



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Iztapalapa

**Coordinación gubernamental para la restauración y
preservación ecológica de la Cuenca Alta del río Lerma**

T E S I N A

QUE PRESENTA

Claudia Patricia Hidalgo Ramírez

MATRICULA: 2153048538

Para acreditar el requisito del trabajo terminal
y optar al título de

LICENCIADA EN CIENCIA POLITICA

Mtra. Martha E. Bañuelos Cárdenas

ASESORA

Mtro. Juan José Santibáñez Santiago

LECTOR

Iztapalapa, Ciudad de México, 23 de noviembre del 2020.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA – Unidad *Iztapalapa*

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA-COORDINACIÓN DE CIENCIA POLÍTICA

D I C T A M E N

Después de examinar este documento final presentado por la alumna **Claudia Patricia Hidalgo Ramírez**, matrícula **2153048538**, con el título "**Coordinación gubernamental para la restauración y preservación ecológica de la Cuenca Alta del Río Lerma**", se consideró que reúne las condiciones de forma y contenido para ser aprobado como conclusión de la Tesina o Trabajo Terminal, correspondiente a la Licenciatura en Ciencia Política que se imparte en esta Unidad.

Con lo cual se cubre el requisito establecido en la Licenciatura para aprobar el Seminario de Investigación III y acreditar la totalidad de los estudios que indica el Plan de Estudios vigente.

Asesora

Mtra. Martha E. Bañuelos Cárdenas

Lector

Mtro. Juan José Santibáñez Santiago

Fecha: 23/11/2020 Trim: 20 P No. Registro de Tesina: _____

UNIDAD *Iztapalapa*

Av. Michoacán y la Purísima, Col. Vicentina, 09340, México, D. F., Tels.: 5804-4600 y 5804-4898, Tel. y Fax: [01-55] **5804-4793**

DEDICATORIA

A las y los activistas ambientales que se quedaron en la lucha, y a quienes siguen en ella.

A mi mamá y a mi papá por siempre apoyarme y darme todo, sin ustedes no sería quien soy hoy.

A mi hermana, por tu alegría y por ser mi complice en la vida.

A Regina, por llenar mi corazón con tus sonrisas.

A Toño, por complementar nuestra familia.

A la familia Hidalgo-Cuevas-Ramírez, por todo su cariño y apoyo. A Juan Ramón: sí lo logré.

A Lalo, Daniel, Luis, Jesús y Jonathan, por cuidarme, ser la mejor de las familias, y darle felicidad a mi vida.

A Diana, por nunca dejarme sola, por tenerme tanta paciencia, por ayudarme a llegar y seguir aquí.

A Adán, por convertirte en mi hermano, pero más cercano.

A Elena, por ser una gran amiga y mi confidente siempre.

A Miguel A. por tu amistad y compañía. A Erik por siempre escucharme y estar para mí. A Héctor por ser mi amigo y hacer todo más divertido.

A Issac, por siempre preocuparte por mí, por ser el mejor amigo y ejemplo.

A Alexis, por llevarme a la UAM y enseñarme tanto de la vida.

A Juan Carlos, por creer en mí, por motivarme y por tu amor.

A la profesora Martha Bañuelos, por guiarme, apoyarme a mí y a mi tema.

Al Profesor Santibáñez por formar parte de mi trabajo y darle importancia a estos temas.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. EL RÍO LERMA-SANTIAGO.....	4
1.1 Historia.....	7
1.2 Proceso de contaminación de la Cuenca Alta del Río Lerma.....	12
1.3 Situación ambiental de la Cuenca Alta del Río Lerma.....	16
CAPÍTULO II. POLÍTICAS PÚBLICAS Y MEDIO AMBIENTE.....	24
CAPÍTULO III. INSTITUCIONES ENCARGADAS DE LA RESTAURACIÓN Y PRESERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO LERMA.....	34
3.1 Nacionales.....	34
3.2 Estatales.....	40
3.3 Municipales.....	50
CAPÍTULO IV. MEDIDAS DE COORDINACIÓN ADOPTADAS POR LOS TRES ÓRDENES DE GOBIERNO.....	54
4.1 Planeación.....	55
4.2 Ejecución.....	63
4.3 Seguimiento.....	77
CONCLUSIONES.....	92
BIBLIOGRAFÍA.....	95
ANEXOS. MARCO LEGAL PARA LA PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO LERMA.....	105

Índice de mapas

Mapa # 1. Cuenca Alta del Río Lerma.....	5
Mapa # 2. Subconsejos de Cuenca.....	50

Índice de gráficas

Gráfica # 1. Concentraciones de metales pesados en las muestras ambientales del río Lerma.....	19
Gráfica # 2. Número de acciones realizadas durante el periodo 2004-2012...	56
Gráfica # 3. Obras públicas realizadas durante el periodo 2004-2012.....	66
Gráfica # 4. Inversión en saneamiento durante el periodo 2004-2012.....	76
Gráfica # 5. Número de acciones de seguimiento realizadas en el periodo 2004-2012	77
Gráfica # 6. Denuncias y regulaciones totales realizadas en el periodo 2004-2012	82
Gráfica # 7. Acciones de educación ambiental realizadas en el periodo 2004-2012	87

Índice de tablas

Tabla # 1. Efectos por exposición a contaminantes del río Lerma.....	20
Tabla # 2. Medición de contaminantes en la CARL.....	22
Tabla # 3. Límites máximos de contaminantes permitidos.....	22
Tabla # 4. Calidad del agua.....	23
Tabla # 5. Principales comisiones del Ayuntamiento de San Mateo Atenco...	51
Tabla # 6. Principales comisiones del Ayuntamiento de Lerma.....	53
Tabla # 7. Reuniones realizadas durante el periodo 2006-2012.....	60
Tabla # 8. Contaminantes removidos por medio del tratamiento de aguas...	68

Índice de figuras

Figura # 1. Miembros del Consejo de la Comisión Coordinadora.....	48
Figura # 2. Organigrama del Ayuntamiento de San Mateo Atenco.....	52
Figura # 3. Organigrama del Ayuntamiento de Lerma.....	53
Figura # 4. Ejes principales de las acciones realizadas.....	55
Figura # 5. Principales acciones de ejecución realizadas.....	64

Índice de Acrónimos

ADAS	Acuerdo de Distribución de Aguas Superficiales
ANP	Área Natural Protegida
CAEM	Comisión del Agua del Estado de México
CARL	Cuenca Alta del Río Lerma
CEAS	Comisión Estatal de Agua y Saneamiento
CNA	Comisión Nacional del Agua (También Conagua)
COA	Cédula de Operación Anual
COMECYT	Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
EPCCA	Empresa para la Prevención y Control de la Contaminación
GEM	Gobierno del Estado de México
IARC	Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer
ICA	Índice de Calidad del Agua
ICAMEX	Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
MDP	Millones de Pesos
NOM	Norma Oficial Mexicana
ONG	Organización No Gubernamental
OPDAPAS	Organismo Público Descentralizado de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
PNAA	Programa Nacional de Auditoría Ambiental
PROBOSQUE	Protectora de Bosques del Estado de México
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PROPAEM	Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
PUMA	Programa Universitario para el Medio Ambiente
Reciclagua	Reciclagua Ambiental S. A. de C. V.
SAyF	Secretaría de Agricultura y Fomento
SAGARPA	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SAOPID	Secretaría de Aguas, Obras Públicas e Infraestructura para el Desarrollo
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
SEDAGRO	Secretaría de Desarrollo Agropecuario
SEGEM	Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SMA	Secretaría de Medio Ambiente
SMAEM	Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México
SOP	Secretaría de Obra Pública
SRH	Secretaría de Recursos Hidráulicos
SST	Sólidos Suspendidos Totales

INTRODUCCIÓN

La actual crisis ecológica provocada por el impacto de las actividades humanas y el modelo de vida acelerado, ha generado diversos problemas como el deterioro de la capa de ozono, el cambio climático, el calentamiento global, entre otros.

Los problemas ambientales se presentan tanto en el nivel nacional como en el internacional, y el deterioro ambiental se agudiza debido a que se priorizan otros intereses económicos y políticos del sector privado desregularizado (nacional y transnacional) y público (instituciones y gobierno) por los recursos naturales como el agua, el suelo, la tierra, el bosque, los minerales.

Desde hace décadas, el modelo de desarrollo actual manifiesta síntomas de degradación y ha alcanzado tal magnitud, que escapa del control humano, así, por primera vez en la historia de la humanidad, se pone en peligro la vida en el planeta. Los problemas ambientales ya no aparecen como independientes unos de otros, sino que constituyen elementos que se relacionan entre sí y configuran una realidad diferente a la simple acumulación de todos ellos. Es por ello, que, hasta la década del 70, la problemática ambiental es considerada un aspecto importante en las políticas gubernamentales del planeta; sin embargo, en la mayoría de los casos, el sector público aún no cuenta con mecanismos eficientes de control, ordenamiento físico, jurídico y operativo para lograr un manejo sustentable de estos recursos.

En México los principales problemas ambientales son cinco: deforestación, contaminación atmosférica, contaminación del agua, extinción de especies animales, y generación de residuos sólidos (SEMARNAT, 2016); siendo la contaminación del agua, uno de los más graves, ya que se trata de la preservación de un líquido que es vital para los seres vivos.

Un paso necesario para atender la problemática ambiental es contar con información que permita conocer la situación del ambiente y de los recursos naturales del país, así como de los factores de presión que los afectan para, con base en ella, formular estrategias y políticas de gobierno que conjunten armónicamente el desarrollo económico y la conservación y recuperación del ambiente; como parte de este esfuerzo, México se ha visto en la necesidad de introducir un sistema para el

manejo de los recursos hídricos que incluye tanto a las instituciones federales como a las locales.

México al 7 de julio del 2016 disponía de 757 cuencas hidrológicas¹ que, para propósitos de administración de las aguas nacionales, se agrupan en 37 regiones hidrológicas.

Las aguas superficiales y subterráneas son sobreexplotadas y contaminadas, produciendo una insuficiente disponibilidad de agua para apoyar el desarrollo económico y para la sostenibilidad medioambiental, es por ello, que el manejo de los recursos hídricos es una de las preocupaciones más importantes del país.

El río Lerma-Santiago es la región hidrológica número 12 del país, es una zona con extraordinaria riqueza, caracterizada por una diversidad de paisajes que, en su conjunto, resguardan un valioso acervo natural, arqueológico, arquitectónico, artesanal y social, patrimonio de todos los mexicanos; lamentablemente una gran parte del río conocida como la Cuenca Alta, es una de las regiones más contaminadas del país.

Con el propósito de mitigar el grave deterioro ambiental que se presenta a lo largo de la Cuenca del río Lerma y generar las condiciones ambientales y de desarrollo económico y social, que permitan el uso sustentable del agua y de los demás recursos naturales, se han implementado acciones de coordinación, promoción y supervisión con las diferentes dependencias federales, estatales y municipales, mediante un Programa de Saneamiento Integral de la Cuenca, que permita su recuperación en dos líneas de acción permanente, la primera relativa a la recuperación integral del ecosistema y la segunda al mejoramiento de la calidad del agua en el río, a través de la gestión, coordinación y promoción de programas, proyectos y acciones de los tres niveles de gobierno y de la sociedad, para el saneamiento y protección de la Cuenca.

Con el propósito de conocer las acciones de coordinación realizadas por las instituciones nacionales, estatales y municipales, para la restauración y preservación ecológica de la Cuenca Alta del Río Lerma, en el primer capítulo de este trabajo se describen las características del río, su historia, la delimitación del área de estudio, el

¹ Las cuencas son unidades naturales de terreno, definidas por la existencia de una división de las aguas debida a la conformación del relieve (CONAGUA, 2019, cap.2)

proceso de contaminación, y la situación ambiental actual del río. En el segundo se estudia la relación entre las políticas públicas y el medio ambiente para la gestión y realización de acciones encaminadas al mejoramiento ambiental del país. En el tercer capítulo se presentan las instituciones federales, estatales y municipales encargadas de la restauración y conservación de la Cuenca Alta del Río Lerma. En el cuarto capítulo se describen las medidas de coordinación de acuerdo con los tipos de acción realizadas por las instituciones responsables. Finalmente, en el anexo se presenta el marco legal que otorga y especifica las responsabilidades de cada institución encargada, para delimitar su trabajo.

El objetivo general del presente trabajo es analizar las acciones de coordinación de las instituciones nacionales, estatales y municipales, responsables de la restauración y preservación ecológica de la Cuenca Alta del Río Lerma.

Como objetivos particulares, en el capítulo primero se identifica la importancia ambiental de la Cuenca Alta del río Lerma. En los capítulos segundo y tercero se examina la relación entre las políticas públicas y el medio ambiente, se da una visión de qué es el medio ambiente y cómo se está viendo afectado por la contaminación, cómo es entendida en general la contaminación, para después poder situarla en las afectaciones que tiene al ser humano y así considerarla dentro de las preocupaciones que deben ser resueltas en el ámbito social, y por lo tanto delegar las responsabilidades de acción para mejorar la situación, específicamente la gubernamental; qué medidas pueden tomar para solucionar la situación de afectación al medio ambiente por contaminación.

Por último, en el capítulo cuarto se identifican y analizan las acciones implementadas por las instituciones encargadas de la restauración y preservación ecológica de la Cuenca Alta del Río Lerma.

La pregunta de esta investigación se refiere a ¿Cuáles han sido los alcances de las acciones de coordinación que llevaron a cabo los tres órdenes de gobierno para la restauración y preservación ecológica de la Cuenca Alta del Río Lerma en el periodo de 2004 a 2012?. Se parte de la hipótesis de que las acciones emprendidas por los tres órdenes de gobierno para restaurar y conservar la Cuenca Alta del Río Lerma, han sido insuficientes para frenar la contaminación en esta región.

CAPÍTULO I. EL RÍO LERMA-SANTIAGO

El río Lerma-Santiago es el más largo de México, une a tres cuerpos hidrográficos, el río Lerma con longitud de 705 kilómetros, el lago de Chapala con una longitud de 76 kilómetros y el río Santiago con 475 kilómetros, unidos alcanzan una longitud de 1256 kilómetros (GEM, 1993, 10).

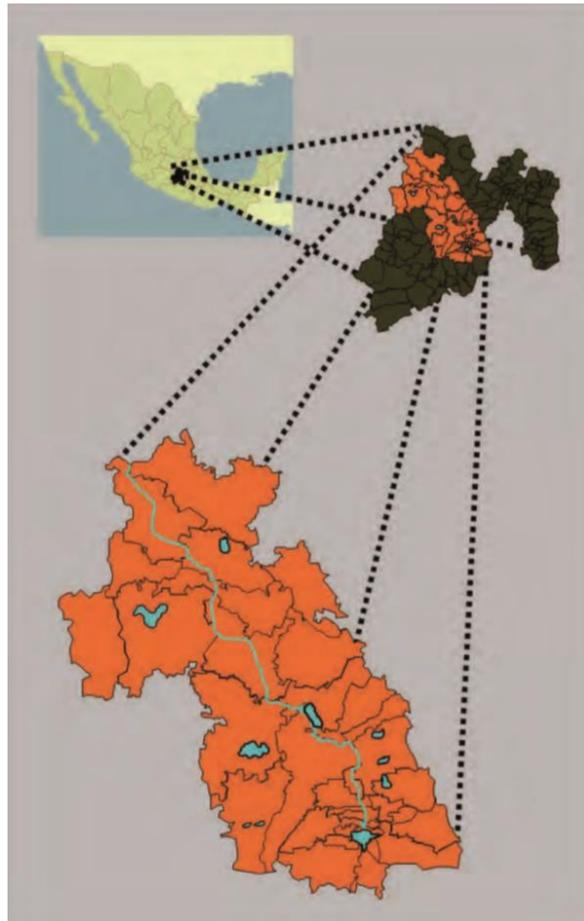
Nace en la laguna de Chignahuapan del municipio de Almoloya del Río, Estado de México, y desemboca en el océano pacífico al final del río Santiago, cerca del puerto de San Blas. A lo largo de su trayecto recorre nueve estados, Aguascalientes, Durango, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro y Zacatecas, por lo cual, el sistema hidrológico Lerma-Chapala-Santiago, representa uno de los más importantes del país, al cubrir una superficie aproximada de 130,000 km² (GEM, 1993, 10).

Cuenca Alta de Lerma

El río Lerma-Santiago está dividido en tres cuencas hidrológicas², la cuenca alta, la cuenca media y la cuenca baja; la cuenca alta se encuentra dentro del Estado de México, es conocida como cuenca Lerma, tiene una superficie de 5,354 Km² (GEM, 2002, 13) y abarca treinta y dos municipios, Almoloya de Juárez, Atlacomulco, Capulhuac, Ixtlahuaca, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Tenango del Valle, Tianguistenco, Toluca, Xonacatlán, Zinacantepec, Acambay, Almoloya del Río, Atizapán, Calimaya, Chapultepec, Jiquipilco, Jocotitlán, Joquicingo, Morelos, El Oro, Oztolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Felipe del Progreso, Temascalcingo, Temoaya, Texcalyacac y Xalatlaco.

² Es la unidad del territorio, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. (LAN, 1992)

Mapa # 1. Cuenca Alta del Lerma



Fuente: (GEM, 2008, 9)

La Cuenca Alta, al ser la más grande, está dividida en 20 subcuencas, Subcuenca 1: Laguna de Almoloya del Río, Subcuenca 2: Arroyo Muerto y Xalatlaco, Subcuenca 3: Arroyo Salazar, Subcuenca 4: Arroyo Seco y San Mateo, Subcuenca 5: corrientes Río San Lorenzo y arroyo el Jilguero, Subcuenca 6: Corriente Río Zolotepec, Subcuenca 7: Corriente Río Mayorazgo, Subcuenca 8: Arroyo Zarco, Subcuenca 9: Arroyo Temoaya, Subcuenca 10: Presa José Antonio Alzate, Subcuenca 11: Arroyo Sila y San Bartolo, Subcuenca 12: Arroyo San Pedro del Rosal, Subcuenca 13: Arroyo Tierra Blanca, Subcuenca 14: Arroyo el Salto, Subcuenca 15: Arroyos la Jordana y Santiago, Subcuenca 16: Presa Tepeltitlán y Arroyo Jaltepec, Subcuenca 17: Arroyo San Cayetano, Subcuenca 18: Arroyo Tejalpa, Subcuenca 19: Corriente Río Verdiguél. Subcuenca 20: Presa Ignacio Ramírez (GEM, 1993, XIII-XVIII). (GEM, 2006, 15)

El cauce del río al ser insuficiente para soportar el nivel de agua que contiene se desborda y forma tres ciénegas, la ciénega de Almoloya que abarca del pueblo de Texcaliacac a la hacienda de Atenco, la segunda, de la hacienda de Atenco a San Mateo Atenco y la tercera ciénega en la Ciudad de Lerma (Sugiura, 2016, 138).

La región de la Cuenca Alta del Río Lerma cuenta con una población actual de 2,949,543 habitantes que representan una quinta parte de la población del Estado (Sugiura, 2016, 253).

El volumen de agua extraída de la cuenca es de 7,968 Mm³, de los cuales el 80% es utilizada para riego, 14% para agua potable y el 3.9% tiene destino industrial (Escobar, 2006, 372). Es un importante abastecedor de agua potable para los 33 municipios que integran la Cuenca con 7 m³/s, para beneficiar a 2.7 millones de habitantes; para el Valle de México con 5.1m³/s beneficia a 2 millones de habitantes y a través del Río Lerma para los estados de Michoacán, Querétaro, Guanajuato y Jalisco con un total de 25m³/s beneficia 10 millones de habitantes.

Características físicas y ambientales

El 90% de la Cuenca Alta del Río Lerma cuenta con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano e invierno, la temperatura media anual es de 12 a 16° C (GEM, 2002, 30).

Dentro de la flora endémica se encuentran matorrales, árboles como encino, pino, fresno, cedro, sauce, trueno y árboles frutales como pera, manzana, capulín, perón, tejocote, ciruelo, chabacano, durazno cimarrón, eucalipto, juníperos, enebro, madroño, encino y oyamel. Cactáceas como Maguey, nopal y biznaga, algunas plantas Medicinales como manzanilla, yerbabuena, cedrón, árnica, ruda, ajeno, sopocle, poleo, te, jastomate, epazote de té, mirto, sauco, hierba de la golondrina, hierba del cáncer, corricillo de los pantanos, gordolobo, te de monte, tabaquillo, trébol ojo negro, mastuerzo, Santa María, grote, campanula, ajonjolín, anís silvestre, trompetilla, alfalerillo, árnica, altamilla, berro, borraja, chahuistle, chayotillo, corrizo, cardo, chichicastle, escobilla, fresno, helecho macho, además de alrededor de 60 especies de hongos comestibles y venenosos. (GEM, 1993, 50)

La fauna está conformada por diversos mamíferos como lo son el venado de cola blanca, armadillo, liebre, conejo silvestre, teporingo, hurón o comadreja, tuza o topo,

murciélago, rata silvestre, ardilla de monte, tejón, cacomixtle, tlacuache, y zorrillo; reptiles como culebras y serpientes venenosas, camaleón lagarto y lagartija de los tejados; batracios se tienen a la salamandra, ajolote, ranas y sapos; entre las aves se destacan el águila, aguililla, codorniz, correcaminos, paloma silvestre, búho, lechuza, colibrí, gorrión, calandria, cenzone, buitre, jilguero, primavera, pájaro pinto, gavián, gaviancillo, golondrina, huitlacoche, canario silvestre, cardenal, pájaro carpintero y patos; de los insectos destacan: chapulín, grillo, vinagrillo, cara de niño, jicote o abeja silvestre, moscones, barreno, tomayate o mayate, escarabajo, catarina, luciérnaga, avispa, avispón, zacatillo, hormiga, talamita, libélula, mosca, mosquito y chahuistle; y existen truchas arcoíris, carpa espejo y algunos crustáceos como el acocil. (GEM, 1993, 50)

1.1 Historia

La existencia del río Lerma se remonta a la época prehispánica con la formación de los cuerpos volcánicos. A lo largo de la historia el río ha sido conocido con diferentes nombres, durante el imperio tenochca los mexicas le dieron el nombre de Chignahuapan, que significa "sobre las nueve aguas", derivación de Chicnahuapan, palabra compuesta por los vocablos, *Chiconau* que significa nueve, *Atl*, agua, y *pan*, sobre o en (Romero, 302).

Después de la llegada de los españoles fue llamado Río Grande de Toluca o Matlatzinco, por estar sobre el Valle de Matlatzigo (hoy en día Valle de Toluca), compuesto de *Matlat*, red, y *tzinco*, detrás o atrás, formando el significado de "los hombres de la red de atrás", o "los pescadores de atrás" (Romero, 1974, 102), la deformación de ese nombre fue Matalcingo. Para los náhuatl, es conocido como río Cuauhpanoayan, de Cuahuatl, árbol o palo, panao, voz impersonal de pano, pasar el río o vadearlo, y pan, sobre o en, significando "en el árbol para vadear" o "sobre el vade" (Romero, 303)

En la Historia Tolteca lleva el nombre de Río Ciuhnautenco; y finalmente fue llamado Río Lerma, nombre adoptado gracias a la Ciudad de Lerma.

Fue hasta el año 1200 a.C. que la región comenzó a poblarse debido a sus buenas condiciones para la vida humana, pero para el periodo de 400-50 a.C. la población emigró a Teotihuacán, la cuenca de Lerma seguía siendo utilizada como fuente de

recursos, punto medio de comunicación y transporte con diferentes partes del centro del país debido a su cercanía con el Valle de México.

Con la caída de Teotihuacán muchos pobladores huyeron al Valle de Toluca buscando una mejor vida y fue ocupada en su mayor parte por matlazincas, pero también coexistían con otomíes, nahuas y mazahuas; la producción principal fue el maíz, y llegó a ser conocido como el granero de Tenochtitlan (Sugiura, 2016, 56).

Para el periodo de la colonización las Ciénegas, lagunas y fuentes de agua fueron uno de los intereses principales de los españoles para la crianza de ganado. En 1551 el virrey Luis de Velasco ordenó construir un muro a las orillas del río para evitar conflictos por los recursos, y en el año de 1591 un ganadero español de nombre Miguel García de la Banda, pidió desecar la laguna y utilizar los manantiales para poder cortar tule y criar ganado, sin embargo, la Audiencia se negó y, por el contrario, ordenó que el agua fuera repartida con los indios (Sugiura, 2016, 120).

Para el periodo de 1550 a 1600 los españoles se adueñaron de las tierras que rodeaban al río Lerma, gracias al agua que proporcionaba la cuenca, una de las actividades comerciales y de subsistencia con la cual se sostenían los pobladores fue la pesca, donde se podía obtener diferentes tipos de pescados, ranas, ajolote, y animales que acudían a ella como los patos.

En 1772 el virrey Antonio María Bucareli y Ursuña comenzó un proyecto para desecar la laguna de Lerma que después continuó Jacobo García con el fin de repartir las tierras que resultaran, pero no tuvieron éxito. Sin embargo, en tres ocasiones más intentaron aplicar el mismo proyecto; el 3 de marzo de 1857 mariano Riva Palacio gobernador del Estado de México, propuso desecar el río con el fin de ocupar las tierras para agricultura y así contribuir con el desarrollo público, además de evitar enfermedades por agua estancada (Sugiura, 2016, 143). El 7 de octubre de 1870 se firmó un contrato con el gobierno del Estado de México donde se acordó elaborar una obra de desagüe de 13,660 metros, pero solo lograron cubrir 7,332 metros.

La gestión moderna del agua en México tiene pocos decenios. Si bien ya se tenían obras hidráulicas en la época prehispánica y en la colonia, es en el porfiriato que el Estado comienza a pretender el control del vital líquido.

El 5 de junio de 1888 se decretó la primera Ley Federal de Agua, donde por primera vez se aclaraba el papel que tendría el Estado mexicano con respecto a este recurso; en este mismo año se expidió la Ley General de Vías Generales de Comunicación, con la que se buscaba controlar el agua para provisión pública, ya que anteriormente era responsabilidad de los gobiernos locales que hacían acuerdos con hacendados para que pagaran las obras a cambio de beneficios personales (Aboites, 1998, 220).

Para 1894, el día 6 de junio, se expidió una ley que especificaba el otorgamiento de concesiones para riego y permitía expropiar los terrenos por causa de utilidad pública. El 5 de septiembre de 1906 se celebró un contrato por decreto presidencial entre el representante del ejecutivo, el subsecretario encargado del Despacho de Fomento, Colonización e Industria y el ciudadano Gumesindo Enríquez, donde se autorizó realizar todas las obras hidráulicas necesarias para desecar las lagunas y utilizar los terrenos, con el requisito de obtener el consentimiento de los vecinos.

En 1910, aún con Porfirio Díaz como presidente se promulgó la Ley sobre Aprovechamiento de Aguas de Jurisdicción Federal que clasificaba las fuentes de abastecimiento, regulaba su uso y formalizaba las concesiones (Ortiz, 1998).

Entre 1926 y 1955 se construyeron 26 presas en el Alto y Medio Lerma, a la par de la promulgación de la Ley sobre Irrigación con Aguas Federales y la creación de la Comisión Nacional de Irrigación, semiautónoma de la Secretaría de Agricultura y Fomento (SAyF).

En 1929 Plutarco Elías Calles suspendió las concesiones de agua de los manantiales del río, respaldo que le dio La ley de Aguas de 1929, donde se declaró que son propiedad de la nación el río, sus lagunas y todas sus corrientes.

Debido al crecimiento de la población de la capital del país, en 1940 se aprobó el proyecto de captación de aguas de los manantiales que daban origen al río, con el fin de llevar el agua a la Ciudad de México para abastecerla, el proyecto comenzó en 1942 y finalizó en 1950. En 1966 inició la segunda etapa de extracción de agua por un acuerdo entre el gobierno federal y estatal, pero esta vez abarcó los mantos acuíferos, ya que los manantiales no eran suficientes para cubrir la demanda de agua

de la Ciudad de México. Finalmente, en 1970 se concluyó la construcción de un total de 230 pozos.

En 1946, la Comisión Nacional de Irrigación se convirtió en la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH).

Para poder realizar programas específicos que no estuvieran dentro de la gestión gubernamental, se formó la Comisión de la Cuenca Hidrológica Lerma-Chapala-Santiago en 1950, no era autónoma y dependía de la Secretaría de Recursos Hidráulicos; tenía un presupuesto muy bajo, por lo cual sus labores quedaron solo a cargo de estudiar los problemas de la cuenca y hacer recomendaciones a los organismos de gobierno (Flores, 2009, 85).

