otras regiones y países, el maíz sirve estrictamente como estrategia para la autosuficiencia alimentaria.

El aprovechamiento del maíz por los productores es integral, incluyendo sus granos, su forraje y su hoja. Al ser consumido por ganado mayor y menor, produce como bi-productos carne, huevo, leche, y abono orgánico. Estos abonos son ricos en nutrientes y microorganismo benéficos, vitales para mantener la fertilidad de las tierras.

Ganado mayor y menor En Ozumba (1996)

Especie	Censo
Gallinas	12,979
Guajolotes	10,550
Caballos, burros y mulas	6538
Ovejas	1777
Puercos	1048
Vacas	917
Cabras	491

En años recientes, se puede notar entre los agricultores de Ozumba, la capacidad e interés en proyectos de diversificación hacia productos comerciales a buen precio.

Gracias a ello, el trabajo y los recursos invertidos en el campo podrían ser rentables, la tierra podría mantenerse como factor estratégico en la economía familiar, y se podría generar ingresos y empleos.

Los cultivos probados con éxito en el municipio incluyen: lenteja, chícharo, coliflor, amaranto, flores comerciales, y jitomate en hidroponía.

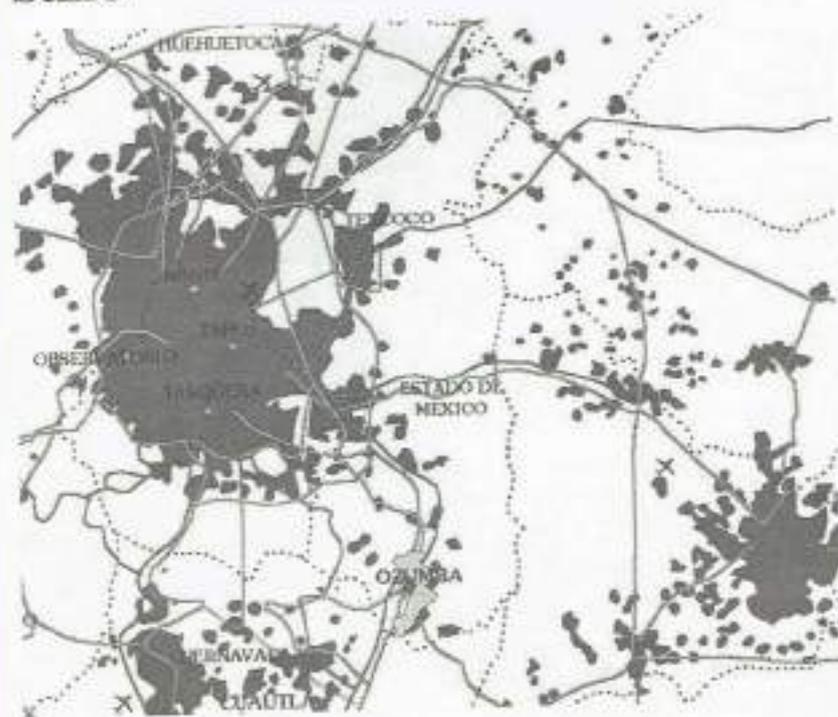
En años recientes, han llegado al municipio y a la región empresas agroindustriales que ofrecen "paquetes" que incluyen semilla, fertilizante, herbicidas y seguro, con un precio de garantía, para la siembra de papa, amaranto, tomate, o maíz híbrido. En muchos casos, llegan a la región habiendo agotado las tierras en otros lados. Antes de entrar en un programa de este tipo, será importante evaluar el impacto del paquete en la fertilidad de las tierras a largo plazo.

Estrategias para mayor rentabilidad agrícola

El diagnóstico de dinámicas de manejo de suelos en Ozumba identificó los siguientes requerimientos para lograr condiciones de rentabilidad agrícola:

- Organización familiar o comunitaria para conseguir capacitación, asesoría, insumos y para la comercialización.
- Capacitación y asesoría en el manejo del nuevo cultivo.
- La creación de proyectos de riego. Para expandir opciones y mejorar rendimientos, se podría utilizar aguas tratadas o la capa superficial del acuífero para proyectos de riego, incluyendo proyectos de invernadero.
- El empleo de técnicas orgánicas para lograr precios que valoren la mano de obra invertida.
- La creación de estrategias de comercialización. Los mercados existentes son poco viables para proyectos de pequeña escala, por lo que nuestra región tiene el potencial de crear su propia comercializadora de «productos naturales de los Volcanes».
- Incorporación de una oferta turística: Los proyectos agropecuarios más exitosos en nuestra región atraen compradores ofreciéndoles actividades que les acercan al campo y a la naturaleza.

Cambios en los usos del suelo: Patrones de crecimiento urbano



familias jóvenes al municipio, y en una fuerte dinámica de inmigración desde otros estados.

Además, el corredor Ozumba-Atlatla-Tepe-tlixpa empieza a ser polo de atracción para el proceso de urbanización de la periferia del Area Metropolitana del Valle de México. Por lo tanto en esta década, la tasa de crecimiento empieza a calentarse.

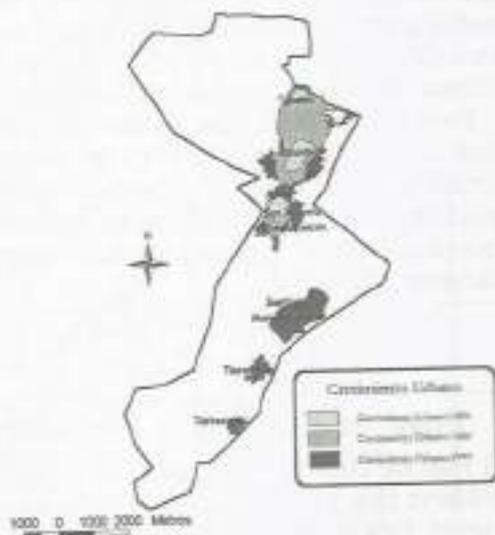
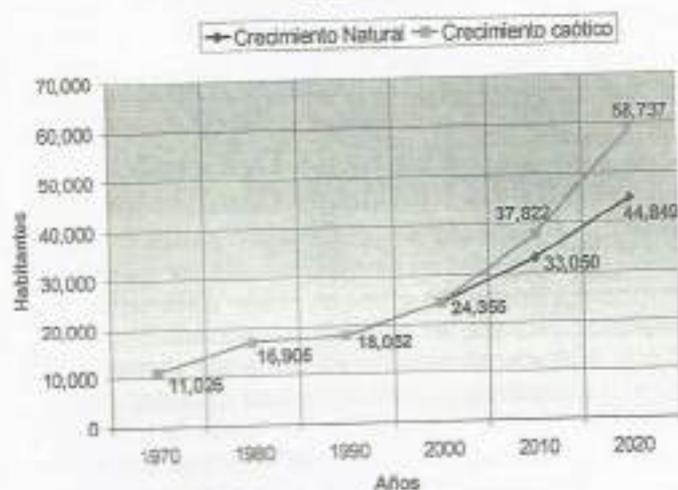
El futuro del crecimiento poblacional en Ozumba se puede ubicar entre dos escenarios. El primero, llamado "crecimiento caótico" representa lo que podría pasar al municipio si llegaran las tendencias actuales de urbanización no controlada asociadas con la metropolización del Valle de México. En este escenario podríamos esperar tasas de crecimiento de 4% en la primera década del milenio, y de 5.5% en la segunda, para una población de 58,737 habitantes para el año 2020.

El segundo escenario sería producto de dos décadas de estricto control sobre el suelo, incluyendo políticas que conservarían los usos agrícolas y forestales, así como un fuerte condicionamiento de permisos de construcción, de tal modo que el crecimiento de la población obedezca solamente a la reproducción de la población actual. En este escenario, se conservaría la tasa de crecimiento natural de 2.5% por año, para una población en el año 2020 de 44,849 habitantes.

El proceso de crecimiento de la población en Ozumba ha tenido una trayectoria variada en las últimas décadas. Hasta los años 80, su crecimiento fue determinado por la reproducción de sus habitantes, con tasas de nacimiento mayores a las tasas de mortalidad.

