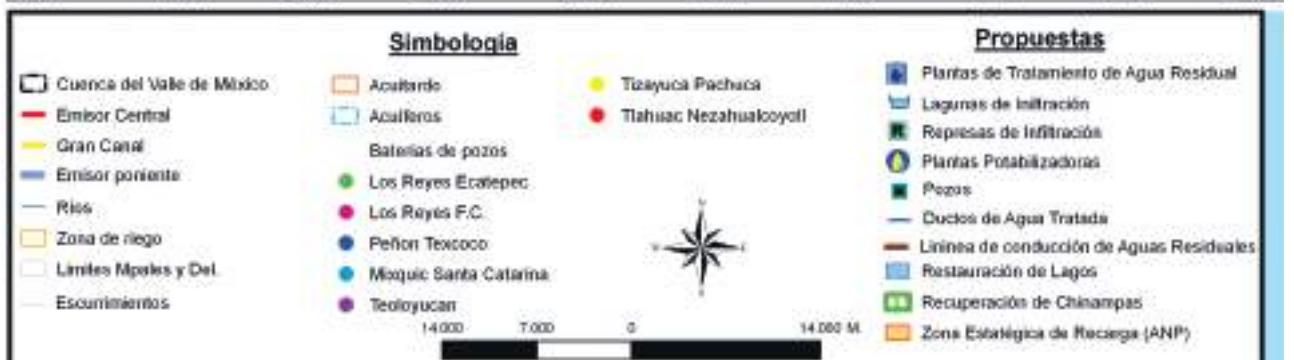
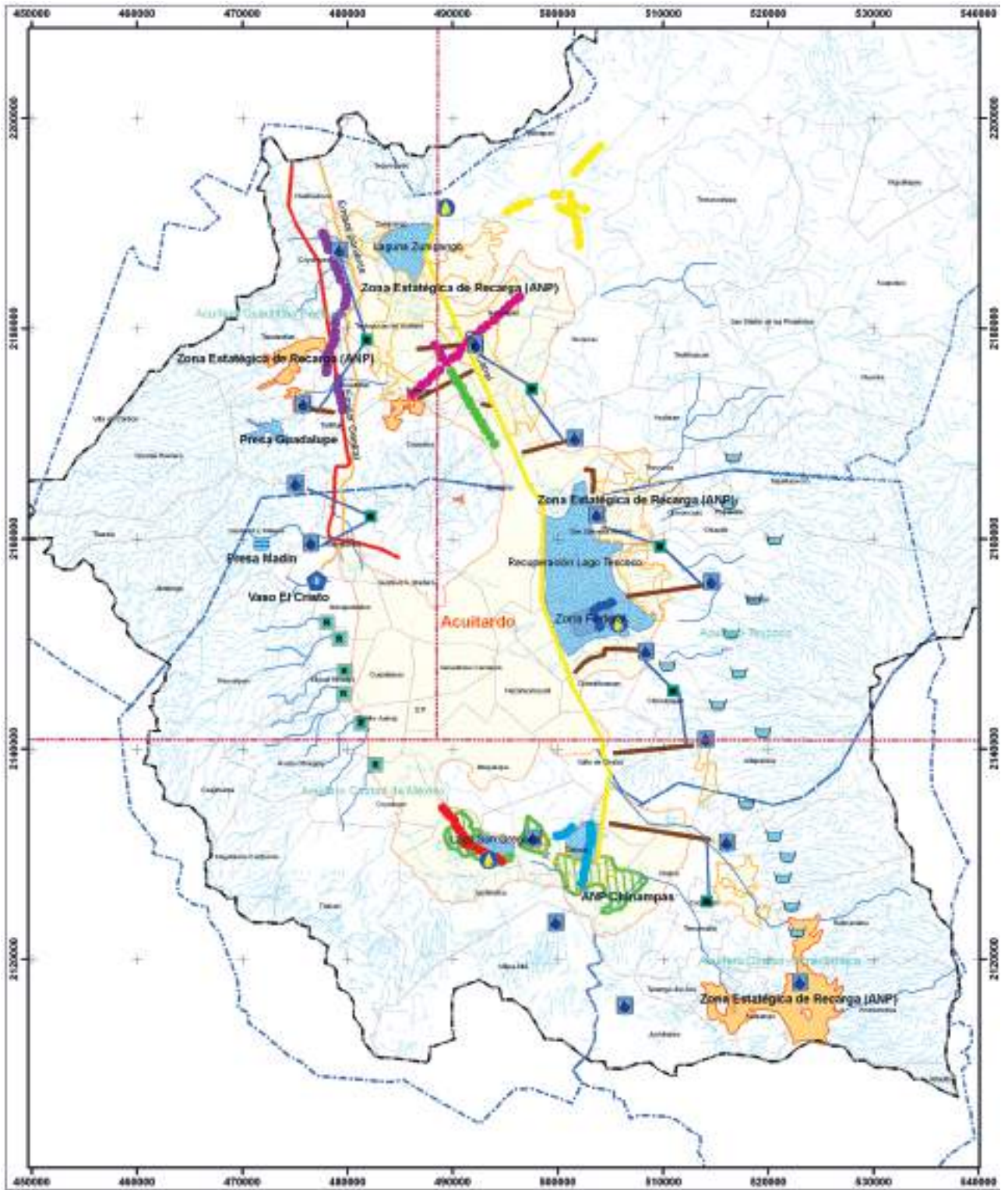