El Sistema Lerma comienza a operar en 1950, en consecuencia, para el año 1957, la ciénaga contaba solamente con 10,000 Hectáreas, y actualmente cuenta con aproximadamente 3,023 Has repartidas en 3 ciénagas de los 14 municipios (GEM, 2002).

Entre los años de 1958 y 1989 se construyeron más de 60 presas con capacidad de 3 Hm³ (Torres, 2005, 145).

El intervencionismo federal se vio reflejado con la Ley Federal de Aguas en 1972 durante la administración de Luis Echeverría, fue la primera para prevenir y controlar la contaminación ambiental, establecía los principios básicos para la regulación y el control de la contaminación atmosférica, acuática y terrestre, la responsabilidad regulatoria quedó a cargo de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente (parte de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, así que su aplicación quedó en una política simbólica (Tetreault, 2008); en la anterior ley y en el primer Plan Nacional Hidráulico de 1975 se buscaba regular la problemática del agua superficial, subterránea, de uno doméstico, agrícola e industrial, promoviendo un Estado benefactor.

En 1976 el Gobierno del Estado de México creó la Empresa para la Prevención y Control de la Contaminación del Agua (EPCCA) en el corredor industrial de la zona

Toluca-Lerma con el fin de combatir la contaminación de las aguas residuales generadas por las empresas de este corredor industrial, pero comenzó a funcionar hasta 1982 (Greenpeace, 2014, 22).

En el aspecto institucional, durante el gobierno de López Portillo, la Secretaría de Recursos Hidráulicos perdió fuerza y se fusionó con la Secretaría de Agricultura y Ganadería en 1976, como resultado fue creada la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y la provisión de aguas a centros urbanos pasaron a manos de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (Aboites, 2005, 25).

Para controlar las concesiones de uso y descarga de agua, se establecen cuotas en la Ley Federal de Derechos de 1982, en la reforma de 1986 se agregan en función de la disponibilidad regional del agua, y es hasta 1991 que se cobra por la descarga de aguas residuales contaminadas (Ortiz, 1998).

En la administración de Salinas de Gortari, la máxima autoridad para la gestión del agua fue creada en 1989 bajo el nombre de Comisión Nacional del Agua (CNA) (Flores, 2009, 77), fue desconcentrada de la SARH, y el Banco de México concedió financiar los proyectos hidráulicos con sistema de participación ciudadana. En el nuevo esquema, la CNA restableció parte de su autonomía burocrática y control de sus recursos. El estado, a través de la CNA, retenía la propiedad del agua nacional y de la infraestructura y en 1995 la CNA pasó a la recién creada Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).

Años después convocó a los gobernadores de los estados involucrados en la Cuenca Lerma-Chapala a fin de firmar el convenio de cooperación del que resultaría el Acuerdo de Distribución de Aguas Superficiales (ADAS) de 1991 vigente hasta finales del 2004; del grupo firmante, y del seguimiento del acuerdo se generaron grupos como el consejo consultivo, el grupo de trabajo técnico y el grupo permanente, introducidos como figuras en la Ley de Aguas Nacionales. A fines de 1993 el consejo consultivo se estructuró en el primer consejo de cuenca (CNA, 2000, 24) y para 1995 se crea la primera Asamblea de Usuarios del Consejo de Cuenca.

La Ley de Aguas Nacionales se promulgó en 1992, tenía como objetivos fundamentales la administración integral del agua, una mayor participación de los usuarios públicos y privados para su financiamiento, construcción y operación, seguridad jurídica para los aprovechamientos, y un desarrollo integral sustentable del agua, sus bienes y servicios (Ortiz, 1998).

1.2 Proceso de contaminación de la Cuenca Alta del Río Lerma

Debido al crecimiento poblacional e industrial del Valle de Toluca, el aumento de aguas residuales industriales y municipales se fue incrementando la contaminación de los cuerpos de agua; para 1977 el río presentaba un alto grado de contaminación por desechos industriales y domésticos que son arrojados desde su origen en el municipio de Almoloya del Río, Capulhuac, Santiago Tianguistenco y Metepec (Martínez, 1997, 21).”

En términos de calidad del agua, la cuenca no cuenta con los requisitos necesarios para ser utilizada como agua de riego, ni para la protección de la vida acuática (Ávila, 19).

Uno de los más graves problemas que enfrenta la Cuenca es la contaminación por desechos, en la región se arroja en promedio 1,715.20 toneladas de desechos sólidos al día, estas toneladas son depositadas en los tiraderos municipales que son los sitios de disposición final; de los cuales el 28% del total son tiraderos a cielo abierto, el 34% sitios controlados, el 19% se encuentran en proceso de saneamiento, el 3% son rellenos sanitarios y el 16% no cuentan con sitios de disposición final propios (GEM, 2002, 53-54).

En 1931 en el Estado de México el gobernador Filiberto Gómez, presentó la Ley de Protección a la Industria que tenía como objetivos: aumentar el número de empresas e industrias en la entidad, promover el desarrollo de una industria incipiente y propiciar la especialización de ramas propias de la región. Así, entre 1929 y 1933, se inició una política orientada a favorecer la promoción de la actividad manufacturera. En este sentido, el Programa de Fomento y Protección a las Industrias Nuevas y Necesarias (1941) fue clave, ya que impulsó la promoción de empresas en el Estado de México.

Tres años más tarde, en 1944, se extendió la Ley de Protección a la Industria en el Estado cuyo objetivo, al igual que a nivel nacional, fue ampliar la producción manufacturera necesaria para el consumo estatal y nacional. En 1954 se abolieron los subsidios a las industrias asentadas en el Distrito Federal para promover una descentralización industrial, mientras que en la entidad mexiquense éstos se mantuvieron

Después de los años sesenta, la Ley de Protección a la Industria con el esquema de incentivos fiscales para la instalación de empresas, sin existir restricción geográfica específica, propició problemas de dotación de servicios, falta de agua potable y drenaje, entre otros; las áreas industriales de Naucalpan y Tlalnepantla comenzaron a saturar (Rendón, 120).

En 1970, la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos creó la primera unidad técnica administrativa para prevenir y controlar la contaminación del agua, y la cuenca Lerma-Chapala fue elegida área geográfica piloto para llevar a cabo la primera evaluación de calidad del agua (IMTA, 2009, 48).

Las industrias salieron de la Ciudad de México y se movilizaron a los municipios de Toluca y Lerma entre 1982 y 1985

En la Cuenca Alta del Río Lerma el uso del suelo con fines industriales ocupa una extensión de 6,915 hectáreas (IMTA, 2009, 55), donde se asentaron 470 industrias dentro de los parques industriales Toluca-Lerma y Toluca 2000, de los cuales solamente 108 cuentan con sistemas para el tratamiento y reciclaje del agua, mismas que en el proceso generan aguas residuales con alto contenido de plomo, cobre, zinc, sosa, y ácidos diversos; además de utilizar 430 litros de agua potable por segundo, devolviendo 80% como aguas residuales (IMTA, 2009, 54).

En 1988 las industrias aledañas al río comenzaron a verter sus desechos, el derrame de sustancias químicas en el río ocasiona un gran aumento en la contaminación que provoca la muerte a la flora y fauna de la zona, así como a la salud de la población, dando origen a epidemias, enfermedades” (Martínez, 1997, 29).

La contaminación del río no había sido considerada como un problema, hasta que en 1988 se creó la Comisión Estatal de Ecología para el tratamiento de las aguas de desecho de las industrias del corredor Toluca-Lerma.

Hasta 1989, derivado de la primera etapa del Programa de Saneamiento de la Cuenca, iniciada con el Convenio de Coordinación, se habían construido 41 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en la cuenca Lerma-Chapala de un total de 48 plantas comprometidas, con una capacidad instalada 3,268 litros por segundo (lps); en la segunda etapa se acordó la ampliación de cinco de las plantas existentes y la construcción de 52 nuevas plantas; de estas últimas se han construido 19, con una capacidad instalada de 5,717 lps; de acuerdo con lo anterior sólo se está tratando el 30% del volumen total descargado en la cuenca.

En el Estado de México existían 15 plantas para el tratamiento de descargas municipales e industriales, de las cuales cuatro se encontraban sin operar; esta infraestructura se caracterizaba por estar sobrecargada más allá de su capacidad de diseño, por falta de mantenimiento y operación deficiente, y por modificación sustancial de las características de la calidad del agua a tratar. Todo ello reducía la eficiencia de los procesos de tratamiento del agua (SEMARNAT, 2002, 56). En cuanto a infraestructura de tratamiento de aguas residuales industriales, el Estudio declaraba que se tenían identificadas 105 plantas, con un gasto de 425 lps;

Fue hasta 1996 cuando se reforma la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), con reforzamiento institucional debido a la creación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca, que fortaleció al sector ambiental, a nivel de una Secretaría de Estado, con un marco jurídico que otorga atribuciones en los tres órdenes de gobierno y establece la sustentabilidad de las actividades.

La Norma Oficial Mexicana (NOM001.SEMARNAT1996) estableció una calendarización para presentar programas de acciones para controlar la calidad de las descargas de aguas municipales del año 1997, presentando resultados no favorables

En 1997 se decreta la Cédula de Operación Anual (COA), que constituía un mecanismo claro para controlar las emisiones tóxicas por parte de las industrias.

A partir de 1998 se creó Reciclagua, Sistema Ecológico de Regeneración de Aguas Residuales Industriales, S.A. de C.V. empresa presente en la mayor parte del Estado de México en la que las empresas usuarias de los servicios propusieron cooperar y aportar recursos para su integración, para garantizar la continuidad de la prestación del servicio de prevención y control de la contaminación de las aguas residuales en la zona de Toluca, Lerma y el Corredor Industrial, y al mismo tiempo liberar al erario público de los compromisos que pudieran derivarse de la prestación de este servicio (Greenpeace, 2014, 22).

En septiembre de 2002, el secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Víctor Lichtinger, presentó “El programa Regional Hidráulico 2001-2006” como un instrumento para el uso sustentable del agua en la Cuenca. Los objetivos y las propuestas iban encaminadas al uso eficiente del agua y de más capacidad de Gestión (Flores, 2009, 210).

La generación de basura y desechos sólidos se ha incrementado anualmente en promedio en un 2% desde el año 2002 hasta el 2006 con una generación total de residuos sólidos de 4,462 millones de toneladas (IMTA, 2009, 62).

De 2003 a 2012 Conagua inspeccionó tres veces a Reciclagua, en los reportes destaca que la planta no cuenta con un medidor para sus descargas al río Lerma, y en el reporte del 2007, se declara que la descarga no puede afectar la salud (Greenpeace, 2014, 23).

A finales de 2005, el gobierno del Estado de México tenía registradas 513 empresas asentadas en el corredor industrial Toluca-Lerma, de las cuales sólo el 31% (160 empresas) se encontraban afiliadas a la planta de tratamiento industrial Reciclagua Sistema Ecológico de Regeneración de Aguas Residuales Industriales, S.A. de C.V (SEEM).

Siendo gobernador del Estado de México Enrique Peña Nieto, en 2006 cambia su denominación a Reciclagua Ambiental S.A. de C.V (RECICLAGUA).

A finales de 2007, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), en coordinación con la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México (SMAEM), la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México (PROPAEM), la Conagua y la SEMARNAT, visitaron a los 33 municipios que conforman la cuenca Lerma-Chapala, los cuales firmaron en el 2008, la carta de intención para incorporarse a la “Estrategia Cuenca Limpia”, a través del Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA), cuyo objetivo es salvaguardar y dignificar la cuenca.

1.3 Situación ambiental de la Cuenca Alta del Río Lerma

Existe un desequilibrio ecológico de las fases subterránea y superficial del ciclo hidrológico.

El crecimiento demográfico de la zona ha venido desecando las lagunas, causando inclusive la pérdida de más de 50% de los manantiales originales, y una desertización del área.

En 1940, la superficie de los humedales era de 15 700 ha., para 1949, de 10 217 ha., para el año 2003, la superficie de humedales se degrada a tan sólo 3 023 has. Lo que significa que en 50 años se ha perdido 70% de la superficie. (GEM,2009,15)

Existe una superficie forestal de 108,934 hectáreas; de éstas el 38.5% presenta un alto grado de deforestación; se estima una pérdida anual de 1,566 hectáreas.

El 73% de los suelos de la Cuenca presentan algún tipo de degradación, lo que equivale a 390,842 hectáreas afectadas; problema que ha sido progresivo, pues en 1980 el 8.2% del total de la región mostraba erosión hídrica clasificada como muy alta (pérdida de suelo mayor a 200 ton/ha/año), cifra que en el 2008 se incrementó drásticamente al 20.3%; es decir 107,568 hectáreas. Ambos problemas han propiciado la disminución de recarga de los acuíferos, pérdida paulatina de la biodiversidad vegetal y animal, menor producción de oxígeno, desbordamientos e inundaciones que se traducen en pérdidas sociales y económicas.

La problemática principal presentada en la cuenca se resume en (GEM, ,2008 ,15):

- Tala clandestina.
- Deforestación.

- Cambio de uso de suelo de forestal a agrícola (se utilizan los bosques para criar ganado).
- Erosión.
- Incendios forestales.
- Escasa captación e infiltración de agua.
- Actividad minera sin orden ni control.
- Desarrollo urbano desordenado.
- Grandes cantidades de basura depositadas en ríos, cauces y drenajes, ocasionando taponamientos y reducciones de área hidráulica. En la cuenca existe una generación diaria de residuos sólidos del orden de las 2,476 toneladas. P15. B2008
- Falta de infraestructura de drenaje tanto pluvial como sanitario.
- Falta de cultura ambiental.

Pero el problema más grave e importante, es la contaminación por descarga de aguas residuales urbanas e industriales y por basura.

En México, la descarga a los ríos de aguas residuales -tanto residenciales como industriales- sin análisis ni tratamiento previo, es un problema histórico.

En la CARL existen más de 500 industrias de diversos giros (químico, metal-mecánico, curtiduría, textil, farmacéutico, plásticos, alimenticio, automotriz) establecidas en el corredor Toluca-Lerma formando la segunda zona industrial más importante del país (IMTA, 2009). Todas estas industrias producen aguas residuales que contienen diversas sustancias químicas, algunas con propiedades nocivas para la salud y el ambiente; entre los compuestos que se pueden encontrar en los ríos hay metales pesados altamente tóxicos como mercurio, plomo y cadmio (regulados por la NOM-001) y otros químicos dañinos como el tolueno y el benceno, que no se incluyen en ninguna regulación nacional sobre las descargas al agua (CONAGUA, 2011, 48).

Esta situación se agrava debido a la permisividad gubernamental a nivel federal, estatal y municipal, así como a la falta de cumplimiento de la normatividad en materia de agua, ya que las normas de descarga (NOM001 y NOM002) regulan con pocos criterios de contaminación diferentes a los criterios internacionales, lo que no permite identificar sustancias específicas en el agua. (Greenpeace, 2014, 9)

En términos de saneamiento, las estadísticas de nivel de cumplimiento son engañosas ya que actualmente, cuando se habla de aumentar el porcentaje de agua residual tratada, los planes gubernamentales solo se refieren al agua colectada en los sistemas formales de alcantarillado municipal y que reciben tratamiento, pero no consideran las descargas industriales (BID, 2013).

En la CARL se genera un caudal de 5,900 litros por segundo de aguas residuales municipales, de éste, solamente 3,600 litros por segundo son colectados a través del sistema de alcantarillado municipal, el resto, proveniente de las industrias, se vierte directamente hacia los canales, arroyos, ríos y suelos de la región. (GEM, 2004, 54).

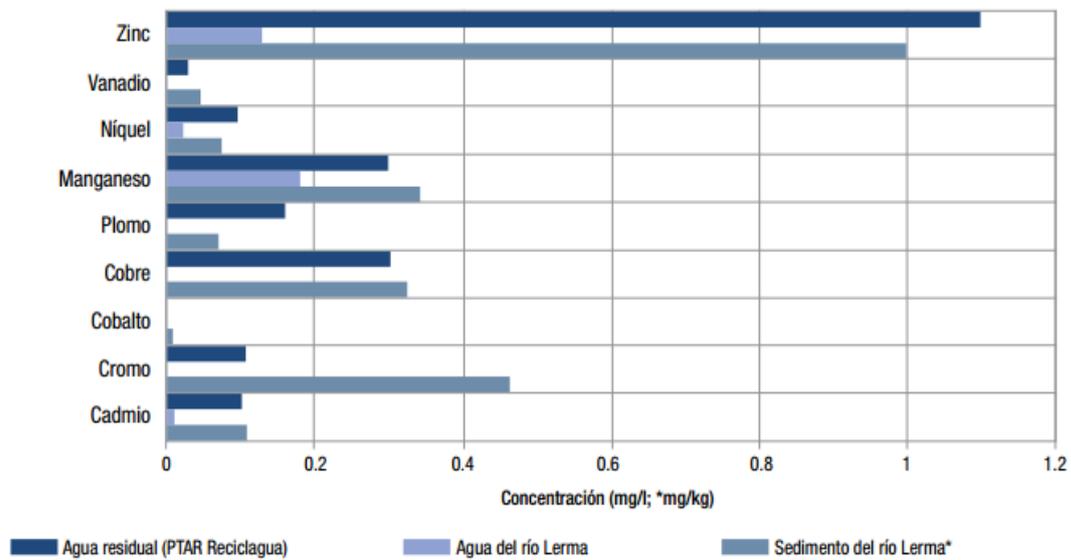
Para verificar la gravedad de la contaminación contenidos en la CARL, se presentan dos análisis realizados por diferentes sectores, el primero publicado por la Organización No Gubernamental Greenpeace, y el segundo por CONAGUA.

Análisis de Greenpeace

Se tomó una muestra de aguas residuales en la descarga de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) Reciclagua en el río Lerma. En el mismo cause, kilómetros adelante, fueron colectadas muestras simples de agua y de sedimento³ con el objetivo de evaluar la aportación de estas descargas a las condiciones de contaminación. En el caso de los sedimentos, el interés fue evaluar la posible acumulación por el transporte de contaminantes químicos. (Greenpeace, 2014, 9)

³ Se da el nombre de sedimentos a las partículas procedentes de las rocas o suelos y que son acarreadas por las aguas que escurren y por los vientos (García, 1996, 5)

Gráfica # 1. Concentraciones de metales pesados en las muestras ambientales del río Lerma (2013)



Fuente: (Greenpeace, 2013)

Después de analizar las muestras en el laboratorio de investigación de Greenpeace Internacional, encontró metales pesados: cadmio y cromo, lo que constituye un factor de preocupación pues ambos metales tienen la calificación más alta en la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC). Es sabido que los metales pesados representan un riesgo para la salud por su alta toxicidad y que la mayoría están clasificados como cancerígenos o probables cancerígenos para los seres humanos. Igualmente se observó que la muestra de sedimento presentó mayores concentraciones de estos elementos en comparación con las concentraciones presentes en el agua del río, lo cual sucede debido a que los metales pesados, por su naturaleza, tienden a acumularse en el sedimento. Esto representa un riesgo para la vida acuática ya que ejemplifica la persistencia de estos elementos más allá del flujo del agua e influye en su toxicidad. (Greenpeace, 2014).

Tabla # 1. Efectos por exposición a contaminantes del río Lerma

	EFFECTOS	IARC ²⁰
Cadmio	Neumonitis, edema pulmonar e incluso la muerte. Enfermedades obstructivas pulmonares crónicas, bronquitis crónica y pérdida de funcionalidad de los riñones. Hipertensión y alteraciones óseas (osteomalacia, osteoporosis y dolor óseo).	Cancerígeno para humanos (IARC: 1).
Cromo	Lesiones renales. Ulceración y perforación del tabique nasal, así como de otras regiones cutáneas expuestas.	Cancerígeno para humanos (IARC: 1).
Cobalto	Efectos adversos en los pulmones y el corazón. Bocio y miocardiopatía congestiva.	Posible cancerígeno para humanos (IARC: 2B).
Plomo	Efectos sobre el sistema nervioso central (parestesia, dolor y debilidad muscular). Crisis hemolítica aguda, anemia grave y hemoglobinuria. Efectos adversos para los riñones. Síntomas gastrointestinales, neuromusculares, sistema nervioso central, reducción de conciencia, coma y muerte. Secuelas como retraso mental, convulsiones y atrofia óptica. Anemia. Disfunción renal. Esterilidad. Muerte neonatal. Efectos teratogénicos.	Probable cancerígeno para humanos (IARC: 2A)
Manganeso	Disruptor hormonal.	
Níquel	Dermatitis de contacto. Irritación intestinal, convulsiones y asfixia. Irritación pulmonar, asma, neumoconiosis, fibrosis pulmonar y edema pulmonar.	Posible cancerígeno para humanos (IARC: 2B).
Vanadio	Por inhalación puede causar cáncer. ²¹	Posible cancerígeno para humanos (IARC: 2B).
Zinc	Fiebre, escalofríos, fatiga, dolores musculares y torácicos, confusión mental, alucinaciones y convulsiones.	

Fuente: (Greenpeace, 2013)

Además, se encontró que algunas de las sustancias no provenientes de descargas municipales, permanecen en el agua ya tratada, es decir, aunque las plantas de tratamiento son necesarias para combatir ciertos tipos de contaminación –residuos domésticos y biológicos-, no pueden eliminar muchas de las sustancias químicas peligrosas que la industria genera. Esta es nueva evidencia de que el problema de la contaminación tóxica de los ríos es una realidad nacional vigente.

Análisis realizado por CONAGUA (GEM, 2011 ,8)

A principios de los años setenta, ante la necesidad de encontrar un método uniforme y consistente para dar a conocer la calidad del agua de manera accesible a la población, se desarrolló un sistema estimativo de calidad del agua que requirió la medición física de los parámetros de contaminación del agua y el uso de una escala estandarizada de medición para expresar la relación entre la existencia de varios contaminantes en el agua y el grado de impacto en los diferentes usos de la misma.

Este sistema se denominó Índice de Calidad del Agua (ICA) y permitía hacer comparaciones de niveles de contaminación en diferentes áreas. El ICA se define como el grado de contaminación existente en el agua a la fecha de un muestreo, expresado como un porcentaje de agua pura. Así, agua altamente contaminada tendrá un ICA cercano o igual a 0% y de 100% para el agua en excelentes condiciones. Este índice considera parámetros como la DQO, DBO y SST.

Para este análisis se tomaron muestras en 8 puntos de la CARL ubicados en los municipios de Almoloya, Naucalpan, Temoaya, Ixtlahuaca, Atlacomulco, Temascalcingo y San Mateo Atenco.

En ellos se midió la Demanda Química de Oxígeno (DQO) que representa tanto la materia orgánica biodegradable como la no biodegradable; y la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) que representa la cantidad de materia orgánica biodegradable. Ambos son parámetros utilizados para medir el grado de contaminación, y se expresan en miligramos por litro (mg/l).

Todas las aguas contienen sustancias disueltas en cantidades variables que dependen de su origen. El agua puede contener varios tipos de sólidos, entre ellos, sólidos disueltos y los sólidos suspendidos. Los sólidos y sales disueltas pueden afectar adversamente la calidad de un cuerpo de agua, un efluente o un proceso de varias formas, en plantas potabilizadoras por ejemplo el análisis de sólidos disueltos es importante como indicador de la efectividad de procesos de tratamiento del agua. En este estudio se midieron los Sólidos Suspendidos Totales (SST) (NMX-AA-034-SCFI, 2015).

Tabla # 2. Medición de contaminantes en la CARL

	Punto de Monitoreo	DQO mg/l	DBO5 mg/l	SST mg/l	ICA
1	Laguna de Almoloya	192.0	33.5	10	37.97
2	Arroyo Mezapa	134.5	59.3	40	19.7
3	Pte. México-Toluca	162.5	73.3	72	30.0
4	Pte. Toluca-Naucalpan	252.2	108.5	33	18.5
5	Pte. Toluca-Temoaya	192.7	75.5	237	19.6
6	Pte. Ixtlahuaca	142.7	42.7	42	20.8
7	Pte. Atlacomulco	59.5	31.3	31	22.4
8	Pte. DIF Solís	67.3	25.6	36	39.6

Fuente: (GEM, 2011 ,8)

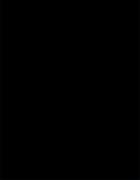
Tabla # 3. Límites máximos de contaminantes permitidos.

NOM.	Límite Máximo
DBO	150 (mg/L)
SST	75 (mg/L)
DQO	320 (mg/L)

Fuente: (GEM, 2011 ,8)

Para comprender mejor esta información, el agua se clasifica en cinco categorías: excelente, aceptable, poco contaminada, contaminada y altamente contaminada.

Tabla # 4. Calidad del agua

CALIDAD	ICA	COLOR	Aptitud por usos
ALTAMENTE CONTAMINADO	0 – 29.9		Apta solo para uso industrial, en muy pocos casos para pesca y vida acuática (solo organismos muy resistentes), en forma muy restringida para riego. Inaceptable para cualquier otro uso.
CONTAMINADO	30 – 49.9		Apta para navegación, uso agrícola limitado, uso industrial con tratamiento, y solo para algunos procesos, pesca y vida acuática solo especies muy resistentes y poco sensibles, recreación general sin contacto.
POCO CONTAMINADO	50 – 69.9		Apta para navegación, uso agrícola, uso industrial con tratamiento, pesca y vida acuática para especies resistentes, recreación general preferentemente sin contacto físico. Abastecimiento urbano limitado y con procesos de potabilización.
ACEPTABLE	70 – 84.9		Apta para todo uso: tratamiento ligero para abastecimiento público; recreación en general evitando su ingestión; pesca y vida acuática en general.
EXCELENTE	85 - 100		Apta para todo uso sin restricciones, abastecimiento público con tratamiento de desinfección.
SIN DATO			
PRESENCIA DE TÓXICO			

Fuente: (GEM, 2011 ,8)

Con estos parámetros, podemos deducir que el punto 1 en el municipio de Almoloya se encuentra contaminado, el punto 2 en Tianguistenco altamente contaminado, el 3 en San Mateo Atenco contaminado, Naucalpan altamente contaminado, Temoaya altamente contaminado, Ixtlahuaca altamente contaminado, Atlacomulco altamente contaminado, y Temascalcingo contaminado. Cinco de los ocho municipios analizados se encuentran altamente contaminados, lo que representa una muestra de la gravedad del problema, y el porque es importante atenderlo por los diferentes sectores, específicamente por el sector gubernamental.

CAPÍTULO II

POLÍTICAS PÚBLICAS Y MEDIO AMBIENTE

Para analizar las acciones emprendidas por los tres órdenes de gobierno encargados de atender la contaminación del Río Lerma en el Valle de Toluca a partir del año 2004, es necesario abarcar algunos de los conceptos que nos permitirán enmarcar y explicar nuestro objeto de estudio.

El ser humano se ha desarrollado desde el principio de su existencia dentro de un medio ambiente, el cual podemos entender como "...el entorno que rodea al hombre y genera una calidad de vida, incluyendo no sólo los recursos naturales, sino además, el aspecto cultural.(Pereiro, 2001, 1-5)" Dicho de una manera más amplia, se refiere a "...diversos factores y procesos biológicos, ecológicos, físicos y paisajísticos que, además de tener su propia dinámica natural, se entrelazan con las conductas del hombre. Estas interacciones pueden ser de tipo económico, político, social, cultural o con el entorno, y hoy en día son de gran interés para los gobiernos, las empresas, los individuos, los grupos sociales y para la comunidad internacional." (Quadri, 2006, 22) Desafortunadamente estas interacciones que tenemos entre el hombre y los recursos se han visto afectadas a través del tiempo, y "...hemos entrado a una crisis ambiental actual donde los argumentos que enmarcan la naturaleza del problema como crisis social de magnitudes planetarias...que involucran diversos ámbitos: cultura, educación, instituciones, historia, sociedad, ecología, política, gobierno, economía, etcétera." (Ortiz, 2016, 113)

La contaminación ambiental no es un fenómeno que comenzó en el siglo XXI. "El problema de la contaminación es uno de los primeros que nos suele venir a la mente cuando pensamos en la situación *del mundo*, puesto que la contaminación ambiental hoy no conoce fronteras y afecta a todo el planeta. Sin embargo, en los últimos años se ha convertido en un serio problema. Hasta hace pocas décadas no se consideraba un problema ya que apenas se ha logrado demostrar realmente lo serio del asunto, considerando los efectos negativos que tiene sobre el ambiente y la salud de todos los seres humanos." (Vilches, 2009)

La contaminación se puede definir de diversas maneras, en algunas muy objetivas se refiere a "...afectar la pureza, ya sea moral o físicamente."(Turk, 1987) Considera con mayor amplitud las afectaciones que se pueden observar o no observar, pero especifica que solo afecta de manera directa a los elementos no humanos, y el humano termina siendo afectado en segundo término.

