



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA**

**Comisión de Cuenca Presa Guadalupe: propuesta de  
un modelo para la Gestión Integral del Recurso  
Hídrico**

Tesis por experiencia profesional  
que para obtener el  
Título de Licenciada en Biología  
Presenta:

Elena Carina Gutiérrez Díaz

Director de Tesis  
M. en C. Jorge Ricardo Gersenowies Rodríguez



Los Reyes Iztacala, Tlalneantla Estado de México

2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **DEDICATORIAS**

A mis padres, pilares de mi vida cuyo ejemplo de amor, fortaleza y superación forjó la guía de mi existencia.

A mi esposo, por su amor y dedicado apoyo incondicional, esencial en cada meta alcanzada en mi vida personal y profesional.

A mis hijos Antonio y Bruno, ángeles de enseñanza que colman mi vida de felicidad y orgullo.

A mi hermana Elizabeth, por su cariñoso e ilimitado apoyo.

A mis hermanos, compañeros de alegrías y retos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis maestros con especial reconocimiento a mi director de tesis M. en C. Jorge Gersenowies Rodríguez y la M. en C. Gloria Garduño Solórzano, por su enseñanza, motivación y ejemplo de calidad y responsabilidad en el ejercicio profesional

A la Ing. Mónica Vulling Garza, Directora de Medio Ambiente del H. Ayto. Constitucional de Cuautitlán Izcalli, por la confianza y apoyo brindados al darme la oportunidad que todo profesional busca para aplicar su conocimiento y experiencia en la solución de un problema como el de la Presa Guadalupe, el cual me ha exigido superarme en todos los aspectos pero que en la misma medida me ha otorgado grandes satisfacciones.

A todos ellos agradezco infinitamente su gran calidad humana.

<b>INDICE</b>	I.
<b>INDICE DE GRÁFICAS Y TABLAS</b>	III.
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	Pág. 1
I.1. Desarrollo de la actividad profesional	
I.2. Importancia y justificación del trabajo	
I.3. Gestión Integral del Recurso Hídrico	
I.4. Implementación de la GIRH en México	
I.4.a. El sector agua en México	
I.4.b. Modificación de la estructura institucional	
I.4.c. Problemas y alternativas del manejo del agua en el Valle de México	
<b>II. ANTECEDENTES</b>	Pág. 12
<b>III. OBJETIVOS</b>	Pág. 15
<b>IV. ÁREA DE ESTUDIO</b>	Pág. 16
IV.1. Ubicación	
IV.2. Importancia biológica	
IV.3. Asentamientos urbanos	
IV.4. Hidrología	
<b>V. MÉTODO</b>	Pág. 17
<b>VI. RESULTADOS</b>	Pág. 21
VI.1. Problemática ambiental de la Presa Guadalupe	
VI.1.a. Calidad del agua	
VI.1.b. Residuos Sólidos	
VI.1.c. Deforestación	
<b>VII. MARCO LEGAL</b>	Pág. 26
<b>VIII. PROCESO DE CONFORMACIÓN DE LA COMISIÓN DE CUENCA PRESA GUADALUPE (CCPG)</b>	Pág. 28
VIII.1. Acciones del Grupo Promotor para la instalación de la CCPG	
VIII.1.a. Formalización del Grupo Promotor	
VIII.1.b. Objetivos del grupo Promotor	

VIII.1.c. Anuencia para la instalación de la Comisión  
VIII.1.d. Propuesta de estructura de la Comisión  
VIII.1.f. Elección de representantes  
VIII.2. Estructura de la CCPG  
VIII.2.a. Presidente  
VIII.2.b. Secretario Técnico  
VIII.2.c. Vocales del Gobierno Estatal  
VIII.2.d. Vocales del Gobierno Local  
VIII.2.e. Vocales usuarios  
VIII.2.f. Vocales del Sector Social  
VIII. 3. Órganos Auxiliares  
VIII.3.a. Grupos especializados de trabajo (GET)  
VIII.3.b. Grupo de planeación y seguimiento  
VIII.3.c. Gerencia Operativa  
VIII.4. Objetivo de la CCPG  
VIII.5. Funcionamiento

**IX. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES**

Pág. 33

**X. BIBLIOGRAFÍA**

Pág. 37

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Integración transectorial	Figura 1.
Condiciones para la implementación de la GIRH	Figura 2.
Regiones Hidrológico-Administrativas	Figura 3.
Espacios de coordinación y concertación del recurso hídrico	Figura 4.
Comisión de Cuenca Presa Guadalupe, órgano auxiliar del Consejo de Cuenca del Valle de México	Figura 5.
Polígono del Santuario del Agua y Forestal Presa Guadalupe	Figura 6.
Subcuencas Específicas	Figura 7.
Residuos sólidos en la Presa Guadalupe	Figura 8.
Tiraderos clandestinos en la Subcuenca	Figura 9.
Cambio de uso de suelo	Figura 10.
Estructura de la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe	Figura 11.
Estudios para el monitoreo de la Presa Guadalupe	Tabla 1.
Especies del Santuario del Agua y Forestal Presa Guadalupe en categoría de riesgo	Tabla 2.
Aportes de superficie, población, aguas residuales y residuos sólidos de los municipios de la Subcuenca	Tabla 3.

## **I. Introducción.**

### **I.1 Desarrollo de la actividad profesional.**

La actividad profesional se ha realizado de forma ininterrumpida desde agosto de 1986, iniciando como técnico académico dentro del Proyecto Anfibios y Reptiles de la Zona Centro de México, desarrollado en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala (ENEPI) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), como parte del Programa Conservación y Mejoramiento del Ambiente (CyMA), efectuando cortes histológicos de gónadas de tres especies de lacertilios así como trabajo de campo que incluían colectas y observaciones ecológicas.

En septiembre de 1987, inicié la actividad académica como ayudante de profesor en las asignaturas de Histología y Embriología Animal Comparada, impartidas en la carrera de Biología en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, de la Universidad Nacional Autónoma de México, hoy Facultad de Estudios Superiores Iztacala, concluyendo en enero de 1992. Al mismo tiempo desde septiembre de 1991 impartí las materias de Química I, II y III en la sección de Preparatoria de la Universidad Franco Mexicana Plantel Norte, S.C., donde obtuve además del cargo de Titular de Preparatoria y finalmente de Subdirector, finalizando el ciclo en este plantel en marzo de 1995. Dentro de este ámbito, impartí las materias de Histología y Embriología Humana, y Fisiología Humana en la Universidad de Cuautitlán Izcalli, durante el periodo de enero del 2001 a julio del 2002.

Visualizando que la aplicación del conocimiento biológico es tan amplio como la creatividad que se tenga para ofrecer soluciones reales a los diferentes sectores productivos, inicié en el año de 1989, como persona física con actividad empresarial con el giro de mantenimiento y asesoría en áreas verdes, venta de maquinaria y agroquímicos y proveedor de plantas de ornato, cerrando esta actividad en el año 2001, para participar como Director Adjunto en la empresa Sistemas Integrales en Áreas Verdes con el mismo giro y en la cual participo hasta el momento.

Dentro de esta área y para promover la aplicación del conocimiento biológico en la solución de problemas existentes en las áreas verdes, desde el año 2001, desempeño el cargo de Director de la revista Césped (certificado de Reserva de Derechos al Uso exclusivo No. 04-2001-121112321000-102; Certificado de Licitud de Título No. 11889; Certificado de Licitud de Contenido 8502).

Siendo tan amplio el campo del biólogo en la solución de problemas ambientales, desempeñé el cargo de Jefe de Departamento de Parques y Jardines en la



Dirección de Servicios Públicos Municipales del H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli y a partir de Mayo del 2004 el de Asesor de la entonces Dirección de Ecología ahora Dirección de Medio Ambiente, donde diseñe y estoy desarrollando el Proyecto Ecoturístico El Vivero y El Parque en el Ejido de Tepojaco, el Catálogo de Aves de los Humedales de Cuautitlán Izcalli, y el Catálogo de la Flora Silvestre del Santuario del Agua y Forestal Presa Guadalupe, además de los programas Control de la Conchuela del Eucalipto y Manejo Integral de los Principales Humedales del Municipios de Cuautitlán Izcalli, de los cuales derivaron convenios de colaboración con la FES Iztacala, UNAM y dentro de los cuales participe en su elaboración y seguimiento en coordinación con el área jurídica de la Dirección de Medio Ambiente. Con motivo de las sucesivas muertes de peces que se registraron en el año 2004 y 2005, realice para la Dirección de Medio Ambiente el Diagnóstico de la Subcuenca Tributaria Afluentes de la Presa Guadalupe, en el cual he contado con la colaboración de la Biol. Teresa González Martínez quién me fue asignada como apoyo por esta Dirección, para realizar el trabajo de campo y bibliográfico y cuyo análisis ha sido la base para que el Grupo de Seguimiento y Evaluación, del Consejo de Cuenca del Valle de México, autorizará la instalación de la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe. A partir de esta autorización y en conjunto con la Biol. González, he generado los documentos que en este trabajo se citan y los que están en proceso de publicación incluyendo Las Reglas de Operación y Funcionamiento de la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe. Cabe señalar que dentro del proceso de conformación de esta Comisión la participación desempeñada como apoyo técnico y logístico del Grupo Promotor de la misma, por parte del H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli, implicó la planeación y ejecución de reuniones de información con los diferentes sectores que actualmente integran la Comisión, a fin de que conocieran la problemática ambiental de la Subcuenca y con un sentido de corresponsabilidad compartida eligieran a sus Vocales Titulares para participar en la Gestión Integral de los recursos de esta región. Instalada esta Comisión el 11 de enero del año en curso, continuo participando en este modelo de gestión como integrante del Grupo de Planeación y Seguimiento.