7. GENERAR ESTRATEGIAS DE GESTIÓN POR ZONA





7. GENERAR ESTRATEGIAS DE GESTIÓN POR ZONA

El modelo de urbanización que ha predominado en la cuenca durante los últimos siglos, ha generado una metrópolis desterritorializada, que demanda acceso a cada vez mayores volúmenes de agua, a la vez que destruye los servicios hidrológicos proveedores del recurso hídrico. Se presenta a continuación un primer ejercicio de visualizar las obras que permitirían que las distintas zonas del área metropolitana aprovecharan los servicios hidrológicos de la cuenca, para cumplir con sus necesidades hídricas.

Actualmente, las aguas pluviales y residuales de la cuenca son recolectadas por sistemas hidráulicos que las bombean desde el sur hasta su expulsión por las salidas del norte. El aprovechamiento de estos recursos hídricos en la cuenca, requeriría de una reorientación hídrico-territorial, de tal manera que cada parte del área urbana tendría relación con sus propias zonas de captación, tratamiento, recarga y aprovechamiento.

En términos generales, para la gestión del agua de lluvia, se propone la habilitación de dos grandes lagos para el almacenamiento, el Vaso de Zumpango en el norte, y el Lago de Xico en el sur, complementado por cuerpos menores como son las presas del norte, especialmente las Presas Guadalupe y Madín; el Lago San Gregorio y las zonas chinamperas en el sur; y la zona lacustre de Texcoco en el oriente. Además, se ubicaría una multitud de represas en el poniente, y lagunas de infiltración a lo largo de las franjas de recarga en el norte, oriente y sur, para almacenar el agua pluvial en los acuíferos, cerca de las zonas de extracción.

Los ciclos de reuso del agua requerirían de un sistema de “arterias” que canalizarían las aguas residuales desde las zonas urbanas hacia plantas de tratamiento ubicadas en las franjas agrícolas en su periferia, para ser infiltradas a través de lagunas y zonas de riego.

I. ZONA SUR

Prioridad 1: Inminente zona de desastre por grietas y reaparición de lagos

Objetivo principal: Aprovechar lluvia para prevenir inundaciones y estabilizar acuíferos

Acuíferos: Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Chalco-Amecameca

PROBLEMÁTICAS:

- Pérdida de capacidad de almacenamiento de agua pluvial por derretimiento de los glaciares.
- Inundaciones por urbanización de zonas de recarga.
- Hundimientos de 40 cm/año.
- Grietas en capa protectora que ponen en riesgo viviendas y calidad del agua.
- Reparación de los lagos antiguos.
- Macroproyectos propuestos para Tláhuac contaminarían el acuífero y urbanizarían zonas requeridas para almacenamiento de aguas pluviales.