En los 80, su población dejó de crecer, principalmente por la salida de muchos jóvenes al D.F. En los 90, el costo de vida y el cierre de fábricas en el D.F. produjo el retorno de

Tendencias poblacionales en el municipio de Ozumba



Las zonas de mayor crecimiento en Ozumba son: la zona al norte de la cabecera municipal (cerca de la carretera México-Cuautla), las colonias Alzate e Industrial y el poblado de San Mateo Tecalco.

Herramientas para lograr un crecimiento ordenado

El Ordenamiento Municipal

El Ordenamiento Ecológico del Estado de México especifica que el uso de las tierras de Ozumba debe de respetar políticas de **conservación** y **restauración**.

Todas las tierras agrícolas del municipio son consideradas **zonas de conservación** en donde se permiten actividades productivas, siempre que no comprometan la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos naturales, sin promover cambios en los usos del suelo.

Las áreas deforestadas han sido designadas como **zonas de restauración**.

En los próximos años, el municipio elaborará su Ordenamiento Ecológico Municipal, el cual permitirá un manejo más fino de políticas de usos del suelo.



Plan de Desarrollo Urbano Municipal

El Plan de Desarrollo Urbano Municipal (PDUM) es un plan basado en un consenso amplio entre los ciudadanos, que designe los usos del suelo buscando un proceso de desarrollo municipal orientado hacia el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes y el manejo sustentable de sus recursos naturales.

El PDUM aterriza en una serie de mapas, designando áreas agrícolas, reservas ecológicas, y áreas urbanizadas y urbanizables (especificando densidades habitacionales, infraestructura y tipos de actividades productivas permitidas) así como áreas no urbanizables.

Dado el nivel de presión ejercida sobre las autoridades municipales por parte de potenciales fraccionadores, es vital que la elaboración de este instrumento sea a través de un proceso que eduque e involucre a la población, y que los mapas finales sean ampliamente difundidos.

Plan de Desarrollo Municipal

El Plan de Desarrollo Municipal es el plan de gobierno para tres años, de cada nuevo ayuntamiento. Este se tiene que elaborar de manera participativa durante los primeros cuatro meses de gestión. Contiene una visión global para el municipio, con objetivos por tema, así como los Planes Operativos Anuales para lograrlos.

El Comité Municipal de Prevención y Control del Crecimiento

Este Comité se reúne cada 15 o 30 días, con representantes de las dependencias y organismos involucrados en cuestiones asociadas con usos del suelo y asentamientos humanos. Está presidido por el presidente municipal, y CRESEM actúa como secretario técnico. Otros participantes que se pueden incluir (según la necesidad) son, Sedesol, Semarnat, Gobernación, Reforma Agraria, autoridades ejidales, grupos y organismos locales. Tiene la capacidad de actuar legalmente contra asentamientos y fraccionamientos irregulares.

Planes de Desarrollo Ejidales o Comunes

El proceso de urbanización puede destruir la integridad de un ejido, parcela por parcela. Es vital que los ejidos en riesgo elaboren sus propios planes ejidales, designando áreas para cultivos tradicionales, proyectos altamente productivos y vivienda de baja densidad (bajo su control), y que formen un "fondo de resistencia" para cubrir emergencias familiares que podrían de otra forma obligar a un ejidatario a vender sus tierras.

El manejo de los desechos sólidos en el municipio de Ozumba

Los habitantes del municipio de Ozumba producen aproximadamente 28 toneladas de basura por día, u 804 toneladas por mes. Además, el tianguis regional de Ozumba genera toneladas adicionales de desechos, principalmente orgánicos.

Actualmente, aproximadamente la mitad de los desechos generados por los habitantes son recolectados por el municipio. La otra mitad es consumida por animales, incinerada o tirada clandestinamente. El Ayuntamiento lleva los desechos a un tiradero al aire libre, en donde los pepenadores logran reciclar el cartón, fierro, aluminio y vidrio. El restante, principalmente desechos orgánicos, plásticos y tóxicos, se revuelven y se queman, produciendo vapores y cenizas altamente contaminantes del aire, el suelo y el acuífero.

Si el municipio lograra reciclar sus desechos, los ingresos generados podrían financiar todo el proceso de manejo (actualmente pagado con impuestos), y el confinamiento seguro de los desechos tóxicos y no reciclables. Si se lograra

compostear y vender los desechos orgánicos del tianguis, la rentabilidad del proyecto aumentaría aún más.

Los retos principales para el buen funcionamiento de este sistema son: lograr la separación de la basura antes de su recolección, lograr un sistema de recolección municipal de los desechos separados basado en vehículos ligeros y abrir un mercado local y regional para el abono orgánico producido.

Las escuelas podrían servir como centros de educación sobre la separación de basura, y como centros de acopio hasta que hubiera un sistema de recolección municipal (camiones o bici-vagones) con compartimientos para la basura separada.

Los desechos tóxicos y no reciclables (28% del total) podrían ser manejados en un relleno sanitario manual (vea pag. 46 de este Atlas) para su confinamiento seguro.

Valor de los desechos sólidos por mes Municipio de Ozumba 2000

1.1 kg/persona x 24,355 personas = 804 tons/mes

Residuo	%	Ton/mes	Precio/ton	Valor/mes
Cartón	8%	64	400 pesos	25,600
Papel	6%	48	500 pesos	24,000
Plástico	6%	48	300 pesos	14,400
Metales	3%	24	400 pesos	9,600
Vidrio	7%	56	200 pesos	11,200
Desechos orgánicos	42%	203*	500 pesos	101,500
Subtotal: materiales reciclables		1209		186,300
Costo de recolección, transporte y manejo	100%	804	- 140 pesos	112,560
Costo de disposición segura de desechos no reciclables o tóxicos	28%	225	-150 pesos	33,750
Ingresos potenciales				39,990*

* El peso de la composta procesada es 60% el del material fresco.



El confinamiento seguro de los desechos tóxicos, sanitarios y no reciclables

La única zona apta para un relleno sanitario en Ozumba es su extremo norponiente, sobre la formación Chichinautzin. Todo el resto del municipio se encuentra en la superficie del sistema de acuíferos "Llano Ozumba Amecameca", el cual está compuesto por materiales permeables, y cuyo primer nivel está siendo utilizado por la población local para extraer agua, por lo que es inapropiado para un confinamiento de desechos.

Los desechos tóxicos, sanitarios y no reciclables incluyen:
baterías, pañales, jeringas, pintura, thinner, aceite de motor, llantas, unicef, agroquímicos, desechos hospitalarios, papel higiénico y asbestos.

El manejo de los desechos sólidos en el municipio de Ozumba

Los habitantes del municipio de Ozumba producen aproximadamente 28 toneladas de basura por día, u 804 toneladas por mes. Además, el tianguis regional de Ozumba genera toneladas adicionales de desechos, principalmente orgánicos.

Actualmente, aproximadamente la mitad de los desechos generados por los habitantes son recolectados por el municipio. La otra mitad es consumida por animales, incinerada o tirada clandestinamente. El Ayuntamiento lleva los desechos a un tiradero al aire libre, en donde los pepenadores logran reciclar el cartón, fierro, aluminio y vidrio. El restante, principalmente desechos orgánicos, plásticos y tóxicos, se revuelven y se queman, produciendo vapores y cenizas altamente contaminantes del aire, el suelo y el acuífero.

Si el municipio lograra reciclar sus desechos, los ingresos generados podrían financiar todo el proceso de manejo (actualmente pagado con impuestos), y el confinamiento seguro de los desechos tóxicos y no reciclables. Si se lograra

compostear y vender los desechos orgánicos del tianguis, la rentabilidad del proyecto aumentaría aún más.

Los retos principales para el buen funcionamiento de este sistema son: lograr la separación de la basura antes de su recolección, lograr un sistema de recolección municipal de los desechos separados basado en vehículos ligeros y abrir un mercado local y regional para el abono orgánico producido.

Las escuelas podrían servir como centros de educación sobre la separación de basura, y como centros de acopio hasta que hubiera un sistema de recolección municipal (camiones o bici-vagones) con compartimientos para la basura separada.