## **I.2 Importancia y justificación del trabajo.**

La fuerte presión que ejerce el crecimiento urbano, la contaminación y mal uso del agua a nivel mundial, ha requerido la integración del concepto de Gestión Integral del Recurso Hídrico en el diseño de las política internacionales, nacionales, regionales y locales, como lo establecen las recientes reformas que en año 2004 ha realizado el Congreso de la Unión a la Ley de Aguas Nacionales. Esta gestión representa un gran avance en materia ambiental y proporciona un nicho de oportunidad para el desarrollo profesional del biólogo, quién deberá considerar que su participación en este ámbito no sólo depende de los conocimientos adquiridos en su formación académica sino que también de su habilidad para aplicarlos en la solución de problemas que pueden considerarse netamente ambientales pero que tienen un fuerte componente social, económico e incluso jurídico. En nuestro país, la formación de los Consejos de Cuenca y sus Comisiones aunque no es reciente, pues a la fecha existen 26 consejos de cuenca, 6 comisiones de cuenca, 4 comités de cuenca y 47 comités de aguas subterráneas, han sido impulsados de manera vertical de gobierno a usuarios y no en sentido contrario como muestran las experiencias exitosas en otros países. A diferencia de esto la inquietud de conformar de la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe, no nació del impulso de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), siendo que ésta es una de sus funciones, ni de la participación del gobierno estatal, nació de la preocupación y participación de la sociedad y gobierno municipal de Cuautitlán Izcalli, al que se sumaron posteriormente los gobiernos federal, estatal y municipales de los restantes Ayuntamientos que integran la Subcuenca. Es este movimiento de corresponsabilidad ambiental de quienes confluyen en una cuenca hidrológica debe reforzarse con el conocimiento biológico para proporcionar herramientas suficientes a los integrantes de estas comisiones para discutir y definir en igualdad de circunstancias con los representantes gubernamentales las políticas hídricas de su región.

Desde esta óptica, el presente trabajo pretende mostrar los elementos que pueden fortalecer las acciones encaminadas a la solución de un problema ambiental que a primera vista pareciera reducido a la Presa Guadalupe, pero que al analizarlo se hace patente la necesidad de abordarlo primero desde las leyes naturales que obligan a contemplar un área geográfica más extensa, la Subcuenca y después la comprensión del contexto social y económico de la región, apoyado en el marco jurídico de la Ley de Aguas Nacionales.

### **I.3 Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH)**

El agua es un recurso finito indispensable para la vida y el desarrollo de las comunidades. Del total de agua en la tierra el 97.5% se encuentra en los océanos y mares de aguas salada, únicamente el restante 2.5% es agua dulce. Del total de agua dulce en el mundo, 69% se concentra en los polos y en las cumbres de las montañas más altas encontrándose en estado sólido. El 30% se encuentra en la humedad del suelo y en los acuíferos profundos. Sólo el 1% de agua dulce en el mundo escurre por las cuencas hidrográficas en forma de arroyos, ríos y se deposita en lagos, lagunas y otros cuerpos de aguas superficiales y acuíferos asequibles (PNUMA, 2004). La creciente presión que existe sobre este recurso vinculada con el crecimiento poblacional, contaminación y mal uso, ha provocado que a nivel mundial se ubique como un tema relevante.

En la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente, realizada en Dublín, en 1992, se emanaron los siguientes principios para la gestión del agua:

1. El agua dulce es un recurso vulnerable y finito<sup>1</sup>, esencial para mantener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
2. El desarrollo de los recursos hídricos y su manejo debe estar basado en un enfoque participativo involucrando a todos los usuarios, planificadores y formuladores de políticas a todos los niveles.
3. La mujer juega un papel central en la provisión, manejo y protección del agua.
4. El agua tiene un valor económico en todos sus usos y debe ser reconocida como un bien económico.

Estos principios fueron retomados en el Capítulo 18 de la Agenda XXI acordada en la Cumbre de Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro en el año de 1992, y han orientado la formulación de estrategias y la implementación de acciones para el manejo sustentable del agua lo que ha dado origen al concepto de manejo integral de los recursos hídricos (Carabias y Landa, 2005).

La idea fundamental de la GIRH, es que los diferentes usos del agua son interdependientes, así se constituye como un proceso sistemático para el desarrollo, asignación y monitoreo de los usos del agua, de acuerdo con objetivos sociales, económicos y ambientales que buscan el desarrollo sostenible, en el espacio geográfico de la Cuenca.

<sup>1</sup>Ubicar al agua como un recurso finito, se basa en que el ciclo hidrológico produce una cantidad promedio fija de agua por periodo de tiempo, la cual no puede ser alterada significativamente por intervención humana, pero su calidad es disminuida por la contaminación de origen humano, lo que reduce sus opciones de uso.

Por lo tanto y ya que pueden influir en las estrategias para el desarrollo hídrico y su manejo, es básica la participación y coordinación de los diferentes grupos de usuarios que generan la demanda de agua, que determinan el uso del suelo y que generan productos de desecho que son vertidos a las fuentes hídricas, a través de la integración transectorial (Fig. 1). Sin embargo, esta integración contrasta con la sectorización que prevalece en muchos países, y donde la responsabilidad del agua es de una sola entidad, la del agua de riego de otra y la del medio ambiente de otra, así la falta de vinculación entre ellas conduce al desarrollo y gestión descordinada del recurso hídrico, resultando en conflictos, desperdicio y sistemas insostenibles (CAP-Net, GWA, UNDP, IRC, IUCN, WSSCC, IWIMI, HR Wallingford, 2006).



**Fig. 1.** La integración de transectorial vincula la demanda de los diferentes usuarios del agua.  
Fuente: CAP-Net, GWA, UNDP, IRC, IUCN, WSSCC, IWIMI, HR Wallingford, 2006.

Por lo tanto, la implementación de la GIRH requiere de un ambiente propicio donde estos principios se incorporen a la política del sector agua y sean fortalecidos a través de las reformas jurídicas e institucionales necesarias (Fig. 2). La legislación en materia de agua convierte la política en ley y por lo tanto debería:

- Clarificar los derechos y las responsabilidades de los usuarios y proveedores del agua.
- Clarificar el papel del Estado en relación con las otras partes interesadas
- Formalizar y cumplir, en la práctica, las prioridades en asignación de agua.
- Dar un estatus legal a las instituciones para la gestión del agua y los grupos de usuarios del agua
- Asegurar el uso sostenible del recurso

➤ Crear espacios de concertación intersectorial ((CAP-Net, GWA, UNDP, IRC, IUCN, WSSCC, IWIMI, HR Wallingford, 2006).



**Fig. 2.** Condiciones para la implementación de la GIRH. Fuente: (CAP-Net, GWA, UNDP, IRC, IUCN, WSSCC, IWIMI, HR Wallingford, 2006).

## 1.4. Implementación de la GIRH en México

### 1.4.a. El Sector Agua en México

Hasta 1946, el sector Agua Potable y Alcantarillado estuvo centralizado en el ámbito federal. En un primer intento de descentralización, se crea en 1947 la Secretaría de Recursos Hidráulicos, bajo la cual se formaron las Juntas Federales de Agua Potable y Alcantarillado. Al entrar en vigor, en el año 1956, la Ley de Cooperación para la dotación de Agua Potable a los Municipios”, se crean los Sistemas de Administración Directa y los Comités Municipales de Agua Potable. En 1976, la administración del sector agua, le fue asignada a la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAOHP), la cual en 1982 delegó la operación de las compañías de agua a los Gobiernos Estatales, quienes se reservaron el papel regulador y establecieron diversas estructuras administrativas, que fueron desde el establecimiento de Compañías de Agua independientes en los ámbitos estatal y municipal, hasta planes administrativos de desconcentración fiduciaria. Esta diversidad de estructuras permitía que los aumentos a las tarifas del agua pudieran ser aprobadas por el Gobierno Estatal, el Gobernador o las Juntas Locales. En 1983, las enmiendas y los anexos al Art. 115 de la Constitución Política Mexicana,

establecieron que los servicios de Agua Potable y Alcantarillado fuesen responsabilidad de las municipalidades, sin embargo los estados se avocaron a crear empresas de agua estatales autónomas en vez de empresas municipales descentralizadas. En la década de 1980, estas compañías entraron en dificultades ya que no generaban ingresos suficientes para cubrir las necesidades de expansión de infraestructura, mantenimiento y en muchos casos ni para la operación del sistema, lo que desembocó en la demanda del subsidio. El aspecto político contribuyó al obstaculizar la determinación de tarifas de agua adecuadas, además de que las leyes estatales impedían igualmente la autonomía y las opciones administrativas que las compañías de agua tenían a su disposición. Consecuentemente, en 1989, el gobierno federal creó la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), con la tarea de definir políticas y estrategias encaminadas al fortalecimiento de la autonomía técnica, administrativa y financiera de las compañías de agua estatales y municipales (Spiller y William, 2000).

La CONAGUA, en 1994 pasó a formar parte de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y de la Pesca (SEMARNAP), lo cual permitió hacer compatibles las políticas y programas hídricos con los de uso y conservación de los recursos naturales, evitando por lo menos parcialmente que éstos siguieran atendiendo de manera privilegiada las presiones del sector agrícola.

Actualmente, la CONAGUA es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y es la institución a través de la cual el Ejecutivo Federal administra las aguas nacionales y sus bienes inherentes (Ley de Aguas Nacionales, DOF 29 Abril 2004).

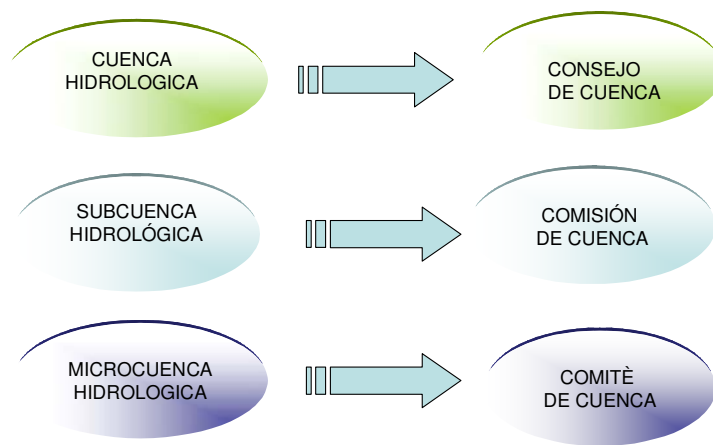
#### **1.4.b. Modificación de la estructura institucional**

Como pasos importantes hacia la implementación de la GIRH en nuestro país, están las acciones que estableció el Programa Nacional Hidráulico 1995 – 2000, dirigidas para atender las necesidades locales y regionales, a través de la participación y compromiso de usuarios y autoridades en el uso racional y preservación del recurso. Entre las principales líneas de acción destacaron: la *desconcentración administrativa* de las funciones de la CONAGUA en trece Gerencias Regionales que tienen a su cargo el mismo número de Regiones Hidrológico-Administrativas en que fue dividido el país como resultado de la planeación hidráulica, y las cuales contienen una o más cuencas hidrológicas (Fig. 3); la instalación de los Consejos de Cuenca y la

*descentralización*, definida hasta entonces como la transferencia de funciones, programas y recursos federales hacia los gobiernos estatales, municipales y a los usuarios organizados.