FORTALEZAS, OPORTUNIDADES:

- Segundo receptor más importante de aguas pluviales en la cuenca.
- Las zonas forestales en cuenca alta en el suro-riente están en buenas condiciones.
- Las antiguas zonas lacustres y chinamperas están disponibles para el almacenamiento masivo de agua pluvial.
- Mejores prácticas: PTAR Cerro de la Estrella, y zonas de chinampas.
- La Comisión de Cuenca Ríos Amecameca y La Compañía facilitaría proyectos estratégicos.

PROPUESTAS:

OBJETIVO 1. ALMACENAR Y APROVECHAR AGUA PLUVIAL EN SUSTITUCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA

1. **Restauración del Lago Xico:** Para reducir explotación del acuífero en 5.1 m³/s.
2. **Restauración de 4180 has. de chinampas en Tláhuac y Xochimilco:** Para regular picos de lluvia y lograr uso ecoproductivo de 124 Mm³/año de aguas pluviales y residuales actualmente expulsadas.
3. **Saneamiento de cauces:** Se requiere entubar las aguas residuales, para que aguas pluviales y deshielos puedan correr a cielo abierto.
4. **Cisternas escolares y domésticas para aguas pluviales:** Apoyo para autoconstrucción de cisternas para enfrentar disminución de deshielos, por desaparición de los glaciares.

OBJETIVO 2: RECARGAR ACUÍFEROS CON AGUA PLUVIAL Y TRATADA

1. **Lagunas de infiltración de agua pluvial:** Sobre cauces de Ríos Amecameca y La Compañía, y al pie de barrancas de la Sierra Nevada.
2. **Recarga de acuíferos con aguas metropolitanas tratadas,** por PTAR de 1-3 m³/s en Mixquic, Llano de Chalco, Santiago Zula y Cocotitlán/Tlapala), con lagunas de infiltración y zonas de riego.
3. **Recarga con escurrimientos en ANP Ayaqueme,** provenientes del Río Amecameca, para reforzar pozos "Los Tlachiques".
4. **Composteo de residuos orgánicos metropolitanos** para disminuir uso de agroquímicos en zonas de recarga.
5. **Recarga de acuífero en zonas urbanas vía pozos de inyección,** con atención especial al norte y sur de Sta. Catarina, por sus severos hundimientos y grietas.
6. **Decretos de protección para zonas de recarga.**

OBJETIVO 3: REDUCIR LA DEMANDA

1. **Prevención de fugas.** Zona prioritaria, para interrumpir ciclo vicioso de sobreexplotación, hundimientos, ruptura de líneas, escasez.
2. **No autorización de cambio de uso de concesiones agrícolas a usos urbanos,** hasta que puedan ser rescatadas, al sustituirlas con aguas tratadas.

Zona Oriente

La franja de suelos agrícolas sobre zonas de recarga en la periferia de la zona urbana, representa la principal oportunidad para esta zona. Por un lado, una serie de plantas de tratamiento podrían tratar las aguas residuales metropolitanas, para lograr su infiltración en esta zona, vía lagunas y riego, para su posterior aprovechamiento. Además, existe la oportunidad de crear ciclos locales de tratamiento-recarga-extracción, a través de la rehabilitación anaerobia de las plantas de tratamiento de las unidades habitacionales, las cuales podrían infiltrar sus aguas tratadas a través de pozos de absorción. En cuanto al manejo del agua pluvial, se requiere de un trabajo intensivo de recuperación de suelos y reforestación en la Sierra Río Frío, para frenar la masiva exportación de sus suelos, y el azolve de la infraestructura hidráulica cuenca abajo.

Se buscaría recargar los acuíferos con las aguas pluviales no infiltradas por las sierras y cerros de esta región, a través de lagunas de infiltración, en tierras agrícolas sobre las zonas de recarga, antes de su llegada a las zonas urbanas. Las aguas pluviales de las zonas urbanas impermeables, serían canalizadas a lagunas de infiltración en las zonas de recarga, ó, e su defecto, alimentarían la expandida zona lacustre de Texcoco.