Definiciones más amplias explican que "...se le llama contaminación a la presencia en el ambiente de uno o más elementos que dañen la salud, el bienestar humano y los ecosistemas, o que degraden la calidad de cualquier elemento del medio."(Cervantes, 2011) "Es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellos que perjudique o resulte nocivo a la vida, la salud, y el bienestar humano, la flora y la fauna o degraden la calidad del aire, del agua, del suelo o de los bienes y recursos en general (DOF, 1982, 64)." Ahora sí hablamos de un perjuicio para todos los que comparten el medio ambiente en el que se encuentran, observamos que en cualquiera de las definiciones que analicemos se menciona una degradación a la calidad de vida. Una definición adecuada y actual podría ser que "...la contaminación es la incorporación o acumulación de sustancias extrañas al medio ambiente, generalmente provocada por una actividad humana. (Cordoufier, 200, 307)"

Son numerosas las formas de contaminación y los problemas ambientales que los seres humanos estamos provocando desde los inicios de la revolución industrial y, muy en particular, desde la segunda mitad del siglo pasado. Una contaminación sin fronteras asociada a todas las actividades humanas y que, junto a otros graves problemas, está degradando todos los ecosistemas y contribuyendo a un cambio climático cuyas consecuencias estamos viviendo ya.

"Los costos de esta degradación ambiental no se han tomado en consideración hasta recientemente, pero se empieza a comprender que deben ser incorporados en la evaluación de cualquier proyecto; no se pueden "externalizar", como se viene haciendo, porque resulta absolutamente insostenible. Y, lo que es más importante, es preciso estudiar las causas de esta degradación para evitarla, combatirla y proceder a la recuperación ambiental para hacer posible un futuro sostenible. Es conviene hacer un esfuerzo por concretar y abordar de una forma más precisa las distintas

formas de contaminación, sus consecuencias y las formas de evitarla, combatirla y de proceder a la recuperación ambiental, no se trata únicamente de medir y combatir la contaminación sino de tener en cuenta el conjunto de aspectos vinculados a la acción humana que determinan la salud de los ecosistemas.” (Vilches, 2014)

El medio ambientalismo es “...una aproximación administrativa a los problemas medioambientales, convencido de que pueden ser resueltos sin cambios fundamentales en los actuales valores o modelos de producción y consumo, mientras que el ecologismo mantiene que una existencia sustentable y satisfactoria presupone cambios radicales en nuestra relación con el mundo natural no humano y en nuestra forma de vida social y política.” (Dobson, 1997, 22) Hay que tener en cuenta que la contaminación es una realidad que afecta a todo tipo de circunstancias y realidades: a la salud de los humanos, al equilibrio climático, a la calidad del agua o a la adaptación de especies animales y vegetales a sus distintos hábitats.

Afortunadamente, desde hace décadas han existido personas que se preocuparon y preocupan realmente por mejorar la situación, realizar un cambio y detener los efectos negativos que trae consigo la contaminación. Se crearon ciencias como la ecología que es definida como “...la biología de los ecosistemas, es una ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, distribución y abundancia, y cómo son afectados por su interacción con el ambiente.” (Aldana, 2011, 42) “Es una ciencia con la que se comenzó a enfocar un poco más a estudios relacionados con el medio ambiente, incluyendo una ecología social que está ligada a diversos movimientos preocupados por el uso que la sociedad industrial hace de los recursos naturales y las repercusiones que tiene en los grupos humanos.” (Aldana, 2011, 42)

La ecología tiene un estudio sobre el desequilibrio ecológico donde nos menciona que la causa principal del desequilibrio ecológico global es el *Homo industrialis*, que con sus mecanismos sólo busca la concentración y la acumulación del capital. Nos encaminamos a un mundo donde un acto humano, una medida o acción gubernamental, la decisión de un productor o el trabajo de investigación de un científico o de una institución académica contribuirán para enfriar o calentar el planeta. “Estamos llegando a ese punto donde la ética planetaria hace cada vez más presente

las actividades y el comportamiento de todos los seres humanos, del ser individual y de sus colectividades.” (Toledo, 2013)

Tenemos una realidad que debemos modificar. La comunidad científica ha explicado cuáles son las previsible consecuencias de la contaminación; en este sentido, “los gobiernos de los distintos países saben lo que podría hacerse para solucionar los problemas, pero a pesar de ello no se adoptan todas las medidas necesarias. En otras palabras, ya se ha hecho un diagnóstico de la enfermedad, pero todavía no se ha puesto en marcha el tratamiento definitivo para curarla.” (Javier, 2017) Las cumbres internacionales de Tokio y de París y la denuncia de instituciones que defienden el medio ambiente han servido para concienciar a la humanidad sobre los problemas de la contaminación. La concienciación es un paso importante pero no es suficiente.

La Asamblea General de Naciones Unidas en 1972 instituyó el día 5 de junio como el día mundial del medio ambiente. En aquel momento fueron identificados tres desafíos que enfrentaría la humanidad para los siguientes años:

- a) Degradación de los recursos naturales.
- b) Demanda creciente de energéticos, insumos y alimentos.
- c) Polarización de la inequidad en la distribución del ingreso.

Estas tendencias llevarían a los límites del crecimiento, económico y poblacional. (Meadows, 1977)

“Es una época en donde es obligatorio saber si lo que hago en mi casa calienta o enfría el planeta, y esto incluye a los seres humanos agrupados en gobiernos, partidos, sindicatos, asociaciones, universidades.”(Toledo, 2003, 52)

Los movimientos ecologistas son “...los herederos de la creatividad de la socialdemocracia, con respecto a sus propuestas innovadoras y alternativas al *stablishment*.” (Farrera, 2010, 81) Entendiendo *stablishment* como el grupo de poder o clase dominante que está a cargo de una determinada población o régimen, porque los movimientos van enfocados a abordar a los responsables de establecer soluciones públicas. Otra manera de ver a los movimientos ecologistas, “...son una derivación de la inconformidad acerca del papel del Estado con respecto al medio ambiente, el ecologismo ha marcado una nueva pauta en la manera de hacer política en el mundo, deben tener una agenda empeñada en promover políticas públicas encaminadas a la mejora del medio ambiente, así como implantar una regulación de

corte fuerte, con respecto a los daños al ambiente generados por el sector público o el privado.” (Farrera, 2010, 102)

A nivel político se introdujeron los movimientos sociales más formales, los llamados partidos verdes interesados en legislar a favor del medio ambiente, su protección y cuidado, cuya actividad gira principalmente en torno a intereses ecologistas y medioambientales; los denominados partidos verdes, que surgen a partir de los años 70 y 80, rompiendo con el habitual discurso de la izquierda que deja grandes vacíos en cuanto a la consideración del medio ambiente en sus programas políticos. Los conocidos partidos verdes, son organizaciones políticas adheridas a un movimiento e ideología cuyo principal punto programático es la defensa activa del medio ambiente. El color verde ha sido durante mucho tiempo el símbolo de estos grupos ecologistas. ¿De qué manera pueden entrar las preocupaciones ecológicas en la vida política de la sociedad? “El ecologismo ha tenido un impacto doble en la política: el primero como un modelo de hacer política alternativa. El segundo como una expresión de la conciencia social con respecto al deterioro de la calidad de vida en nuestro planeta.” (Farrera, 2010, 81)

¿Qué papel juega la política en la mejora o deterioro del ambiente? Como lo hemos visto, es una responsabilidad que incumbe a todos, la población puede participar con acciones pequeñas, pero las grandes acciones recaen en los encargados de tomar las decisiones para la sociedad, es decir, en los gobiernos. Muchas veces suele confundirse el concepto de gobierno con el de Estado, debemos dejar claro que son dos cosas diferentes, “Estado no equivale a gobierno, pues dentro de aquel se encuentra esencialmente la burocracia, que más allá de las coyunturas políticas, permanece en su puesto.” (INCP, 8)

La palabra gobierno tiene muchas definiciones dependiendo el autor y la idea que quiera plasmar, analizaremos solo algunas para ver las diferencias que existen entre ellas. De nuevo nos encontramos con concepciones concretas, “...un gobierno es el ejercicio de la autoridad por medio de unos hombres respecto de otros hombres.” (Hermann, 1964)

Gobierno es, entonces, “...dirigir, conducir el rumbo de la sociedad desde el centro de poder hegemónico del conjunto institucional del Estado, el régimen político.”

(Guerrero, 50-51) La direccionalidad que se le dé a las decisiones es uno de los elementos importantes; por gobierno entendemos una administración transitoria del Estado. “El gobierno está constituido por las instituciones (y los funcionarios que las integran) que tienen a su cargo temporariamente la conducción y el funcionamiento del Estado” (BCR, 2010, 4), si bien debe gobernar para todos los ciudadanos, representa los intereses de una parcialidad, que aunque mayoritaria, hace valer sus intereses por encima de los del resto de la comunidad. (INCP, 9) Intereses que deben ir enfocados en las necesidades actuales de la población, garantizar el bienestar; si lo vemos de tal manera, el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas incluye variantes como lo es la educación, salud, alimentación, y el disfrute de un ambiente sano. El gobierno es el responsable de la conducción racional de las actividades de una organización, sea lucrativa o no lucrativa. La misma trata del planteamiento de la organización (estructuración) de la dirección y del control de todas las actividades diferenciadas por la división del trabajo que ocurren dentro de una organización (Chiavenato, 2000, 12), es decir, de la administración de un país, estado o localidad, la administración era la realidad visible de la equivocación e ineficacia gubernamental y materializaba su constelación de defectos, desordenes e incapacidades legales, financieras, organizativas, directivas, técnicas, operativas (Aguilar, 2006, 140), ahora podemos entender como administración pública a la “...organización y dirección de hombres y materiales para lograr los fines del gobierno” (Aguilar, 2006, 140)

Cada gobierno trabaja su propia administración pública durante su gestión, la gestión se puede expresar como la “...acción que implica planificar, organizar, motivar, dirigir y controlar, desde un punto de vista general, y, en forma específica, prever, ordenar, atender a los objetivos, la integración de los esfuerzos y la efectividad de las aportaciones de los demás, con el fin de lograr el desarrollo de las organizaciones.” (De Bedia, 2006, 121) La gestión de los gobiernos también está presente en los tres niveles de gobierno, hablando del caso mexicano, federal, estatal y municipal.

Este trabajo engloba el nivel municipal, o también llamado local, para ello es importante saber qué papel juegan los ayuntamientos dentro de las decisiones del país. “El papel de los municipios es el que se centra en la capacidad y autonomía de

estos últimos para recibir nuevas responsabilidades, encauzar las demandas de los grupos sociales y satisfacer las necesidades de la comunidad.” (Pineda, 1996, 385) Todos los municipios son responsables de crear un plan de desarrollo, legalmente se establece qué tipo de acciones están permitidas para el caso de los ayuntamientos, en el ámbito ambiental, que es el que nos interesa, establece que el propósito principal de la planeación del desarrollo municipal es orientar la actividad económica para obtener el máximo beneficio social y tiene como objetivos los siguientes: promover la participación y conservación del medio ambiente. (GT, 2)

El tema medio ambiental con respecto al poder de acción que tienen todos los niveles de gobierno va más enfocado hacia las políticas públicas. Sobre este concepto existen muchas definiciones, y así como con gobierno, se plasmarán algunas que tratan de englobar la idea más cercana que se quiere dar en este trabajo y la que se considera mejor en referencia al tema presentado.

Las políticas públicas son definidas como un “...conjunto de objetivos, decisiones y acciones que lleva a cabo un gobierno para dar solución y respuesta a las demandas de carácter social” (Robles, 2003, 60), también son un “...conjunto conformado por uno o varios objetivos colectivos considerados necesarios o deseables, de medios y acciones que son tratados, por lo menos parcialmente, por una institución u organización gubernamental con la finalidad de orientar el comportamiento de actores individuales o colectivos para modificar una situación percibida como insatisfactoria o problemática.” (Roth, 1999) En las dos definiciones anteriores se menciona la participación del gobierno y las instituciones, dependiendo al sector al que vayan enfocadas. También pueden ser “...acciones de gobierno con objetivos de interés público que surgen de decisiones sustentadas en un proceso de diagnóstico y análisis de factibilidad para la atención efectiva de problemas públicos específicos, en donde participa la ciudadanía en la definición de problemas y soluciones.” (Franco, 2013) Concretamente una política pública es un “...curso de acción (o inacción) que el Estado toma en respuesta a problemas sociales” (Kraft, 2004), es un programa de acción de una autoridad pública o al resultado de la actividad de una autoridad investida de poder público y de legitimidad gubernamental; puede definirse a las políticas públicas como “...cursos de acción y flujos de información en relación a un objeto público – desarrollados por el sector público, la comunidad y el sector privado-, lo que incluye orientaciones o contenidos, instrumentos o mecanismos, y

definiciones o modificaciones institucionales.” (Lahera, 2002) Al nombrar las modificaciones institucionales, también podemos considerar las modificaciones a las leyes para imponer castigos o crear nuevas normas que den soluciones a los problemas mencionados.

Como podemos ver, no hay consenso entre los expertos respecto a una definición, por lo que más importante que definirla es identificar los atributos que constituyen la noción de política pública. Estos son: la política pública está hecha en el nombre del público; es generalmente hecha o iniciada por el gobierno; puede ser implementada por actores públicos y/o privados; es lo que el gobierno intenta hacer o; es lo que el gobierno elige no hacer (Birkland, 2005). Se necesita una base para que sean construidas, se desarrollan siempre y cuando sean susceptibles de fundamento legal (constitucionalidad), de apoyo político, de viabilidad administrativa y de racionalidad económica. “Las fases de las políticas públicas son: integración de la agenda, diseño, hechura, implementación y evaluación (Aguilar, 2006).”

En el sector ambiental, las políticas públicas ambientales son un “...conjunto de medidas que poseen un mínimo de coherencia entre sí, tendientes a lograr un ordenamiento ambiental” (Sánchez, 1980, 25). Este tipo de políticas deben tener novedad a la hora de fomentar políticas de tipo naturalista o de respeto y fomento del medio ambiente por el que nunca se había mostrado una preocupación de tipo oficial (Farrera, 2010, 82). También pueden ser vistas como un análisis sistemático de los principios políticos normativos que inspiran algunos de esos movimientos. El ecologismo, por ejemplo, ofrece materia para la reflexión sobre las cuestiones normativas básicas acerca del valor, la racionalidad social y la participación democrática (Young, 2001, 711). Pero no olvidemos que estas políticas requieren más que la defensa de nuestro medio ambiente, más que la conservación de los ecosistemas de una región específica, de un reconocimiento político de la importancia del problema (Delgadillo, 2001, 336). Se tiene que dejar de lado todo interés económico de por medio, y como lo explican varios autores, lo más importante es poner por delante la defensa del ambiente e incluso ir más allá con tal de lograr un equilibrio y bienestar ecológico.

Las políticas públicas ambientales deben de tomar en cuenta tres conceptos muy importantes para un desarrollo eficaz.

- Deben de ir enfocadas al desarrollo sustentable que implica una lucha política por el control sobre el aparato productivo. Requiere de una redefinición no sólo de qué y cómo producimos, sino también de a quién le será permitido producir y para qué fines...el conflicto se centrará en el control de mecanismos de poder político y económico local y en el uso de recursos (Barkin, 2001, 347).
- Presentar un ecodesarrollo, el propósito consiste en fundar nuevos modos de producción, reorganizar los existentes e incidir sobre los estilos de vida aprovechando las condiciones y potencialidades ecológicas de cada región, diversidad étnica y credibilidad en la población para la administración activa (o participativa) de sus recursos (Sachs, 1981, 9-32).
- Sostenibilidad, es un principio que expresa esencialmente nuestro respeto por las generaciones humanas futuras sin comprometer la defensa y preservación de la naturaleza, permitiendo también otros objetivos socialmente deseables (UMA, 2007, 12). Pero tenemos una definición diferente, la sostenibilidad es un concepto normativo que establece las líneas de definición de un desarrollo sostenible que, para la mayor parte de la teoría política verde, debe implicar cambios estructurales en la economía capitalista (Valencia, 2007, 12).

El tipo de desarrollo que se debe realizar tiene que estar en línea con la posibilidad económica que se cuenta, junto con la justicia social y con la finalidad de crear una sociedad sostenible.

Gracias a lo analizado anteriormente, se puede llegar a construir la llamada teoría política verde; es indudable que dentro del ámbito de la teoría política asistimos desde hace tres décadas al desarrollo de la teoría política verde (green political thought) o pensamiento político verde (green political thought), una auténtica subdisciplina emergente, que no puede entenderse si no es a través de su relación con una definición del ecologismo como una ideología política contemporánea que influye sobre el discurso político de las democracias contemporáneas, la teoría y la práctica de los movimientos y partidos verdes y las políticas públicas medioambientales (Valencia, 2000, 181-195). “La teoría política verde abarca una diversidad de principios éticos y políticos, escuelas y teóricos que tratan sobre las dimensiones normativas de dos amplios objetos de análisis: por un lado, la relación entre los seres

humanos y la naturaleza y, por otro, la relación entre la sociedad y el mundo natural (Barry, 2002, 250).”

La implementación de la teoría política verde nos lleva a la solidificación de una ecología política, pues la inminencia del cambio climático plantea desafíos claves en múltiples dimensiones, políticas, económicas, sociales, ambientales y culturales. Pero sobre todo pone en tela de juicio los estilos de vida actuales, caracterizados por una polarización inequitativa en el consumo de energía, en el acceso a recursos vitales y en el disfrute de los beneficios sociales y de seguridad ambiental y económica (Ruiz, 2014, 117-118). Debemos incluir los procesos de planificación y ordenamiento del territorio, realizados en un vacío contextual al margen de las dinámicas de poder que impiden su aplicación: falta de legitimidad, de aplicabilidad y desencanto respecto de los procesos participativos en el diseño de políticas ambientales. La ecología política urbana podría ofrecer una plataforma conceptual para articular grupos de investigación interdisciplinarios (Ruiz, 2015, 120).

Por ahora la tarea más reciente de la ecología política urbana es investigar las dinámicas que producen y reproducen ciertas condiciones socio ecológicas en la ciudad. Así, se estudian no solo las relaciones de poder, también las interacciones jerárquicas entre entidades humanas y aquellas que no lo son. Se busca desentrañar las conexiones existentes entre la marginación de ciertos actores y la dominación de la naturaleza por parte de grupos con poder político y económico (Ruiz, 2014, 123).

Se debe llegar al punto en que los estudios de los ecólogos pasen de ser solo acerca del uso de suelo, la calidad del agua, etc. Y que los políticos abarquen un problema que nos está afectando gravemente y muchas veces dejamos de lado pensando que la naturaleza es sabia y sola puede componerse y regenerarse, debemos unir las dos ciencias para que trabajen en conjunto y puedan lograr mejores resultados.

CAPÍTULO III.

INSTITUCIONES ENCARGADAS DE LA RESTAURACIÓN Y PRESERVACIÓN ECOLÓGICA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO LERMA

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 49, retoma el principio fundamental de la división de poderes o funciones que, aunque ha tenido una evolución relevante con la creación de órganos constitucionales autónomos, en términos generales busca evitar el abuso en el ejercicio del poder, crea tres grandes funciones en el Estado, (ejecutiva, legislativa y judicial) y es “fundamental y medular (...) para un ejercicio del poder democrático, con controles, especializado, y que permita la garantía de los derechos humanos” (Martínez, 2018, 318) lo que incluye por su puesto a los derechos ambientales; por su parte en el artículo 40, establece el carácter federal de la organización política mexicana y reconoce al federalismo como un arreglo institucional, que se distingue (entre otros elementos) por la separación de funciones y competencias entre un gobierno federal, los gobiernos de los Estados miembros y los municipios. Un Estado federal se caracteriza por la competencia constituyente que en él tienen los estados miembros. Al respecto, el artículo 124 Constitucional señala que en el Estado mexicano, los Estados miembros (Entidades federativas) tienen cierta área de atribuciones sobre la que pueden legislar en forma autónoma. (CPEUM)

México está compuesto por 31 Estados y la Ciudad de México. A su vez, administrativamente nuestro país está dividido en 2,438 municipios y 16 alcaldías de la Ciudad de México

La división política mexicana retomada del modelo federal estadounidense, pero con una tradición centralista, hace laboriosa la aplicación de la concurrencia para la protección, restauración y buena gestión del medio ambiente y los recursos naturales; sin embargo, el rescate ambiental, la restauración, preservación y resiliencia ambiental requieren soluciones transversales e intergubernamentales de los tres niveles de gobierno que se intenta obtener por medio de las siguientes instituciones (Trujillo, 2011).

3.1 Nacionales

3.1.1 Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

La Comisión Nacional del Agua es el organismo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales encargado de administrar y preservar las aguas nacionales de México. Fue creada el 16 de enero de 1989 por Decreto Presidencial como un órgano desconcentrado de la SARH; es la única autoridad federal facultada para administrar las aguas nacionales.

Su función es preservar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes para su administración sustentable y así garantizar la seguridad hídrica con la corresponsabilidad de los órdenes de gobierno y la sociedad en general.

Dentro de sus objetivos y estrategias establece:

- Tratar las aguas residuales generadas y fomentar su reúso e intercambio.
- Mejorar la calidad del agua suministrada a las poblaciones.
- Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.
- Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobre explotados.
- Consolidar a la calidad del agua en la Gestión Integrada del Recurso Hídrico.
- Desarrollar los incentivos e instrumentos económicos que propicien la preservación de ríos, lagos, humedales, cuencas, acuíferos y costas del país.
- Consolidar un sistema integral de medición de las diferentes componentes del ciclo hidrológico.
- Normar y promover la recarga de acuíferos.
- Publicar la disponibilidad de agua en los acuíferos y cuencas del país.
- Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos del país.
- Elaborar y publicar los estudios de clasificación de cuerpos nacionales de atención prioritaria.
- Posicionar al agua y al ordenamiento territorial como elementos clave en el desarrollo del país.
- Consolidar los esquemas de cooperación que permitan lograr el manejo sustentable del agua en cuencas transfronterizas conforme a su reglamentación.

- Institucionalizar el proceso de planeación, programación, presupuestación y la aplicación obligatoria de los programas hídricos por cuencas prioritarias.
- Impulsar el proceso de descentralización de funciones, programas y recursos que realiza la federación hacia los estados, municipios y usuarios para lograr un mejor manejo del agua.
- Promover el cumplimiento del marco jurídico existente e impulsar el desarrollo de instrumentos que fortalezcan el buen uso y manejo sustentable del agua.
- •Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.
- Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
- Consolidar la autonomía de gestión de los Consejos de Cuenca.
- Consolidar la autonomía de gestión de los Órganos Auxiliares de los Consejos de Cuenca.
- Impulsar el desarrollo institucional de las dependencias y organismos que participan en el manejo del agua.
- Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua.
- Implantar las acciones de restauración y preservación en las partes altas de las cuencas, a fin de reducir escurrimientos y posibles afectaciones.
- Fomentar en la población una cultura de prevención y atención de emergencias que incluyan información sobre las causas y efectos del cambio climático.
- Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico.
- Evaluar los efectos del cambio climático en las variables del ciclo hidrológico.
- Medir y evaluar los parámetros que inciden en el cambio climático.
- Promover y apoyar la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, en materia de medidas de adaptación ante el cambio climático.
- Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa.
- Revisar los esquemas recaudatorios en materia de aguas nacionales y particularmente de descargas de aguas residuales, para contribuir al saneamiento de las cuencas y acuíferos

3.1.2 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), es la dependencia de gobierno que tiene como propósito constituir una política de Estado de protección ambiental, que revierta las tendencias del deterioro ecológico y sienta las bases para un desarrollo sustentable en el país.

Su función es incorporar en los diferentes ámbitos de la sociedad y de la función pública, criterios e instrumentos que aseguren la óptima protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales del país, conformando así una política ambiental integral e incluyente que permita alcanzar el desarrollo sustentable.

El Sector Ambiental Federal trabaja en cuatro aspectos prioritarios:

- La conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad.
- La prevención y control de la contaminación.
- La gestión integral de los recursos hídricos.
- El combate al cambio climático.

3.1.3 Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2001-2006), es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), inició actividades el 5 de junio del 2000 y es la encargada de dos proyectos especiales integradores: áreas naturales protegidas y programas de desarrollo regional sustentable.

Su objetivo es mantener la representatividad de los ecosistemas de México y su biodiversidad, asegurando la provisión de sus servicios ambientales mediante su conservación y manejo sustentable, fomentando el desarrollo de actividades productivas, con criterios de inclusión y equidad, que contribuyan a la generación de empleo y a la reducción de la pobreza en las comunidades que viven dentro de las ANP y sus zonas de influencia. Este Objetivo se perseguirá a través de una serie de Objetivos Estratégicos relacionados con las siguientes áreas:

- Manejo integrado del paisaje

- Conservación y manejo de la biodiversidad
- Atención a los efectos del cambio climático y disminución de emisiones de GEI
- Economía de la conservación
- Fortalecimiento de la coordinación estratégica intra-sectorial (Integralidad)
- Fortalecimiento de la coordinación intersectorial (Transversalidad)
- Marco legal para la conservación del patrimonio natural
- Fortalecimiento institucional
- Comunicación, educación, cultura y participación social para la conservación

Debe contribuir a la preservación y sustentabilidad de ecosistemas y ambientes naturales, representativos de la diversidad biológica de México, mediante la planeación, gestión y administración efectiva, equitativa, honesta y transparente del sistema mexicano de (ANP). Articulando y consolidando un sistema con cobertura nacional de Regiones Prioritarias para la Conservación y diversas modalidades de conservación, basado en un enfoque representativo, sistémico, funcional, participativo, solidario, subsidiario y efectivo.

En este contexto, las metas de la CONANP son el fortalecimiento de la capacidad institucional para conservar los ecosistemas y sus servicios ambientales, los recursos naturales, así como regular su aprovechamiento sustentable e involucrar a la sociedad en su protección, preservación, restauración y administración.

3.1.4 Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), es un órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT con autonomía técnica y operativa. Su nacimiento data del 4 de junio de 1992, fecha en la que el Diario Oficial de la Federación publicó el Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Social que la crea.

Tiene como tarea principal incrementar los niveles de observancia de la normatividad ambiental, a fin de contribuir al desarrollo sustentable y hacer cumplir las leyes en materia ambiental.

Su función es procurar la justicia ambiental mediante la aplicación y cumplimiento efectivo, eficiente, expedito y transparente de la legislación ambiental federal vigente a través de la atención a la denuncia popular y mediante acciones de inspección, verificación, vigilancia y uso de instrumentos voluntarios; además de garantizar la protección de los recursos naturales y el capital natural privilegiando el enfoque preventivo sobre el correctivo, así como las acciones de participación social.

Objetivos estratégicos:

- Contener la destrucción de nuestros recursos naturales y revertir los procesos de deterioro ambiental.
- Procurar el pleno acceso de la sociedad a la impartición de una justicia ambiental pronta y expedita.
- Lograr la participación decidida, informada y responsable de los miembros de la sociedad y de sus organizaciones, en la vigilancia e inducción del cumplimiento de la ley ambiental.
- Fortalecer la presencia de la Procuraduría y ampliar su cobertura territorial, con criterio federalista.

3.1.5 Consejo de Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

El 13 de abril de 1989, el Ejecutivo Federal por conducto de diversas dependencias y entidades federales así como de la Comisión Nacional del Agua, suscribe con los Ejecutivos de los Estados de Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán y Querétaro, un Acuerdo de Coordinación para el efecto de llevar a cabo un Programa de Ordenamiento de los Aprovechamientos Hidráulicos y el Saneamiento de la Cuenca Lerma Chapala, creando un Consejo Consultivo para vigilar su cumplimiento, el que se constituye mediante el acuerdo de fecha 1º de Septiembre de ese mismo año.

La principal función del Consejo es promover e impulsar las acciones necesarias para resolver la problemática hídrica con la participación de los Gobiernos Federal, Estatales y Municipales, usuarios y Sociedad Organizada con el compromiso de observar siempre la LAN y su Reglamento en el marco de la Gestión Integrada de los Recursos Hídrico.