Los desechos tóxicos y no reciclables (28% del total) podrían ser manejados en un relleno sanitario manual (vea pag. 46 de este Atlas) para su confinamiento seguro.

Valor de los desechos sólidos por mes Municipio de Ozumba 2000

1.1 kg/persona x 24,355 personas = 804 tons/mes

Residuo	%	Ton/mes	Precio/ton	Valor/mes
Cartón	8%	64	400 pesos	25,600
Papel	6%	48	500 pesos	24,000
Plástico	6%	48	300 pesos	14,400
Metales	3%	24	400 pesos	9,600
Vidrio	7%	56	200 pesos	11,200
Desechos orgánicos	42%	203*	500 pesos	101,500
Subtotal: materiales reciclables		1209		186,300
Costo de recolección, transporte y manejo	100%	804	- 140 pesos	112,560
Costo de disposición segura de desechos no reciclables o tóxicos	28%	225	-150 pesos	33,750
Ingresos potenciales				39,990*

* El peso de la composta procesada es 60% el del material fresco.

El confinamiento seguro de los desechos tóxicos, sanitarios y no reciclables

La única zona apta para un relleno sanitario en Ozumba es su extremo norponiente, sobre la formación Chichinautzin. Todo el resto del municipio se encuentra en la superficie del sistema de acuíferos "Llano Ozumba Amecameca", el cual está compuesto por materiales permeables, y cuyo primer nivel está siendo utilizado por la población local para extraer agua, por lo que es inapropiado para un confinamiento de desechos.

Los desechos tóxicos, sanitarios y no reciclables incluyen:
baterías, pañales, jeringas, pintura, thinner, aceite de motor, llantas, unicef, agroquímicos, desechos hospitalarios, papel higiénico y asbestos.

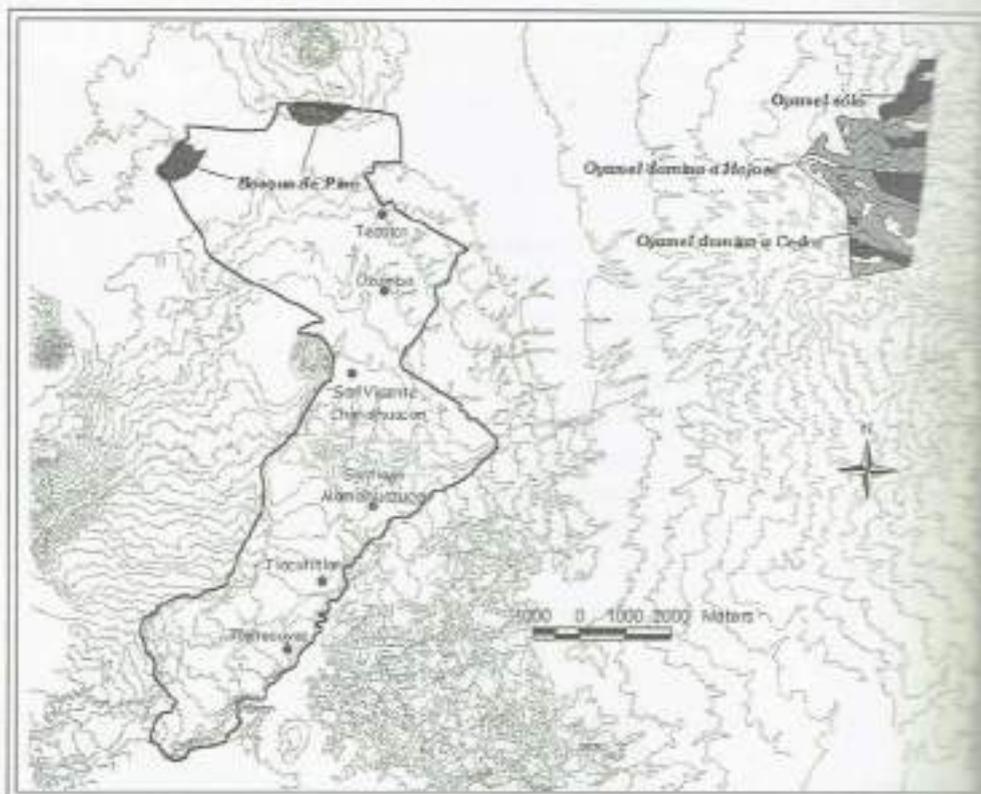
El bosque en Ozumba

Tipos de bosque en el municipio y ejido de Ozumba

El bosque de Mamalhuazuca es de tipo frutal silvícola principalmente, de aguacate, chirimolla y durazno.

Las hectáreas de bosque del ejido de Ozumba se encuentran dentro de los límites municipales de Atlautla, el bosque del ejido esta entre San Pedro, Amecameca y San Juan Tehuixtlán, su tipo es forestal Maderable.

Especie	Has. Bosque Ejidal	Has. en el Mpio.
Oyamel	1,498	0
Pino	0	140
Total	1,498	140



Zonificación y manejo del bosque ejidal de Ozumba



De sus 950 hectáreas forestales, el Ejido de Ozumba tiene autorización para aprovechar 58 hectáreas al año. De su área restante, 522 hectáreas estarán descansando, esperando su año de corta, y 94 hectáreas están designadas para conservación. Sus bosques producen aproximadamente 63 m³ de madera por hectárea al año. El ejido está autorizado para cortar un promedio de 3678 m³ de madera de sus rodales autorizados cada año.

Los retos para el manejo sustentable del bosque ejidal de Ozumba

En el año 1930, los 180 miembros del poblado de Ozumba se comprobaron merecer tierras, llegaron a ser dueños de 100 hectáreas de un bosque con el cual no habían tenido relación. Por otro lado, la población de San Pedro Nexapa había considerado dichas hectáreas como parte de sus tierras comunales, aunque lo intentaron, no pudieron comprobarlo ante las autoridades correspondientes.

Desde su dotación hasta el año 1991, estos bosques fueron manejados por la Unidad Forestal de San Rafael. La empresa papelera San Rafael depositaba el pago de derecho de monte en un fideicomiso del ejido, manejado por la Reforma Agraria. En ese año, se declaró una veda forestal en todo el estado. El Ejido no empezó a manejar su bosque hasta el año 1996.

El manejo incluye las siguientes responsabilidades: contratar la elaboración de un Programa de Manejo Forestal; reforestar; cercar áreas reforestadas; abrir y mantener brechas de cortafuego; mantener sus caminos; combatir incendios; vigilar contra la tala ilícita, el pastoreo, incendios y la caza.

Las tareas arriba mencionadas son buenas generadoras de empleos temporales, financiados por el Programa para el Desarrollo y Diversificación Forestal (Prodefor), y por la venta de su madera.