II. ZONA ORIENTE

Prioridad 2: Crisis con oportunidades

Objetivo principal: Estabilizar los acuíferos con la infiltración de aguas tratadas

Acuíferos: Texcoco, Cuautitlán-Pachuca, Zona Metropolitana de Cd. de México

PROBLEMÁTICAS:

- Severa sobreexplotación (700%) del Acuífero Texcoco.
- Severo abatimiento de pozos de Acuífero Cuautitlán-Pachuca.
- Expansión urbana sobre últimas zonas de recarga de depósitos aluviales.
- Aguas residuales al aire libre en zonas urbanas (Gran Canal).
- Acelerada transmisión de pozos agrícolas a usos urbanos.
- Miles de nuevas viviendas con poco acceso al agua.
- Severo deterioro de masa forestal en cuenca alta; “exportación” de suelos y azolve cuenca abajo.
- Autorización de una “nueva ciudad” en Parque Nacional Zoquiapan.
- “PTAR El Salto” implicaría compromiso de expulsar aguas residuales a largo plazo.

FORTALEZAS, OPORTUNIDADES:

- Experiencia en gestión de cuencas de Universidad de Chapingo y Colegio de Posgrados.
- El Programa de Saneamiento propone saneamiento del Gran Canal, el cual facilita acceso a aguas residuales.
- Zona federal de recuperación ecológica en Texcoco.
- Existen extensivas unidades de riego con infraestructura.
- Comisión de Cuenca Texcoco, en formación, facilitará proyectos estratégicos.

PROPUESTAS:

OBJETIVO 1: FRENAR LA URBANIZACIÓN DE LAS ZONAS DE RECARGA

1. Decretos de protección para zonas de recarga para suelos agrícolas sobre Depósitos Aluviales.
2. No autorización de cambio de uso de concesiones agrícolas a usos urbanos, hasta que puedan ser rescatadas, al sustituirlas con aguas tratadas.

OBJETIVO 2: RECARGAR ACUÍFEROS CON AGUAS TRATADAS

1. Rehabilitación de plantas de tratamiento aerobios. La habilitación de las PTAR de unidades habitacionales en desuso para el pre-tratamiento anaerobio, bajará sus costos de operación, y permitiría infiltración vía pozos de absorción, lagunas de infiltración y nuevas zonas de riego.
2. Infiltración de aguas metropolitanas tratadas vía lagunas y riego. Vía PTARs de 1-3 m³/s en Texcoco, Chicoloapan, Chimalhuacan, Atonitla, Tecámac.