El Consejo, mediante la participación de todos los actores de la cuenca, tiene como objetivos generales proponer en la programación hídrica acciones para:

- Impulsar una cultura del agua que considere a este elemento como un recurso vital y escaso, de alto valor económico, social e indispensable para el mantenimiento de los recursos naturales.
- Lograr el equilibrio entre oferta y demanda de agua en la Cuenca y acuíferos para sus diversos usos y usuarios.
- Fomentar el saneamiento de las subcuencas, barrancas, acuíferos y cuerpos receptores de agua, y prevenir y corregir su contaminación.
- Procurar la conservación, preservación y mejoramiento de los ecosistemas de la Cuenca con los que el agua forma sistemas naturales indivisible.
- Promover el aprovechamiento sustentable del agua.

3.2 Estatales

En el Artículo 115 de la CPEUM, se establece que los estados adoptarán para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa

3.2.1 Reciclagua Ambiental, S.A. de C.V.

Considerando el volumen de aguas residuales generado en la zona industrial Toluca-Lerma, el Gobierno del Estado de México creó en 1976, la Empresa para la Prevención y Control de la Contaminación del Agua (EPCCA) en la zona de Toluca, Lerma y el corredor industrial, iniciando operaciones en el año de 1982. En el año de 1998 con los activos de EPCCA se creó la actual empresa, adoptando la razón social de Reciclagua Sistema Ecológico de Regeneración de Aguas Residuales Industriales, S.A. de C.V., con la figura de sociedad mercantil, sectorizada en la SMAEM. A partir del mes de agosto del año 2006, por acuerdo del Consejo de Administración, cambia su denominación a Reciclagua Ambiental, S.A. de C.V.

Reciclagua de acuerdo a su objetivo institucional trata las aguas residuales industriales para hacerlas susceptibles de uso agrícola a un promedio de 300 empresas ubicadas en el Corredor Industrial Toluca Lerma y Parque Industrial Lerma, y darles posteriormente el tratamiento que permita su reúso y verterlas en el caudal

del Río Lerma; beneficiando a una población de 974,128 habitantes de los municipios de la Región VI, Toluca, San Mateo Atenco, Ocoyoacac y Lerma.

Su función es otorgar el Servicio de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales y de Servicios del Corredor "Toluca-Lerma-El Cerrillo", con eficiencia y apego a la Normatividad Ambiental vigente.

Reciclagua tiene como objetivos:

1. Prestar el servicio de tratamiento de aguas residuales industriales.
2. Estudiar métodos y sistemas para eliminar la contaminación de las aguas.
3. Difundir el contenido de las Normas Oficiales Mexicanas, para el uso y tratamientos de aguas residuales.
4. Cumplir con las normas ambientales NOM-001-SEMARNAT-1996 por descargas de efluentes a cuerpos de competencia federal y NOM-085-SEMARNAT-1994 por emisiones atmosféricas.

3.2.2 Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México (SMAEM)

El 18 de febrero de 1988, mediante Acuerdo del Ejecutivo, se creó la Comisión Estatal de Ecología, como un órgano desconcentrado dependiente del Poder Ejecutivo.

Con la finalidad de fortalecer al subsector ecología, que en ese momento estaba adscrito a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, el 24 de diciembre de 1991 se creó la Secretaría de Ecología, dependencia encargada de la formulación, ejecución y evaluación de la política estatal en materia ambiental. Posteriormente, en el año 2001 destacó la creación de la Subsecretaría de Prevención y Control de la Contaminación, con la finalidad de agrupar bajo una sola línea de mando, funciones afines y complementarias.

En mayo de 2004 nuevamente se modifica la estructura de organización de esta dependencia, derivado de la revisión de sus programas. Se presentó una iniciativa el 22 de agosto de 2005 que cambiaría la denominación de la Secretaría de Ecología por Secretaría del Medio Ambiente

Tiene como objetivo, planear, coordinar, dirigir y evaluar los asuntos relativos a la política estatal en materia de protección al ambiente y de preservación del equilibrio ecológico en la entidad.

Su función es crear, coordinar y aplicar la política ambiental en una perspectiva integral que promueva la cultura ecológica en los mexiquenses, a fin de proteger, aprovechar y conservar de manera sustentable los recursos naturales de la entidad.

La SMAEM, es el órgano encargado de la formulación, ejecución y evaluación de la política estatal en materia de conservación ecológica, biodiversidad y protección al medio ambiente para el desarrollo sostenible y le corresponde:

- Aplicar y vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales en materia de ecología y de protección al ambiente atribuidas al Ejecutivo Estatal.
- Formular, ejecutar y evaluar el Programa Estatal de Protección al Ambiente.
- Emitir los lineamientos destinados a preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.
- Convenir con los Gobiernos Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios del Estado, así como con los particulares, la realización conjunta y coordinada de acciones de protección ambiental.
- Establecer medidas y criterios para la prevención y control de residuos y emisiones generadas por fuentes contaminantes.
- Establecer sistemas de verificación ambiental y monitoreo de contaminantes.
- Implantar medidas y mecanismos para prevenir, restaurar y corregir la contaminación del aire, suelo, agua y del ambiente en general.
- Difundir los programas y estrategias relacionadas con el equilibrio ecológico y la protección del ambiente.
- Fomentar la creación y desarrollo del mercado de derechos de uso del medio ambiente.
- Desarrollar los mecanismos de regulación del mercado de derechos de uso del medio ambiente.
- Fijar, a través del indicador genérico de degradación ambiental que elabore el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México, los topes de utilización de los derechos de uso del medio ambiente.

- Determinar el valor económico de los derechos de uso del medio ambiente y de las penalizaciones en que incurran los agentes, cuidando en todo momento de establecer un mecanismo eficiente de incentivos y desincentivos que contribuya a la reducción de la tasa de degradación ambiental.
- Incentivar la participación e inversión de los agentes productivos en proyectos de recuperación ambiental.
- Aplicar la normatividad para el manejo y disposición final de los residuos industriales, así como para la construcción de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- Promover y ejecutar directamente o por terceros, la construcción y operación de instalaciones para el tratamiento de aguas residuales.
- Regular y promover la protección de los recursos de fauna y flora silvestres en territorio del Estado.
- Promover y fomentar las investigaciones ecológicas.
- Emitir dictámenes técnicos para cuantificar el daño causado al ambiente.
- Aplicar las sanciones previstas en las disposiciones legales de la materia y promover la aplicación de las que corresponda a otras autoridades.

3.2.3 Comisión del Agua del Estado de México (CAEM)

Es un organismo descentralizado que planea, programa, construye, conserva, mantiene, opera y administra sistemas de agua para consumo humano, industrial y de servicios; de drenaje, tratamiento y reúso de aguas residuales tratadas; y de control y disposición final de los lodos producto del tratamiento de aguas residuales (GEM, 2011)”

Tiene como objetivo planear, programar, presupuestar, diseñar, construir, conservar, mantener, operar y administrar sistemas de suministro de agua potable, desinfección, drenaje, alcantarillado, saneamiento, tratamiento y reúso de aguas tratadas, así como la disposición final de sus productos resultantes, e imponer las sanciones que correspondan en caso de incumplimiento de la normatividad en la materia. Además de:

- Establecer las políticas, estrategias y lineamientos orientados a planear y programar los servicios asociados al uso eficiente y sustentable del recurso hídrico que se proporcionan a la población.
- Aplicar las estrategias y lineamientos para la construcción, rehabilitación, operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica y en su caso, participar en coordinación con las tres instancias de gobierno en eventos hidrometeorológicos y de salud.
- Ampliar la cobertura de la infraestructura hidráulica y su administración. Así como fomentar la creación, desarrollo y consolidación de los organismos operadores en los municipios y eficientar con ello en cantidad y calidad los servicios que prestan para beneficios de los mexiquenses.
- Consolidar la autosuficiencia financiera de la CAEM mediante la implementación de mecanismos de coordinación con los tres niveles de gobierno, involucrados en la administración de la infraestructura hídrica estatal.
- Promover y fomentar el cuidado, ahorro y uso eficiente del agua con resultados cuantitativos a través de estadísticas, mediante campañas de concientización sobre Cultura del Agua en la que participe la sociedad en su conjunto dándole prioridad a la niñez, dentro de un marco de desarrollo sustentable.

Sus atribuciones son:

- Elaborar, aplicar, evaluar y actualizar el Programa Hidráulico Estatal.
- Planear y programar coordinadamente con las dependencias gubernamentales, federales, estatales y municipales, las obras de agua potable, drenaje, tratamiento, reúso de aguas residuales tratadas y control y disposición final de lodos productos del tratamiento de aguas residuales.
- Prestar asistencia técnica en coordinación con los Ayuntamientos a quienes lo requieran para planear, estudiar, proyectar, construir, operar, mantener y administrar sistemas de aguas para consumo humano, industrial y de servicios; drenaje, tratamiento y reúso de aguas residuales, previa firma del contrato o convenio respectivo.
- Fomentar la creación de un sistema financiero para las obras hidráulicas en el Estado, con la participación de autoridades federales, estatales y municipales y del sector privado.

- Promover el uso eficiente del agua y su conservación en todas las fases del ciclo hidrológico e impulsar una cultura, que considere a este elemento como un recurso vital y escaso.

Su función es, ser un organismo público descentralizado, dedicado a administrar con responsabilidad, eficiencia y calidad los recursos hídricos e hidráulicos para satisfacer la demanda de los mexiquenses, fomentando la conciencia del buen uso, reúso y cuidado del agua, para lograr la sustentabilidad.

3.2.4 Secretaría de Obra Pública (SOP)

En 1981, se creó el primer antecedente de esta dependencia; la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas. En 1992, se reestructuró la organización con la creación de tres Subsecretarías: Desarrollo Urbano y Vivienda, Equipamiento Urbano e Infraestructura Hidráulica; a su vez, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se organizó a través de tres grandes áreas: La Dirección General de Vialidad, La Unidad de Comunicaciones, y la Dirección General de Transporte Terrestre. En 1999, se fusionaron la Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica, perteneciente a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, y la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS), para conformar al organismo público descentralizado denominado Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), mismo que sigue operando en la actualidad. En 2002 se integró la Junta de Electrificación a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas como Dirección General de Electrificación; en ese mismo año se dividió en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, y la Secretaría de Aguas, Obras Públicas e Infraestructura para el Desarrollo (SAOPID).

Un año después, se reestructuró nuevamente la SAOPID y en 2005, se cambió la denominación a Secretaría del Agua y Obra Pública. Con el objetivo de integrar las Secretarías de Agua y Obra Pública y de Comunicaciones, en 2015 se creó la Secretaría de Infraestructura; dos años más tarde, se emitió el Acuerdo por el que se dividió a la Secretaría de Infraestructura en la Secretaría de Comunicaciones y Secretaría de Obra Pública (SOP).

Actualmente, la SOP trabaja atendiendo, primordialmente, tres ejes: obra pública, manejo del agua y electrificación.

Objetivos:

- Consolidar los compromisos del Gobierno del Estado de México y construir obra pública que aporte los elementos que permitan alcanzar las metas sobre Seguridad, Desarrollo Económico, Desarrollo Social y Buen Gobierno.
- Ser una Secretaría con visión competitiva e innovadora, capaz de afrontar eficientemente las necesidades de infraestructura que demande el crecimiento de la población mexiquense.
- Abatir el déficit en materia de energía eléctrica, agua potable, drenaje y saneamiento en la entidad y contribuir a las acciones en materia de seguridad que impulsa el Gobierno del Estado de México.
- Establecer políticas, estrategias, lineamientos y acciones orientados a planear y programar los servicios que se proporcionan a la población.

3.2.5 Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México (PROPAEM)

El 7 de diciembre de 2007, se publicó en la Gaceta del Gobierno, el decreto del Ejecutivo del Estado por el que se transforma el órgano desconcentrado denominado Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México, en Organismo Público Descentralizado, sectorizado a la Secretaría del Medio Ambiente.

La Procuraduría tiene como objeto:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, mediante la procuración, vigilancia y difusión del cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable al ámbito estatal.
- Iniciar las acciones que procedan ante las autoridades competentes, cuando conozca de actos, hechos u omisiones que produzcan desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, y por violaciones a las disposiciones jurídicas en materia ambiental.

Entre sus principales atribuciones se mencionan:

- Recibir, investigar, atender y en su caso, canalizar ante las autoridades competentes, las denuncias y quejas de la ciudadanía; así como las

presentadas por autoridades federales, estatales y municipales, por presuntas violaciones a las disposiciones jurídicas en materia ambiental.

- Ordenar y practicar las visitas de verificación de oficio o por denuncia a las fuentes móviles o fijas en etapa de construcción, preoperativa y operativa, para cerciorarse del cumplimiento de los reglamentos, normas técnicas estatales ambientales y normas oficiales mexicanas.
- Tramitar y resolver los procedimientos administrativos que instaure por conducto de las unidades administrativas correspondientes.
- Realizar auditorías, formular y validar dictámenes técnicos y periciales respecto de los daños ocasionados por violaciones o incumplimiento a las disposiciones jurídicas en materia ambiental en el Estado de México.
- Coordinarse con las autoridades y dependencias federales, estatales, y municipales para el ejercicio de sus atribuciones.
- Celebrar acuerdos, convenios o contratos con los gobiernos federal, de otras entidades federativas, y municipales; organismos del sector social y privado, nacionales o extranjeros en las materias de su competencia.
- Aplicar sanciones por el incumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia de protección al ambiente, derivadas de la tramitación y resolución de los procedimientos administrativos que instaure en ejercicio a sus atribuciones.
- Justificación técnica

3.2.6 Comisión coordinadora para la recuperación ecológica de la cuenca del río Lerma

Es la dependencia encargada de coordinar todos los esfuerzos gubernamentales dirigidos a la recuperación y conservación ecológica y sustentable de la Cuenca de Río Lerma.

Se encuentra sectorizada en la Secretaría de Obra Pública, se integra por una Coordinación General, una Secretaría Particular, una Unidad de Investigación y Difusión, una Subdirección Técnica y una Subdirección de Administración y Finanzas.

La creación de la Comisión por acuerdo del Gobierno del Estado de México, el 18 de agosto de 1990, fue con el objeto de Planear, dirigir y supervisar las acciones encaminadas a restaurar y preservar el equilibrio ecológico de la Cuenca del Río Lerma, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, así

como de la sociedad en su conjunto, para una mejor calidad de vida; y con la finalidad de fomentar y estimular la creación de grupos de trabajo gubernamentales, privados y sociales para preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente; apoyar, motivar y fortalecer a los ya exigentes; planear, coordinar, y promover las actividades de esos grupos tendientes al cumplimiento de los planes y programas dentro del territorio del Estado.

Figura # 1. Miembros del Consejo de la Comisión Coordinadora



Fuente: (GEM, 2008, 20)

La principal función es ser un grupo interdisciplinario que promueva, realice y coordine acciones dirigidas a la protección, recuperación, preservación ecológica y desarrollo sustentable de la cuenca alta del Río Lerma, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Funciones secundarias:

- Promover, coordinar y coadyuvar en la ejecución de programas para la conservación, ecológica y sustentable de la Cuenca Alta del Río Lerma
- Integrar, organizar, coordinar, fortalecer y orientar a los diferentes grupos de trabajo que realicen actividades encaminadas a la preservación y restauración

del equilibrio ecológico y del mejoramiento del ambiente en la Cuenca y la preservación ecológica del Río Lerma.

- Convenir con instituciones públicas o privadas; la concertación de acciones y financiamientos para proyectos y programas en materia de conservación ecológica y desarrollo sustentable de la Cuenca.

Derivado de las acciones de coordinación, gestión y promoción, la Comisión tiene las siguientes finalidades, que se llevan a cabo a través de las diversas dependencias ejecutoras del Gobierno Estatal:

- Restaurar el equilibrio ecológico de la Cuenca
- Tratamiento de las corrientes alimentadoras del Río Lerma.
- Tratamiento de las aguas de uso urbano-industrial de la totalidad de las poblaciones de la Cuenca
- Ampliación, rehabilitación y mejoramiento de las redes de abastecimiento de agua potable.
- Rehabilitación y construcción de las redes de alcantarillado.
- Evitar la sobreexplotación de los mantos acuíferos.
- Rehabilitación de bordos existentes y/o Construcción para el almacenamiento de la mayor cantidad de aguas pluviales.
- Construcción de un Sistema de Gaviones.
- Realización de obras de canalización del antiguo vaso de las Lagunas del Lerma para su aprovechamiento agrícola.
- Rehabilitación de canales y depósitos fluviales, que permiten el desarrollo de programas de acuacultura.
- Aprovechamiento de las aguas del Río mediante un sistema de bombeo y riego por aspersión.
- Reforestación y cuidado del Bosque.
- Rescate de terrenos erosionados e improductivos.
- Elaboración de Atlas Ecológico.
- Realización de obras de Saneamiento ambiental para alcanzar el mejoramiento urbano y el tratamiento de desechos sólidos.
- Promover la organización de unidades mínimas de producción agropecuaria.
- Promover la integración de cuerpos especiales de vigilancia y de saneamiento forestal.

- Promover y organizar a las poblaciones de la Zona en grupos de trabajo Comunitario.

Para una mejor aplicación de esfuerzos y acciones la Cuenca del Río Lerma se encuentra dividida en cuatro Consejos de Subcuenca, que son órganos donde se coordina y conjuga la participación de las diferentes dependencias federales, estatales, municipales y sociedad en su conjunto:

- El Consejo de Subcuenca Laguna No. 1, integrado por: Almoloya del Río, Calimaya, Chapultepec, Joquicingo, Mexicaltzingo, Rayón, San Antonio la Isla, Santa Cruz Atizapán, Tenango del Valle y Texcalyacac.
- El Consejo de Subcuenca Metropolitana, integrado por: Almoloya de Juárez, Capulhuac, Lerma, Metepec, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Tianguistenco, Toluca, Xalatlaco y Zinacantepec.
- El Consejo de Subcuenca Curso Medio, integrado por: Ixtlahuaca, Jiquipilco, Morelos, Oztolotepec, Temoaya y Xonacatlán.
- El Consejo de Subcuenca Curso Bajo integrado por: Acambay, Atlacomulco, El Oro, Jocotitlán, San Felipe del Progreso, San José del Rincón y Temascalcingo.

Mapa # 2. Subconsejos de Cuenca.



Fuente: (GEM, 2007, 12)

3.3 Municipales

Retomando el hecho de que la CARL está conformada por 32 municipios, en este rubro solo se consideran a los municipios de San Mateo Atenco y Lerma, como ejemplo del actuar municipal.

3.3.1 H. Ayuntamiento de San Mateo Atenco

El municipio de San Mateo Atenco se localiza en el área central del Estado de México y en la zona metropolitana de la ciudad de Toluca; corresponde a la Región I Toluca.

El municipio se localiza en la región hidrológica “Lerma-Chapala-Santiago”, comprendida en la cuenca Lerma-Toluca, subcuenca río Almoloya-Otzolotepec. Limita al norte con Toluca y Lerma, al sur Metepec, al este con el río Lerma, y al oeste con Metepec. Está constituido por una cabecera municipal, 12 barrios, 6 colonias y un fraccionamiento.

El Ayuntamiento está conformado por:

- Presidente municipal
- Un síndico procurador
- Seis regidores de mayoría relativa
- Cuatro regidores de representación proporcional

En la tabla siguiente se relacionan las principales Comisiones del Ayuntamiento

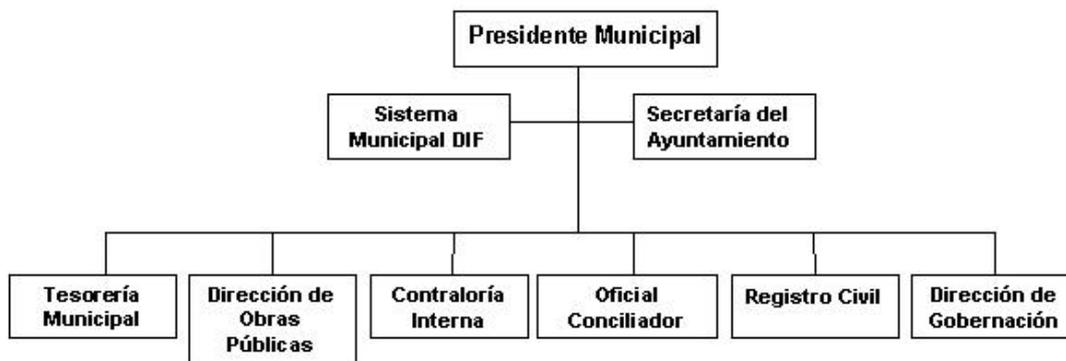
Tabla # 5. Principales comisiones del ayuntamiento de San Mateo Atenco

COMISIÓN	RESPONSABLE
Sector de mercados, abasto, comercio y rastros	Primer regidor
Fomento agropecuario y forestal	Segundo Regidor
Departamento de limpia, preservación y Restauración del ambiente	Tercer Regidor
Alumbrado público y salud	Cuarto Regidor

Turismo, transporte y vialidad	Quinto Regidor
Agua, drenaje y alcantarillado	Sexto Regidor
Empleo y promoción comercial	Séptimo Regidor
Parques, jardines y panteones	Octavo Regidor
La cultura, educación pública y deporte	Noveno Regidor
Obras públicas y desarrollo urbano	Décimo Regidor

Fuente: (INAFED)

Figura # 2. Organigrama del Ayuntamiento de San Mateo Atenco



Fuente: (INAFED)

3.3.2 H Ayuntamiento de Lerma de Villada

Lerma es uno de los 125 municipios del Estado de México y pertenece a la región I Toluca. La cabecera municipal de Lerma se localiza a 54 kilómetros de la ciudad de México y a 10 kilómetros de Toluca. Limita al norte con los municipios de Jilotzingo y Xonacatlán; al sur con Capulhuac y Tianguistenco; al Oriente con Huixquilucan, Naucalpan de Juárez y Ocoyoacac; al poniente con Metepec, San Mateo Atenco y Toluca.

Caracterización de Ayuntamiento:

- Presidente Municipal de elección popular
- Secretario del ayuntamiento
- Tesorero

- Síndico
- Diez regidores

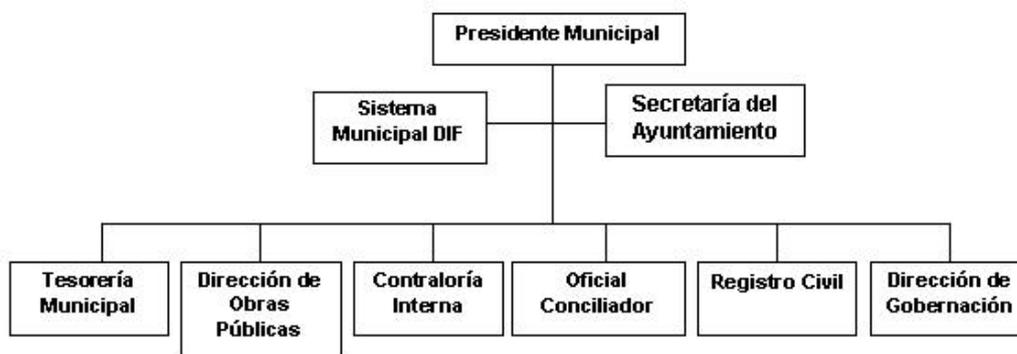
Principales Comisiones del Ayuntamiento

Tabla # 6. Principales comisiones del Ayuntamiento de Lerma

COMISIÓN	RESPONSABLE
Alumbrado Público	1er. Regidor
Comisión de Obras Públicas	3er. Regidor
Educación Pública	4º Regidor
Comisión de Ecología	5º Regidor
Comisión de Limpia	6º Regidor
Comunicaciones y Transportes	7º Regidor
Comisión de Normatividad Administrativa	8,9,10 Regidor

Fuente: (INAFED)

Figura # 3. Organigrama del Ayuntamiento de Lerma



Fuente: (INAFED)

CAPÍTULO IV

MEDIDAS DE COORDINACIÓN ADOPTADAS POR LOS TRES ÓRDENES DE GOBIERNO

El sector público está conformado por el conjunto de instituciones y personas que administran los bienes públicos que corresponden a una sociedad, entre los que se considera el agua, a la vez que le atañe la regulación de recursos de todo tipo bajo los distintos órdenes de gobierno, que en México son: federal, estatal y municipal, así como distintos sectores en cada uno de los órdenes, y que son referidos a los temas que tiene cada uno bajo su responsabilidad, así, existen secretarías de educación, de hacienda, de economía, medio ambiente y muchos más.

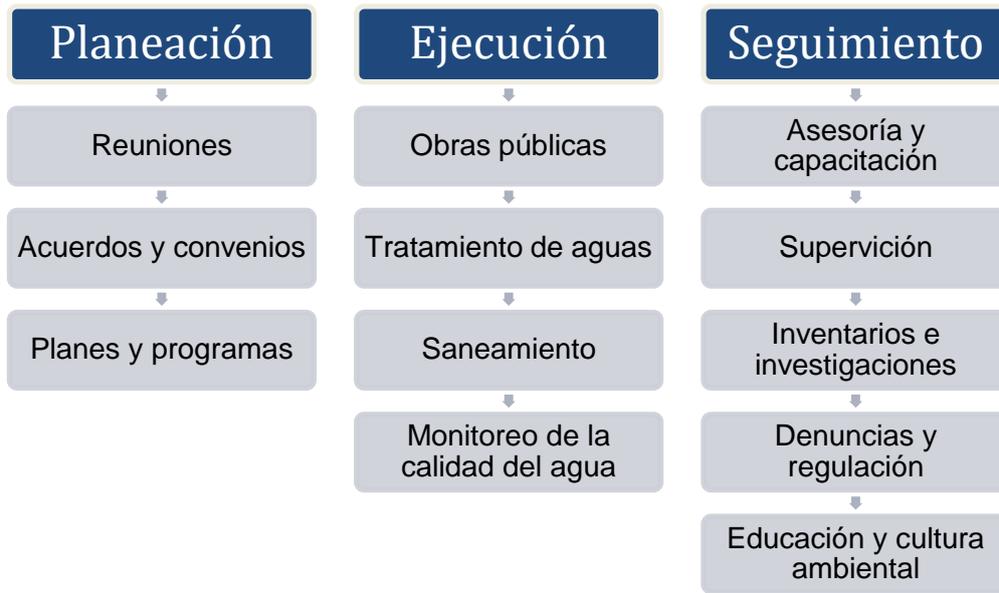
La coordinación entre los tres órdenes, en el ámbito de sus competencias, tiene la finalidad de concurrir a la resolución de problemas específicos, a través de las instituciones. De manera similar, pueden concertar con particulares y con el sector social, para consensar acciones de interés mutuo.

En el caso del Río Lerma, para darle solución a la problemática expuesta anteriormente, se unieron para formar la Comisión coordinadora para la recuperación ecológica de la cuenca del río Lerma encargada de vincular las acciones de las diferentes instituciones nacionales, estatales y municipales para la recuperación y conservación. La Comisión emite boletines cada año en donde reporta las acciones realizadas por las diferentes instituciones durante ese año, los cuales se presentan a continuación.

Dentro de las acciones presentadas en los informes se incluyen acciones para la preservación del suelo, agua y aire dentro del territorio la CARL en los ámbitos de protección forestal, ordenamiento territorial, distribución de agua potable, desarrollo económico, desarrollo agropecuario, redes de caminos, etc.; sin embargo, en el presente trabajo solo se presentan las medidas referentes directamente al agua.