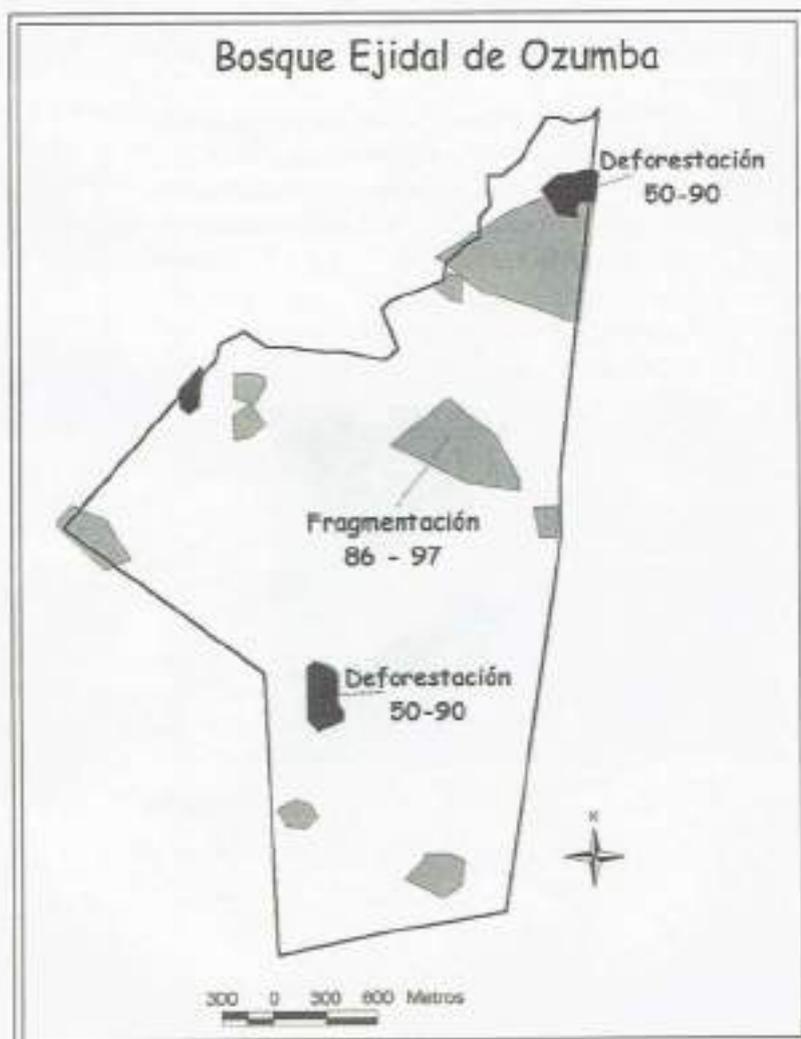
Otras formas potenciales de manejo de recursos maderables incluyen: manejo de viveros, plantaciones de árboles de rápido crecimiento, la corta y transporte de madera, aserraderos, producción de carbón, etc.

La necesidad urgente de revertir la dinámica de tala ilícita

El bosque ejidal de Ozumba ha sufrido más dinámicas de fragmentación y deforestación que cualquier otro bosque en la región. Ello se debe en parte al hecho de que su bosque se encuentra en la frontera agrícola, y en parte a su distancia de 7 km de la cabecera de Ozumba, en donde habitan sus poseedores.

En los últimos años, el ejido ha sufrido la presencia de personas de San Pedro Nexapa, quienes, se han dedicado a la tala libre e ilícita de los bosques de otros, en particular del bosque del Ejido de Ozumba.

La tasa de deforestación en Ozumba es alarmante, y por lo tanto, requiere de proyectos (como el ecoturismo) que permitan una mayor presencia en su bosque, campañas vigorosas y costosas de reforestación, y la implementación de sanciones fuertes y alternativas económicas para los que viven de la tala ilícita del bosque ejidal de Ozumba.



El manejo de la madera como fuente de empleo y de recursos para el cuidado forestal

Aprovechamiento anual autorizado Bosque Ejidal de Ozumba	
Especie	Volumen/año
Oyamel	3408 m ³
Encino	220 m ³
Pino	55 m ³
Total	3683 m³

Actualmente, el Ejido de Ozumba tiene permiso para la corta y venta de 3683 m³ de madera al año. Esta madera es vendida en brecha a aserraderos ubicados en San Juan Atzacualoya y Chalco. Sin embargo los aprovechamientos anuales realizados hasta la fecha no han cubierto los volúmenes autorizados.

El problema de aprovechamientos por debajo de las cantidades autorizadas es común en el estado y la región, y puede deberse a problemas con los Programas de Manejo Forestal, imprecisiones en la medición de la madera aprovechada, o a la tala ilícita.

El Ejido de Ozumba ha invertido las ganancias generadas por la venta de su madera en la compra o reparación de 2 tractores, camioneta, un camión de carga, la reconstrucción de casa ejidal, implementos agrícolas, la compra de una tratra nueva, la reparación de arados, etc.



Paraje palo verde

Existen varios regímenes para la venta de madera. Al lograr mayores niveles de manejo, el Ejido de Ozumba podría generar más empleos y utilidades, un mejor nivel de apropiación y cuidado de su recurso, y mayor control sobre la tala ilícita.

Venta de madera en pie

En este primer nivel de venta, el ejido permite que otro le paga el derecho de aprovechar su bosque. Debido a una escasez de madera, los aserraderos pagarán hasta 600 pesos/m³ por la madera en pie. Sin embargo, por falta de contratos, experiencia y capacidad de negociación, los ejidos pueden recibir desde apenas 200 pesos/m³. Este régimen predominó durante el Siglo XX cuando los bosques ejidales y comunales fueron manejados por la fábrica papelera.

Venta de madera en brecha

En este esquema el ejido vende su madera cortada y puesta en el camino de acceso, con un precio de venta de aproximadamente 600 pesos/m³. Así genera empleos para la corta, desrigo, arrime, troceo, selección, y vigilancia de su madera, con un derrame en salarios de alrededor de 60 pesos/m³. La corta y puesta en brecha de los 3683 m³ de madera del Ejido de Ozumba generarían empleos equivalentes a 1473 jornadas por año.

Venta de madera aserrada

La madera aserrada logra un precio en el mercado de 800 pesos/m³. La elaboración de la madera autorizada (3683 m³/año) del Ejido de Ozumba requeriría del trabajo tiempo completo de 3 operadores, un mecánico, y personal administrativo y de ventas, cuyos salarios significarían una demanda local de 360,000 pesos al año. Además, el ejido lograría utilidades de unos 340,000 pesos adicionales anuales, para invertir en otros proyectos (vivero de árboles forestales y frutales, plantaciones de árboles en áreas deforestadas, taller de muebles, horno para madera estufada, proyectos de ecoturismo), etc.

Bienes Comunales de Santiago Mamalhuazuca



Su historia

La prueba de la propiedad comunal histórica de las tierras de Santiago Mamalhuazuca se basa en el hecho de que el cacique del pueblo compró tierras de repartimiento el 22 de diciembre de 1606, suplementado por compras adicionales en los años posteriores.

En el año 1954, las autoridades de Santiago Mamalhuazuca lograron confirmar el reconocimiento de las 872 has. de tierras históricas del pueblo, 667 has. siendo del polígono original (incluyendo fracciones de agostadero y monte), 54 has. de la zona urbana, y 151 has. en litigio con San Vicente Chimalhuacán (conflicto en relación al Cerro de la Herradura, el cual fue resuelto en 1974).

Los Bienes Comunales comprenden la totalidad del área urbana de Santiago Mamalhuazuca, lo cual significa que el ordenamiento territorial de esta zona depende una gran parte de la asamblea comunal, y no es permitido vender, embargar, rentar o enajenar ni las tierras agrícolas ni las urbanas.

La comunidad cuenta con un cerro de grava, la cual se explota cuando hay necesidad de invertir en alguna obra, como fue el caso de la telesecundaria del pueblo y el escombros para un auditorio.

Sus tierras

Anteriormente, los cultivos principales eran el maíz y el frijol. En los últimos 10 años, los comuneros han empezado a diversificar hacia el cultivo de epazote, tomate, jitomate, arena, flores de ornato (rayos, estati, inmortal), y hierbas medicinales, como son el árnica y la ruda. También hay huertas de aguacate y chirimoya (aunque éstas se encuentran principalmente en las pequeñas propiedades del pueblo).

Los jóvenes conocen bien los procesos de cultivo y tienen mucho arraigo en sus tierras y por lo tanto son considerados un factor importante para su evolución a futuro.