OBJETIVO 3: RESTAURAR LA SUBCUENCA

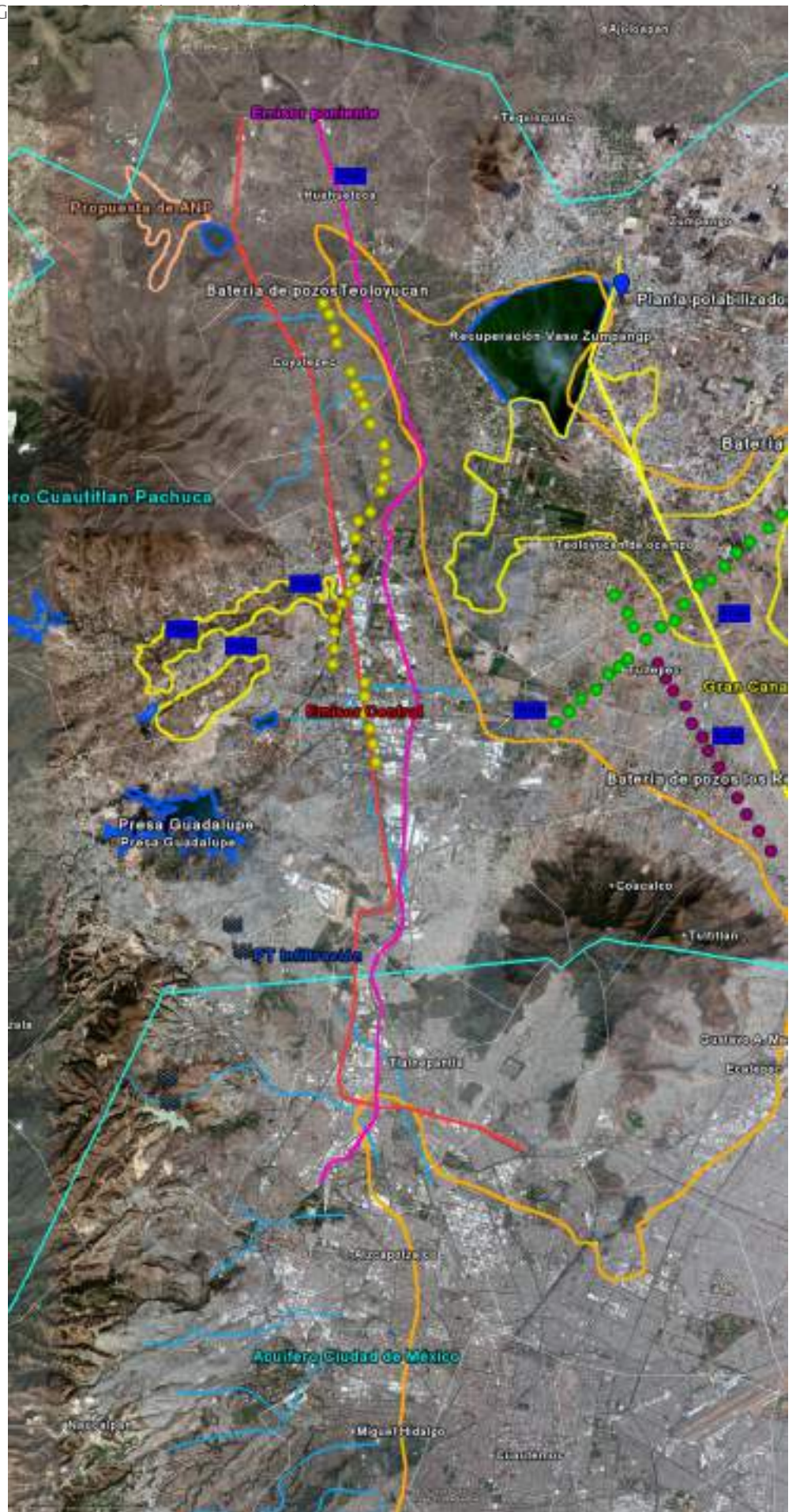
1. Programa de emergencia para recuperación de masa forestal y suelos en cuenca alta de Río Frío y otros cerros de esta zona.
2. Extender la zona lacustre de Texcoco. Formar nuevos lagos vía sobrebombeo, para expandir sus capacidades regulatorias de picos de lluvia, Se propone retomar los trabajos de restauración de la zona lacustre de Texcoco, propuestos por el Dr. Nabor Carrillo, con la formación de uno ó más nuevos lagos, a ser alimentados con aguas residuales del Gran Canal. Esta zona seguiría sirviendo su función regulatoria, recibiendo aguas pluviales de volúmenes extraordinarias.

Zona Poniente

Esta zona es rica en agua pluvial, especialmente el surponiente de la Cuenca, receptor de la mayor concentración de precipitación. Aunque la urbanización ha dañado la capacidad de infiltrar el agua pluvial que cae sobre la permeable Sierra Las Cruces, se podrá realizar la recarga intencional a través de represas en sus barrancas.

En el norte de Sierra Las Cruces, están funcionando 28 presas, las cuales no sólo sirven para infiltrar agua pluvial, sino permiten la potabilización de este valioso recurso. El Programa Hídrico de la Cuenca, propone potabilizar 1.0 m³/s de Presa Madín; y 2.0 m³/s de Presa Guadalupe. Los emisores podrían llevar agua pluvial de la zona urbana para su almacenamiento en el Vaso de Zumpango, cuya capacidad se propone expandir a 100 Mm³, lo cual permitiría reemplazar 5.1 m³/s de agua potable actualmente extraída del Acuífero Cuautitlán-Pachuca.