Las principales acciones se han realizado dentro de tres ejes:

Figura # 4. Ejes principales de las acciones realizadas



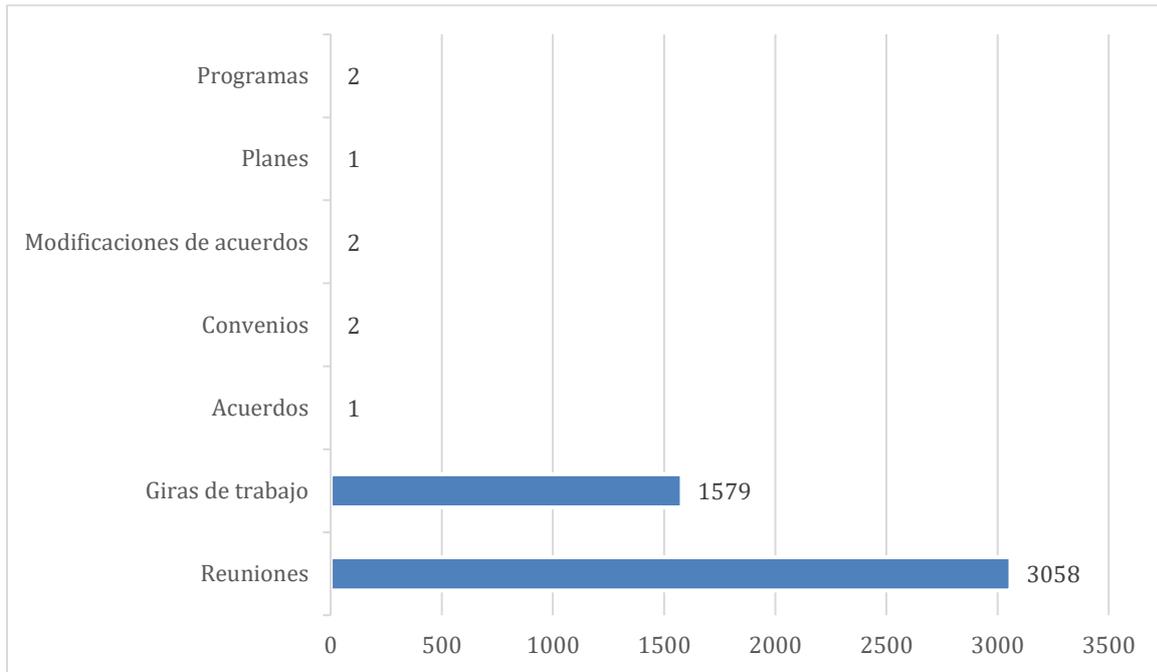
Fuente: Elaboración propia con base en los informes anuales del GEM 2004-2012

4.1 Planeación

La planeación es el primero de los tres pasos para seguir para restaurar la CARL; es un proceso que consiste en analizar diferentes estrategias y cursos de acción para tener un estimado del tipo, número de acciones que se van a realizar, presupuesto destinado y lugar de trabajo, así como los colaboradores y la delegación de responsabilidades de cada uno de ellos. Principalmente son representantes de cada institución los que toman las decisiones, y en algunos casos se permite la asistencia y opinión de los pobladores de los municipios.

Dentro de la planeación se realizaron 4645 acciones, de las cuales la mayor parte (3058) fueron reuniones, y lo que menos se hizo fueron programas y acuerdos.

Gráfica # 2. Número de acciones realizadas durante el periodo 2004-2012



Fuente: Elaboración propia con base en los informes anuales del GEM 2004-2012

4.1.1 Reuniones

Por medio de la Comisión coordinadora para la recuperación ecológica de la cuenca del río Lerma, durante el año 2006, realizaron 521 reuniones de coordinación, 320 audiencias y acuerdos con dependencias de los tres niveles del Gobierno, encaminadas a promover el cumplimiento de los planes y programas para la recuperación de la Cuenca en materia de saneamiento, limpieza y manejo de residuos sólidos, ordenamiento y reglamentación del uso de agua, fomento del uso eficiente del agua, tratamiento adecuado del agua residual para su reutilización y métodos de conservación de las cuencas; llevaron a cabo 211 giras de trabajo en los 33 Municipios de la Cuenca a fin de analizar la problemática, supervisar y evaluar acciones y obras realizadas; y realizaron 23 reuniones de Consejos de Subcuenca, para la promoción, gestión y coordinación de acciones.

Para la recuperación ecológica de las cuencas hidrológicas, la SMAEM realizó 629 reuniones de coordinación y otorgaron 384 audiencias y acuerdos con dependencias de los tres niveles del gobierno encaminadas a promover el cumplimiento de planes y programas para la recuperación de la cuenca en materia de saneamiento, limpieza y manejo de residuos sólidos, ordenamiento y reglamentación del uso de agua entre

las entidades que atraviesa, fomento del uso eficiente del recurso, tratamiento adecuado del agua residual para su reutilización y métodos de conservación de las cuencas tributarias; además de 247 giras de trabajo en los 33 municipios que integran la cuenca, en las cuales buscaron analizar la problemática, así como supervisar y evaluar acciones y obras realizadas.

Para 2007, la Comisión llevó a cabo, 406 reuniones de coordinación y 298 giras de trabajo con dependencias de los tres niveles de gobierno Federal, Estatal y Municipal con el propósito de motivar y promover la suma de esfuerzos dirigidos a la realización de planes y programas a través de acciones de saneamiento, uso eficiente del agua, mantenimiento de la infraestructura para el drenaje pluvial y sanitario, mantenimiento y limpieza del régimen hidrológico, recuperación de la capacidad de infiltración de la Cuenca, recuperación de suelos, reforestación y control de las aguas pluviales y sanitarias que confluyen al Río Lerma; y 12 Sesiones Ordinarias de los cuatro Consejos de las Subcuencas donde motivó la participación del sector industrial para sumarse a los trabajos de recuperación de la Cuenca. Tuvo acercamiento con 30 instituciones nacionales e Internacionales del sector académico, privado y especialistas en el desarrollo de proyectos ambientales, para la búsqueda de mejores tecnologías para el saneamiento y rescate ecológico de la Cuenca del Río Lerma.

En el marco del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala, se asistió a 12 reuniones del Grupo de Seguimiento y Evaluación, en las cuales se dio seguimiento al Acuerdo de Coordinación para la Recuperación y Sustentabilidad, valorando los avances en las acciones que realiza cada una de las entidades para la recuperación ecológica y el uso eficiente del agua. En lo que respecta al Grupo de Ordenamiento y Distribución, se participó en seis reuniones, donde se revisó el Acuerdo de Distribución de Aguas Superficiales entre los Estados de Querétaro, Michoacán, Guanajuato, Jalisco y México, con el propósito de analizar la superficial de manera concertada entre las entidades, con la finalidad de alcanzar un desarrollo integral y equitativo

Para 2008 Comisión logró el acercamiento con treinta y tres instituciones nacionales e internacionales del sector académico y privado, especialistas en el desarrollo de proyectos ambientales; realizaron 700 reuniones de coordinación y 400 giras de trabajo a los 33 municipios de la cuenca con dependencias ejecutoras de los tres niveles de gobierno en las que se logró promover, coordinar y motivar la realización

de planes, programas obras y acciones, para el mejoramiento ecológico de la cuenca del río en cuanto a saneamiento, uso eficiente del agua, mantenimiento de la infraestructura para el drenaje pluvial y sanitario, mantenimiento y limpieza del régimen hidrológico, recuperación de la capacidad de infiltración de la cuenca, recuperación de suelos, reforestación y control de las aguas pluviales y sanitarias que confluyen al río. Adicionalmente se logró, a través de diversas reuniones y giras, motivar la participación del sector industrial en los consejos de subcuenca, para que, a través del conocimiento de la problemática, se sumen a los trabajos de recuperación de la cuenca.

En lo que respecta al Grupo de Ordenamiento y Distribución, se participó en 6 reuniones, donde se revisó el Acuerdo de Distribución de Aguas Superficiales entre los Estados de Querétaro, Michoacán, Guanajuato, Jalisco y México, con el propósito de analizar la metodología para repartir el Agua superficial de manera concertada, entre las entidades con la finalidad de alcanzar un desarrollo integral y equitativo, así como lograr la mejor producción agrícola de la región.

En el marco del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala, se asistió a 6 reuniones del Grupo de Seguimiento y Evaluación, en las cuales se dio seguimiento al Acuerdo de Coordinación para la Recuperación y Sustentabilidad donde se valoran los avances en las acciones que realiza cada una de las entidades para la recuperación ecológica y el uso eficiente del agua.

Durante 2011 realizaron reuniones con las dependencias estatales y federales, con el objeto de impulsar su participación en obras, proyectos y acciones en la Cuenca del Río Lerma, bajo cuatro líneas de acción: construcción, mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura para el drenaje pluvial y sanitario, saneamiento y control de las aguas pluviales y sanitarias que confluyen al Río Lerma, acondicionamiento de afluentes al Río Lerma y recuperación de la capacidad de infiltración de la Cuenca y restauración de suelos; llevaron a cabo giras de trabajo en los 33 Municipios de la Región y acciones de seguimiento con las dependencias, destacando principalmente la continuación al seguimiento de elaboración por parte de Comisión de Agua del Estado de México del Plan Hídrico Emergente para el Control de Inundaciones y Saneamiento de la Cuenca del Río Lerma que actualmente se ha concluido, así como el proceso de instrumentación del Plan Maestro para la

Recuperación Ambiental de la Cuenca del Río Lerma, elaborado por la Secretaría del Medio Ambiente.

En 2012 mediante 767 reuniones de coordinación en el seno de los cuatro Consejos de Subcuenca con participación de autoridades municipales, estatales y federales, sumaron esfuerzos y atendieron de manera integral los problemas compartidos bajo un esquema regional e interinstitucional; se rindió el informe número 1 del Curso Medio y Metropolitana realizando 2 sesiones ordinarias en cada una de ellas. Destaca la reunión de Coordinación Intermunicipal Toluca - Zinacantepec para atender los problemas de inundaciones ocasionados en la temporada de lluvias; también fue presentado el diagnóstico de la situación actual y el planteamiento para la recuperación de la Cuenca del Río Lerma, en Sesión de Cabildo de los H. Ayuntamientos de Almoloya del Río, Atizapán, Capulhuac, Metepec, Mexicaltzingo, Oztolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, Tenango del Valle, Texcalyacac, Toluca y Xonacatlán, y en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma.

Se constituyeron los Consejos Técnicos auxiliares de los Consejos de la Subcuenca de la Laguna N° 1 y del Curso Medio, para promover el conocimiento científico, tecnológico y el fortalecimiento del trabajo coordinado entre el sector académico y de investigación con las dependencias de los tres órdenes de gobierno y la sociedad civil, el cual es clave para sumar esfuerzos y encontrar soluciones innovadoras acordes a la sustentabilidad.

Con la finalidad de identificar la problemática y definir el diagnóstico integral así como lograr acuerdos conjuntos, determinar las obras y actividades que deban realizarse en beneficio de la cuenca, y evaluar los resultados obtenidos, realizaron 423 giras de trabajo en los 33 Municipios de la Región, así como giras de atención a contingencias en los municipios que conforman la Cuenca especialmente la que se presentó en la Laguna de Chiconahuapan en Almoloya del Río donde se presentó mortalidad de peces, asistió personal de la Comisión Nacional de Áreas Naturales protegidas CONANP, Sanidad Acuícola de SAGARPA, SEDAGRO, H. Ayuntamiento de Almoloya del Río y Bienes Comunales.

Tabla # 7. Reuniones realizadas durante el periodo 2006-2012

AÑO	Comisión				SMAEM		
	Reuniones de coordinación	Giras de trabajo	Consejos de Subcuenca	Audiencias	De coordinación	Giras de trabajo	Audiencias
2006	521	211	23	320	629	247	384
2007	406	298	12				
2008	700	400					
2012	767	423					

Fuente: Elaboración propia con base en los informes anuales del GEM 2004-2012

Podemos observar que a lo largo de los años las reuniones de coordinación y las giras de trabajo de la Comisión aumentaron, debido a la disposición de realizar nuevas obras y actividades que podremos confirmar a continuación.

4.1.2 Acuerdos y convenios

El 22 de marzo de 2004, los Ejecutivos de los Estados de México, Michoacán, Jalisco, Guanajuato y Querétaro, firmaron el acuerdo de Coordinación para la Recuperación y Sustentabilidad de la Cuenca Lerma – Chapala, mediante el cual se refrendan los compromisos y las voluntades de los gobiernos de dichas entidades para llevar a cabo acciones orientadas a la recuperación ecológica de la Cuenca Lerma –Chapala, siguiendo los lineamientos indicados en el Programa Maestro para la Recuperación y Sustentabilidad de la Cuenca Lerma – Chapala.

En el acuerdo de Coordinación para la Distribución del Agua Superficial de la Cuenca Lerma – Chapala, actualizaron por parte de la federación y los Ejecutivos Estatales de México, Michoacán, Jalisco, Guanajuato y Querétaro, los anexos técnicos, dicho

acuerdo que tiene por objeto ordenar los aprovechamientos y hacer más equitativa la distribución del agua superficial en la cuenca.

Para coordinar y gestionar políticas ambientales, en 2005 se instaló el Comité Estatal de Normalización Ambiental con la finalidad de expedir criterios ambientales estatales y las normas técnicas estatales ambientales, para la prevención, control y restauración de la calidad ambiental, así como la promoción de su cumplimiento. El Pleno del Comité, en el periódico oficial "Gaceta del Gobierno" del Estado de México aprobó y publicó:

- El decreto por el que se modifica el Acuerdo del Ejecutivo del Estado por el que se crea al Comité Estatal de Normalización Ambiental (13 de octubre del año 2004).
- El reglamento Interior del Comité Estatal de Normalización Ambiental (83 de diciembre del 2004).

En materia de manejo y conservación de cuencas:

- 11 dictámenes para el aprovechamiento de aguas superficiales.
- 95 dictámenes para el aprovechamiento de aguas subterráneas.
- 23 dictámenes para descargas de agua residual.
- Mejoramiento del Sistema de Información Geográfica del Acuífero del Valle de Toluca.

Dentro de los convenios:

- Continuaron los trabajos de implementación e integración del plan de manejo del acuífero del Valle de Toluca con la asesoría e inversión de la agencia de cooperación técnica alemana, GTZ.
- Estancias profesionales con egresados de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca para la ejecución de diversos proyectos de mejoramiento ambiental de la Cuenca Lerma.
- Trabajos conjuntos con la Universidad Autónoma del Estado de México y el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares en diversos proyectos de mejoramiento Ambiental de la Cuenca Lerma

Por medio de la Secretaría de Medio Ambiente en 2005 firmó dos convenios:

- De concertación que celebran el Ejecutivo Federal y los Ejecutivos de los Estados de Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán y Querétaro, y los representantes de los usuarios de los Usos Público Urbano, Pecuario, Agrícola, Industrial, Acuícola y Servicios para llevar a cabo el Programa sobre la Disponibilidad, Distribución y Usos de las Aguas Superficiales de Propiedad Nacional de la Zona Hidrológica Río Lerma-Chapala, donde fue ampliamente discutido por los representantes de los Vocales del Consejo de Cuenca Lerma – Chapala, en el Grupo de Seguimiento y Evaluación, representando al Lic. Arturo Montiel Rojas el Arq. Benjamín Fournier Espinosa.
- De Colaboración, entre la Secretaría del Medio Ambiente y el H Ayuntamiento de Metepec, con la finalidad de desarrollar el “Proyecto Integral de Tratamiento, Reúso, Recarga y Aprovechamiento de Aguas Residuales”, para desarrollar con recursos municipales, una planta de tratamiento de aguas residuales en un predio del Gobierno del Estado de México en el Conjunto SEDAGRO, y transferido al Ayuntamiento en comodato. En dicha planta tratadora, el Ayuntamiento de Metepec, se obliga a recibir las aguas residuales de los inmuebles de las Dependencias ubicadas en el Conjunto SEDAGRO, PROBOSQUE; ICAMEX, Radio y Televisión Mexiquense, CNA y SEMARNAT.

Para los Santuarios del Agua y Forestales, emitió en la Gaceta del Gobierno, 14 avisos de decreto de áreas naturales protegidas, con la categoría de Santuarios del Agua y Forestales, y actualizó las características hidrológicas y ambientales de los manantiales existentes en el municipio de Jilotzingo, registrando un total de 80 manantiales.

En 2011 la Comisión logró la aceptación y autorización ante cabildo de los Ayuntamientos de Ixtlahuaca Oztolotepec, Temoaya, Xonacatlán y Morelos, miembros del Consejo de la Subcuenca del Curso Medio, para participar en el Fideicomiso de Administración para el Rescate de la Cuenca del Río Lerma, participando los ayuntamientos en el presente instrumento como fideicomitentes y fideicomisarios, y se promovió la realización de reuniones con presidentes municipales para la aceptación y autorización ante Cabildo en los Ayuntamientos de Xalatlaco, Capulhuac, San Antonio La Isla, Tianguistenco, Lerma, Ocoyoacac y

Rayón, lo cual permite contar con una figura jurídica financiera que sirva como instrumento para poder captar y distribuir recursos públicos y privados de manera eficaz y transparente que propicie el desarrollo de proyectos productivos sustentables.

4.1.3 Planes y programas

La SEGEM, SEDAGRO y la SAOPID elaboraron el “Programa Integral de Gran Visión del Acuífero del Valle de Toluca”, con el propósito de generar condiciones ambientales y de desarrollo económico y social en las comunidades, orientado al logro del uso sustentable del agua, asegurando así la posibilidad de mantener la disponibilidad de los recursos para las generaciones futuras, sin afectar el entorno ambiental, mediante la implementación de 52 acciones estratégicas estructurada en 3 plazos: inmediato (2004-2005), corto (2005-2007) y mediano plazo (2008-2011), para lo que se requirió un total de recursos de 6,245.55 MDP.

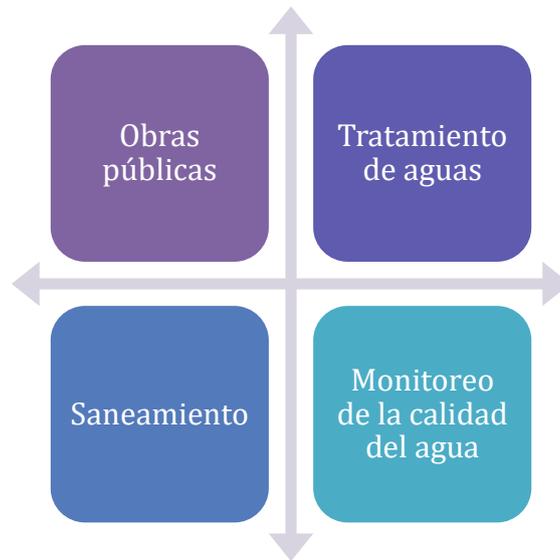
La SMAEM propuso en 2004 la elaboración del Plan de Manejo Ecosistémico de la Cuenca de México y Valle de Toluca, para determinar las alteraciones del ecosistema asociados al cambio de uso del suelo y el manejo del agua, así como evaluar las repercusiones socioeconómicas del crecimiento urbano y los patrones del consumo de agua. El plan está a cargo del Programa Universitario para el Medio Ambiente (PUMA) y constó de cuatro etapas: análisis preliminar, descripción, evaluación y plan de gestión, para esa fecha se concluyó la primera etapa y parcialmente la segunda.

En 2004 la Comisión implementó el Programa de Saneamiento Integral de la Cuenca, que permita su recuperación en dos líneas de acción permanente, la primera relativa a la recuperación integral del ecosistema y la segunda al mejoramiento de la calidad del agua en el río.

4.2 Ejecución

En este paso se realiza todo lo que se acordó dentro de la planeación, para este rubro se contratan empresas privadas que hacen los trabajos, sin embargo, los recursos invertidos siempre son de carácter público, otorgado por los tres órdenes. Las principales acciones realizadas son:

Figura # 5. Principales acciones de ejecución realizadas



Fuente: Elaboración propia con base en los informes anuales del GEM 2004-2012

4.2.1 Obras públicas

La SMAEM invirtió \$344,630.60 en la construcción de cuatro estructuras denominadas “trampas retenedoras de residuos sólidos y lirio acuático” emplazadas en los municipios de San Mateo Atenco, Toluca y Temoaya. Mediante la firma de un Convenio de Coordinación y Colaboración con los Municipios de San Mateo Atenco, Lerma, Toluca y Temoaya, para que los mismos se encarguen de la limpieza y conservación de las retenedoras, entregadas en abril de 2004.

El 8 de junio de 2004, el Ejecutivo Estatal decretó la creación de dos Áreas Naturales Protegidas en su categoría de Parques Estatales, uno en el municipio de Jocotitlán con una superficie de 2,193.26 Ha, y otro en la Presa Villa Victoria con una superficie bajo protección de 46,772.50 Ha, para un total de 48,965.76 Ha. Con el propósito de proteger las fuentes de agua de estas zonas.

La Comisión impulsó de trabajos en materia de conservación de suelo y agua en las partes altas de la Cuenca para 2006, con la construcción de zanjas cosechadoras de agua de lluvia, terrazas de absorción y presas de gavión, logrando con estas acciones, mitigar el proceso de erosión del suelo, incrementar la capacidad de infiltración,

permitiendo el aumento de los niveles en el acuífero, reducir el volumen de escurrimiento, evitar el hundimiento de terrenos, principalmente en las Ciénegas del Lerma, disminuir el arrastre de arenas, evitar azolves, impedir la incidencia de desbordamientos de corrientes y aumentar el volumen de agua para uso agropecuario.

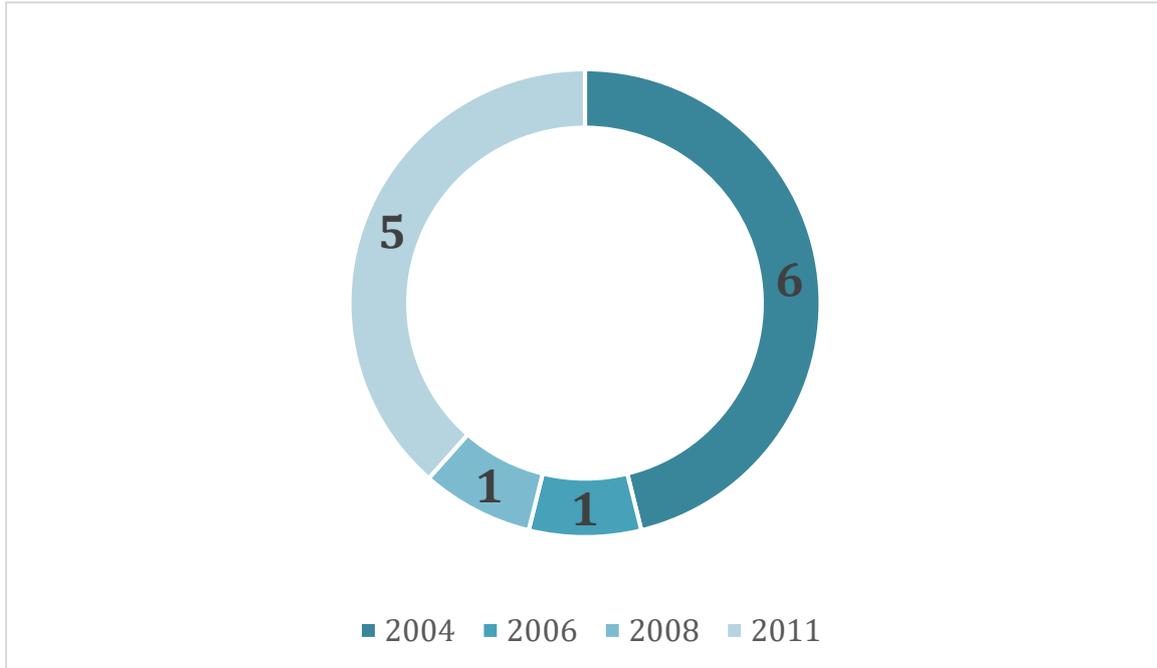
Impulsó en 2008 la creación de modelos ecológicos municipales para el cultivo en chinampas, elevando la productividad de los suelos en zonas inundables, logrando concertar ante las autoridades municipales y ejidales la disposición de 600 hectáreas de tierras comunales para incrementar el número de modelos; asimismo, para proteger y mejorar la fertilidad de los suelos se promovió la utilización de lodos como fertilizante orgánico en zonas de cultivo-

De igual manera con la Secretaría del medio Ambiente, en 2011 avanzó en la construcción del sistema de Retenidas en los afluentes del Río Lerma ubicados en los municipios de Lerma, Toluca, Oztolotepec y Temoaya para contener y controlar en los cuerpos de agua la basura, malezas acuáticas y lirio; trabajos de mantenimiento de extracción de lirio acuático, basura y malezas en la Presa Ignacio Ramírez, municipio de Almoloya de Juárez;

OPDAPAS Lerma incrementó 5,041 ml de infraestructura de redes de drenaje distribuidos en las diferentes comunidades del Municipio.

Construcción de Retenedoras por parte de la SMAEM en Afluentes al Río Lerma para Controlar la Basura, Malezas Acuáticas en los Cuerpos de Agua. Se programó a través del Gasto de Inversión Sectorial en los Municipios de Lerma, Toluca, Oztolotepec y Temoaya la Construcción de un sistema de Retenidas en los afluentes del Río Lerma para contener y controlar en los cuerpos de agua la basura, malezas acuáticas y lirio que contaminan la cuenca del Lerma. Con una inversión de \$8,294,200.63 se inició la obra el 1 de mayo del 2009 y se concluyó en 6 de junio de 2011. Esta obra beneficia a más de 478,683 personas de diferentes municipios.

Gráfica # 3. Obras públicas realizadas durante el periodo 2004-2012



Fuente: Elaboración propia con base en los informes anuales del GEM 2004-2012

En resumen, se encuentra que en el periodo de 2004 a 2012, solo se realizaron obras durante cuatro años, teniendo un total de 13 obras públicas realizadas.

4.2.2 Tratamiento de aguas

El agua desechada después de ser utilizada por los humanos es conocida como agua residual; parte de esta agua pasa por un proceso a través de colectores para eliminar las sustancias contaminantes que contienen, dependiendo de la naturaleza física, química y bioquímica de cada una. El objetivo del tratamiento de aguas residuales es separar las sustancias que contaminan el agua a menor costo, pero con la mayor eficiencia posible dependiendo de si al separar las sustancias contaminantes se transforman en gases o en sólidos; es importante que el lugar en donde se depositen estos contaminantes ya separados, no causen daños a la atmósfera o a los suelos. Si se logra este tratamiento de manera completa y eficiente, el agua ya tratada puede emplearse sin problemas para cualquier uso (Durán).

CONAGUA clasifica las descargas en:

- Municipales: son generadas por la población y colectadas en los sistemas de alcantarillado urbanos y rurales.
- No municipales: son generadas por otros usos como la industria, la agricultura y la ganadería, que son descargadas directamente a los cuerpos de agua nacionales sin ser colectadas por sistemas de alcantarillado.

Los procesos de tratamientos de las aguas residuales municipales e industriales son:

- Primario: en esta etapa se ajusta el pH y se remueven materiales orgánicos y/o inorgánicos en suspensión, de acuerdo con su tamaño y densidad.
- Secundario: se remueven materiales orgánicos coloidales y disueltos, usando microorganismos.
- Terciario: se remueven materiales disueltos que incluyen gases, sustancias orgánicas naturales y sintéticas, usando procesos químicos o de separación especializada.

Para este rubro, Reciclagua es la encargada de dar tratamiento a las aguas residuales, por lo cual se presentan a continuación los informes emitidos de 2004 a 2012 donde reportan los datos obtenidos, cuyos efluentes son canalizados a la planta a través del colector subterráneo Toluca-E.P.C.C.A. (con una longitud aproximada de 14km), colector II norte (con una longitud aproximada de 6km) y el colector parque industrial Lerma. Algunos de sus clientes envían en pipas sus aguas residuales a la planta para que sean tratadas.

Tabla # 8. Contaminantes removidos por medio del tratamiento de aguas

	AÑO	TONELADAS REMOVIDAS DE				
		DBO	DQO	SST	GyA	NT
	2004	59,360	15,159	2,896	700	-
Eficiencia		591%	58%	68%	88%	-
	2005	59,231	14,501	954	839	-
Eficiencia		-	-	-	-	-
	2006	11,419	13,082	3,376	816	146
Eficiencia		91%	55%	73%	81%	19%
	2007	11,118	10,466	4,390	998	116
Eficiencia		90%	45%	78%	87%	18%
	2008	10,207	11,766	5,548	1,246	148
Eficiencia		90%	53%	82%	82%	28%
	2009	10,207	11,766	5,548	1,246	148
Eficiencia		90%	53%	82%	89%	28%
	2010	6,770	9,275	3,441	764	217
Eficiencia		93%	69%	84%	94%	55%
	2011	10,065	16,460	5,737	983	431
Eficiencia		96%	69%	90%	95%	68%
	2012	11,856	19,570	6,636	1,736	370
Eficiencia		97%	76%	92%	97%	65%

Fuente: Elaboración propia con base en los informes anuales del GEM 2004-2012

Podemos observar las toneladas removidas de contaminantes presentados en el capítulo I, y la eficiencia del tratamiento de aguas. Aunado a esto, en cada año reportan que:

Durante 2004 prestó el servicio de tratamiento, monitoreo y análisis de aguas residuales a 130 usuarios. Dio tratamiento a 8.78 millones de m³ de aguas residuales industriales; y generaron 21,453 toneladas de lodos húmedos que al ser sometidos al proceso de incineración se convirtieron en 593 toneladas de cenizas inertes, certificadas por el instituto nacional de ecología como residuos no peligrosos.