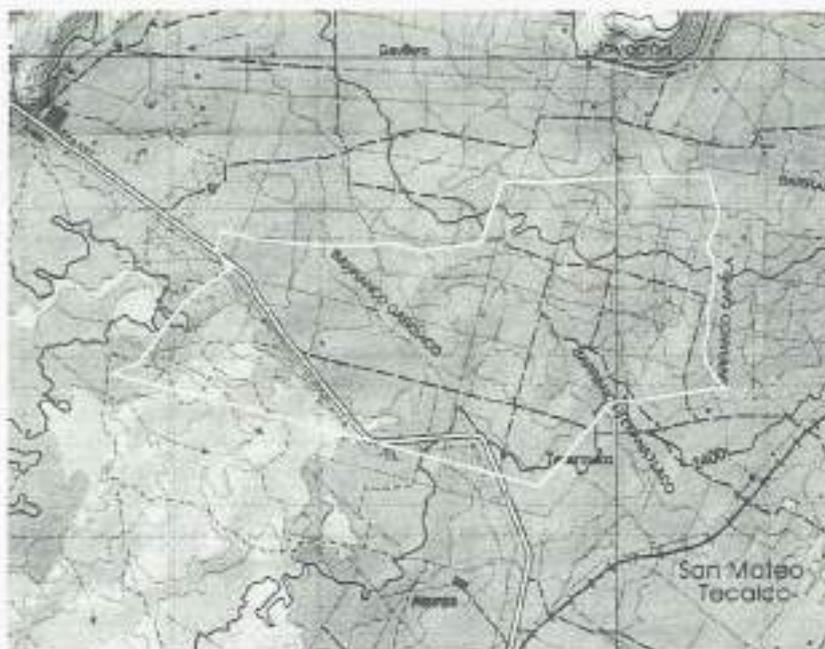
Su agua

Tradicionalmente, se han utilizado pozos familiares de unos 12 metros de profundidad como parte del abasto de agua. Además existen varias pozas construidas en barrancas profundas (ahora abandonadas), las cuales históricamente han sido utilizadas para suplementar la oferta en periodos de estiaje. Actualmente con apoyo de Sedagro se está construyendo una represa.

Sus bosques

El bosque comunal es de poca extensión, y se compone principalmente de encino. Anteriormente, fue utilizado como fuente de leña para las cocinas. Ahora que el gas ha reemplazado esta fuente de energía, el bosque es visitado solo ocasionalmente. Afortunadamente, los habitantes están conscientes de la necesidad de cuidar el bosque, y se realizan procesos de reforestación de manera espontánea.

Ejido de San Mateo Tecalco



Su historia

Al final del siglo XIX, los habitantes de Tecalco laboraban en la Hacienda Actopan, en el cultivo del maíz, trigo, cebada y avena. Según los ejidatarios mayores, el dueño de la hacienda, el Sr. Agustín San Juan, los marcaba como a los animales para prevenir su escape.

Inspirados por la lucha del General Emiliano Zapata, y con el apoyo directo de los generales Bonilla y Villarreal, se inició la gestión para el ejido en 1925, encabezado por los señores Andrés Rivera y Leopoldo López, acompañados de unas 50 personas. Su lucha duró cinco años, durante los cuales sufrieron de amenazas por parte del hacendado y del sacerdote del pueblo.

La resolución presidencial en 1930 reconoció a 133 jefes de familia, dotándolos de tres hectáreas cada quien, con 139 hectáreas adicionales de monte.

El ejido ha realizado un buen número de obras para la comunidad, incluyendo brechas y puentes, bordos de retención de la tierra, una «hoya» pública, un algibe y la aportación de un terreno para la primaria.

Su agua

El pueblo y ejido de Tecalco nunca ha contado con su propia fuente de agua. Sus habitantes cuentan que han excavado hasta 30 metros de profundidad sin encontrar una veta de agua.

La comunidad ha realizado varias obras para retener el agua de lluvia, incluyendo una cisterna pública (30m x 30m, con una capacidad de 900,000 litros) y un algibe, ambos de los cuales están en desuso debido a problemas técnicos. Sigue existiendo la posibilidad de lograr la captación y almacenamiento de sus abundantes aguas de lluvia.

Sus tierras

Los suelos de las tierras agrícolas de Tecalco son profundos, aunque requiere de la incorporación constante de materia orgánica para mantener su fertilidad. Se cultiva principalmente maíz, frijol, trigo de temporal, tomate, calabaza, haba, col y cempaxúchitl.

Ultimamente, la empresa Cerveza Victoria ha propuesto que el ejido les produzca cebada con un precio de garantía.

El ejido siembra 3 hectáreas de maíz y trigo para beneficio de la comunidad en general.

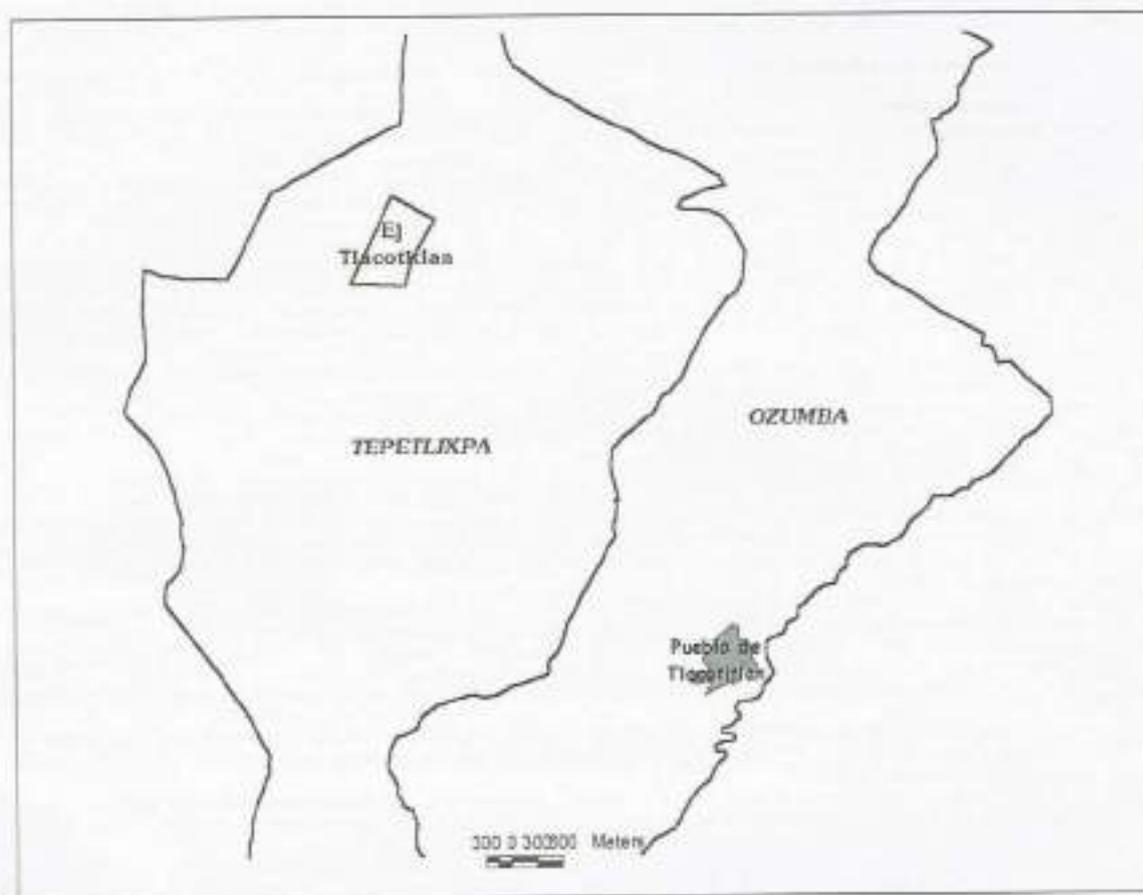
Afortunadamente, los jóvenes de Tecalco conocen bien el manejo de sus tierras desde su niñez.

Junto con los ejidos de Tepetitlaxpa, Tlacotlán, Puebla y los B.C. Santiago Mamalhuazuca, pertenecen a la Unión de Ejidos Sor Juana Inés de la Cruz, a través de la cual buscan comprar sus insumos agrícolas a mejores precios.

Su bosque

El bosque ejidal comprende 139 hectáreas, lo cual el ejido mantiene a través de campañas anuales de reforestación. Requieren de asesoría para lograr mayores tasas de sobrevivencia de los árboles reforestados, dado que reportan que un 50% de los 5000 árboles sembrados anualmente se mueren.

Ejido de San José Tlacotitlán



Su historia

En 1935, se logró una dotación de 51 hectáreas del predio de Atlapango, además de dotaciones adicionales de 70 hectáreas del Rancho Chichinitla y 121 hectáreas de San Nicolás Metepec (estos dos últimos ya no reconocidos actualmente como parte del ejido). Cuentan con 30 ejidatarios, cada uno con una dotación entre 1 y 3 hectáreas. Dos terceras partes de su tierra es de labor, y una tercera parte es de uso común.