Con las reformas del 2004 a la Ley de Aguas Nacionales, el Manejo Integral del Recurso Hídrico, se incorpora textualmente bajo el concepto de Gestión Integral del Recurso Hídrico, donde las Gerencias Regionales se reestructurarán en Organismos de Cuenca, definidos en el Art. 9 de esta ley, como unidades técnicas, administrativas y jurídicas especializadas, con carácter autónomo para el ejercicio de sus funciones y en el manejo de sus bienes y recursos, adscritos directamente al Titular de la CONAGUA.

Trabajando de forma paralela pero autónoma en la gestión integral del recurso hídrico de la cuenca, están los Consejos de Cuenca, definidos en la LAN, como órganos colegiados de integración mixta, que serán instancias de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre la CONAGUA, incluyendo el Organismo de Cuenca que corresponda, y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal, y los representantes de los usuarios del agua y de las organizaciones de la sociedad de la respectiva cuenca hidrológica o bien de la Subcuenca o Comités como unidades de gestión más pequeñas pero de igual importancia (Fig. 3).



**Fig. 3.** Espacios de concertación y coordinación del recurso hídrico

Las reformas del 2004 a la LAN, sin duda, han sido relevantes en la instrumentación de la Gestión Integral del Recurso Hídrico, al abrir espacios a la participación ciudadana, aumentar las facultades y las atribuciones de los gobiernos locales y lograr una distribución de competencias territorialmente más equilibrada (Carabias y Landa, 2005).

#### I.4.c. Problemática y Alternativas de manejo del agua en el Valle de México.

En particular, la Región Hidrológico Administrativa XIII (Fig. 4) se divide en 2 subregiones, correspondientes a las cuencas del Valle de México y Tula. La primera es la más significativa, pues la integran 69 municipios 50 del Estado de México, 15 de Hidalgo y 4 de Tlaxcala y todas las delegaciones del Distrito Federal. Por su parte, la subregión Tula está conformada por 31 municipios, 7 del Estado de México y 24 de Hidalgo (GRAVAMEX-SC, 2004 A).



**Fig. 4.** Regiones Hidrológico - Administrativas. Fuente: GRAVAMEX, 2005 B.

La Cuenca del Valle de México, con menos del 0.5% de la extensión total del país, es la zona donde se concentra la mayor población y la actividad económica de la República Mexicana (GRAVAMEX-SC, 2005A). La población estimada por la Gerencia Regional de Aguas del Valle de México (2004 A) a diciembre del 2003, con



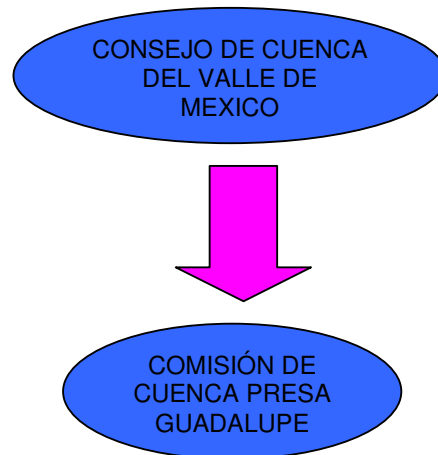
base a las proyecciones de población del Consejo Nacional de Población es de casi 20 millones de habitantes.

La disponibilidad natural media de agua, considerada únicamente como el agua de lluvia que se transforma en escurrimiento de agua superficial y en recarga de acuíferos, para el Valle de México es de 84 m<sup>3</sup>/hab/año, el cual resulta ser el menor a nivel nacional, este indicador para el país es de 4 505 m<sup>3</sup>/hab/año, en Suiza de 5 802 m<sup>3</sup>/hab/año y en Canadá de 94 373 m<sup>3</sup>/hab/año. Estas cifras nos dan una clara idea de la grave situación en que se encuentra el recurso hídrico en esta zona, donde 4 (Cuautitlán-Pachuca, Texcoco, Chalco-Amecameca y Zona Metropolitana de la Ciudad de México) de sus 7 acuíferos se encuentran sobre-explotados (GRAVAMEX-SC, 2005 B).

Para satisfacer la creciente demanda de los sectores urbano e industrial y mitigar la sobreexplotación de acuíferos, durante la segunda mitad del siglo pasado, se realizaron grandes obras de abastecimiento a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Los Sistemas Lerma y Cutzamala, evitaron que la sobreexplotación se incrementara en forma acelerada; sin embargo, en los últimos 30 años, la sobre explotación y sus impactos persisten y se agudizan (GRAVAMEX-SC, 2005 A).

Ante la fuerte presión sobre el recurso hídrico que enfrenta la Cuenca del Valle de México, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), a través de su Gerencia Regional de Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala (GRAVAMEX-SC) esta trabajando en lograr un acuerdo metropolitano y de cuenca, reducir los niveles de pérdidas y desperdicios, tratamiento de aguas residuales así como en identificar fuentes externas e internas de abastecimiento de agua potable para esta región, dentro de las que contempla a la Presa Guadalupe, y, por otro lado, fortaleciendo su estructura con base en las reformas antes mencionadas de la Ley de Aguas Nacionales. Como se mencionó anteriormente, éste concepto, implica el conocimiento del recurso hídrico en tiempo, espacio, calidad y cantidad; su aprovechamiento sustentable e integral como satisfactor social, como insumo económico y como factor ambiental; como elemento que contribuye al proceso del desarrollo local, regional y nacional; para su protección y conservación (Mestre, 2002). Un concepto cuya aplicación requiere la integración de los puntos de vista e intereses de los diversos usuarios del agua, ya sea como gobierno y/o sociedad, debido a que los impactos positivos generados por el uso del agua en la agricultura, agua potable y saneamiento, minería, pesca, turismo y energía, han sido rebasados por los negativos debido a las deficientes prácticas de gestión. En este esquema se

ubica la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe, como la unidad de gestión del recurso hídrico en el territorio de la Subcuenca Tributaria Afluentes de la Presa Guadalupe, la cual pertenece a la Cuenca del Valle de México y por lo tanto se constituye como un órgano auxiliar del Consejo de Cuenca del Valle de México (Fig.5).



**Figura 5.** La Comisión de Cuenca Presa Guadalupe es un órgano auxiliar del Consejo de Cuenca del Valle de México

## II. Antecedentes

Dentro de la actual Administración Municipal de Cuautitlán Izcalli (2003-2006), el 31 de mayo del 2004 se presentó el primer evento de muerte masiva de peces en la Presa Guadalupe, que alcanzó 18 toneladas. La magnitud de este suceso sólo puede compararse con la casi total desecación que vivió la Presa Guadalupe por la proliferación del lirio acuático, el cual fue retirado mediante el programa de control implementado por el Gobierno del Estado en 1997, y a partir del cual se transfirió al gobierno municipal la responsabilidad del control de la maleza acuática del embalse (Dirección de Medio Ambiente H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli, 2005C).

Con el objetivo de analizar las causas que originaron la muerte de los peces, la entonces Dirección de Ecología del Municipio de Cuautitlán Izcalli, convocó a dos reuniones en las que asistieron los pares de los municipios de Atizapán y Nicolás Romero, así como representantes de los organismos operadores de agua de estos municipios (Organismo Operador del Agua en Cuautitlán Izcalli, OPERAGUA IZCALLI, O.P.D.M., Servicio de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Atizapán, SAPASA y Servicio de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Nicolás Romero, SAPASNIR), de la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México (SEGEM), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente estatal (PROFEPA) y la Universidad Autónoma de México (UNAM) a través de sus especialistas de limnología e histopatología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI), de histopatología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC) y de Toxicología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Minuta de la reunión, 2004).

La conclusión a la que llegó este grupo multidisciplinario después de analizar resultados de los parámetros fisicoquímicos del agua y los análisis de toxicología e histopatología practicados a los peces por la FESC y el laboratorio de Toxicología de la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia de la UNAM respectivamente, fue que el evento tuvo un origen multifactorial en el que existieron condiciones de baja oxigenación y proliferación de algas como resultado de la calidad del agua. Siguiendo las recomendaciones emanadas por los especialistas de la UNAM en estas reuniones, se inició en el mes de septiembre del 2004 el monitoreo constante de este cuerpo de agua, a través de los convenios de colaboración que el H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli, por medio de la entonces Dirección de Ecología estableció con la UNAM (Tabla 1).

ESTUDIO	RESPONSABLE	FRECUENCIA DE MUESTREO
Variaciones estacionales de plancton	M. en C. Gloria Garduño Solórzano <sup>1</sup> M. en C. Guadalupe Oliva Martínez <sup>1</sup> Dr. Alfonso Lugo Vázquez <sup>1</sup>	Trimestral
Histopatología de peces	Biól. José del Carmen Benítez Flores <sup>1</sup>	Trimestral
Elementos esenciales y no deseables en peces, fitoplancton y sedimentos	Dr. René Rosiles Martínez <sup>2</sup>	Semestral
Parámetros Físico-químicos y biológicos del agua	QFB. Esperanza Robles Valderrama <sup>1</sup> OPERAGUA, O.P.D.M.	Mensual
Avifauna	M. en C. Patricia Ramírez Bastida <sup>1</sup>	Mensual

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

<sup>2</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM

**Tabla 1.** Estudios para el monitoreo de la Presa Guadalupe. Fuente Dirección de Medio Ambiente H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli, 2005A.

Paralelamente a estos estudios, y tomando en consideración que la presa recibe aportaciones de los ríos San Pedro, Cuautitlán y Xinté, se realizó un diagnóstico de las condiciones que prevalecen desde su nacimiento hasta llegar a la presa. Así, y con la colaboración de la SEGEM, se delimitó el área de la Subcuenca Tributaria Afluentes de la Presa Guadalupe.

A partir de la investigación de campo y documental realizadas por la Dirección de Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli, en los municipios que conforman la Subcuenca se determinó que el crecimiento acelerado y desordenado de la población en esta zona se refleja en la presa Guadalupe generando importantes volúmenes de descargas residuales sin tratamiento y arrastre de residuos sólidos, los cuales impactan negativamente en la calidad del agua. Hasta el momento se han presentado de mayo del 2004 a febrero del 2005, 3 eventos de muerte masiva de peces que sumaron en total 31.5 toneladas, más un importante florecimiento de algas en julio del 2005, el cual ocasionó fuertes olores desagradables y un potencial negativo para la salud pública.