En 2005 prestó el servicio de tratamiento, monitoreo y análisis de aguas residuales a 136 usuarios. Cumplió el Programa de monitoreo a las descargas de los afluentes de las 136 empresas usuarias, realizando un total 549 monitoreos. Dio tratamiento a 9 millones de M3 de aguas residuales industriales.

Para 2006 dio tratamiento a 10.77 millones de metros cúbicos de aguas residuales. Y se generaron 20,042 ton. de lodo húmedo, con un promedio de 18% de sólidos y 3,723 ton. de lodo seco, que produjeron 610 ton. de cenizas.

Durante todo el año 2007 se mantuvo en operación la planta, dando tratamiento a 10.16 millones de metros cúbicos de aguas residuales industriales. El proceso de tratamiento generó 19,852 toneladas de lodos húmedos que equivalen a 3,723 toneladas de lodo base seca, que produjeron 556 toneladas de cenizas inertes Colectores.

En 2008 dio tratamiento a 10.16 millones de metros cúbicos de aguas residuales industriales. El proceso de tratamiento generó 18,828 toneladas de lodos húmedos que equivalen a 3,596 toneladas de lodo base seca, que produjeron 179 toneladas de cenizas inertes.

Para 2009 dio tratamiento a 8.12 millones de m³ de aguas residuales industriales. El proceso de tratamiento generó 18 828 toneladas de lodos húmedos que equivalen a 3 596 ton; de lodo base seca; estos últimos produjeron 179 ton; de cenizas inertes.

En 2010 trató 5.28 millones de m³ de aguas residuales industriales, y generó 18 828 toneladas de lodos húmedos que equivalen a 3 596 ton; de lodo base seca; estos últimos, al someterse al proceso de incineración produjeron 179 ton; de cenizas inertes.

Durante 2011 trató 7.91 millones de metros cúbicos de aguas residuales industriales. El proceso de tratamiento generó 18,857 toneladas de lodos húmedos que equivalen a 3,480 toneladas de lodo base seca, produjeron 434 toneladas de cenizas inertes.

En 2012 dio tratamiento a 7.58 millones de metros cúbicos de aguas residuales industriales. El proceso de tratamiento generó 17,279 toneladas de lodos húmedos

que equivalen a 3,397 toneladas de lodo base seca, que produjeron 411 toneladas de cenizas inertes.

4.2.3 Saneamiento

La atención en el saneamiento significa trabajar en la conservación de la salud de la población, lo cual juega un papel importante en la prevención de las enfermedades, por medio del mejoramiento y preservación de las condiciones sanitarias de las fuentes y sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano.

En la cuenca alta del Río Lerma, se genera un caudal de 5,222 lts./seg. de aguas residuales municipales, de éste: 3,637 litros por segundo son colectados a través del sistema de alcantarillado municipal y 450 lts./seg. se disponen a través de fosas sépticas o letrinas; el resto, aunque no es lo deseable, se vierte directamente hacia los canales, arroyos, ríos y suelos de la región. De los 20 sistemas instalados por el Gobierno del Estado de México y que se encuentran en operación hay 3 sistemas bajo la responsabilidad del gobierno estatal (las macroplantas Toluca Norte y Toluca Oriente y el sistema Intermunicipal Capulhuac) y 17 bajo la responsabilidad de las autoridades municipales.

La Secretaría de Agua, Obra Pública e Infraestructura para el Desarrollo en 2004 registró 20 sistemas de tratamiento instalados para depurar un caudal promedio de 1,807 litros por segundo. Del caudal residual tratado, el 89 % realizó en las Macroplantas de Toluca, el 2% en el sistema intermunicipal Capulhuac y el 9% en el resto de los sistemas. La inversión total ejercida ascendió a 227.83 millones de pesos, incluyendo la operación, mantenimiento y ejecución de 5 acciones de saneamiento. Del monto total, 223.31 millones de pesos se destinaron a la operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento y de éstos el 99% corresponde a las Macroplantas de Toluca, incluyendo su amortización.

Destacó las siguientes obras:

- Desazolve y retiro de maleza acuática en la Presa Brockman, municipio de El Oro.
- Desazolve de canales a cielo abierto en varias localidades de la Cuenca Lerma.

- Continuación en el suministro de 117 sistemas de sanitarios ecológicos en la localidad de Las Palomas en el municipio de San Felipe del Progreso.

Terminó la instalación de una planta piloto para la recarga del acuífero del Valle de Toluca, con un pozo de inyección y un sistema de tratamiento con proceso terciario.

(El módulo está ubicado en el predio de la Planta de Tratamiento Toluca Norte, de la cual se derivará un caudal de 20 lps de las aguas depuradas, para someterlas a un proceso de tratamiento terciario, obteniendo agua prácticamente potable, posteriormente se procederá a inyectar dicho caudal directamente al acuífero a través del Pozo de Inyección).

En 2005 mantuvieron en operación los 20 sistemas de tratamiento de aguas municipales. Trataron en promedio mil 612 litros por segundo, equivalente a 42 millones de metros cúbicos, con lo cual se evitó la descarga al Río Lerma de más de 30 mil toneladas de contaminantes.

Destacan las siguientes actividades de saneamiento:

- Tratamiento de 40 millones de m³ de aguas residuales en las macroplantas de Toluca. Instalación de trampa de grasas y aceites en la planta de Calimaya.
- Desazolve de 127.9 kilómetros de drenaje sanitario en 15 municipios entre los cuales sobresalen: Atlacomulco, Calimaya, San Mateo Atenco, Temascalcingo, Tenango del Valle y Toluca.
- Desazolve de 7.94 kilómetros de canales a cielo abierto en varias localidades de la Cuenca Lerma.
- Desazolve de 97 fosas sépticas y un Cárcamo de bombeo.
- Asistencia técnica a los municipios y de laboratorio.

Para 2006 depuraron un caudal promedio de 1,533 litros por segundo en los 10 sistemas de tratamiento construidos por los municipios o por la iniciativa privada en fraccionamientos habitacionales que operan a 180 litros por segundo en promedio, sumando un caudal total tratado de 1,713 litros por segundo, equivalente a una cobertura de tratamiento de aguas residuales municipales de 50.22% con relación al agua residual captada en los sistemas de alcantarillado. Tuvo un inversión total

262.77 millones de pesos: 232.71 millones de pesos se destinaron a la operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento y de éstos el 97% corresponde a las Macroplantas de Toluca, incluyendo su amortización; 13.52 millones de pesos en muestreos y análisis de laboratorio en el río Lerma, sistemas de tratamiento y del agua potable suministrada a la población de la región; 16.54 millones de pesos en la ejecución de los sistemas de Ixtlahuaca y Metepec, adquisición de predio para la planta de tratamiento de aguas residuales de San José del Rincón, instalación de 111 sanitarios ecológicos en San Felipe del Progreso y la Rehabilitación de los sistemas lagunares de Almoloya de Juárez, Santa Cruz Atizapán, Joquicingo, San Antonio la Isla y Tecalitlán.

En 2007 destinaron una inversión total ejercida en este rubro de 258.25 millones de pesos, de los cuales: 237.90 millones de pesos se destinaron a la operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento y de éstos el 97.7% corresponde a las Macroplantas de Toluca, incluyendo su amortización. 3.36 millones de pesos para muestreos y análisis de laboratorio en el Río Lerma y sistemas de tratamiento. 2.96 millones de pesos por trabajos de limpieza y retiro de lirio acuático para el saneamiento de la Presa Alzate. 14.03 millones de pesos para la ejecución de los sistemas de Ixtlahuaca y San José del Rincón, la continuidad en el suministro de sanitarios ecológicos en San Felipe del Progreso y la Rehabilitación de los sistemas lagunares de Santa Cruz Atizapán, San Antonio la Isla y Almoloya del Río.

En 2008 el caudal residual tratado, 86% se realizó en las macro plantas de Toluca, 3% en el sistema intermunicipal Capulhuac y 11% en el resto de los sistemas La inversión total ejercida en este rubro asciende a 382.80 millones de pesos:

- 249.67 millones de pesos se destinaron a la operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento y de éstos 98.97% corresponde a las macro plantas de Toluca, incluyendo su amortización.
- 3.17 millones de pesos se emplearon en muestreos y análisis de laboratorio en el río Lerma y sistemas de tratamiento.
- 88.38 millones se utilizaron en el saneamiento de la Presa Alzate y la Ignacio Ramírez, además del desazolve y construcción de retenidas en el río Lerma.
- 41.58 millones de pesos se utilizaron la ejecución de 5 sistemas de tratamiento, destacando la conclusión del sistema de Santa Clara de Juárez y Santa Cruz

Tepexpan: En Santa María Atarasquillo se trata 35 litros por segundo (lps), en el municipio de Lerma, en San Mateo Atarasquillo 12 lps, en el -municipio de Lerma, en San Pedro Cholula 15 lps, en el municipio -de Ocoyoacac, en Santa Clara de Juárez, municipio de -Morelos 7 lps (12 reactores anaerobios), en Santa Cruz Tepexpan, Jiquipilco, tercera -manzana de 7 lps. Rehabilitación de los sistemas lagunares de -Santa Cruz Atizapán, San Antonio la Isla y Almoloya del Río.

Asimismo, la Comisión trabajó de manera coordinada con la Secretaría del Medio Ambiente para la extracción mecánica de malezas acuáticas y retenidas de basura en el Río Lerma y sus afluentes, mitigación de olores en el Lerma, en un kilómetro a la altura de la autopista México-Toluca, saneamiento del sitio de disposición final en Capulhuac y erradicación de tiraderos de basura de esta última población hasta Temoaya.

La inversión total ejercida en 2009 asciende a 274.47 millones de pesos:

- 249.67 millones de pesos se destinaron a la operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento y de éstos el 98.97% corresponde a las macroplantas de Toluca, incluyendo su amortización.
- 3.17 millones de pesos en muestreos y análisis de laboratorio en el río Lerma y sistemas de tratamiento.
- 21.63 millones de pesos en la ejecución de tres sistemas de tratamiento destacando:
 - Rehabilitación de planta de tratamiento de aguas residuales y construcción de emisor en la cabecera municipal de Almoloya del Río.
 - Construcción y equipamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en la cabecera municipal de Ixtlahuaca.
 - Construcción de planta de tratamiento en la manzana 4^a de Santa Cruz Tepexpan en el municipio de Jiquipilco.
 - Proyecto ejecutivo de la planta de tratamiento para la comunidad de La Marquesa en el municipio de Ocoyoacac.
 - Proyecto ejecutivo de la planta de tratamiento para la cabecera municipal y Santa María Zolotepec, en el municipio de Xonacatlán.

Con la participación de los gobiernos municipal de San Mateo Atenco y estatal se realizó la limpieza, y desazolve de 9 710 m de ambas márgenes del río Lerma, para ello se empleó una excavadora Hyundai de Brazo Largo durante 527 horas efectivas de trabajo, en beneficio de 200 productores y 388 has.

La inversión total en 2010 fue de 324.22 millones de pesos:

- 284.11 millones de pesos se destinaron a la operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento y de éstos el 98.97% corresponde a las Macroplantas de Toluca, incluyendo su amortización.
- 34.06 millones de pesos en la ejecución de 4 sistemas de tratamiento en Jiquipilco y la PTAR San Juan de los Jarros en Atlacomulco.
- El resto en la operación y supervisión de los sistemas de tratamiento de la Cuenca.

La inversión total de 2011 asciende a 399.77 millones de pesos en la ejecución de 28 acciones; 17 acciones para el incremento y mejoramiento de la infraestructura, 6 estudios y 5 proyectos ejecutivos de rehabilitación y ampliación de sistemas de saneamiento; destacando las siguientes acciones:

- Construcción de la Planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Jocotitlán.
- Desazolve en el municipio de Lerma.
- Causes a desazolver zona oriente, municipio de Lerma.
- Causes a desazolver del municipio de Lerma.
- Planta de tratamiento, municipio de Jocotitlán.
- Desazolve, rectificación y revestimiento de cauce en la cabecera Municipal de Xalatlaco.
- Amortización y operación de las macroplantas de Toluca norte y oriente.
- Operación y mantenimiento de la PTAR Intermunicipal de Capulhuac.
- Inicio de las plantas de San Juan Coajomulco y Sta. Ma. Casandeje, en Jocotitlán

Trabajos de limpieza, abordamiento y desazolve del cauce principal del Río Lerma y drenes secundarios por parte de la Comisión en 2011.

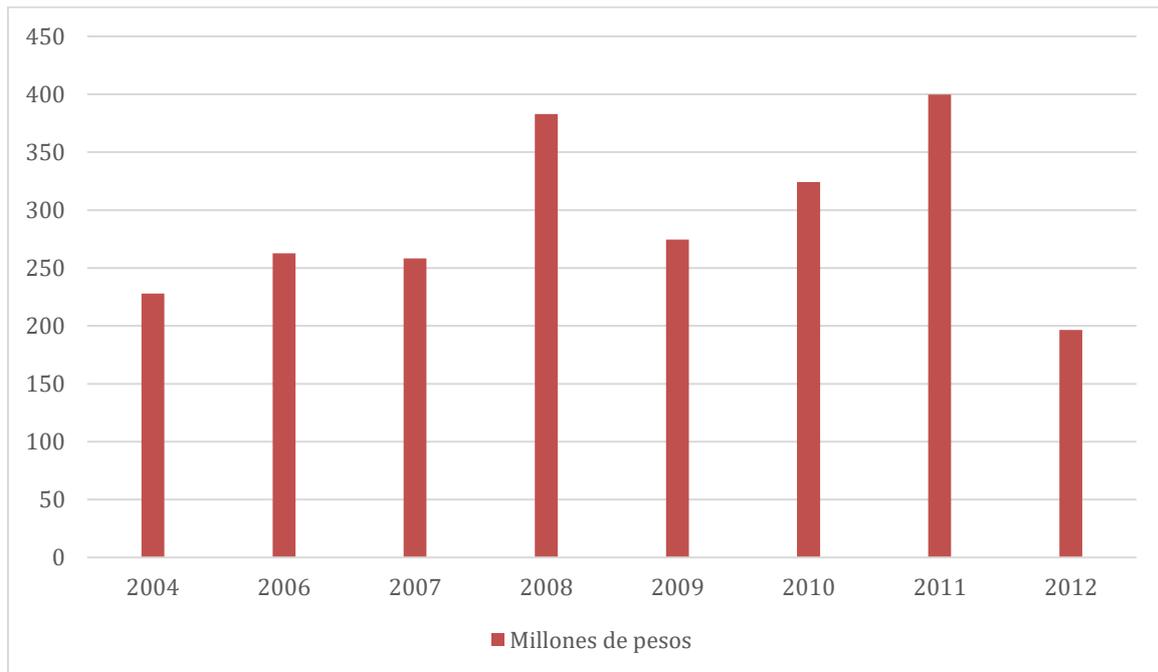
OPDAPAS Lerma en el mismo año realizó:

- 52,749 metros lineales de desazolve de redes de drenaje en el Municipio de Lerma.
- Desazolve del Río Ameyalco a la altura de la comunidad de Chignahuapan.

La inversión total ejercida por la Secretaría de Agua y Obra Pública en 2012 a 196.42 millones de pesos en la ejecución de 41 acciones; 17 acciones para el incremento y mejoramiento de la infraestructura, 17 estudios socioeconómicos y de impacto ambiental y 7 proyectos ejecutivos de rehabilitación y ampliación de sistemas de saneamiento; destacando las siguientes acciones:

- Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales en la cabecera municipal de El Oro.
- Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Jocotitlán.
- Operación y mantenimiento de la planta de tratamiento Toluca Oriente.
- Construcción de planta de tratamiento en Tenango del Valle.
- Rehabilitación de 5 lagunas de estabilización (Municipios de Atizapán, Joquicingo, Santa María Rayón, Santiago Tianguistenco y Texcalyacac).
- Operación y mantenimiento de la planta de tratamiento Toluca Norte.
- Construcción y equipamiento de una planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Xonacatlán.
- Construcción y equipamiento de una planta de tratamiento de aguas residuales en la cabecera municipal, municipio de Xonacatlán.
- Ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales (2do modulo), municipio de Capulhuac.
- Inicio de las plantas de Jocotitlán.

Gráfica # 4. Inversión en saneamiento durante el periodo 2004-2012



Fuente: Elaboración propia con base en los informes anuales del GEM 2004-2012

La inversión en saneamiento ha variado dependiendo el año, sin embargo, se observa que, de los 8 años analizados, en 7 de ellos se invirtió más de 200 millones de pesos para este rubro. El año en el que más se invirtió fue 2011 con más 399.77 millones de pesos, en ese mismo año terminó el sexenio de Enrique Peña Nieto y comenzó el de Eruviel Ávila Villegas en el Estado de México.

4.2.4 Monitoreo de la calidad del agua

CONAGUA realizó en 2006 la medición de la calidad del agua del río Lerma mediante muestreos tetramestrales en ocho estaciones de monitoreo, con un total de 1,056 análisis fisicoquímicos y bacteriológicos.

En 2007 estudió la calidad del agua del Río Lerma mediante muestreos tetramestrales en ocho estaciones de monitoreo, con un total de 1,056 análisis fisicoquímicos y bacteriológicos.

4.3 Seguimiento

El último de los pasos es dar seguimiento a todo lo que se realizó, es decir, verificar que se hizo en la ejecución lo que se pretendía en la planeación, así como revisar que las obras sigan en funcionamiento y con las condiciones necesarias para seguir operando.

Gráfica # 5. Número de acciones de seguimiento realizadas en el periodo 2004-2012



Fuente: Elaboración propia con base en los informes anuales del GEM 2004-2012

Para el ámbito de seguimiento reconocemos tres principales acciones, de las cuales lo que más se realizó a lo largo de 8 años, fueron supervisiones tanto a obras como a industrias para revisar los contaminantes emitidos. Solo se dieron 27 asesorías en el mismo periodo, lo cual se puede considerar poco ya que existen 32 municipios dentro de la Cuenca.

4.3.1 Asesoría y capacitación

La Secretaría de Ecología en 2004 impartió 11 Cursos a Promotores Ambientales en los municipios de: Oztolotepec (28 personas), Morelos (45 personas), El Oro (35 personas), Jiquipilco (48 personas), Mexicalcingo (30 personas), Lerma (28 personas), San Mateo Atenco (32 personas), Metepec (30 personas), Tianguistenco (25 personas), Capulhuac (35 personas).

La SMA brindó dos asesorías en 2005 a los municipios de Metepec, San Mateo Atenco, Toluca y Zinacantepec, para atender la problemática de sus descargas de aguas residuales y la reubicación de sus rastros municipales.

En 2006 la SMA impartió tres cursos de capacitación a las autoridades de tres municipios en cuanto al manejo y tratamiento de agua residual.

Para el periodo de 2011 la Comisión otorgó un curso a 10 servidores públicos municipales de Acambay, logrando a la fecha sumar 10 cursos a 115 servidores públicos municipales de Tianguistenco, Lerma, San Mateo Atenco, Almoloya de Juárez, San Antonio La Isla, Chapultepec, Mexicaltzingo, Xalatlaco y Rayón.

Continuó colaborando de manera conjunta y coordinada con el sector académico en el desarrollo de investigaciones que coadyuven al rescate ecológico de la cuenca del Río Lerma; ejemplo de ello es el seguimiento al desarrollo de los proyectos realizados por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco “Especiación de Metales Pesados en Lagos Someros y Aguas de Desecho, en la Cuenca del Río Lerma”, así como el estudio “Desarrollo de un proceso de vermi composteo con residuos orgánicos para su uso en el Mejoramiento de suelos agrícolas”, aplicado en terrenos erosionados de la Cuenca Alta del Río Lerma.

Dado el interés mostrado por parte de las autoridades municipales y como complemento, impartió en los Cuatro Consejos de Subcuenca del Río Lerma el Curso Taller sobre “Aplicación de la Nom-002-SEMARNAT/96 para la Obtención del Registro de Descargas de Aguas Residuales”; llevó de manera personalizada un Segundo Curso a fin de fortalecer los mecanismos que unifiquen criterios en el otorgamiento de permisos para descargas de aguas residuales municipales y captación de recursos por el incumplimiento de la normatividad vigente, además del cobro por el tratamiento de aguas residuales en caso de que exista un sistema de tratamiento.

Para 2012 cabe destacar los cursos taller sobre la NOM-002-SEMARNAT/96, referente a la aplicación de ésta norma para las descargas de aguas residuales que van a los sistemas de alcantarillado, que se dieron en los municipios de: Xonacatlán, Lerma, Calimaya, Tenango del Valle y Tianguistenco.

4.3.2 Supervisión

La SMA en 2005 visitó a las autoridades de municipios que firmaron en 2004, a efecto de que la limpieza de las trampas retenedoras de residuos sólidos se realizara oportunamente.

Supervisó y coordinó diversos proyectos considerados como prioritarios para el Gobierno del Estado de México, en el manejo y control del agua, atendió a las solicitudes de asesoría técnica y normativa realizadas por los ayuntamientos, para lo cual promueven cursos dirigidos a servidores públicos municipales en materia de aguas residuales; brindó dos asesorías a los municipios de Almoloya de Juárez y Tianguistenco en esta materia.

La Comisión durante 2006 dio seguimiento a 66 acciones promovidas; destacándose los trabajos de reestructuración, reactivación y formalización de los Consejos de la Subcuenca Laguna No. 1; Subcuenca Metropolitana; Subcuenca del Curso Medio y Subcuenca del Curso Bajo. Mientras que la SMA realizó 600 monitoreos a empresas particulares para detectar sus niveles de contaminantes.

Para 2007 dio seguimiento a 370 acciones lo que permite constatar que se trabaja ardua y comprometidamente, para mejorar las condiciones ambientales de la Cuenca.

Y en 2008 dio seguimiento a 588 acciones de promoción y coordinación como resultado de los acuerdos concertados en las reuniones de coordinación y giras de trabajo, dentro las que destacan las llevadas a cabo en el seno de los cuatro consejos de subcuenca: Laguna Número 1, Metropolitana, Curso Medio y Curso Bajo, realizándose en el periodo que se informa 22 sesiones ordinarias de los cuatro consejos, en las que se logró concertar la realización de trabajos de conservación de suelo y agua en la parte alta del Xinantecátl, desazolves y abordamientos en el cauce principal y en los ríos Arenal, Acalotli y Sila principalmente.

Adicionalmente, en 2012 dio seguimiento a las obras de conservación de suelo y agua, realizadas en las partes altas del Nevado de Toluca; con la Secretaría del medio Ambiente, a las auditorías ambientales, que actualmente elabora la PROPAEM en los

33 municipios de la Cuenca, con la finalidad de evaluar el desempeño de la gestión municipal en el rubro del manejo del agua.

También se dio seguimiento a los trabajos de Rectificación y Desazolve del cauce principal del Río Lerma en el tramo de la descarga del Río Tejalpa y la Presa Alzate, que actualmente realiza la Comisión del Agua del Estado de México y de las obras de rehabilitación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales de Almoloya del Río, Calimaya, San Antonio La Isla, Techuculco y Texcalyacac, construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales en las cabecera municipales de El Oro, Tenango del Valle y Xonacatlán; Santa María Citendejé, en Jocotitlán y Santa María Zolotepec, en Xonacatlán; así como la ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales (2do módulo), municipio de Capulhuac.

En total, 415 acciones de seguimiento con las dependencias de los tres niveles de gobierno; mencionando principalmente los trabajos de integración del Plan Hídrico Emergente para el Control de Inundaciones y Saneamiento de la Cuenca del Río Lerma elaborado por parte de Comisión de Agua del Estado de México y el Plan Maestro para la Recuperación Ambiental de la Cuenca del Río Lerma, elaborado por la Secretaría del Medio Ambiente para la conformación del Plan Integral de Manejo de Cuenca, que será la base rectora del desarrollo sustentable en la región para los próximos 30 años y permitirá alinear bajo una perspectiva común y coordinada las acciones convenientes para la solución de los problemas que obstaculizan el desarrollo sustentable de la zona.

4.3.3 Inventarios e investigaciones

Para la prevención y control de la contaminación del agua, la SMA elaboró en 2006 el inventario de las descargas de aguas residuales en la que participan tres municipios de la cuenca.

Como parte del programa de recuperación ambiental de cuerpos de agua, desarrollaron cuatro proyectos entre los que se ubica el Programa Integral de Saneamiento de la Cuenca Alta del Río Lerma.

Para el control de la contaminación del agua, elaboró en 2007 el inventario de las descargas de aguas residuales no domésticas, que se vierten a los sistemas de drenaje municipal en la que participaron 18 municipios de la Cuenca Lerma. Como parte del programa de recuperación ambiental de cuerpos de agua y microcuencas, se sigue trabajando en el saneamiento de la cuenca del Río Lerma. Además, se apoyó a los Ayuntamientos de Jocotitlán, Ocoyoacac, Toluca, Metepec y Chapultepec, en lo referente a la descarga de aguas residuales, incluyendo la normatividad vi-gente; mediante siete asesorías.

La Comisión en 2008 llevó a cabo en coordinación con la Comisión Nacional del Agua, a través de la Dirección Regional del Estado de México y la Agencia de Cooperación Alemana GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit), en el marco del Plan Estatal de Desarrollo 2005–2011 y ante la Secretaría del Medio Ambiente, la concepción del Plan Maestro para la Recuperación Ambiental de la Cuenca del Río Lerma Visión 2017, mediante un proceso plural e incluyente que sienta las bases para un desarrollo sustentable en la región, cuyo marco de referencia considera la congruencia con el Programa Hidráulico Integral del Estado de México 2002–2025, Programa Nacional Hídrico 2007–2012 y el de la cuenca Lerma-Santiago-Pacífico, ya que dentro de sus metas e indicadores se establecen acciones encaminadas al manejo integral de cuencas mediante un proceso de planificación que conduzca a orientar estas acciones y el ejercicio de recursos, de la forma más efectiva posible para alcanzar los objetivos de sustentabilidad en la cuenca alta del río Lerma. Este instrumento rector, en proceso de elaboración por parte de la Universidad Autónoma de Chapingo, tiene como principales objetivos: restaurar y proteger los recursos naturales de la cuenca; orientar sustentablemente el desarrollo económico y social; consolidar una nueva cultura del agua; eliminar la contaminación y fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico.

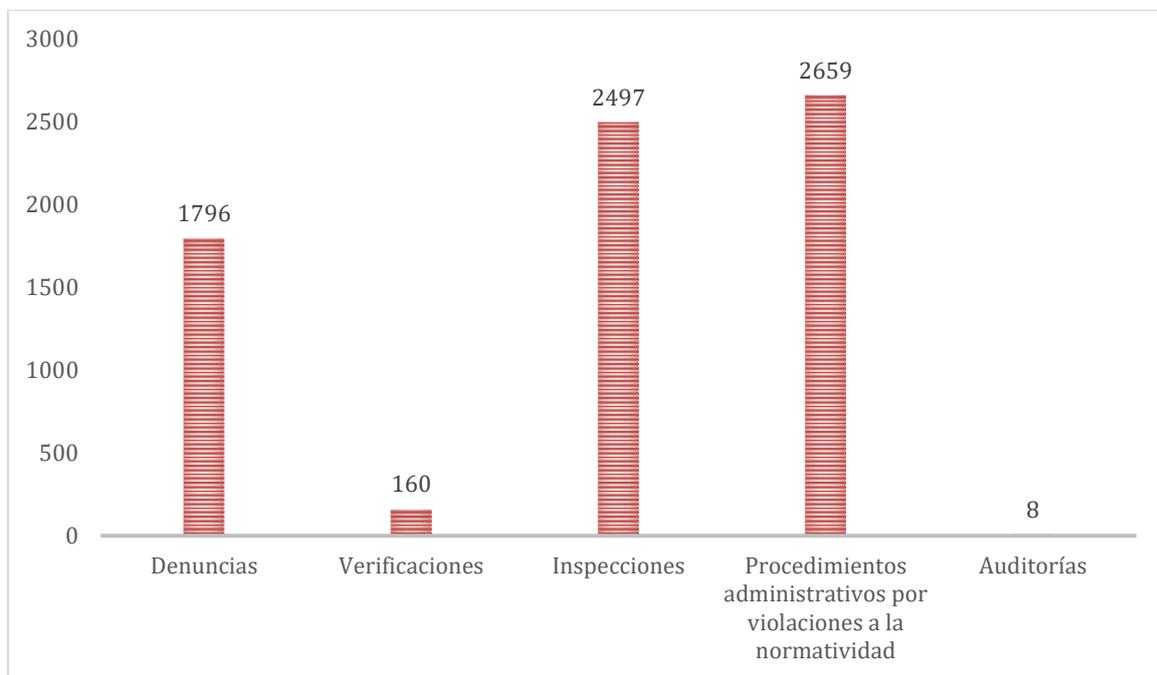
En el marco del Consejo de Cuenca Lerma Chapala, el Gobierno del Estado de México se participó activamente en las diferentes Comisiones y se coordinó el grupo Especializado de Saneamiento, logrando una Inversión en 2012 por parte de los estados de México, Querétaro; Michoacán, Guanajuato y Jalisco del orden de 517 millones de pesos, en beneficio de 1,950,391 habitantes, así como la realización de la primera etapa del estudio “Justificación Socioeconómica para una tarifa especial de

energía eléctrica para plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en la Cuenca Lerma Chapala” y la elaboración del Proyecto de Convenio Marco para la Tercera Etapa de Saneamiento y se elaboró la propuesta de saneamiento en zonas urbanas de la cuenca 2013, en la cual se invertirá por parte de los cinco estados 1,076 millones de pesos en beneficio de 443,918 habitantes, para tratar 1,090.35 litros por segundo de aguas residuales, así mismo se realizó la propuesta de Saneamiento 2013-2018.