Se propone que las aguas tratadas de la zona poniente sean enviadas, a través de los emisores existentes, a plantas de tratamiento, las cuales recargarían el Acuífero Cuautitlán-Pachuca vía lagunas de infiltración y zonas de riego; éstas últimas tendrían que contar con decretos de protección.



III. ZONA PONIENTE

Prioridad 3: Vulnerabilidad por su dependencia en agua de Cutzamala y Lerma

Objetivo principal: Lograr ciclos hídricos: vía aguas pluviales captadas en barrancas del poniente, y vía recarga de aguas tratadas en suelos agrícolas del norte

Acuíferos: Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Cuautitlán-Pachuca

PROBLEMÁTICAS:

Sub-zona norte:

- Urbanización de últimas zonas de recarga en cuenca baja, y de zonas forestales.
- Contaminación y azolve de presas y vasos; Vaso de Zumpango en “peligro de extinción.”
- Aguas residuales corren al aire libre por zonas urbanas (Vaso El Cristo).

Sub-zona sur:

- Crisis en cuencas proveedoras;
- Excesivo consumo.
- Daños a capacidad de manejar picos de lluvia, por deforestación y urbanización de Sierra Las Cruces.
- Barrancas invadidas y contaminadas.
- Azolve de cuerpos reguladores.

FORTALEZAS, OPORTUNIDADES:

Sub-zona norte:

- Vasos y presas para almacenamiento de aguas pluviales.
- Extensivas Unidades de Riego sobre zonas de recarga.
- El Fideicomiso 1928 prevé proyectos p/manejo de aguas pluviales y residuales en esta zona.
- Sus presas están infiltrando agua.
- Masa forestal en cuenca alta en buen estado.
- Comisiones de Cuenca Presa Guadalupe, Presa La Concepción facilitarán proyectos estratégicos.

Sub-zona sur:

- Recibe mayor precipitación de la cuenca.
- Numerosos ríos, e iniciativas ciudadanas para recuperarlos.
- Altos ingresos de habitantes podrían ser captados para obras de rescate.
- Oportunidad de recargar agua pluvial vía barrancas sobre zonas de recarga.

PROPUESTAS:

OBJETIVO 1. ALACENAMIENTO Y POTABILIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

1. **Recuperación del Vaso Zumpango.** Para reemplazar 5.1 m³/s agua subterránea, regular picos de lluvia.
2. **Potabilización de agua de Presas Guadalupe y Madín.**

OBJETIVO 2. INFILTRACIÓN DE AGUAS PLUVIALES VÍA BARRANCAS DEL PONIENTE

1. **Recuperación de Río Magdalena,** como experiencia modelo, para aprovechamiento y/o infiltración de escurrimientos.
2. **Saneamiento de barrancas, e instalación de represas y pozos de absorción.**

OBJETIVO 3. APROVECHAR AGUAS TRATADAS PARA REDUCIR SOBREEXPLOTACIÓN DEL ACUÍFERO (SUB-ZONA NORTE)