El 4 de mayo del 2005, la Dirección de Medio Ambiente del H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli, organizó un foro de comunicación donde presentó a la sociedad civil, gobierno estatal, federal y presidentes de los 5 municipios que integran la Subcuenca, los resultados de los monitoreos realizados hasta ese momento por la FESI UNAM y el Diagnóstico de la Subcuenca Tributaria. Ambos trabajos, dejaron claro que el deterioro de la Presa Guadalupe es un reflejo de la actividad humana que se desarrolla en la Subcuenca. Por lo tanto, y tomando en cuenta que la

naturaleza no reconoce límites políticos, se estableció la necesidad de integrar a los 5 municipios que conforman la Subcuenca en la restauración de sus recursos naturales y la promoción de su desarrollo sustentable, teniendo como eje principal los recursos hídricos. Para ello la Gerencia Regional de Aguas del Valle de México, propuso formar la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe, como un órgano auxiliar del Consejo de Cuenca del Valle de México al que pertenece geográficamente conformándola con representantes de los tres órdenes de gobierno y la sociedad civil, con fundamento en el Artículo 13 y 13 BIS 1 de la Ley de Aguas Nacionales.

### **III. Objetivos**

#### **III. 1 Objetivo General**

Analizar la importancia de la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe, como un modelo de gestión integral viable para la solución de la problemática ambiental de la Subcuenca Tributaria Afluentes de la Presa Guadalupe.

#### **III.2 Objetivos particulares**

1. Describir la problemática ambiental de la Presa Guadalupe
2. Analizar el esquema de la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe como un modelo de gestión integral de los recursos hídricos de la Subcuenca Tributaria Afluentes de la Presa Guadalupe.

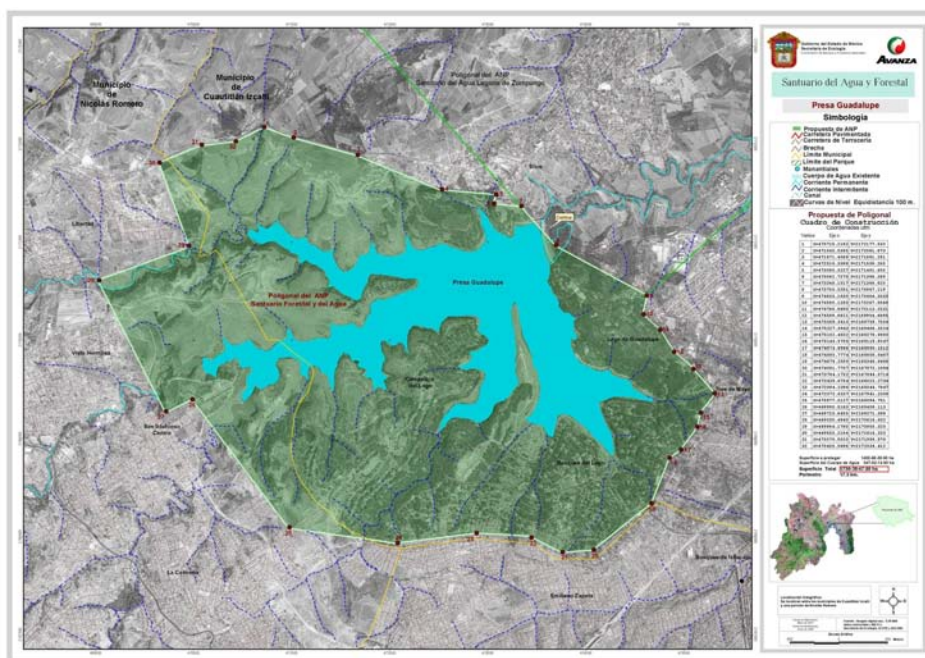
## **IV. Área de Estudio**

### **IV.1. Ubicación.**

La Presa de Guadalupe se localiza al noreste del Estado de México, entre los 19°35'23" latitud norte y los 99°15'26" longitud oeste. Se ubica dentro de los municipios de Cuautitlán Izcalli y Nicolás Romero (INEGI, 2000). Su construcción inició en 1936 con el objetivo de controlar las inundaciones y para el riego de las zonas agrícolas (Gobierno del Estado de México, 2001). La Presa Guadalupe se construyó en el periodo de 1936-1946 con el propósito de servir como vaso regulador y evitar inundaciones aguas abajo, utilizando el cuerpo de agua como fuente de irrigación agrícola. Tiene una capacidad de 66 hm<sup>3</sup> y su espejo alcanza una extensión de 450 hectáreas en época de lluvia (GRAVAMEX-SC, 2004 A) Como todo cuerpo de agua superficial su administración y control esta a cargo de la CONAGUA (GRAVAMEX-SC, 2005C)

### **IV.2. Importancia biológica.**

Recientemente decretada el 13 de Octubre del 2005, Área Natural Protegida con categoría de Parque Estatal, denominado "Santuario del Agua y Forestal Presa Guadalupe", abarcando una superficie de 1,750.38 hectáreas, que comprende el cuerpo de agua con un perímetro de 17.5 km, sus afluentes, manantiales, zonas forestales, de matorrales, pastizales y área urbana (Gobierno del Estado de México, 2004 A) (Fig. 6). Este decreto se hizo con base a la importante función ambiental de la presa en materia de captación y almacenamiento de agua pluvial, la recarga de mantos freáticos, protección de manantiales y biodiversidad, especialmente de numerosas especies de fauna y flora en peligro de extinción; estabilización de rocas y suelos que pudieran generar derrumbes y azolves que afecten el patrimonio y la vida de la población; asimismo asegurar la sustentabilidad ambiental y social de más de 722,844 habitantes (INEGI, 2000) de los municipios de Cuautitlán Izcalli y Nicolás Romero, más una población indirecta mayor a 467,886 (INEGI, 2000) que será beneficiada de acuerdo a su radio de influencia (Gobierno del Estado de México, 2004 A).



**Figura 6.** Polígono del Santuario del Agua y Forestal Presa Guadalupe. Fuente: SEGEM, 2004 A.

González (2004), reporta en su estudio la existencia 7 especies de aves y 2 de reptiles en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001, en el Santuario del Agua y Forestal Presa Guadalupe (Tabla.2).

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO	DISTRIBUCIÓN NATURAL
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa de mezquite	Pr	Endémica
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Lagartija cornuda de montaña	A	Endémica
<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato mexicano	A	Endémica
<i>Ardea herodias satilucae</i>	Garza morena	Pr	Endémica
<i>Spizastur melanoleucus</i>	Águila blanquinegra	P	No endémica
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Rufo	Pr	No endémica
<i>Cairina mostacha</i>	Pato real	P	No endémica
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Pr	No endémica
<i>Xenotriccus mexicanus</i>	Mosquerito del balsas	Pr	No endémica

A: Amenazada      P. En peligro de extinción      Pr: Sujeta a protección especial

**Tabla 2.** Especies presentes en el Santuario del Agua y Forestal Presa Guadalupe ubicadas por la NOM-ECOL-059-2001, en categoría de riesgo.

### IV.3. Asentamientos urbanos.

Dentro del municipio de Cuautitlán Izcalli se encuentra rodeada al sur y oriente por los fraccionamientos: Lago de Guadalupe, Bosques del Lago y Campestre del Lago, y al norte por el Parque Pichardo Pagaza el cual contiene un asentamiento irregular



en su zona poniente. En el territorio de Nicolás Romero, numerosos asentamientos urbanos de alta densidad ejercen sobre la Presa una fuerte presión sobre las condiciones naturales del Santuario.

#### IV.4. Hidrología

La Presa Guadalupe pertenece a la Subcuenca Tributaria Afluentes de la Presa Guadalupe, que a su vez es parte de la Cuenca del Valle de México. Los afluentes de la Presa Guadalupe nacen en la parte alta de la Subcuenca en territorio de los municipios de Isidro Fabela, Jilotzingo y Nicolás Romero, y son el Río San Pedro al norponiente, el Río Cuautitlán (curso alto) al poniente y el Xinté al sur poniente. Estos ríos constituyen las correspondientes Subcuencas Específicas (Fig. 7) (Dirección de Medio Ambiente H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli, 2005 A).



**Figura 7.** Hidrología de la Subcuenca tributaria Afluentes de la Presa Guadalupe y extensión de las subcuencas específicas. Fuente: Dirección de Medio Ambiente H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli, 2005.

La Subcuenca Tributaria Afluentes de la Presa Guadalupe se ubica al noroeste de la Ciudad de México, y cuenta con una superficie de 28,097 ha. En la Fig. 7 se observan también los territorios de los municipios de Atizapán, Cuautitlán Izcalli, Isidro Fabela, Jilotzingo y Nicolás Romero que integran la Subcuenca (Dirección de Medio Ambiente H. Ayto de Cuautitlán Izcalli, 2005)

## **VI. Resultados**

### **VI.1. Problemática ambiental de la Presa Guadalupe**

#### **VI.1.a. Calidad del agua.**

Según los resultados preliminares del estudio limnológico realizado por Lugo, Oliva y Garduño (2005), debido al gran aporte de materia orgánica procedente de las descargas de aguas residuales sin tratamiento que recibe la presa, existe oxígeno disuelto sólo en la capa superficial de agua de este embalse, misma que corresponde a una sección muy pequeña de la columna de agua. Debajo de esta capa prevalece un ambiente anóxico, donde las bacterias crecen favorablemente y estas a su vez incrementan la materia orgánica del sistema. Estos resultados señalan también la presencia de especies de fitoplancton características de condiciones eutróficas y abundancia de materia orgánica. Por otro lado, mencionan que las condiciones de baja oxigenación mantienen a los peces en constante estrés respiratorio, lo que ha provocado alteraciones en algunos órganos como las branquias, según los resultados de los estudios de histopatología de peces realizados también por Benítez (2005)

Al respecto el Diagnóstico de la Subcuenca Tributaria Afluentes de la Presa Guadalupe (Dirección de Medio Ambiente H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli, 2005 A), muestra que el volumen de aguas residuales sin tratamiento que llega a la presa corresponde aproximadamente a una cuarta parte de su capacidad de almacenamiento, casi 15 millones de m<sup>3</sup> anuales, procedentes de los municipios que integran la Subcuenca Tributaria (Tabla 3), donde se aprecia que el mayor aporte lo realiza el municipio de Nicolás Romero. Las aguas limpias que nacen en los manantiales de la parte alta de la Subcuenca, en su recorrido hacia la Presa Guadalupe, reciben las descargas sin tratamiento provenientes de las diferentes actividades que se realizan en la región (acuícolas, ganaderas, pecuarias y agrícolas) y de sus 355, 356 habitantes, aportando gran cantidad de materia orgánica y coliformes fecales. Por lo tanto, aunado a la baja oxigenación del embalse, existe también un problema latente de salud pública de acuerdo a los estudios realizados por la GRAVAMEX-SC (2004 B) donde se determinó la presencia de 1100 y 1500 NMP/100 ml de coliformes fecales en la cortina de la presa en el mes de junio del 2004 rebasando los límites de 1000 y 2000 NMP/100 ml que marca la NOM-ECOL-001-1996 para un promedio mensual y diario

respectivamente. Esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas que son vertidas en aguas y bienes nacionales.