Se promovió la celebración de un Convenio de Colaboración con el Colegio Mexiquense A.C. para la realización del estudio de investigación para la integración del Atlas Histórico y Etnográfico de la Cuenca del Río Lerma.

4.3.4 Denuncias y regulación

Gráfica # 6. Denuncias y regulaciones totales realizadas en el periodo 2004-2012



Fuente: Elaboración propia con base en los informes anuales del GEM 2004-2012

Del total de este ámbito, lo que más se realizaron fueron procedimientos administrativos por violaciones a la normatividad, y lo que menos se hizo fueron auditorías, solamente 8.

En el marco del Acuerdo de Coordinación para la Recuperación y Sustentabilidad de la Cuenca Lerma Chapala, las acciones realizadas por la PROFEPA en el ámbito de su competencia, en los estados de Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán y Querétaro, que forman parte de dicho Acuerdo, se refieren a la procuración de justicia en materia ambiental responde a la petición social de contar con un ambiente sano y limpio; en lo relativo a los recursos naturales las líneas estratégicas se centran en fortalecer el enfoque por sistemas, geográfico e integral y llevar a cabo la operación de programas de inspección y vigilancia para el cumplimiento de la regulación ambiental aplicable.

Respecto a la atención de la denuncia ciudadana, la PROPAEM en 2004 atendió 135 denuncias ambientales presentadas por la población, encontrándose mayor incidencia de denuncias en los municipios de Toluca, Lerma y Tenango del Valle. Practicaron 160 visitas de verificación a empresas industriales, comerciales, agropecuarias y de servicios, así como a minas, tiraderos y fraccionamientos. Resultado de estas visitas se tuvieron en trámite 126 procedimientos administrativos de sanción. Realizaron 76 análisis lógico-jurídico y 97 infractores acudieron a su Garantía de Audiencia. Emitieron 158 resoluciones; imponiendo diversas sanciones y medidas correctivas; impugnaron 13 resoluciones por parte de los infractores y atendieron jurídicamente 17 casos de inconformidad y diversos juicios ante otras instancias administrativas superiores.

Para Regulación de la Actividad Industrial, invitaron a 68 empresas al Programa de Autorregulación, obteniendo la inscripción de ocho empresas; registraron un total de 24 empresas inscritas en el Programa de "Auditoría Ambiental Voluntaria", en 11 de ellas se practicó la auditoría correspondiente. Entregaron dos certificados de "Industria Limpia", a Maquilas Químicas y Deportivas, S. A. de C. V. y a Momatt, S. A. de C. V., teniendo un total de nueve empresas certificadas.

En el ámbito de la inspección y vigilancia a fuentes de contaminación de jurisdicción federal se ejecutaron diversas acciones para detener el deterioro del medio ambiente y propiciar la disminución de contaminantes.

- Se realizaron 1,462 visitas de inspección a los establecimientos con mayor posibilidad de contaminación, en la instauración de 706 procedimientos administrativos.

- Además, se realizaron 1,035 inspecciones a los generadores de residuos peligrosos.

Para fomentar la participación del sector privado en la incorporación de prácticas de ecoeficiencia en sus actividades productivas y en el desarrollo de la infraestructura ambiental, a través del Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) se promueve la adopción voluntaria por parte de las empresas auditadas de normas o especificaciones técnicas más estrictas que las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental, o bien referidas a aspectos no previstos por éstas y que pueden comprender ya sea la adopción de normas internacionales o buenas prácticas de operación e ingeniería -privilegiando un enfoque preventivo sobre el correctivo-, así como medidas de autorregulación.

- Dentro del PNAA se incorporaron 133 instalaciones, de las que destacan 109 pertenecientes a empresas de impacto significativo al ambiente y 22 de procesos municipales.
- Se firmaron 72 planes de acción con una inversión estimada de 58.4 millones de pesos para acciones de beneficio directo al ambiente y mejora de la gestión ambiental, así como la calidad de vida de los mexicanos.
- Se entregaron 88 certificados, 49 de industria limpia, 31 de calidad ambiental y 8 certificados de calidad ambiental turística. La entrega de estos certificados genera una nueva cultura ambiental en las comunidades en las cuales se encuentran, debido a que estas empresas son líderes en sus respectivos segmentos productivos y marcan la pauta a las empresas con las que comparten actividades productivas.

En materia de justicia ambiental se consolidó la aplicación expedita y oportuna de la ley ambiental, se instauraron 2,533 procedimientos administrativos por presuntas violaciones a la normatividad, realizando 2,786 resoluciones, de las cuales 2,278 corresponden a procedimientos instaurados en 2009 y 508 a años anteriores.

- A través del Sistema de Atención de las Denuncias Ambientales se recibieron 1,661 denuncias; se atendió el 100% de las denuncias, lo que implica igual número de actos administrativos de verificación de los hechos denunciados.

En virtud de lo anterior, con recursos estatales se puso en marcha el programa de Auditoría Ambiental a Municipios de la Cuenca del Río Lerma, permitiendo reforzar y ampliar las capacidades técnicas, materiales y regulatorias de la PROPAEM, a fin de coadyuvar en la recuperación de la cuenca alta del río Lerma, mediante la identificación y gestión de acciones de mejora.

Descripción del programa:

Objetivo General: Garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental como estrategia que contribuya a la restauración de la cuenca alta del río Lerma.

Objetivo Específico: Realizar auditorías ambientales a municipios de la cuenca alta del río Lerma en sus sistemas integrales de agua, con la finalidad de coadyuvar en el proceso de restauración y saneamiento.

Se iniciaron ocho auditorías ambientales en el rubro de agua con visión de cuenca, en los municipios de: Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Xonacatlán, Lerma, Mexicaltzingo, Chapultepec, Metepec y Zinacantepec, las cuales concluirán en marzo de 2010.

Proyecto: "Auditorías ambientales a los sistemas integrales de agua de los municipios de la cuenca del río Lerma"

Objetivo Específico: realizar auditorías ambientales a municipios de la Cuenca Alta del Río Lerma en sus Sistemas Integrales de Agua, con la finalidad de coadyuvar en el proceso de restauración y saneamiento.

Metas alcanzadas en 2010: se realizaron 8 auditorías ambientales en el rubro de agua, con visión de cuenca, en los municipios de: Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Xonacatlán, Lerma, Mexicaltzingo, Chapultepec, Metepec y Zinacantepec. en complemento a las 11 auditorías ambientales realizadas en el ejercicio 2008-2009.

Es así como a través de los Términos de Referencia para la realización de auditorías ambientales a los sistemas integrales de agua, elaborados coordinadamente entre la PROPAEM y la PROFEPA, se llevaron a cabo a través de las Unidades de

Verificación previamente contratadas en un proceso de licitación pública, las auditorías ambientales a 8 municipios de la cuenca, revisando por municipio lo siguiente:

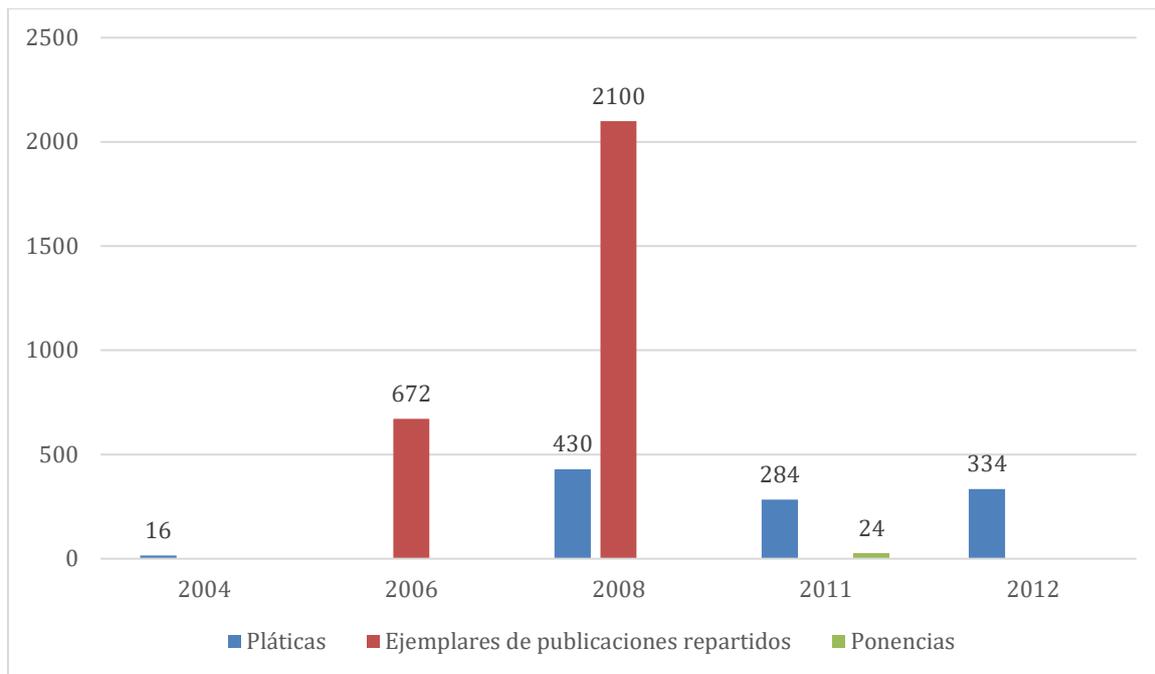
- Información general
- Entorno del área auditada
- Organismo operador de agua potable o similar
- Fuentes de abastecimiento de agua
- Sistemas de potabilización
- Sistemas de almacenamiento
- Infraestructura hidráulica de la red de agua potable
- Control sanitario
- Descarga de aguas residuales a la red municipal
- Infraestructura hidráulica de la red de drenaje
- Plantas de tratamiento de aguas residuales
- Aguas residuales tratadas para reúso
- Descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales
- Inspección, vigilancia y entorno social
- Riesgo ambiental
- Cultura de uso y aprovechamiento del agua

4.3.5 Educación y cultura ambiental

La educación ambiental constituye un proceso educativo que se ocupa de la relación del ser humano con su ambiente (natural y artificial) y consigo mismo, así como las consecuencias de esta relación. De esta manera, la educación ambiental debe construir un proceso integral, que juega su papel en todo el entramado de la enseñanza y el aprendizaje.

Para ello, es necesario establecer un proceso educativo permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su ambiente, aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y, también, la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros (Martínez, 2010, 100), dentro de un análisis de la importancia o incidencia en la vida social y ambiental, como es la parte pedagógica y su esencia política.

Gráfica # 7. Acciones de educación ambiental realizadas en el periodo 2004-2012



Fuente: Elaboración propia con base en los informes anuales del GEM 2004-2012

Para cubrir la educación ambiental, realizaron pláticas dirigidas a autoridades y público en general, sin embargo, podemos observar que fueron muy pocas a lo largo de 8 años, a diferencia del número de ejemplares repartidos de las diversas publicaciones elaboradas por parte de la Comisión.

En el Año 2004 La Secretaría de Ecología:

Consolidó la integración de 32 Consejos Municipales de Protección al Ambiente, a través de los cuales se realizaron conferencias y talleres sobre la importancia del recurso agua y la separación de residuos; con la participación de ONG's ambientalistas que apoyaron en la impartición de talleres y conferencias, en la organización y coordinación de eventos como cursos, congresos, y ferias ambientales.

Presentó la "Carta de la Tierra" en 13 municipios: Almoloya del Río, El Oro, Ixtlahuaca, Jocotitlán, Lerma, Metepec, Mexicalcingo, San Felipe del Progreso, Temoaya, Tenango del Valle, Tianguistenco, Toluca y Zinacantepec, para sensibilizar a la

población en el cuidado, preservación y restauración del medio ambiente y a su vez apoyar en la elaboración de la Agenda XXI Municipal.

Con la finalidad de fortalecer la cultura del cuidado del agua y a su vez apoyar en la Declaración de Santuarios del Agua, se presentó en diversas ocasiones a estudiantes, profesores y representantes de comunidades y organizaciones de los municipios de Almoloya del Río, El Oro, Ixtlahuaca, Jocotitlán, Lerma, Metepec, Mexicalcingo, San Felipe del Progreso, Temoaya, Tenango del Valle, Tianguistenco, Toluca, y Zinacantepec, el Proyecto Santuarios del Agua.

A fin de fomentar entre la población una cultura del agua que promueva su calidad y uso racional, así como fortalecer la participación organizada en la conservación y recuperación de Cuencas captadoras de aguas y manantiales, se realizó el Primer Concurso Estatal Rescatemos la Vida... Rescatemos el Agua, en el que participaron ONG's, Ayuntamientos e instituciones educativas de los municipios de la Cuenca del Río Lerma. El monto en premios fue de \$2.5 MDP, dividido en 20 premios de \$100 mil en cada uno para ganadores del sector social y educativo; 10 premios de \$50 mil para el sector privado y medios de comunicación, de los cuales 19 proyectos de 11 municipios de la cuenca resultaron ganadores con un monto de \$1.5 MDP.

Los días 10 y 11 de agosto del 2004, desarrolló el "Taller para Priorizar las Acciones de Recuperación Ecológica del Acuífero del Valle de Toluca", dirigido a directores y regidores de las áreas de Ecología, Obra Pública y Desarrollo Agropecuario de 23 Ayuntamientos de Cuenca del Lerma.

En esa misma fecha publicó el aviso de decreto en el Periódico Oficial del Gobierno para siete santuarios del agua y forestales, con una superficie total a conservar de 103,328.96 Ha. Para difundir este nuevo concepto en materia de protección del recurso hídrico, realizaron pláticas y conferencias sobre el tema de Santuarios del Agua a instituciones educativas de diferentes niveles, grupos organizados, asociaciones de productores, industriales, entre otros.

En el mismo año la SOP llevo a cabo 16 pláticas para 1,747 alumnos de escuelas primarias de la región, participaron con un foro de exposición "Cuida el Agua" en las Ferias de San Isidro Metepec y la Feria Interinstitucional de Salud del municipio de

Atacomulco con una asistencia de 10,000 personas. Asimismo, se llevó a cabo la celebración de los concursos de pintura “El Agua es Vida, Cuídala” en la categoría infantil, “Hagamos un Uso Eficiente del Agua” en la categoría juvenil y el primer concurso preescolar “Mi Amiga el Agua”

Montaron la exposición interactiva denominada “Viva el Agua” de Papalote Museo del Niño en el patio central del Palacio de Gobierno, donde los niños de una forma atractiva aprenden a valorar y cuidar el agua.

Durante 2006 la Comisión distribuyó 672 publicaciones de la Comisión para dar a conocer la gran diversidad de la cuenca, así como su problemática destacando:

- El Atlas Ecológico de la Cuenca Alta del Río Lerma, con sus diversas vertientes: Cartográfico, Histórico, Ecosistemas Productivos, Etnográfico, Industrial, Salud y Urbano.
- Memorias de Reuniones de Evaluación y Boletines 2004 y 2005.
- Memoria de los trabajos efectuados para un Nuevo Convenio de distribución de Aguas Superficiales en la Cuenca.
- Planeación de las acciones coordinadas del Carácter Ecológico.

En materia de cultura sobre el cuidado y uso racional de los recursos naturales, y la difusión de acciones realizadas por dependencias de los tres niveles de gobierno para el saneamiento de la cuenca, especialmente entre la población escolar del nivel medio y superior, otorgó en 2008, 430 pláticas y visitas guiadas a la Sala de Exposición Permanente, logrando una afluencia de 12,900 visitantes.

Así mismo se repartieron 2,100 ejemplares de las publicaciones editadas por la Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma como son los Atlas Ecológicos: Tomo I Cartografía, Tomo II Historia, Tomo III Ecosistemas Productivos, Tomo IV Etnográfico, Tomo V Industrial, Tomo VI Salud y Tomo VII Urbano, también las Memorias de las acciones realizadas por las dependencias ejecutoras de los tres niveles de gobierno, y la Memoria de los Trabajos Efectuados para un nuevo Convenio de Distribución de Aguas Superficiales en la Cuenca Lerma-Chapala.

En este mismo rubro, se trabajó de manera coordinada con la Dirección de Concertación y Participación Ciudadana de la Secretaría del Medio Ambiente en la realización de un programa de educación ambiental y participación social del río Lerma, periodo en el que se llevaron a cabo cinco reuniones de trabajo de la Mesa Técnica. Finalmente, a fin de contar con una herramienta de información y comunicación masiva, se creó la página web de la Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma, lo cual permitirá consolidar y ampliar la cobertura de difusión en materia de protección al ambiente. Promovió la realización de campañas de limpieza con participación ciudadana en las Subcuencas Metropolitana y Curso Bajo denominadas “LIMPIATON”.

A fin de coadyuvar en la formulación del Plan de Desarrollo de la Administración Estatal, en 2011 coordinó la Mesa de Trabajo Desarrollo Sustentable dentro del Foro III Estado Progresista, logrando la participación de 24 ponencias de expertos en el tema del sector social, industrial, investigadores y académicos. Plantear perspectivas y retos a futuro, es fundamental para reorientar el desarrollo sustentable de la Cuenca y lograr acuerdos conjuntos para la ejecución de trabajos en torno a su recuperación; Con la finalidad de ofrecer el conocimiento oportuno y actual sobre el estudio de la Cuenca del Río Lerma, su problemática, el manejo de sus recursos naturales y dar a conocer las acciones realizadas por las dependencias del Gobierno del Estado de México para su recuperación, se publicó la memoria de acciones realizadas durante el 2010 y se elaboró, editó y publicó el Libro “Atlas de la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México-Compendio” obra de la colección mayor de la Biblioteca Mexiquense del Bicentenario.

Realizó el Programa de pláticas y visitas guiadas a la Sala de Exposición Permanente de la Cuenca del Río Lerma con el propósito de despertar en la población una conciencia que le permita identificarse con la problemática ambiental presentada en la Cuenca del Río Lerma, y promover una relación armónica entre el medio natural y las actividades humanas a través del desarrollo sostenible, garantizando la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras; durante el 2011, se otorgaron 284 pláticas, a un total de 5,219 visitantes.

En coordinación con el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y la Red de Tecnología del Agua del “Programa de Mejoramiento de Profesorado” PROMEP conformada por investigadores de la Universidades Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Universidad Autónoma de Guadalajara, Universidad Autónoma de Yucatán y la Universidad Autónoma de Nuevo León; llevó a cabo el Primer Foro de Calidad, Desarrollo de Sistemas de Tratamiento, Recuperación y Sustentabilidad de Cuerpos Acuáticos 2012, cuyo objetivo fue dar a conocer lo que la academia está trabajando en forma vinculada a través redes y evaluar la calidad del agua de los diferentes sistemas acuáticos de interés de los cuerpos académicos de cada región, así como la definición de estrategias innovadoras para su recuperación, remediación y tratamiento.

Se editó la memoria de acciones realizadas en 2011 y en proceso la edición de acciones 2012 y se elaboró en coordinación con el COMECYT y la Red de Tecnología del Agua del PROMEP, en medio magnético la memoria del “Primer Foro de Calidad, Desarrollo de Sistemas de Tratamiento, Recuperación y Sustentabilidad de Cuerpos Acuáticos”.

El Programa de pláticas y visitas guiadas a la Sala de Exposición Permanente de la Cuenca del Río Lerma 2012, se realizó con el objetivo de despertar en la población una conciencia que le permita identificarse con la problemática ambiental presentada en la Cuenca del Río Lerma, y promover una relación armónica entre el medio natural y las actividades humanas a través del desarrollo sostenible, garantizando la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras, en este periodo se otorgaron 313 pláticas con una afluencia de 4,017 personas.

El municipio de San Mateo Atenco realizó el Foro Participación Ciudadana hacia un proyecto Lineal en el Río Lerma, foro de Educación Ambiental impartido por la Fundación Comunidades del Alto Lerma, Fundación para el Reciclaje Tecnológico a favor de la educación y 4 pláticas relacionadas con la Contaminación Atmosférica, 18 pláticas ambientales de Reciclaje y reforestación en escuelas primarias.

CONCLUSIONES

Dentro del análisis expuesto en la presente investigación, hemos observado la importancia histórica, social, económica y ambiental que representa el río Lerma, especialmente la Cuenca Alta del Río Lerma para el Valle de Toluca, para el Estado de México y el para el país. Hace algunas décadas representaba el recurso hídrico más importante de la zona, pero debido al proceso de contaminación, aunado a la desecación del río para abastecer de agua a la ciudad de México, actualmente representa un problema ambiental que no es debidamente atendido.

La contaminación emitida por las empresas establecidas dentro de la zona industrial del Valle, y por las descargas municipales, resulta peligrosa para las especies de animales, plantas y todas las formas de vida que dependen de este recurso; además de un problema de salud pública al amenazar la salud de los pobladores cercanos a los márgenes del río y de aquellos consumidores de productos que son regados con esa misma agua debido a la alta toxicidad de los contaminantes contenidos, y que la mayoría están clasificados como cancerígenos o probables cancerígenos para los seres humanos. Enfermedades gastrointestinales, dermatitis y conjuntivitis son los principales padecimientos a los que están expuestos (entre otros), y la problemática aumenta durante la temporada de lluvias, debido a los desbordamientos de aguas negras.

Los problemas ambientales son consecuencia del modo de vida que llevamos actualmente como humanidad, por lo tanto, la resolución es responsabilidad de todas y todos; cuando la problemática se delimita y se sectorizan las responsabilidades, nos percatamos de que la población puede participar con acciones pequeñas que en conjunto resultan favorables, pero las grandes acciones deben ser retomadas por los tomadores de decisiones de la sociedad, es decir, de los gobiernos, esto a través de las políticas públicas para diagnosticar y dar solución a problemas específicos, en este caso, a la contaminación del río. Los responsables de la administración pública deben apoyarse de expertos en ecología y medio ambiente para unir esfuerzos y lograr diagnósticos certeros y soluciones prudentes y eficientes.

Mediante la revisión bibliográfica observamos la necesidad de incluir los temas medio ambientales dentro del ámbito político, para ofrecer soluciones a problemas

ecológicos y asegurar a la población una buena calidad de vida mediante un ambiente apto.

En México, si bien se han promulgado leyes que intentan regular la contaminación ambiental y del agua, las Políticas Ambientales no son prioridad en la agenda pública.

Las instituciones involucradas en la CARL en sus reglas de operación y estatutos tienen especificadas y delimitadas las responsabilidades correspondientes, sin embargo, podemos observar que en la práctica no las cumplen.

Si bien se logró la creación de la Comisión, lo cual permitió la coordinación e integración para un trabajo en conjunto entre las instituciones, los tres órdenes no se ven representados, ya que los gobiernos municipales son los que tienen menor participación, son vistos como un sector invitado por parte de las instituciones federales y municipales, pero no realizan iniciativas, no tiene actuación en la cuenca y sólo se limitan al suministro de agua y alcantarillado; lo cual representa una gran deficiencia en la coordinación.

Solo se tuvo acceso a los datos del año 2004 a 2012 por medio de los boletines anuales oficiales emitidos por la Comisión; para el periodo 2013-2019 los datos no se encuentran públicos, lo que sugiere una falta de seguimiento a lo realizado en años anteriores, y la planeación de nuevos trabajos.

En el periodo analizado se realizaron en mayor número actividades de planeación, cientos de reuniones, pláticas y giras de trabajo, pero no terminaron con acuerdos, planes o programas escritos y firmados, es decir, lo planeado, no se ejecutó, y por lo tanto no se le dio seguimiento. No se logran ver obras públicas importantes, mas que el saneamiento realizado por Reciclagua, el cual no es suficiente para tratar la cantidad de aguas residuales que se producen diariamente, además de la cantidad de irregularidades administrativas y denuncias que tiene en su contra por incumplimiento, razón que dificulta su funcionamiento y eficacia.

Se da menor importancia a la capacitación, y a la educación ambiental, lo que representa un problema al no concientizar y asesorar a todos los involucrados en la solución.

Las acciones realizadas son aisladas, no existe un plan general entre los estados, ni entre los municipios involucrados en el problema. Muchas de las acciones en la Cuenca son respecto al ámbito forestal, pero dejan de lado lo más importante, el

recurso hídrico. Se han implementado algunos proyectos y acciones en pro de este recurso, sin embargo, no han sido adecuadas y suficientes.

El marco legal existente es claro, delega las responsabilidades correspondientes a las instituciones y prioriza la protección de los recursos naturales, específicamente el agua, sin embargo, nuevamente en la práctica no se ve reflejada la normatividad. A pesar de la existencia de normas que establecen los límites máximos de descargas, no se cumplen, y no se sanciona a los que infringen la ley, especialmente a las grandes empresas como Pfizer, FEMSA, Ford, Nestlé, (entre otros cientos más) que se ven protegidas ante la ley. El sector privado lejos de ser un aliado para la solución, resulta ser una parte perjudicial.

Se requiere de mayor trabajo, esfuerzo, cooperación, y de implementar acciones concretas y eficaces, es decir, en las cuales el beneficio sea mayor y a menor plazo posible, porque que es vital retroceder el gran impacto generado.

Más allá de existir el saneamiento total de la cuenca, no se ha logrado detener la contaminación

BIBLIOGRAFÍA

Aboites Aguilar, Luis. 2005. "Del agua nacional al agua mercantil ambiental. Algunas ideas para hacer una investigación sobre historia contemporánea de los usos del agua en México". En Duran Juárez, Juan Manuel; Martín Sánchez y Antonio Escobar El agua en la historia de México. México: UdG/Colmich.

Aboites Aguilar, Luis. 1998. El agua de la nación: una historia política de México, 1888-1946. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.

Aguilar, Luis. 2006. *Gobernanza y Gestión Pública*. México: Fondo de Cultura Económica.

Aguilar Villanueva, LF. 2007. *El estudio de las Políticas Públicas*. México, DF: Editorial Miguel Ángel Porrúa.

Ávila Pedro, Tejada Samuel, Zarazúa Graciela. *La CONTAMINACIÓN en el Curso Alto del río LERMA*. México: ININ.

Barkin, David. 2011. "Superando el paradigma neoliberal: Desarrollo Popular Sustentable", en Delgadillo Macías, Javier (Coord.), Los terrenos de la política ambiental en México. México: IIEc-UNAM/DGAPA/Miguel Ángel Porrúa.

Barry, John. 2002. "Green Political Theory", en John Barry and Gene Frankland (ed.), *International Encyclopedia of Environmental Politics*. Londres: Routledge.

Birkland, Thomas. 2005. "An introduction to the policy process: theories, concepts, and models of public policy making" Second Edition. New Cork: M. E Sharpe.

Boff, L. 2001. *Ética planetaria desde el Gran Sur*. Barcelona: Trotta.

Bolsa de Comercio de Rosario. 2010. *La confusión entre Estado y Gobierno*. Argentina. Disponible en: https://bcr.com.ar/sites/default/files/editorial_4.pdf (Consultado el 1 de noviembre del 2020)

Cervantes Marta y Hernández Margarita. 2015. "Biología General". México: Patria Cultural. Disponible en: <https://books.google.com.mx/books?id=QNNUCwAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false> (Consultado el 19 de noviembre del 2020)

Chiavenato Idalberto. 2007. *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México: McGraw-Hill. Disponible en: <https://esmirnasite.files.wordpress.com/2017/07/i-admon-chiavenato.pdf> (Consultado el 19 de noviembre de 2020).

Comisión Nacional del Agua. 2000. Reglas de operación de los Consejos de Cuenca. México: CNA, Semarnat.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2002. Programa de Trabajo Conanp 2001-2006, México: Semarnat

Cordoufier, Raúl. 2000. "Bioecología" Quinta edición, México.