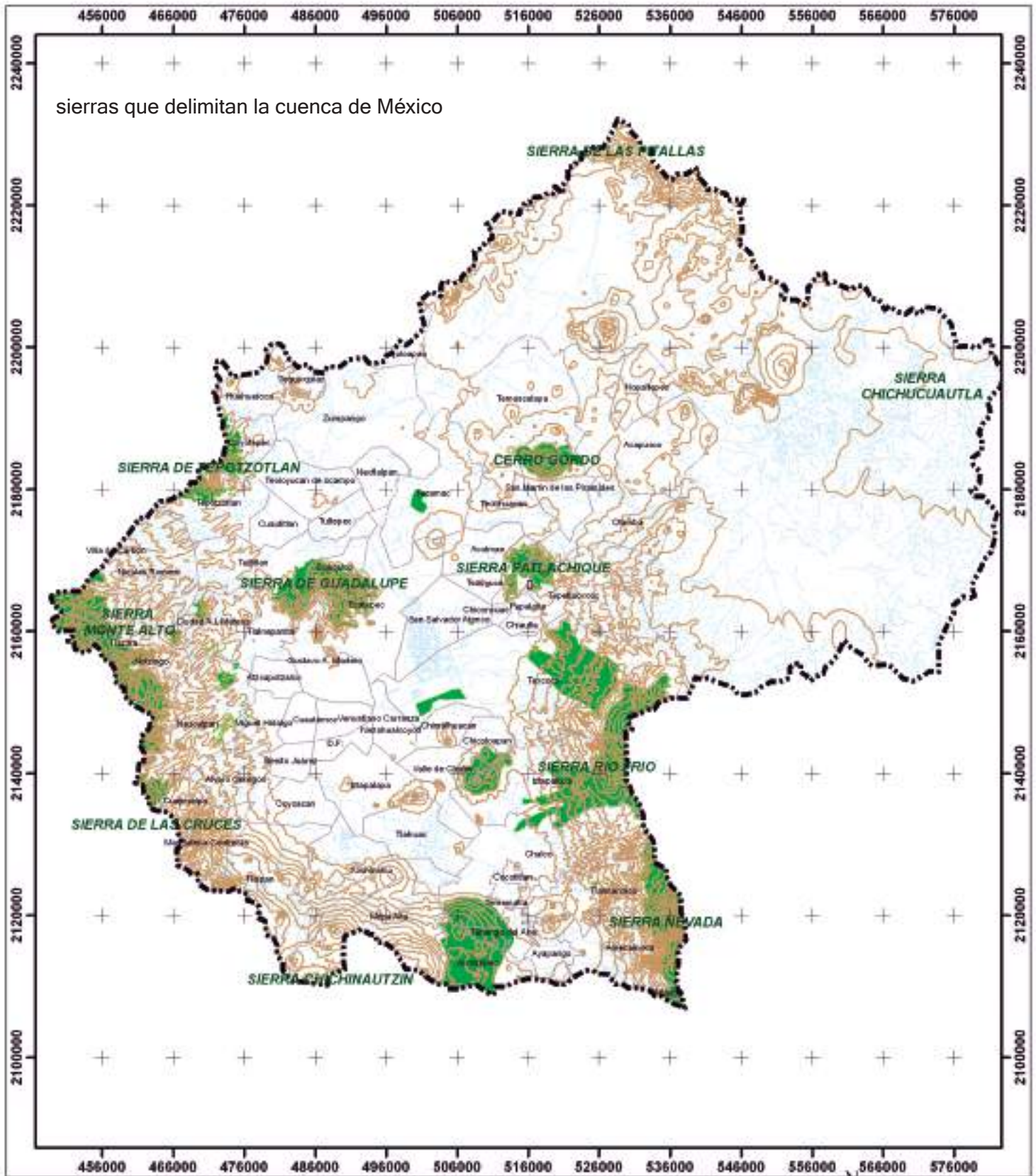
1. Reemplazar pozos agrícolas con aguas tratadas

El PSRAVM incluye plan para tratamiento de 11.5 m³/s de aguas residuales para el uso agrícola (PTAR): Berriózabal, 2.0 m³/s Nextlalpan, 9.0 m³/s; Zumpango 1.5 m³/s; Vaso El Cristo, 4.0 m³/s; Guadalupe, 0.5 m³/s.

Objetivo 4. Cambiar los patrones de consumo

1. **Campañas de sensibilización,** para cambiar patrones de uso, dado que son los niveles más altos de la ciudad, e impactan en la disponibilidad para otras zonas.
2. **Aumentar tarifas diferenciales.** Se requiere de estudios para determinar qué precio del agua permitiría reducir los niveles de uso en colonias residenciales.

sierras que delimitan la cuenca de México



Simbología

- Cuenca del Valle de México
- Áreas Naturales Protegidas
- Límites Mpaes y Del.
- Escurremientos
- Curvas de nivel



12.500 0 12.500 Metros