Municipio	Superficie que aporta a la Subcuenca	Habitantes en la zona de la Subcuenca	Vol. de descargas residuales M <sup>3</sup> /año	Síto de descargas residuales hacia la presa	Problemática	Proyección de la población al 2020	Proyección de descargas 2020
Atizapán de Zaragoza	1,143.04	10,852	463,491.60	Barranca el Muerto	Aguas Residuales		
		14,364	524,286.00	Río Xinté	Residuos Sólidos		
Total Municipal		25,216	987,777.60			30,308	1 188,446.7
Cuautitlán Izcalli	1,540.45	9,165	401,427.00	Presa Guadalupe	Retro de residuos sólidos desde la parte noroeste de la presa (1420 M <sup>3</sup> /año)	10,627	465,444.6
Isidro Fabela	7,064.29	8,168	Fosas Sépticas		Deforestación Erosión de suelo	12,232	
Villa Jilotingo	6,193.47	3,683	N.D		Deforestación Erosión de suelo Disposición de Residuos sólidos	4,749	
Villa Nicolás Romero	12,155.88	139,968	6 130,598.40	Río San Pedro	Aguas Residuales Cambio de Uso de suelo Disposición de Residuos Sólidos		
		74,304	3 254,515.20	Río Chiquito a Río San Isidro			
		13,824	605,921.20	San Isidro a Arroyo Grande a			
		80,928	3 544,646.40	Río Xinté			
Total Municipal		309,024	13 535,251.20			371,815	16 285,496.8
<b>Total en la Subcuenca</b>	<b>28,097 ha.</b>	<b>355,256</b>	<b>14 924,455.80</b>			<b>429,731</b>	<b>17 939,388.1</b>

**Tabla 3.** En este cuadro donde se aprecia la superficie que aporta cada municipio a la Subcuenca, también se señala el número de habitantes y sus respectivas descargas residuales las cuales fueron calculadas en 14'024,455.80 m<sup>3</sup> anuales. Fuente: Dirección de Medio Ambiente H. Ayto de Cuautitlán Izcalli, 2005 A.

### VI.1.b. Residuos Sólidos.

Según los reportes de la Subdirección de Preservación de la Dirección de Medio Ambiente del H. Ayto de Cuautitlán Izcalli, anualmente se retiran 1,450 m<sup>3</sup> de residuos sólidos principalmente plásticos, ante la imposibilidad de retirar una mayor cantidad, pues aún cuando se destinan diariamente 10 personas para realizar esta tarea (Fig. 8), es poca la eficiencia pues el trayecto en lancha desde la base de la Dirección de Medio Ambiente, ubicada en la parte oriente de la presa, hasta la entrada de los afluentes en la parte poniente requiere en promedio 2.5 horas, considerando el regreso a la base con el cargamento de residuos que son transportados al sitio de disposición final después de separar los plásticos que son canalizados a una empresa de reciclaje. Lo abrupto del terreno en la entrada de los afluentes impide el acceso por tierra de un transporte que retire desde ese punto los residuos. Durante el año la mayor cantidad de residuos que recibe la presa es al

inicio de la temporada de lluvias, ya que estas arrastran los residuos que son depositados en las cañadas y barrancas de los afluentes.



**Figura 8.** Recolección de residuos sólidos por personal de la Dirección de Medio Ambiente del H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli. Fuente Dirección de Medio Ambiente H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli, 2005 A.

Para tener una idea de la magnitud de este problema es adecuado considerar el estudio realizado en diciembre del 2003 por el Gobierno del Estado de México (2004 B), donde se reporta la existencia de 10 tiraderos clandestinos ubicados en los márgenes de los ríos San Pedro, Cuautitlán y Xinté, todos dentro de Nicolás Romero (Fig. 9). El volumen total reportado fue de 4,536 m<sup>3</sup>. Este municipio carece de sitio de disposición final y por lo tanto su sistema de recolección y disposición de residuos no es eficiente.

### INADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS



**Figura 9.** Ubicación de tiraderos clandestinos. Fuente: Gobierno del Estado de México, 2004B y Dirección de Medio Ambiente H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli, 2005 A

Si bien el Municipio de Nicolás Romero es quién más residuos aporta a la Presa, los municipios de Isidro Fabela y Jilotzingo que pertenecen también a la Subcuenca carecen de sitios de disposición final, por lo que es común ver en las barrancas de los ríos y tiraderos clandestinos, aunque en menor cantidad dado que su población es menor en comparación con Nicolás Romero (Tabla 3).

**VI.1.c. Deforestación:** En la periferia de la Presa, y dentro de los límites del polígono del Santuario, predomina el eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* y *Eucalyptus globulus*), el cual presenta la plaga de la conchuela ocasionada por el psílido *Glycaspis brimblecombei*. En el año 2000 y recientemente en esta administración municipal (2003-2006), la Dirección de Medio Ambiente aplicó el control biológico de esta plaga utilizando a la avispa parasitoide *Psyllaephagus bliteus*, los resultados de este control se encuentran en proceso. Al poniente del Santuario existe una pequeña zona de encinos.

Por otro lado, dado que el polígono del Santuario incluye área urbana, la tala de árboles al momento de construir representa un serio problema, ya que la densidad de construcción autorizada en el Plan de Desarrollo Municipal (2003), vigente hasta el momento, en los fraccionamientos de Bosques del Lago, Lago de Guadalupe y Campestre del Lago es alta, sólo obliga al constructor dejar como área sin construcción el 50% de la superficie del terreno y de este porcentaje el 50% debe ser área permeable, lo que no necesariamente obliga a conservar los árboles existentes o a reforestar. En los límites del polígono del Santuario en el territorio de Nicolás Romero, los crecientes desarrollo habitacionales por ser de alta densidad no están sujetos a conservar estos porcentajes de área sin construir, por lo que la presión que ejercen sobre el medio es aún mayor.

El análisis de la problemática ambiental de la Presa Guadalupe, no puede estar completo sin mencionar las repercusiones que las actividades desarrolladas en toda la Subcuenca tienen sobre este embalse. Se ha mencionado anteriormente las descargas residuales sin tratamiento, los residuos sólidos y el crecimiento desordenado. Falta, por lo tanto, señalar que la deforestación en la Subcuenca, producto de la tala clandestina y el cambio de uso de suelo de forestal a agrícola y de agrícola a urbano (Fig. 10), disminuye la capacidad de recarga del acuífero y provoca serios problemas de erosión que pone en riesgo la vida útil de la presa al

reducir su capacidad de almacenamiento por el azolve que se acumula (Dirección de Medio Ambiente H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli, 2005 C).

## CAMBIO DE USO DE SUELO



**Figura 10.** Progresivo cambio de uso de suelo en la Subcuenca. Fuente: Dirección de Medio Ambiente H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli, 2005 A.

Así mismo, los asentamientos irregulares que se observan principalmente en la parte baja de la Subcuenca en los municipios de Nicolás Romero, Atizapán y Cuautitlán Izcalli, agudizan el problema de contaminación por residuos sólidos y aguas residuales sin tratamiento por la carencia de servicios básicos.

Desde el punto de vista técnico, económico y ambiental, las obras de saneamiento de la Presa Guadalupe deben contemplarse en un ámbito más extenso, el de la Subcuenca, pues la naturaleza no reconoce límites políticos.

Las acciones en este sentido aplicadas sólo en la Presa, quedarían reducidas a paliativos temporales excesivamente costosos para la administración municipal.

Por lo tanto, se impone la necesidad de trabajar sobre un plan rector de la Subcuenca, que incluya líneas de acción en saneamiento del agua, restauración de suelo, reforestación, ordenamientos territoriales de los municipios, manejo de residuos sólidos y educación ambiental. En este sentido y para asegurar resultados positivos, los siguientes puntos deben contemplarse que:

- La inversión técnica y económica requerida, por la magnitud de las mismas, evidentemente debe realizarse entre los 3 órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal) y de la iniciativa privada.
- El tiempo necesario para ejecutar y concluir estas obras debe trascender a los periodos gubernamentales, posteriores.
- Las líneas de acción deben realmente solucionar los problemas de la población por lo tanto, la participación del sector social es importante.

El instrumento que permite trabajar incorporando estas condicionantes es la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe.

## **VII. Marco Legal de las Comisiones de Cuenca.**

En nuestro país, el párrafo V del Artículo 27 Constitucional, establece que el agua tanto superficial como subterránea ubicada dentro del territorio nacional es de dominio de la Nación. Al respecto, la misma Constitución en su Artículo 73 Fracción XVII, concede al Congreso de la Unión la autorización para emitir las leyes de su uso y aprovechamiento sentando así la base para la promulgación en 1992 de la Ley de Aguas Nacionales (LAN). En su Artículo 4, la LAN (2005), faculta al ejecutivo Federal como la autoridad que administra las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, de manera directa o a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

En este contexto, Meza (2006) señala los tres grupos de instrumentos con que México cuenta para el manejo del agua:

- Los reglamentarios, cuyo fundamento es la LAN
- Los económico-financieros, cuya base es la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua, y
- Los instrumentos de coordinación y concertación, a través de los Consejos de Cuenca, con los que se aspira a desatar un proceso de descentralización de atribuciones a los usuarios y gobiernos locales.