Por estar ubicado fuera del municipio, a veces han surgido problemas de posesión con habitantes vecinos.

Los jóvenes de Tlacotitlán normalmente se quedan para trabajar las tierras de sus familias, en donde han encontrado mayor seguridad económica que en los trabajos ocasionales en el D.F.

Sus tierras

Se cultiva maíz, calabaza, tomate, árnica y frijol. Anteriormente se cultivaba jitomate también. Siembran con caballo o burro, y su producción alcanza principalmente para el autoconsumo, aunque en ocasiones logran vender su excedente.

No hay dinámica de venta de sus tierras, sino al contrario, buscan como adquirir más tierras para la siembra.

Una de sus inquietudes principales de los productores es el combate a las plagas que afectan sus hortalizas.

Su agua

Carecen de fuentes propios de agua.

Han iniciado la construcción de una represa para almacenar agua de lluvia, la cual quieren terminar y poner en acción lo antes posible.

También han construido una serie de hoyas a lo largo de sus tierras ejidales, de 2 m de profundidad y 2 m de diámetro, para almacenar agua, la cual utilizan para la fumigación.

Bibliografía y Cartografía Consultada

- AMBROSIO RAMÍREZ, MANRIQUE, et al. Estudio de generación y manejo de los residuos sólidos municipales en Tlamanalco de Velázquez, Estado de México; Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Ingeniería Ambiental; Asesor: M. en C. Yolanda Falcón Briseño, 1997.
- ANAYA PÉREZ, MARCO A.: *Rebelión y Revolución en Chalco-Amecameca*, Estado de México, 1821-1921, Tomos 1 y 2; México, Secretaría de Gobernación y Universidad Autónoma de Chapingo, 1987.
- ARMENGUAL VILLEGAS, ALEJANDRA, et al. Investigación modular; Estimación de la productividad primaria a través de sensores remotos en la especie *Abies religiosa* en el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl; Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Biología; Asesor: M. en C. Nuri Trigo Boix, México 1999.
- BARRETO FLORES, SALVADOR; Tesis de Licenciatura; El movimiento campesino en la región Iztaccíhuatl-Popocatepetl y la explotación forestal de la fábrica de papel San Rafael (1986-1992); Facultad de Ciencias Políticas y Sociales; UNAM - Asesor: Mtro. Jerónimo Hernández Vaca, México, 1998.
- BELLIA, S. ET AL. El Valle de México; UNAM, Instituto de Geofísica, 1995.
- BOTELLO ESQUIVEL, OSWALDO, et al. Tesis, Estudio de aguas residuales en Tlamanalco de Velázquez, Estado de México; Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Ingeniería Ambiental; Asesor: Ing. Gerardo García González, 1997.
- CASTILLO MENDOZA, MÓNICA, et al. Tesis; Diagnóstico del potencial ecoturístico en el municipio de Tlamanalco, Estado de México; Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, División Ciencias Biológicas y de la Salud; Docente Ing. Martha Magdalena Chávez Cortés, 1997.
- CHÁVEZ, JUAN M. Y TRIGO, NURI. Programa de Manejo para el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl, México, Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco, Colección Ecología y Planeación, 1995.
- DEFFIS CASO, ARMANDO. La casa ecológica autosuficiente para climas templado y frío; Arbol editorial, México, 1994.
- DEPARTAMENTO AGRARIO. Confirmación de Terrenos Comunales de Amecameca, 1: 20,000.
- DEPARTAMENTO AGRARIO, Ejido de Tlamanalco, 1834, 1: 20,000.
- DEPARTAMENTO AGRARIO, Ejido de Tlamanalco, 5 de marzo de 1934, 1: 20,000.
- DEPARTAMENTO AGRARIO. Ampliación definitiva al Ejido de San Juan Tehuixtltán, Dpto. Agrario, 1958, 1: 20,000.
- DEPARTAMENTO AGRARIO. Programa de Ordenación de la ZMVM, Departamento del Distrito Federal, Secretaría de Desarrollo Social y Gobierno del Estado de México, Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos, 1997.
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL. Área no urbanizable. En: Programa de Ordenación de la ZMVM, Departamento del Distrito Federal, Secretaría de Desarrollo Social y Gobierno del Estado de México, Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos, Tomo I y III, Talleres Secretaría de Desarrollo Social y Gobierno del Estado de México, Memoria de las Obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal, México, 1975.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT (GTZ) GMBH, 1999. Utilisation of organic waste in (peri-) urban centres. Gráficos de la Nación, México, 1975.
- Supraregional sectorial project: Rural Development, Environmental management, water, energy, and transport.
- ECOLOGICAL FOOTPRINTS OF NATIONS. Ranking the Ecological Impact of Nations. Página de internet: <http://www.eco.wci.ac.cn/infofocus/report/engish/footprint/ranking.html>
- FOSTER, STEVEN Y DUKE, JAMES A., Medicinal plants; of East/Central United States, Peterson field's guides; Houghton Mifflin, United States of America, 1990.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Plan Estatal de Desarrollo Urbano; Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Dirección General de Desarrollo Urbano, En: Gaceta del Gobierno, Número 65, Tomo CXLI, 8 de abril de 1988.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento 1994-2009; México; Secretaría de Gobierno, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas; Subsecretaría de Infraestructura Hídrica; Dirección General de Protección Civil, 1993.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de México; SEMARNAP, 1995.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento persistente de los recursos forestales maderables para el Ejido de "Ozumba", Mpio. de Ozumba, Méx.; Secretaría de Desarrollo Agropecuario, PROBOSQUE, Métepec, Méx., 1996.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento persistente de los recursos forestales maderables para el Ejido de "San Juan Tehuixtltán", Mpio. de Atlautla, Méx.; Secretaría de Desarrollo Agropecuario, PROBOSQUE, Métepec, Méx., 1996.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento persistente de los recursos forestales maderables para la comunidad de "Amecameca", Mpio. de Amecameca, Méx.; Secretaría de Desarrollo Agropecuario, PROBOSQUE, Métepec, Méx., 1996.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Programa Integral de Desarrollo de la Región Oriente del Edo. de México PRORIENTE; Comité Directivo Secretariado, Toluca, México, 1996.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Autorización del aprovechamiento persistente de recursos forestales maderables en el predio comunal "Santa Isabel Chalme", Mpio. de Amecameca, Méx.; PROBOSQUE, SEMARNAP, Subdelegación de Recursos Naturales, Estado de México, Métepec, Méx., 1997.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Autorización del aprovechamiento persistente de recursos forestales maderables en el predio comunal "Santiago Cuautlanco", Mpio. de Amecameca, Méx.; PROBOSQUE, SEMARNAP, Subdelegación de Recursos Naturales, Estado de México, Métepec, Méx., 1997.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento maderable persistente de los montes comunales de "San Miguel Atlautla", Mpio. de Atlautla, Méx.; PROBOSQUE, SEMARNAP, Subdelegación de Recursos Naturales, Estado de México, Métepec, Méx., 1997.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento persistente de los recursos forestales maderables para la comunidad de "Tecomaxusco", Mpio. de Ecatepec, Méx.; Secretaría de Desarrollo Agropecuario, PROBOSQUE, Métepec, Méx., 1997.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México; Secretaría de Ecología; 1999.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Plan del Centro de población Estratégica de Amecameca, Dr. Gral. de Des. Urb. y Viv., 1990.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Área urbanizable y no urbanizable. Plan Estatal de Desarrollo Urbano, Valle Cuauhtlán-Tezcoco, Dir. Gral. de Des. Urb. y Viv., 1983, 1: 200,000.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Carta de Factibilidad Ambiental del Estado de México, Dirección de Ordenamiento Ecológico y Protección Civil del Edo. de Méx., 1: 250,000.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. Curso sobre aguas residuales dirigido a los servidores públicos en los municipios del Estado de México; Secretaría de Ecología, Dirección General de Normatividad y Apoyo Técnico, Departamento de Apoyo y Mantenimiento de Aguas Residuales (mimeo.)

GOSBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO; Índice de fotografía aéreas del municipio de Tlalmanalco; Infraestructura Hidráulica Sanitaria, Políticas de Zonificación, Restricciones federales y estatales, Usos actuales del suelo, Usos y destinos IIIGCEM, 1: 40,000.

H. AYUNTAMIENTO DE AMECAMECA; Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000; Gobierno del Estado de México, 7ª edición, 1997.

H. AYUNTAMIENTO DE AMECAMECA; Información Básica de los Recursos Naturales del Municipio de Amecameca, Méx.; H. Ayuntamiento de Amecameca, 1989-1997-2000.

H. AYUNTAMIENTO DE ATLAUTLA; Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000; Gobierno del Estado de México, 1997.

H. AYUNTAMIENTO DE ECATZINGO; Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000; Gobierno del Estado de México, 1997.

H. AYUNTAMIENTO DE OZUMBA; Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000; Gobierno del Estado de México, 1997.

H. AYUNTAMIENTO DE TEPETLIXPA; Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000; Gobierno del Estado de México, 1997.

H. AYUNTAMIENTO DE TLALMANALCO; Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000; Gobierno del Estado de México, 1997.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, Carta de Topografía del Estado de México, 1977, 1: 250,000

INEGI; Carta Topográfica de Amecameca, 1988, 1: 50,000

INEGI; Carta Topográfica E14 b41 (Amecameca), 1990, 1: 50,000

INEGI; Carta Topográfica E14 b41 (Amecameca), 1997, 1: 50,000

INEGI; Carta Topográfica E14 b42 (Huejotzingo), 1990, 1: 50,000

INEGI; Carta Topográfica E14 b51 (Cuautla), 1987, 1: 50,000

INEGI; Uso potencial de la Ganadería, 1985, 1: 250,000

INEGI; Mapa turístico del Estado de México, 1: 250,000

INEGI; Índice de interpretación cartográfica Edafología; 1988

INEGI; Índice de interpretación cartográfica Geología; 1988

INEGI; Índice de interpretación cartográfica Hidrología Superficial; 1988

INEGI; Índice de interpretación cartográfica Vegetación; 1988

INSTITUTO DE LOS RECURSOS MUNDIALES Y EL GRUPO DE ESTUDIOS AMBIENTALES, A.C., 1993; El proceso de evaluación rural participativa, una propuesta metodológica; 1ª reimpresión, 1994, México, 1988

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA; Conservación, procesos agrarios y régimen de propiedad; Página de Internet, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, http://www.ine.gob.mx/upsec/programas/prog_anpm/c-3.htm

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL; Tipo de suelo, Uso actual y Población de Tlalmanalco, IPN, 1995.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL; Uso actual de Suelo de Tlalmanalco, IPN, ESLA, 1988; Gobierno del Estado de México, Mpio. Tlalmanalco.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL; Usos y destinos del suelo de San Lorenzo Tlalmimilolpan, San Juan Atzacualoya, Sto. Tomás Atzingo y San Antonio Tlaltechuscac; IPN, ESLA, 1995; Gobierno del Estado de México, Mpio. de Tlalmanalco, 1: 5,000.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL; Usos y destinos de San Rafael, IPN, ESLA, 1995; Gobierno del Estado de México, Mpio. de Tlalmanalco, 1: 5,000.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL; Usos y destinos de Tlalmanalco y Santa María, IPN, ESLA, 1986; Gobierno del Estado de México, Mpio. de Tlalmanalco, 1: 5,000

LOPEZ C. MARÍA Y MONDRAGÓN N. FERNANDO; Tesis; Amecameca: un lugar mítico en medio de los volcanes; Escuela Nacional de Antropología e Historia, I.N.A.H.; S.E.P.; Director de tesis: Arqued. Ismael A. Montero García, 1988.

MAZARI MARCOS, et al; "Agricultura de Arcillas lacustres y su relación con el uso y reuso de agua"; En: Hacia el Tercer Milenio México; El Colegio Nacional, 1991.

MYERS, NORMAN (General editor); 1984; The GAIA Atlas of Planet Management; GAIA Books Limited, fully revised and extended; Hong Kong.

NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY; 1983; Field guide to the Birds of North America; Second edition 1992; Washington, United States.

NATIONAL GEOGRAPHIC; 1993; Water; National Geographic Special Edition; Vol. 184, No. 5A; Washington.

NOĆWAK D.J.; 1984; Air Pollution Removal by Chicago Urban Forest; Página de Internet.

PARE LUISA Y MADRID, SERGIO; 1997; "Las modificaciones a la Ley Forestal" ¿exclusivamente apoyos y subsidios a plantadores forestales transnacionales?; En: "Bosques y Plantaciones Forestales"; Cuadernos Agrarios no. 14, Año 5, Nueva Época; Federación Editorial Mexicana; México.

PRODEFOR; 1988; Folleto: Programa para el Desarrollo Forestal, Apoyo para los Dueños del Bosque; SEMARNAP.

PRODEFOR; 1999; Taller de capacitación: Manejo y Aprovechamiento de Recursos Forestales; SEMARNAP, Programa para el Desarrollo Forestal, Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Protectora de Bosques.

PROTECTORA DE BOSQUES; 1997; Programa de Manejo para el aprovechamiento Persistente de Recursos Forestales Maderables para la Comunidad de "San Pedro Ecátzingo"; D.D.F., Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Agropecuario.

REGISTRO AGRARIO NACIONAL Plano catastral de Tepetitlaxpa, Atzacua, Ozumba y Ecátzingo.

S.A.R.H.; 1990; Publicación; Principales insectos descortezadores de México, identificación en campo y su control; Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaría Forestal.

SANCHEZ S. OSCAR; 1984; Flora del Valle de México; Editorial Herrero, 1ª reimpresión.

SEC. DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO; Demografía, Hidrología superficial, Carta de Hidrología Subterránea, Climas, Edafología, Electricidad, Fenómenos climáticos, Frontera agrícola, Ganadería y productos pecuarios, Geología, Isoyetas, Obras de riego, Posibilidad de uso agrícola, Posibilidad de uso forestal, Posibilidad de uso pecuario, Regionalización fisiográfica, Servicios de Agua potable y saneamiento, Suelos, Telecomunicaciones, Topografía, Turismo, Vegetación y uso actual, Artesanías, Bancos, Carta agrícola del Estado de México Síntesis Geográfica del Edo. de Méx., Anexo Cartográfico, 1981, 1: 250,000.

SEDAGRO Y UAEM; 1997; Estudio de la Cuenca Endorreica del Valle de México; Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Planeación Urbana y Regional, Centro de Estudios Territoriales Aplicados; Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Subsecretaría de Fomento Agropecuario, Gobierno del Estado de México.

SEMARNAP; 1997; Ley general del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Delitos Ambientales.

SEMARNAP; 1999; Página Internet; Conservación, procesos agrarios y régimen de propiedad, influencia de los procesos e instituciones agrarias sobre los ecosistemas naturales; Instituto Nacional de Ecología, Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, http://www.ine.gob.mx/upsec/programas/prog_anpm/c-3.htm.

SEMARNAP; 1999; Publicación; El cultivo de veza de invierno, una alternativa forrajera para prevenir los incendios por la quema de pastos en las áreas forestales; Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Subsecretaría de Recursos Naturales, Dirección General Forestal.

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL; 1999; Volcán Popocatepetl, estudios realizados durante la crisis de 1994-1995; Secretaría de Gobernación, Centro Nacional de Prevención de Desastres, Universidad Nacional Autónoma de México, Comité científico asesor CENAPRED-UNAM, 1ª reimpresión.

SOLO POR DIVERSION; Anteproyecto de una alternativa de reducción de desastres por medio de la actividad del Ecoturismo en Amecameca.

TORTOLERO, ALEJANDRO (Coordinador); 1993; Entre lagos y volcanes, Chalco Amecameca: pasado y presente, vol. I; México; El Colegio Mexiquense y H. Ayuntamiento de Chalco (1981-1993); 1ª edición.

- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO; Edafología de la Microcuenca del Río de La Compañía, Edafología del Estado de México, Geología de la Microcuenca del Río de La Compañía, Geología del Edo. de Méx., Temperatura y Precipitaciones medias anuales, Tipo de Suelo del Estado de Méx. Uso de Suelo del Edo. de Méx., Descripción del acuífero y su explotación Estudio de la Cuenca Endorreica del Valle de México. UAEM, SEDAGRO, 1997. 1: 100 000.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Zona Oriente del Estado de México; UNAM Y Gobierno del Estado de México. Versión preliminar
- UNIVERSITY OF MINNESOTA, 1999; Página internet: Tree planting methods; Forest Resources Beginners Guide
- VIOLA, HERMAN J Y MARGOLIS, CAROLYN. 1991. Seeds of change; Smithsonian Institution Press; Five hundreds years since Columbus. Washington and London.
- ZELAYARÁN RAMÍREZ, BERTHA; 1975. Plantas medicinales, cómo curarse; Editora y distribidora Mexicana; 1ª edición; México.

Esta edición que constó de 1,000 ejemplares se terminó de imprimir en Noviembre del 2000 en los talleres de Artes Gráficas Monarca S.A. de C.V., Manuel Payno No. 87 Col. Obrera, Deleg. Cuauhtemoc, C.P. 06800, México D.F. Tel.: 5740-5439.

La producción estuvo al cuidado del D.C.G. Osvaldo González Otero.

El futuro esta en nuestras manos

En 1997, el Programa Metropolitano de Manejo de Recursos Naturales presento su diagnóstico de los recursos de la cuenca del Valle de México. De seguir con las tendencias actuales, se prevé una crisis en el abasto del agua y en la densidad urbana para el año de 2005, así como crisis de deforestación, erosión y pérdida de flora y fauna en el año 2010. En cada caso, existe la posibilidad de cambios fundamentales que podrían iniciar dinámicas de restauración.



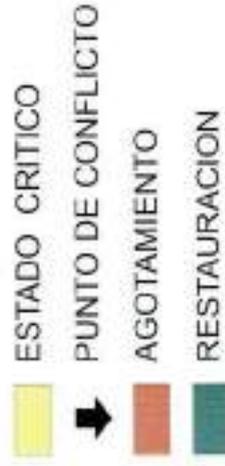
CIUDAD DE MÉXICO



Gobierno del Estado de México



SEMARNAP



RECURSO

VARIABLES

POBLACION

MILLONES DE HABITANTES

AGUA

DEFICIT
 (SURREXPLORACION DEL MANTO ACUIFERO +
 IMPORTACION DE CUENCAS EXTERNAS)

m³/seg

BOSQUE

DEFORESTACION

(AVANCE DE LA MANCHA URBANA, TALA,
 INCENDIOS, PLAGAS, ETC.)

miles de has. arboles

SUELO

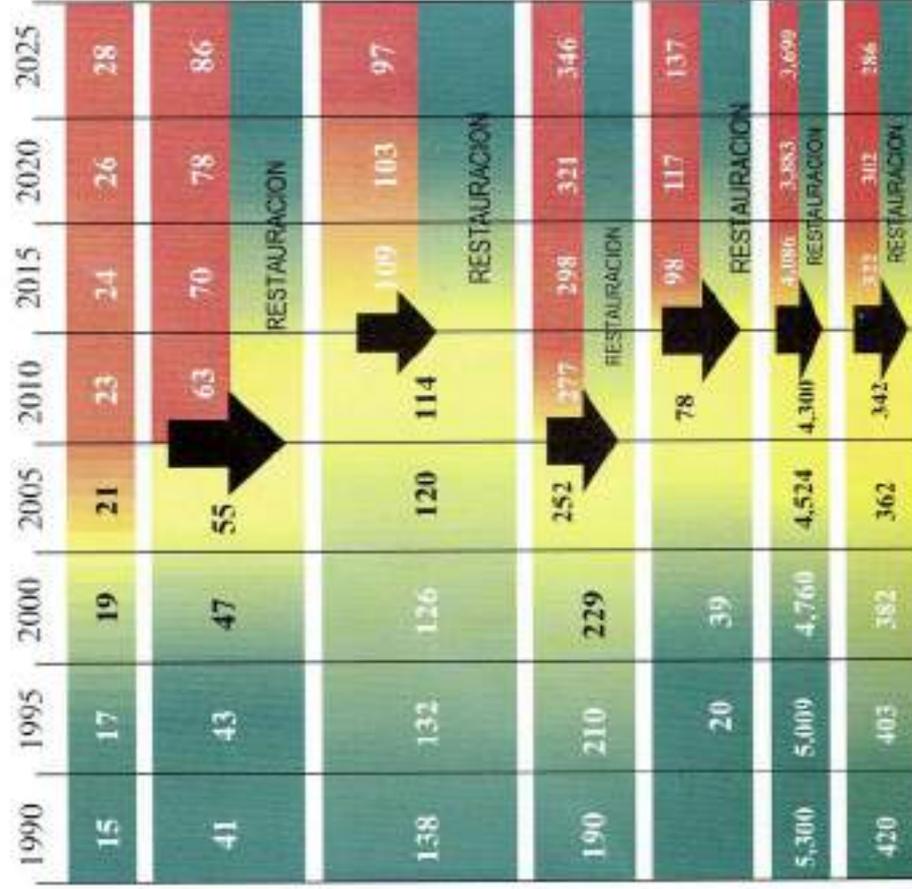
DENSIDAD URBANA
 SUREXPLORACION SOBRE EL BOSQUE

hab / ha

FLORA Y FAUNA

PERDIDA DE FLORA
 PERDIDA DE FAUNA

especies
 especies



*FUENTE: Programa Metropolitano de Manejo de Recursos Naturales, 1997.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO; Edafología de la Microcuenca del Río de La Compañía, Edafología del Estado de México, Geología de la Microcuenca del Río de La Compañía, Geología del Edo. de Méx., Temperatura y Precipitaciones medias anuales, Tipo de Suelo del Estado de Méx. Uso de Suelo del Edo. de Méx. Descripción del acuífero y su explotación Estudio de la Cuenca Endorréica del Valle de México, UAEM, SEDAGRO, 1997, 1: 100.000.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO; Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Zona Oriente del Estado de México; UNAM Y Gobierno del Estado de México; Versión preliminar

UNIVERSITY OF MINNESOTA; 1999; Página internet, Tree planting methods; Forest Resources Beginners Guide

VIOLA, HERMAN J Y MARGOLIS, CAROLYN; 1991; Seeds of change; Smithsonian Institution Press; Five hundred years since Columbus. Washington and London.

ZELAYARÁN RAMÍREZ, BERTHA; 1975. Plantas medicinales, cómo curarse; Editora y distribuidora Mexicana; 1ª edición; México.

Esta edición que constó de 1,000 ejemplares se terminó de imprimir en Noviembre del 2000 en los talleres de Artes Gráficas Monarca S.A. de C.V., Manuel Payno No. 87 Col. Obrera, Deleg. Cuauhtemoc, C.P. 06800, México D.F. Tel.: 5740-5439.

La producción estuvo al cuidado del D.C.G. Osvaldo González Otero.

Sembremos Futuro en Nuestra Región

Este Atlas es el resultado del trabajo de cientos de vecinos de este municipio, de maestros, campesinos, jóvenes estudiantes, profesionistas, investigadores, miembros de organizaciones sociales y de autoridades a nivel local, estatal y federal.

El Atlas forma parte del Programa de Manejo de Recursos Naturales de la Sierra Nevada, que incluye en primera instancia a los municipios de Tlalmanalco, Amecameca, Ozumba, Tepetlixpa, Atlautlay Ecatzingo.

Nuestra región enfrenta hoy un reto determinante: lograr y mantener una relación sustentable con los recursos naturales de los cuales nuestra vida depende, en medio de la expansión desbordada del Área Metropolitana del Valle de México.

Afortunadamente, nuestra base de recursos es rica y variada, nuestro vínculo con ellos todavía es fuerte, y estamos aprendiendo a combinar este saber cultural- histórico con los avances tecnológicos de los años recientes.

Esperamos que este Atlas sirva para lograr un manejo de sus aguas, suelos y bosques que les permita una vida plena ahora y para las generaciones que vienen.