La Ley de Aguas Nacionales desde su promulgación en 1992, es el marco legal donde se contempla la figura de las Comisiones de Cuenca, como órganos colegiados de integración mixta que auxilian a su respectivo Consejo de Cuenca en sus funciones de concertación y conciliación de acciones y programas entre los tres

órdenes de gobierno y la sociedad civil para lograr la gestión integral del agua y sus recursos asociados en una Subcuenca, a través de la discusión de estrategias, prioridades, políticas, líneas de acción y criterios que serán considerados en su correspondiente región hidrológica. Los conceptos de Gestión Integral del Recurso Hídrico, desarrollo sustentable y uso ambiental, se incorporaron a esta Ley en las recientes reformas realizadas por los legisladores en el año 2004 así como la consolidación de la participación de la sociedad, que en el caso de los Consejos y Comisiones de Cuenca representará al menos el 50%. De esta Ley, 3 Artículos sobresalen.

**Artículo 1.** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales, es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

**Artículo 13.** “LA Comisión”, previo acuerdo de su Consejo Técnico, establecerá Consejos de Cuenca, órganos colegiados de integración mixta, conforme a la Fracción XV del Artículo 3 de esta Ley<sup>2</sup>. La Coordinación, concertación, apoyo, consulta y asesoría referidas en la mencionada fracción están orientadas a formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca, así como las demás que se establecen en este Capítulo y en los Reglamentos respectivos. Los Consejos de Cuenca no están subordinados a “la Comisión” o a los Organismos de Cuenca.

Los Consejos de Cuenca considerarán la pluralidad de intereses, demandas y necesidades en la cuenca o cuencas hidrológicas que correspondan.

Los siguientes Artículos de la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento 2004, refieren la naturaleza y función de las Comisiones de Cuenca. Para este caso “la Comisión” se refiere a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

<sup>2</sup> Fracción XV Artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales



**Artículo 13 BIS 1.** Los Consejos de Cuenca se establecerán por cada cuenca hidrológica o grupo de cuencas hidrológicas que determine “la Comisión”, lo que constituirá su delimitación territorial. Para el ejercicio de sus funciones, los Consejos de Cuenca se auxiliarán de las Comisiones de Cuenca cuyo ámbito de acción comúnmente es a nivel de subcuenca o grupo de subcuencas correspondientes a una cuenca hidrológica en particular....

Al igual que los Consejos de Cuenca, las Comisiones de Cuenca, Comités de Cuenca y Comités Técnicos de Aguas del Subsuelo o Subterráneas, son órganos colegiados de integración mixta, y no están subordinados a “la Comisión” o a los Organismos de Cuenca.

## **VIII. Proceso de Conformación y Operación de la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe (CCPG)**

### **VIII.1 Acciones del Grupo Promotor para la instalación de la CCPG**

En Mayo del 2004 posterior al foro de comunicación, antes mencionado, que realizó la Dirección de Medio Ambiente del H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli, para presentar el Diagnóstico de la Subcuenca Tributaria Afluentes de la Presa Guadalupe, se conformó el Grupo Promotor de la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe, el cual quedó integrado por los presidentes municipales, sus representantes y asesores de los municipios de Atizapán, Cuautitlán Izcalli, Isidro Fabela y Nicolás Romero, quienes contaron con el apoyo técnico y administrativo de la Dirección de Medio Ambiente del H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli y la asesoría de la Subdirección de Programas de Participación Social de la Gerencia de Aguas del Valle de México (GRAVAMEX, S.C.) de la Comisión Nacional de Aguas, para realizar las acciones requeridas por el Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca del Valle de México para reconocer como su órgano auxiliar, en apego a la Ley de Aguas Nacionales, a la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe. Estas acciones consistieron en:

#### **VIII.1.a. Formalización el Grupo Promotor de la CCPG.**

Este grupo se integró con asesoría de la Subdirección de Programas de Participación Social y después de varias reuniones de concertación entre los presidentes municipales y sus representantes de Atizapán, Cuautitlán Izcalli, Isidro -- Fabela y Nicolás Romero. La formalización de este grupo, se quedó asentada en la minuta correspondiente a la segunda reunión realizada en junio del 2005.

#### **VIII.1.b. Objetivo del Grupo Promotor.**

El objetivo del Grupo Promotor es la conformación e instalación de la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe

#### **VIII.1.c. Anuencia para la instalación de la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe.**

Esta fue solicitada al Grupo de Seguimiento y Evaluación el día 7 de julio del 2005, previa presentación de la problemática de la presa Guadalupe y de la Subcuenca a través del Diagnóstico de la misma y teniendo como base los resultados de los estudios realizados hasta el momento por la FESI y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM en la Presa Guadalupe. La anuencia solicitada fue otorgada en esa misma reunión.

#### **VIII.1.d. Propuesta de estructura de la futura Comisión.**

La propuesta de estructura involucró a los 3 órdenes de gobierno, usuarios y sociedad civil.

#### **VIII.1.e. Socialización de la problemática de la Subcuenca**

Esta actividad se realizó a partir de reuniones efectuadas con los diferentes sectores (uso público urbano, industrial, agrícola, acuícola, organizaciones no gubernamentales, ong's, instituciones educativas), con el fin de invitarlos a participar a través de los representantes y suplentes de cada sector.

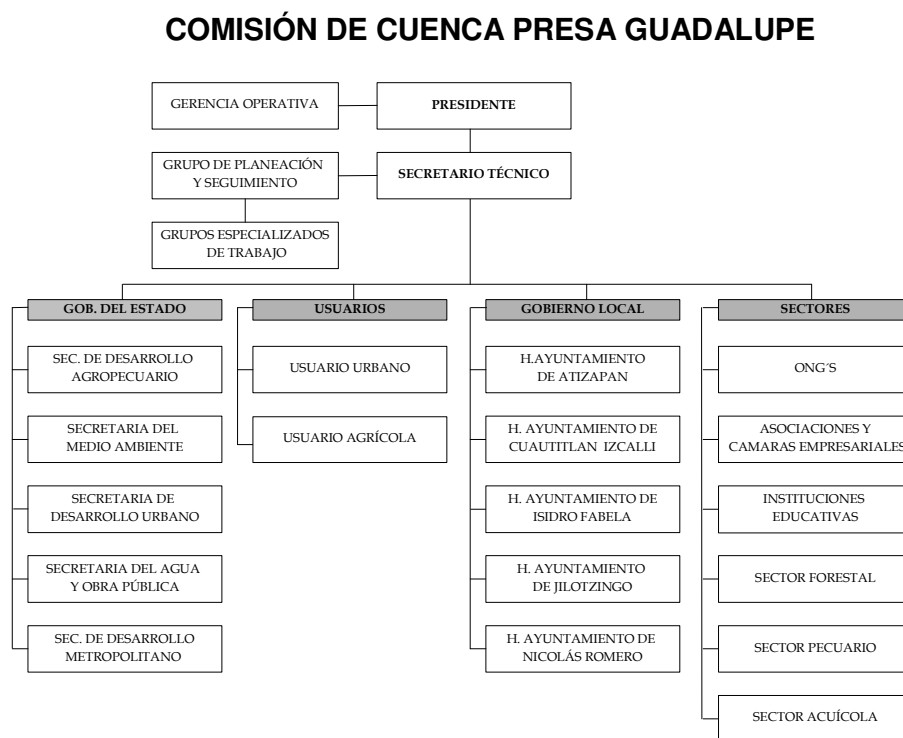
#### **VIII.1.f. Elección de representantes.**

Posterior a las reuniones con cada sector para socializar la problemática de la Subcuenca, se promovió en cada sector la elección de su representante y suplente primero a nivel municipal y en seguida los representantes municipales de cada

sector se eligieron un representante y suplente de cada sector ante la Comisión de Cuenca.

## VIII.2 Estructura de la Comisión

La presente estructura se elaboró con base a la Ley de Aguas Nacionales (Fig. 11), sus reglas de operación y funcionamiento se encuentran en proceso. El presidente y los vocales usuarios se designan por elección. Todos los representantes tienen voz y voto en igualdad de condiciones, excepto el presidente quien tiene voto de calidad.



**Figura 11.** Estructura de la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe y sus órganos auxiliares. Fuente: Dirección de Medio Ambiente del H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli, 2005 A

Los integrantes de la Comisión de Cuenca se denominan como Vocales Titulares y son:

**VIII.2.a Presidente**, que no necesariamente debe tener cargo público, más bien debe tener credibilidad y liderazgo.

**VIII.2.b Secretario Técnico**, es el representante del gobierno federal, CONAGUA, específicamente el Gerente Regional de la GRAVAMEX-SC

**VIII.2.c Vocales del Gobierno Estatal**, son los Secretarios de las instituciones relacionadas con las políticas y acciones de protección y administración de los recursos naturales, y el desarrollo urbano.

**VIII.2.d Vocales del Gobierno local**, son los presidentes municipales de los H. Ayuntamientos que integran la Subcuenca.

**VII.2.e Vocales Usuarios** del agua, son quienes tienen concesiones otorgadas por la CONAGUA, para el uso del agua o autorización para descargar en cuerpos de agua federales, se encuentran inscritos en el Registro Público de Derechos del Agua (REPDA).

**VIII.2.f Vocales del Sector Social**, son representantes de los sectores educativos, ong's, cámaras y asociaciones empresariales, forestales, etc. que no tienen concesiones por parte de la CNA, pero que de manera organizada y a través de sus representantes participan en la comisión. El Sector Social puede constituir hasta el 50% de la Comisión.

El presidente y los vocales usuarios se designan por elección. Todos los representantes tienen voz y voto en igualdad de condiciones, excepto el presidente quien tiene voto de calidad.

**VIII.3 Órganos Auxiliares**, son los que apoyan el funcionamiento de la Comisión en las siguientes áreas:

**VIII.3.a. Grupos Especializados de Trabajo.**

Son grupos técnicos especializados en Agua, Residuos Sólidos, Desarrollo Urbano, Agropecuario-Forestal y Ecuación Ambiental, formados por personal especializado de las Secretarías del Gobierno del Estado que participan en la Comisión, de Instituciones Privadas y del Sector Social. Estos Grupos analizarán problemáticas relacionadas con el ámbito de su competencia a solicitud de la Comisión y propondrán soluciones que serán aprobadas por el Pleno de la misma

**VIII.3.b. Grupo de Planeación y Seguimiento.**

Establecerá el vínculo entre los Grupos Especializados y los Vocales. Además dará seguimiento a los programas de trabajo de los Grupos Especializados.

### **VIII.3.c. Gerencia Operativa.**

Será el apoyo operativo para las gestiones externas que el Presidente de la Comisión y el Secretario Técnico realicen para alcanzar los objetivos de la Comisión.

### **VIII.4. Objetivo de la CCPG**

Restaurar los recursos naturales de la Subcuenca Tributaria Afluentes de la Presa Guadalupe y promover su desarrollo sustentable, teniendo como eje principal los recursos hídricos, a partir de las siguientes líneas de acción:

- Monitoreo de la calidad del agua de la Presa Guadalupe y sus afluentes.
- Obras de saneamiento del agua
- Restauración de suelos
- Reforestación
- Ordenamiento territorial
- Manejo de residuos sólidos
- Educación Ambiental

### **VIII.5. Funcionamiento**

En apego a la Ley de Aguas Nacionales y a los lineamientos que rigen a los Consejos de Cuenca, la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe coordinará los trabajos y acciones necesarias para revertir el deterioro de los recursos naturales de la Subcuenca, particularmente los recursos hídricos. Para ello, con el apoyo de grupos especializados de trabajo procedentes de las instituciones gubernamentales o de la iniciativa privada, evalúa, decide, planea y supervisa las obras y estudios requeridos para el saneamiento de la Subcuenca.

Los vocales, tienen el compromiso de informar y consensuar con su sector, las decisiones o propuestas que habrán de presentar en las reuniones de la Comisión. Por lo tanto, cada sector deberá implementar una estructura de apoyo y comunicación con sus representados en cada municipio de la Subcuenca.

Las asambleas de la CCPG, así como las reuniones de trabajo de sus órganos auxiliares deberán estar debidamente soportadas con la elaboración de convocatorias, minutas y hojas de registro.

## **IX. Análisis y Conclusiones**

La integración en la Ley de Aguas Nacionales del concepto de gestión integral del recurso hídrico para planear y desarrollar acciones y programas a nivel de cuenca, subcuenca o microcuenca, involucrando al gobierno y sociedad organizada representa en sí un avance en la política hídrica nacional, ya que no son los límites políticos sino los naturales los que definirán la unidad de gestión, sin embargo también requiere de una preparación para identificar, afrontar y solucionar conflictos que ya se hacen evidentes como:

1. Los sectores acuícola, forestal, pecuario y algunas comunidades rurales de Isidro Fabela, Jilotzingo y Nicolás Romero que utilizan manantiales y pozos para su actividad y consumo humano, no tienen concesiones otorgadas por la CONAGUA. Su regularización, es uno de los aspectos que la Comisión de Cuenca debe abordar, sin embargo, por un lado existe una fuerte convicción de los usuarios de que el agua es de su propiedad y por lo tanto no existe motivo para su pago, a esta situación se debe añadir que las elevadas multas señaladas en la Ley Federal de Derechos de Agua para sancionar esta infracción. Por otro lado, también prevalece la convicción de que los municipios urbanos “se van a llevar su agua”, siendo justos esta desconfianza esta fundamentada, dado que hasta el momento la política de la CONAGUA ha sido el traer el agua de fuentes externas a la Cuenca del Valle de México, como ejemplo esta el Sistema Cutzamala que nos abastece con costos bastante altos aproximadamente \$14.00 por cada m<sup>3</sup>, los cuales no son recuperados con el cobro de las tarifas de agua establecidas en el Código Financiero del Estado de México y que oscilan entre \$2.00 y \$3.00 por cada m<sup>3</sup> en uso doméstico. Hay que contemplar que la fase 4 del sistema Cutzamala, correspondiente al Proyecto Temascalpetec, que consiste en incorporar el río Temascaltepec al Sistema Cutzamala, no se ha consolidado por la fuerte oposición de la población local, pues existe ya la experiencia del deterioro ecológico provocado en la región por las obras que este sistema de presas ha dejado a su paso como tierras infértiles y áridas, donde la población no recibe una justa compensación por el agua que les es arrebatada para conducirla a una ciudad cada vez más voraz de servicios, principalmente del agua potable.

2. Los municipios de Atizapán, Cuautitlán Izcalli y Nicolás Romero, tienen fuentes de abastecimiento de agua potable propias (pozos) cuyos volúmenes de aprovechamiento deben pagar a la CONAGUA y abastecimiento externo a partir del Sistema Cutzamala, cuyo pago deben realizar a la Comisión de Aguas del Estado

de México (CAEM), en ambos casos estos municipios tienen fuertes deudas con ambas dependencias, lo cual impide que éstas inviertan en las obras de infraestructura de agua potable, alcantarillado y saneamiento requeridas en la cuenca, sobre la base de que el Art. 115 de la Constitución Política Mexicana establece que es responsabilidad de los municipios proporcionar estos servicios, pero además al no pagar el agua al Gobierno del Estado de México a través de la CAEM, este no tiene recursos para invertir y a su vez para pagar por el mismo concepto a la CONAGUA.

La CONAGUA, por su parte ha implementado el Programa Proder, en el cual los montos de agua que se le pagan por concepto suministro de agua potable los regresa al Organismo Operador del Agua Municipal para ser invertidos única y exclusivamente en infraestructura con la condicionante de que el organismo operador aporte una cantidad igual. Sin embargo, hasta el momento, ninguno de los municipios ha formalizado con estas dependencias ningún convenio de pago.

El funcionamiento deficiente de estos organismos operadores del agua municipales, tiene que ver con las tarifas bajas, el bajo porcentaje de cobro, el gasto corriente elevado (nómina), la rotación frecuente de personal incluyendo funcionarios de nivel directivo, aspectos muy relacionados con la política municipal ya que implementar estrategias de eficiencia representa altos costos políticos para la administración en turno. Así los adeudos por concepto de agua son un obstáculo para acceder a financiamientos públicos o privados que mejoren el servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

3. Respecto al saneamiento ninguno de los municipios cumple con la normatividad de la NOM-SEMARNAT-001-1996, que establece los límites máximos de contaminantes que son vertidos a los cuerpos de agua federal, sin embargo hasta el momento la CONAGUA a pesar de los datos que fueron presentados en el Diagnóstico de la Subcuenca Tributaria Afluentes de la Presa Guadalupe, no ha sancionado a ninguno de los municipios que vierten sus aguas residuales sin tratamiento.

A pesar de la existencia de conflictos, la instrumentación de la GIRH, en la política hídrica nacional debe ser principalmente aprovechada por los sectores de la sociedad organizada, que en estas comisiones tendrán la posibilidad de discutir y definir en igualdad de condiciones con los representantes de los tres órdenes de gobierno las mejores acciones que permitan el desarrollo sustentable de su región

hidrográfica. Sin embargo, es importante considerar que esta participación no será fácil para una sociedad acostumbrada a que sea el gobierno federal, estatal o municipal la única instancia que toma este tipo de decisiones. Incluso la formación a la fecha de los 26 consejos de cuenca, 6 comisiones de cuenca, 4 comités de cuenca y 47 comités de aguas subterráneas, han sido promovidos por la CONAGUA, como parte de sus funciones, prevaleciendo la línea vertical en un sólo sentido, de autoridad a usuarios. Esto de ninguna manera reflejará la decisión social en las políticas nacionales, regionales o locales, por lo tanto una de las acciones base para el buen funcionamiento de estas Comisiones es que la Gerencia Operativa, dentro de sus funciones y en coordinación con el Grupo Especializado de Educación Ambiental, se avoque a fortalecer a sus vocales usuarios y de la sociedad organizada a través de proveerles de información ambiental, social, económica e incluso jurídica relacionada con su región y que además promueva y facilite la comunicación con los sectores que representan a fin de que exista una comunicación efectiva que permita que las decisiones o planteamientos de cada sector hayan sido previamente consensuados. En este sentido la capacitación de los Vocales, implica adquirir habilidades para comunicarse con su sector y con los otros sectores, para llegar a conciliar por ejemplo la mejor manera de aprovechar el agua, un recurso común, que cada sector utiliza de forma y en cantidad diferente, sin dejar de entender que si bien el agua es el eje rector de gestión, por la fuerte presión de demanda que tiene, se encuentra estrechamente vinculado con los otros recursos naturales y con el aspecto social y económico, mismos que deben ser tomados en cuenta para lograr el desarrollo sustentable de la región. Esta visión debe ser enfocada con particular interés en los Vocales Acuícolas, Forestales y Pecuarios, que tienen una doble desventaja, en primer lugar a diferencia de los Vocales Gubernamentales, no perciben ningún ingreso por participar en la Comisión y en cambio deben restar tiempo a su actividad diaria para realizar reuniones con sus representados y para asistir a las Asambleas de la Comisión. Esta situación puede minar la participación de estos sectores, pues hasta que no se materialicen los objetivos de la Comisión en obras o servicios que los beneficien, su participación representará más una carga que una oportunidad de mejorar su actividad y calidad de vida. Al respecto y tomando en cuenta que la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe no maneja presupuesto, es importante plantear a la CONAGUA que considere dentro de su presupuesto un apoyo económico que facilite a los Vocales del Sector Social su participación en las Asambleas de la Comisión de Cuenca



Presa Guadalupe así como su responsabilidad de realizar con reuniones informativas y de consenso con su sector.

Por otro lado, dada el área territorial que abarcan las Subcuencas, estos sectores no siempre están agrupados en organizaciones fuertes que les permitan sentirse a la par con las autoridades gubernamentales, a pesar de que estos últimos son servidores de la sociedad, lo que puede dificultar externar su opinión sobre todo cuando se contraponen, cuando no cuentan con la suficiente información técnica o como sucede es en este caso, cuando existen usos o aprovechamientos del agua que son irregulares por no contar con un título de concesión, situación que deberá regularizarse como uno de los objetivos de la Comisión. Al respecto de esta deseable participación en igualdad de condiciones y a pesar de la Ley de Transparencia, la autoridad gubernamental federal, estatal y municipal, no facilitan el acceso a la información que manejan, lo cual se ha palpado ya en las reuniones de los Grupos de Trabajo Especializado, para lo cual hay que insistir y hacer hincapié en la obligación que tienen no sólo de proporcionar esta información sino de hacerlo oportunamente, para realmente lograr un trabajo eficiente de la Comisión. Particularmente, ya que la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe nace de la preocupación de la sociedad y del H. Ayto. de Cuautitlán Izcalli por el problema de contaminación de la Presa Guadalupe, y no como un dato más en la relación de Comisiones promovidas por la CONAGUA, tiene a su favor la pujante participación de la sociedad organizada para consolidarse como una estructura real de gestión integral del agua, donde no sólo se resuelvan los problemas ambientales que se han venido manifestando en la Presa Guadalupe, sino también los de deforestación, cambio de uso de suelo y crecimiento urbano desordenado que se presentan en los cinco municipios que integran la Subcuenca.

La instrumentación en el corto plazo de su reglamento y una capacitación de los vocales usuarios y de la sociedad civil para facilitar y hacer eficiente su labor como representante de su sector, permitirán formar la cultura de participación y con ella llevar al pleno de la Comisión los problemas y las soluciones que desde su ámbito han detectado y que en la mayoría de los casos pasan desapercibidos para la autoridad en el momento de instrumentar sus políticas. Consecuentemente este derecho a participar en la definición de las políticas en la región implica la responsabilidad de aplicarlas desde su ámbito de acción, corresponsabilidad que sin duda contribuirá a lograr los objetivos de la Comisión.

## X. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Alducín, M. y Domínguez, A. (1994) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Ed. SISTA, México. 230 pp
- Benítez, F.J. (2005). Resultados preliminares del estudio histopatológico de peces en tres humedales del Municipio de Cuautitlán Izcalli Noviembre 2004-Febrero2005.
- CAP-Net, GWA, UNDP, IRC, IUCN, WSSCC, IWIMI, HR Wallingford (2006) Tutorial for water managers.
- Carabias J. y Landa, R. (2005) Agua, Medio Ambiente y Sociedad.: hacia una gestión integral de los recursos hídricos en México. 1ª. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México,D.F.; El Colegio de México, A.C.;; Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P. 221 pp.
- Comisión Nacional del Agua (2004). “Estadísticas del Agua en México” 2ª. Ed. Comisión Nacional del Agua.
- Comisión Nacional del Agua. Consejo de Cuenca del Valle de México. (2000). “Situación del Agua en el Estado de México”. Metepec, Méx. 30 pp. (alternadas).
- Comisión Nacional del Agua. (1994). “Sistema Cutzamala, Agua potable para millones de mexicanos”. Ediciones IDESA. México, D.F. 10 1 pp.
- Comisión Nacional del Agua. (2002). “Plan hidráulico Integral del Estado de México”. Regionalización Hidrológica. Metepec, Méx. 22 pp.
- DOF (Diario Oficial de la Federación-México) 29 ABRIL DE 2004. Ley de Aguas Nacionales. Secretaría de Gobernación.
- Dirección de Medio Ambiente. H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli (2003). “Plan de Desarrollo Municipal, Cuautitlán Izcalli”. Desarrollo Urbano. México. Información digital.
- Dirección de Medio Ambiente. H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli (2005 A) “Diagnóstico de la Subcuenca Tributaria Afluentes de la Presa Guadalupe.
- Dirección de Medio Ambiente. H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli (2005 B) “Aportaciones al Plan de Manejo del Santuario del Agua y Forestal Presa Guadalupe”.
- Dirección de Medio Ambiente. H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli (2005 C). video “Comisión de Cuenca Presa Guadalupe, juntos preservaremos la vida”.
- Dirección de Medio Ambiente. H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli (2005D) “ Antecedentes, perfil, estructura y funcionamiento de la Comisión de Cuenca Presa Guadalupe”

- Dirección de Ecología. H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli (2004). "Programa Manejo Integral de los Principales Humedales del Municipio de Cuautitlán Izcalli". 20 pp.
- Gerencia Regional XIII Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala (GRAVAMEX-SC). Comisión Nacional del Agua (2005 A) "Hacia una estrategia en el manejo sustentable del agua en el Valle de México y su Zona Metropolitana". 53 pp.
- Gerencia Regional XIII Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala (GRAVAMEX-SC). Comisión Nacional del Agua (2005B) "Estadísticas del Agua 2005". 110 pp.
- Gerencia Regional XIII Aguas del Valle de México y sistema Cutzamala (GRAVAMEX-SC). Comisión Nacional del Agua. (2004 A). "Compendio del agua" 134 pp
- Gerencia Regional XIII Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala (GRAVAMEX-SC). Comisión Nacional del Agua (2004 B). Resultados del muestreo de calidad del agua en la Presa Guadalupe. Gerencia Técnica. Oficio Núm. BOO.R01.04.03
- Gerencia Regional XIII Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala (GRAVAMEX-SC). Comisión Nacional del Agua. (2000). "Estudio Limnológico de la Presa de Guadalupe, Estado de México". México. 168 pp.
- Gerencia Regional XIII Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala (GRAVAMEX-SC). Comisión Nacional del Agua (2001). Sistema Cutzamala. 47 pp
- Gobierno del Estado de México (2004 A). "Declaratoria del ejecutivo del estado por la que se establece el Área Natural Protegida con la Categoría de Parque Estatal denominado Santuario del Agua y Forestal Presa Guadalupe, ubicada en los municipios de Cuautitlán Izcalli y Nicolás Romero, Estado de México". Gaceta de Gobierno. Número 74. Tomo CLXXVIII. México. 14 – 20 pp.
- Gobierno del Estado de México (2004 B). "Diagnóstico para la disposición final de residuos sólidos en las zonas de influencia del Lago de Guadalupe y Laguna de Zumpango". Secretaría de Ecología, Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación del Agua, Suelo y Residuos. México.
- Gobierno del Estado de México (2003). "Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán Izcalli". Gaceta de Gobierno. Número 71. Tomo CLXXVI. México.
- Gobierno del Estado de México; Secretaría de Desarrollo Agropecuario; Protectora de Bosques (2002) Cuautitlán Izcalli, "Programa para el control de la Conchuela del Eucalipto (*Glycaspis brimblecombei*)". México. 27 pp.

- Gobierno del Estado de México (2002). "Memorando Básico". Parte 1. Secretaría de Ecología. Metepec, México. 11 pp.
- Gobierno del Estado de México (2002). "Tema de agua". Coordinación de Estudios y Proyectos Especiales. Secretaría de Ecología. Metepec, México. (concentrado) 6 pp.
- Gobierno del Estado de México (1990). "Memoria del Segundo Estado Dasonómico del Estado de México (SEDEMEX). Hidrología. Cap. II. Estado Natural Protectora de Bosques. Toluca, Méx. 334 pp.
- Gobierno del Estado de México (1998). "Atlas de riesgos, Estado de México" 1ª. Versión. Dirección General de Protección Civil. Secretaría de Gobernación. 152 pp.
- Gobierno del Estado de México. "Plan del Centro de Población Estratégico de Cuautitlán Izcalli". Gaceta de Gobierno. Número 116. Tomo CLV. México.
- Gobierno del Estado de México. (2001) Secretaría de Ecología. Información para la gestión ambiental. México. "Diagnósticos Municipales: Cuautitlán Izcalli y Nicolás Romero". <<http://www.edomexico.gob.mx>> [consulta: 15 de Abril 2001].
- González-García, F., y H. Gómez de Silva Garza. 2003. "Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación". Pp 150-186 En: H. Gómez de Silva Garza y A. Olivares de Hita (editores) Conservación de Aves. Experiencias en México. National Fish & Wildlife Fopundation- CONABIO. México, D.F.
- González, C.A. (1997). "Reporte de las aves observadas en la Presa de Guadalupe en el área perteneciente a Cuautitlán Izcalli, Estado de México, durante los meses de Julio 1995- Marzo de 1996". FES Cuautitlán. UNAM. México. P. 76.
- González, M.T.M. (2004). "Diagnostico ambiental de la presa de Guadalupe, Estado de México". FES Iztacala. UNAM. México. P. 104.
- INEGI. "Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática". (2000) XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli. México. <[www. INEGI.gob.mx](http://www.INEGI.gob.mx)>
- Lugo, V. A., Oliva, M.G. y Garduño S.G. (2005). Resultados preliminares del estudio limnológico de tres humedales del Municipio de cuautitl{an Izcalli Noviembre 2004-Febrero2005.
- Medina R.J.L. (2002). "Evaluación del área erosionada y estimación de pérdida de suelo en la subcuenca del Lago de Guadalupe, Estado de México". Facultad de Ciencias. UNAM. México. 32-48 pp.
- Mestre, J. E. (2002). "Gestión Integrada del Agua. Visión Global, su aplicación Regional y Local".

- Murguía V.E. (199. “Introducción a un estudio limnológico en el lago Xochimilco y en la presa de Guadalupe”. Facultad de Ingeniería. UNAM. México. 6-51 pp.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano. Gaceta del Gobierno del Estado de México
- PNUMA (2004) Geo. Year Book 2003. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Nairobi.
- Sánchez, M.J. (2006). ¿Se ha descentralizado la gestión del agua en México? Reporte de investigación. Centro del 3er. Mundo para el manejo del agua. Comisión Estatal del Agua. Gobierno del Estado de Sonora.
- Secretaria de Desarrollo Social (2003. “Calendario Cinegético, para la temporada 1993-1994”. Gobierno Federal, México.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (1996). “Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-001-1996. Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo”. Gaceta ecológica. Jiménez Editores. México. 171 pp.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2001). “Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo”. Gaceta ecológica. Jiménez Editores. México. 171 pp.
- Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (1997). “Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas que son vertidas en aguas y bienes nacionales. Diario Oficial, enero 6, 1997.
- Spiller P. T. y Savedoff W.D. (2000) Agua perdida: compromisos institucionales para el suministro de servicios públicos sanitarios. Banco Interamericano de Desarrollo. Colombia.
- Zuani, C.J. y Domínguez, A.H. (1999). “Cuautitlán Izcalli, Monografía Municipal”. Ed. Imprentor. México. 123 pp.

## Fuentes cartográficas

- CETENAL. "Centro de Estudios del Territorio Nacional". (1979 A) Carta Geológica. Cuautitlán E14 A29. Escala 1:50,000. Secretaría de Programación y Presupuesto. Coordinación General del Sistema Nacional de Información. México.
- CETENAL. "Centro de Estudios del Territorio Nacional". (1979 B) Carta Uso de Suelo y Vegetación. Cuautitlán E14 A29. Escala 1:50,000. Secretaría de programación y presupuesto. Coordinación General del Sistema Nacional de Información. México.
- Dirección General de Geografía. (1982) Carta Edafológica. Cuautitlán E14 A29. Escala 1:50,000. Secretaría de Programación y Presupuesto. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México
- Dirección de Desarrollo Urbano de Cuautitlán Izcalli. (2002) Parte integral del Plan Estratégico del Centro de Población de Cuautitlán Izcalli. Planos 533, 534, 535, E-3.
- INEGI (1981) Carta de Regionalización Fisiográfica