Delgadillo Macías, Javier (Coord.). 2001. *Los terrenos de la política ambiental en México*. México: IIEc-UNAM/DGAPA/Miguel Ángel Porrúa.

De Bedia y Díaz de Martínez. 2006. *Diccionario de Administración y Ciencias Afines –DACA-*.

Dobson, Andrew. 1997. *Pensamiento Político Verde: una nueva ideología para el siglo XXI*. Barcelona: Paidós.

Escobar, Bogar. 2006. *La cuenca Lerma-Chapala El agua de la discordia Gestión y Política Pública*, vol. XV, núm. 2. pp. 369-392. México: Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C.

Farrera, Gonzalo. 2010. Partidos Verdes y Movimientos Ecologistas. en Matices, Revista de Posgrado. Vol. 5, No. 12. México: UNAM.

Flores-Elizondo, R. 2009. Los afluentes y los ríos. La construcción social del medio ambiente en el Consejo de la Cuenca Lerma de Chapala. Tesis doctoral, Doctorado en Estudios Científico-Sociales. Tlaquepaque, Jalisco: ITESO.

Franco Corzo, J. 2013. Diseño de políticas Públicas. Una guía práctica para transformar ideas en proyectos viables (2da. Edición). IEXE editorial.

García M. y Maza J. 1996. Origen y propiedades de los sedimentos. En Manual de Ingeniería de Ríos. México: UNAM

Gobierno del Estado de México-Secretaría de Ecología, El Colegio Mexiquense, COMEDS. 2002. Ciénagas del Lerma: un caso ejemplar para el desarrollo local, Toluca: Gobierno del Estado de México-Secretaría de Ecología, El Colegio Mexiquense, COMEDS.

Gobierno del Estado de México, Comisión Coordinadora para la recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma. 1993. *Atlas Ecológico de la Cuenca Hidrográfica del Río Lerma Tomo I Cartografía*. p. XIII-XVIII

Gobierno del Estado de México, Comisión Coordinadora para la recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas. 2002. *Atlas Ecológico de la Cuenca Hidrográfica del Río Lerma Tomo VII Urbano*.

Gobierno del Estado de México, Secretaría de Ecología. 2004. Boletín de los avances en las acciones coordinadas por la Comisión para la Recuperación Ecológica de la Cuenca Alta del Río Lerma y ejecutadas por las dependencias de los tres niveles de gobierno.

Gobierno del Estado de México, Secretaría del Medio Ambiente. 2005. Acciones coordinadas para la recuperación ecológica de la Cuenca Alta del Río Lerma.

Gobierno del Estado de México, Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la Cuenca Alta del Río Lerma, Secretaría del Agua y Obra Pública. 2006. Acciones realizadas para la recuperación ecológica de la Cuenca del Río Lerma 2006.

Gobierno del Estado de México, Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma, Secretaría del Agua y Obra Pública. 2007. Acciones realizadas para la recuperación ecológica de la Cuenca del Río Lerma 2007.

Gobierno del Estado de México, Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma, Secretaría del Agua y Obra Pública. 2008. Acciones realizadas para la recuperación ecológica de la Cuenca del Río Lerma 2008.

Gobierno del Estado de México, Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma, Secretaría del Agua y Obra Pública. 2009. Acciones realizadas para la recuperación ecológica de la Cuenca del Río Lerma 2009.

Gobierno del Estado de México, Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma, Secretaría del Agua y Obra Pública. 2010. Acciones realizadas para la recuperación ecológica de la Cuenca del Río Lerma 2010.

Gobierno del Estado de México, Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma, Secretaría del Agua y Obra Pública. 2011. Acciones realizadas para la recuperación ecológica de la Cuenca del Río Lerma. Boletín anual.

Gobierno del Estado de México, Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma, Secretaría del Agua y Obra Pública. 2012. Acciones realizadas para la recuperación ecológica de la Cuenca del Río Lerma 2012. Boletín Anual.

Greenpeace. 2014. *Ríos tóxicos: Lerma y Atoyac La historia de negligencia continúa*. México: Greenpeace. Disponible en: <https://wayback.archive-it.org/9650/20200424020950/http://p3-raw.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/Docs/2014/toxicos/Rios%20t%C3%B3xicos%20Lerma%20y%20Atoyac-WEB.pdf> (Consultado el 19 de noviembre del 2020).

Guerrero, Omar. 1980. *Diccionario de Política y Administración Pública*. Vol. II. México: Colegio de Licenciados en Ciencias Políticas y Administración Pública.

Guía Técnica 4 La Planeación del Desarrollo Municipal. Disponible en: <https://docplayer.es/13288977-Guia-tecnica-4-la-planeacion-del-desarrollo-municipal.html> (Consultado el 19 de noviembre del 2020).

Hermann Finer. 1964. "Teoría y práctica del Gobierno Moderno". Madrid: Editorial Tecnos.

Instituto Nacional de Capacitación Política, Ministerio del Interior, Presidencia de la Nación. *El Estado y el gobierno*. Argentina.

IMTA/SEMARNAT, 2009. INFORME FINAL. Disponible en: http://www.imta.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=572:informe-anual-2009&catid=49:informes-anales&Itemid=105 (Consultado el 15 de marzo del 2019).

Kraft, Michael y Furlong, Scott. 2004. Public Policy: Politics, Analysis and Alternatives. Washington DC: CQ Press. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/272021903_Public_Policy_Politics_Analysis_and_Alternatives (Consultado el 19 de noviembre del 2020).

Lahera, Eugenio. 2002. Introducción a las políticas públicas. Santiago: Fondo de Cultura Económica. Disponible en: https://terceridad.net/PyPS/Por_temas/14_Proc-Pol_metodo/Expositores/Lahera%20Parada%20Eugenio,%20Introduci%F3n%20a%20las%20Pol%EDticas%20P%FAblicas%20pp.%2013%20-%20138.pdf (Consultado el 19 de noviembre del 2020).

María Delia Pereiro. 2001. *Daño ambiental en el medio ambiente urbano. Un nuevo fenómeno económico en el siglo XXI*. Argentina. Fondo Editorial de Derecho y Economía.

Martínez Issac. 2018. "ORGANISMOS CONSTITUCIONALES AUTÓNOMOS EN AMÉRICA LATINA, REDISEÑO Y DEMOCRACIA", en "*Hacia el garantismo normativo y la transparencia institucional*". Brasil: Forum. ISBN: 978-85-450-0569-8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6522392> (Consultado el 20 de noviembre del 2020).

Martínez Gabriela y Vicencio Marcela. 1997. *SAN MATEO ATENCO Monografía municipal*. México: Instituto Mexiquense de Cultura.

Meadows, Donella. 1977. Limits to growth: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. New American Library. Disponible en: <http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf> (Consultado el 19 de noviembre de 2020).

Ortiz Paniagua, Carlos Francisco y Ortega Gómez, Priscila y (2016), "Retomando fundamentos y paradigmas para el tránsito de la crisis ambiental hacia sociedades sustentables." *Sociedad y Ambiente*, Vol. núm.10, pp.113-131. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4557/455746534006>

PINEDA PABLOS, NICOLÁS. 1996. "El papel de los gobiernos locales en América Latina", en *Gestión y Política Pública* núm. 2, vol. V. México: CIDE. (Consultado: 19 de noviembre de 2020).

Quadri Gabriel. 2006. *Políticas Públicas. Sustentabilidad y medio ambiente*, en prensa. México: Miguel Ángel Porrúa.

Robles Guadalupe. 2003. *Diccionario de Términos Municipales*. México: Universidad de Occidente.

Roth Deubel, A.-N. Políticas Públicas. 1999. Formulación, implementación y evaluación. Bogotá: Eddiciones Aurora. Disponible en:

http://uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f5abaa_evaluacionpoliticaspublicasroth.pdf
(Consultado el 19 de noviembre del 2020).

Rendón Rojas, Liliana y Godínez Enciso, Juan. 2016. "Evolución y cambio industrial en las Zonas Metropolitanas del Valle de México y de Toluca, 1993-2008." *Análisis Económico*, Vol. XXXI, núm.77, pp.115-146. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413/41345703006> [Consultado: 19 de Noviembre de 2020]. ISSN: 0185-3937.

Romero Quiroz Javier. 1974. *Almoloyan. Su río y puentes coloniales. Su acueducto*. México: Gobierno del Estado de México.

Romero Javier, *Atlas Ecológico de la Cuenca Hidrográfica del Río Lerma. Historia*, México: Gobierno del Estado de México, Comisión General de la Comisión para la Recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma.

Ruiz, Celia. 2014. "Ciudad y adaptación al cambio climático: navegando por literaturas de ecología política urbana", en *Sociedad y Ambiente*, Año 2, núm. 5, julio-octubre.

Sachs, I. 1981. Ecodesarrollo: concepto, aplicación, beneficios y riesgos. *Agricultura y Sociedad*. Vol. 18. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_ays/a018_01.pdf
(Consultado el 19 de noviembre de 2020).

Sánchez, Vicente. 1980. *La inclusión de la dimensión ambiental en el proceso de toma de decisiones en proyectos de desarrollo*. versión mimeografiada, México.

Semarnat. 2002. Estudio Técnico para la Reglamentación de la cuenca Lerma Chapala. México: CNA / IMTA.

Semarnat. 2016. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. Edición 2015. México: Semarnat. Disponible en: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf
(Consultado el 19 de noviembre de 2020).

Sugiura Yoko, Álvarez José, Zepeda Elizabeth Coordinadores. 2016. *La Cuenca del ALTA LERMA: AYER Y HOY. Su historia y su etnografía*. México: FOEM, El Colegio Mexiquense.

Toledo, Víctor M. y (2013), "El paradigma biocultural: crisis ecológica, modernidad y culturas tradicionales." *Sociedad y Ambiente*, Vol. 1, núm.1, pp.50-60. Disponible en : <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4557/455745075004> (Consultado: 19 de Noviembre de 2020).

Torres, Gabriel y Ofelia Pérez. 2005 "La condición de ecoescasez y la política ecológica del estado mexicano en la Cuenca Lerma – Chapala – Santiago". En Duran, Juan Manuel; Brigitte Boehm, Martín Sánchez y Alicia Torres (Coords.): *Los estudios del agua en la Cuenca Lerma – Chapala – Santiago II*. México: El Colegio de Michoacán / Universidad de Guadalajara.

Tetreault, Darcy; Cindy McCulligh y Rodrigo Flores 2008: La Exigibilidad de los Derechos Ambientales Universales en México: El Caso del Río Santiago Ponencia, IX Seminario de Política Social. México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.

Trujillo, Julio. 2011. El principio de concurrencia ambiental en México. Asociación Internacional de Derecho Administrativo. Disponible en: <https://studylib.es/doc/4458058/el-principio-de-concurrencia-ambiental-en> (Consultado el 19 de noviembre de 2020).

Turk, Turk, Wittes. 1987. *Ecología, Contaminación y medio ambiente*. México: Edit. Interamericana. Disponible en: https://preparatoriaabiertapuebla.com/librosasignaturas/6_Semestre/ECOLOGIA%20CONTAMINACION%20Y%20MEDIO%20AMBIENTE.pdf (Consultado el 19 de noviembre de 2020).

Valencia, Ángel. 2007. *EL GIRO MEDIOAMBIENTAL EN LA TEORÍA POLÍTICA: ¿CABE UNA TEORÍA POLÍTICA VERDE? VIII Congreso Español de Ciencia Política y de la Administración. Política para un mundo en cambio*. Universidad de Málaga (UMA). Disponible en: <https://aecpa.es/files/congress/8/actas/area1/GT-3/VALENCIA-ANGEL.pdf> (Consultado el 19 de noviembre de 2020).

Valencia Sáiz, Ángel. 2000. "Teoría política verde: Balance de una disciplina emergente", *Revista Española de Ciencia Política*. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/recp/article/view/37312/20830> (Consultado el 19 de noviembre del 2020).

Young, Iris Marion. 2001. "Teoría política: una visión general", en Richard Goodin y Hans-Dieter Klingemann, eds., *Nuevo manual de Ciencia Política*. Vol. II. Madrid: Istmo.

Legislación

Diario Oficial de la Federación, 1º sección, tomo CCCLXX, NO. 6, México, 11 de enero de 1982.

Código para la Biodiversidad del Estado de México. Toluca de Lerdo, México. 13 de mayo de 2005.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México. Reforma 31 de octubre de 1917

Ley de Aguas Nacionales. 1º de diciembre de 1992. Reforma DOF 24-03-2016.

Ley del Agua para el Estado de México y Municipios. Toluca de Lerdo, México. 22 de febrero de 2013

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 28 de enero de 1988. Reforma DOF 05-06-2018.

Ley General de Cambio Climático. 6 de junio de 2012. Reforma DOF 13-07-2018.

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. 29 de diciembre de 1976. Reforma DOF 22-01-2020

Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México. 1981. Reforma 3 de mayo de 2013.

Norma Mexicana NMX-AA-034-SCFI-2015. Análisis de agua – medición de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba. México: Secretaría de Economía.

Norma Oficial Mexicana. NOM-001-SEMARNAT-1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales Y Pesca.

Norma Oficial Mexicana NOM-003-ECOL-1997. Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental – lodos y biosólidos – especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

Recursos electrónicos

Aldana Martínez, Gerardo. 2011. “¿Un quinto jinete? Un texto ecológicamente incorrecto”, en Algarabía. Tópicos (Las Caras de la Ecología), Año 1, Pocket 2. Disponible en: <https://algarabia.com/a-ciencia/un-quinto-jinete-un-texto-ecologicamente-incorrecto/> (Consultado el 17 de noviembre del 2020)

BID, Banco Interamericano de Desarrollo. 2013. Tratamiento de aguas residuales en México. Disponible en: http://hispagua.cedex.es/sites/default/files/hispagua_documento/Tratamiento_de_aguas_residuales_en_Mexico.pdf (Consultada el 20 de marzo del 2020)

CONAGUA. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Manual%20de%20Integracion,EOyF.pdf> (Consultado el 1 de agosto del 2020)

CONAGUA. 2011. Informe Estadísticas del agua en México, Comisión Nacional del Agua (Conagua), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), ed. 2011. Disponibles en:

<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-1-11-EAM2011.PDF> (Consultado el 20 de marzo del 2020)

CONAGUA. 2019. Situación de los Recursos Hídricos. Disponible en: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/situacion-de-los-recursos-hidricos> (Consultado el 30 de septiembre del 2020)

Comisión de la Cuenca del Río Lerma. Disponible en: <http://cuencalerma.edomex.gob.mx/diagnostico> (consultado el 5 de noviembre del 2018)

Comisión Nacional del Agua Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Manual%20de%20Integracion,EOyF.pdf> (Consultado en enero del 2020)

Comisión de la Cuenca del Río Lerma, Disponible en: <http://cuencalerma.edomex.gob.mx/diagnostico>. (Consultado el 5 de noviembre del 2018)

Durán, María del C. Tratamiento de aguas residuales. Disponible en: <http://ciencia.unam.mx/contenido/infografia/97/infografia-tratamiento-de-aguas-residuales> (Consultado el 30 de agosto del 2020)

Gobierno del Estado de México. 2011. Ley del Agua del Estado de México, Gaceta del Gobierno del Estado de México, del 27 de julio, Toluca de Lerdo México. Disponible en: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2011/jul223.PDF> (Consultado el 12 de mayo del 2020)

IMTA Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua. 2009. Estrategia general para el rescate ambiental y sustentabilidad de la Cuenca Lerma-Chapala. Informe final. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/EGRASCLCH.pdf> (Consultado el 15 de agosto del 2019)

Inafed. San Mateo Atenco. Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15076a.html> (Consultado el 28 de octubre del 2020)

Inafed. Lerma. Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15051a.html> (Consultado el 28 de octubre del 2020)

Javier. 2017. Enfrentar la Contaminación. Disponible en: <https://www.importancia.org/enfrentar-contaminacion.php> (Consultado el 17 de noviembre del 2020)

Martínez Castillo, Róger. 2010. "La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual." Revista Electrónica Educare, Vol. XIV, núm.1, p. 100 ISSN:

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1941/194114419010>
(Consultado: 21 de octubre de 2020)

Ortiz Rendón, Gustavo: "Aspectos relevantes de la política del agua en México, en el marco de desarrollo sustentable". Conferencia Internacional "Agua y Desarrollo sostenible", Gobierno de la República de Francia, París, 1998. Documento disponible en: <http://www.oieau.fr/ciedd/contributions/at2/contribution/rendon.htm> (Consultado el 20 de enero del 2019)

RECICLAGUA, manual general de organización. Disponible en: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2009/oct012.PDF> (Consultado el 10 de septiembre del 2020)

Secretaría de Ecología del Estado de México. Disponible en: <http://edomexico.gob.mx/portalgem/se/RECICLAGUA/reciclagua.htm> (Consultado en diciembre del 2019)

SEMARNAT. Qué hacemos. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/que-hacemos> (Consultado el 1 de agosto del 2020)

Toledo, Víctor. "El paradigma biocultural: crisis ecológica, modernidad y culturas tradicionales, Colegio de la Frontera Sur. Revista Sociedad y Ambiente, año 1, vol. 1, núm. 1, marzo-junio de 2013, ISSN en trámite, pp. 50-60 Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4557/455745075004.pdf> (Consultado el 17 de noviembre del 2020)

VILCHES, A., GIL PÉREZ, D., TOSCANO, J.C. y MACÍAS, O. 2009. «Contaminación sin fronteras» [artículo en línea]. OEI. Disponible en: <http://www.oei.es/decada/accion005.htm> (Consultado el 17 de noviembre del 2020).

VILCHES, A., GIL PÉREZ, D., TOSCANO, J.C. y MACÍAS, O. 2014. «Lucha contra la contaminación» [artículo en línea]. OEI. ISBN 978-84-7666-213-7. Disponible en: <http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=8> (Consultado el 17 de noviembre del 2020).

ANEXOS
MARCO LEGAL APLICABLE PARA LA PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN Y
MEJORA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO LERMA

Las precisiones sobre las facultades y atribuciones del Congreso respecto del tema del federalismo se encuentran en el artículo 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Entre éstas destaca la de expedir leyes que establezcan la concurrencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de coordinación fiscal, protección al ambiente, seguridad pública, desarrollo social, protección civil, turismo y deporte, entre otros.

A. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la norma suprema del sistema jurídico mexicano.

El Artículo 1o. establece que en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia.

Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley.

En el Artículo 4, párrafo 4, establece que, toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La Ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de

salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución.

Párrafo 5: toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Párrafo 6. Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.

B. Ley Orgánica de la Administración Federal

Esta Ley establece las bases de organización de la Administración Pública Federal, centralizada y paraestatal.

En lo que respecta al rubro ambiental, específicamente al agua, se encuentra el Artículo 32 Bis, el cual menciona que, a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, corresponde:

- I. Formular y conducir la política nacional en materia de recursos naturales, siempre que no estén encomendados expresamente a otra dependencia; así como en materia de ecología, saneamiento ambiental, agua, regulación ambiental del desarrollo urbano, con la participación que corresponda a otras dependencias y entidades.
- II. Establecer, con la participación que corresponda a otras dependencias y a las autoridades estatales y municipales, normas oficiales mexicanas sobre la preservación y restauración de la calidad del medio ambiente; sobre los ecosistemas naturales; sobre el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y sobre descargas de aguas residuales.

C. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

En su Artículo 7 señala que corresponde a los Estados La regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal; así como de las aguas nacionales que tengan asignadas.

Mientras que en el Artículo 8 se dice que corresponde a los Municipios la aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas, con la participación que conforme a la legislación local en la materia corresponda a los gobiernos de los estados.

Por otro lado, corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico (Artículo 88).

Es por lo que se menciona la creación de normas oficiales que regulen el establecimiento y manejo de zonas de protección de ríos, manantiales, depósitos y demás fuentes de abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones e industrias, para asegurar la disponibilidad del agua y abatir los niveles de desperdicio, las autoridades competentes promoverán el ahorro y uso eficiente del líquido, el tratamiento de aguas residuales y su reúso (Artículo 90)

De acuerdo (Artículo 117) al Estado, antes que al Municipio le corresponde el aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, esto conlleva a la responsabilidad del tratamiento de las descargas para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas

Por último comenta que las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas, ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo y en general las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir las interferencias en los procesos de depuración de las aguas , así como los trastornos, impedimentos o alteraciones en

los correctos aprovechamientos o en el funcionamiento adecuado de los sistemas y en la capacidad hídrica en las cuencas, cauces, vasos mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado (Artículo 122).

D. Ley de Aguas Nacionales

Esta 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” (CPEUM, Artículo 1).

El Artículo 9, fracción XIII menciona que la Comisión Nacional del Agua, tiene la atribución de fomentar y apoyar los servicios públicos urbanos y rurales de agua potable, alcantarillado, saneamiento, recirculación y reúso en el territorio nacional, para lo cual se coordinará en lo conducente con los Gobiernos de los estados, y a través de éstos, con los municipios.

En el Artículo 13 BIS 3, Fracción X, se menciona la atribución del Consejo, la cual es contribuir al saneamiento de las cuencas, subcuencas, microcuencas, acuíferos y cuerpos receptores de aguas residuales para prevenir, detener o corregir su contaminación, otorgar apoyos sociales para que las comunidades rurales y urbanas marginadas accedan al agua y saneamiento.

E. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Este ordenamiento señala que la Conagua promoverá, y a solicitud de las correspondientes autoridades estatales y municipales, proporcionará con los recursos disponibles al efecto, la asistencia técnica para la elaboración de los estudios y los proyectos de las obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento (Art.158).

F. Ley General de Cambio Climático

Esta ley “es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es

reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico” (Artículo 1)

Además, en su Artículo 2 esta ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

Es por esto que en el Artículo 9 le corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones: a) Prestación del servicio de agua potable y saneamiento

G. NOM-001-SEMARNAT-1996

La Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos y es de observancia obligatoria para los ayuntamientos dichas descargas. Esta norma no se aplica a las descargas de aguas provenientes de cuando existen drenajes separados de aguas pluviales, esto significa que el agua de lluvia no se regula. Además, es competencia de la Comisión Nacional del Agua el llevar a cabo muestreos y análisis de las descargas de aguas residuales, de manera periódica o aleatoria, con objeto de verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos para los parámetros señalados den la presente norma.

H. NOM-002-SEMARNAT-1996

Esta norma oficial mexicana decretada por el Gobierno federal en 2003, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como de proteger la infraestructura de dichos sistemas y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta norma no se aplica para las descargas de aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.

I. NOM-003-SEMARNAT-1997

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicio al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reúso.

J. NOM-004-SEMARNAT-2002

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final y proteger al medio ambiente y la salud humana.

K. Decreto Reservas de Agua

DOF: 06/06/2018

Dentro de este decreto se suprimen las vedas existentes en las cuencas hidrológicas Río Tlaltenango, Río San Pedro, Presa Calles, Presa El Niágara, Presa Ajojucar, Río Encarnación, Río Aguascalientes, Presa El Chique y Río Juchipila 1, Río Santiago 1, Presa El Cuarenta, Río de Lagos, Río Grande, Río San Miguel, Río del Valle, Río Verde 1, Río Verde 2, Río Juchipila 2, Río Santiago 2, Presa Santa Rosa, Río Santiago 3, Río Tepetongo, Río Bolaños 1, Río Bolaños 2, Río San Juan, Río Atengo, Río Jesús María, Río Huaynamota, Río Santiago 4, Río Santiago 5 y Río Santiago 6 que integran la Subregión Hidrológica Río Santiago, de la Región Hidrológica número 12 Lerma-Santiago y se establecen zonas de reserva de aguas nacionales superficiales para los usos doméstico, público urbano y ambiental o conservación ecológica en las cuencas hidrológicas que se señalan, las cuales forman parte de la Región Hidrológica antes referida.

El decreto de reservas de agua solo comprende parte de los estados de Aguascalientes, Jalisco, Nayarit, Durango, Guanajuato, Zacatecas y San Luis Potosí, no considera al Estado de México, por lo cual no está protegida la CARL.

L. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, por su jerarquía, es la ley que, en el ámbito local, determina y ratifica las libertades, derechos y garantías de sus habitantes y las bases para la organización y ejercicio del poder público, bajo el marco de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En esta se establece que las autoridades deberán ejecutar programas para conservar, proteger y mejorar los recursos naturales del Estado y evitar su deterioro y extinción, al mismo tiempo prevenir y combatir la contaminación ambiental. (Artículo 18)

El artículo 18 establece en la Ley la existencia de un organismo en materia de agua, el cual regulará y propondrá los mecanismos de coordinación para la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado, saneamiento, tratamiento y disposición de aguas residuales y, en general, el mejoramiento de la gestión integral del agua en beneficio de la población.

El Artículo 139 establece que el Gobierno del Estado y los Ayuntamientos de los municipios deberán en forma coordinada y en términos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos participar en la planeación y ejecución de acciones coordinadas con la Federación en materia de agua y drenaje, así como en la restauración del equilibrio ecológico.

M. Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México

Esta Ley tiene por objeto regular la organización y funcionamiento de la administración pública central y paraestatal del Estado”.

En el ramo del agua de la Administración Pública del Estado de México, auxiliaran al titular del ejecutivo, la dependencia de la Secretaría de Agua, Obra Pública e Infraestructura para el Desarrollo, a la cual le corresponde implantar medidas y mecanismos para prevenir, restaurar y corregir la contaminación del aire, suelo agua y del ambiente en general.

Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México (Artículo 19). A esta Secretaría le corresponde el despacho de los siguientes asuntos (Artículo. 32 BIS).

- I. Formular y conducir la política estatal en materia de obras públicas e infraestructura para el desarrollo.

- II. Apoyar la creación y consolidación de los organismos descentralizados municipales encargados de la prestación de los servicios públicos de suministro de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales.
- III. Supervisar la construcción, conservación, mantenimiento, operación y administración de las obras de agua potable y alcantarillado a su cargo

N. Código para la Biodiversidad del Estado de México

Este Código tiene como prioridad el Equilibrio Ecológico, la Protección al Ambiente y el Fomento al Desarrollo Sostenible.

En el Artículo 2.3 se considera de orden público e interés social, el saneamiento de cuerpos de agua de jurisdicción estatal. Además del control y prevención de las actividades que proporcionen contaminación de las aguas federales que el Estado o los municipios tengan asignadas o concesionadas para la prestación de los servicios públicos y de las que se descarguen en las redes de alcantarillado de los centros de población, sin perjuicio de las facultades de la Federación en materia de tratamiento, descarga, infiltración y rehusó de aguas residuales conforme a las disposiciones aplicables.

Otras funciones que le competen, es la de prevenir y controlar la contaminación de aguas federales que tengan asignadas la prestación de servicios públicos y de las que se descarguen en los sistemas de drenaje, alcantarillado y saneamiento de centros de población sin perjuicio de las facultades reservadas a la Federación en materia de descarga, infiltración y reúso de aguas residuales y verificar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas y normas técnicas estatales para el vertimiento de aguas residuales en los sistemas de drenaje, alcantarillado y saneamiento que administren. Asimismo, el de verificar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas y normas técnicas estatales en materia de drenaje, alcantarillado y saneamiento que administren.

Ñ. Ley del Agua del Estado de México

Esta Ley “es de orden público e interés social, tiene por objeto normar la explotación, uso, aprovechamiento, administración, distribución y control de las aguas de jurisdicción estatal y sus bienes inherentes; así como la administración y el suministro

de las aguas asignadas y concesionadas por el Gobierno Federal al Estado y municipios, para la prestación de los servicios de suministro de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento, reúso de aguas residuales tratadas y la disposición final de sus productos resultantes” (Artículo 1).

El objetivo establecido en el Artículo 2, es regular la prestación de los servicios de agua potable, drenaje y alcantarillado, saneamiento, tratamiento de aguas residuales, su reúso y la disposición final de sus productos resultantes.

Además, menciona que los ayuntamientos son las organizaciones que tienen a su cargo el manejo del recurso para promover la construcción, conservación, mantenimiento, rehabilitación y operación de los sistemas de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales en comunidades rurales. (Artículo 8).

Por su parte La Comisión del Agua del Estado de México, en el Artículo 17, tiene por objeto planear, programar, presupuestar, diseñar, construir, conservar, mantener, operar y administrar sistemas de suministro de agua potable, desinfección, drenaje, alcantarillado, saneamiento, tratamiento y reúso de aguas tratadas, así como la disposición final de sus productos resultantes, e imponer las sanciones que correspondan en caso de incumplimiento de la normatividad en la materia.

El Artículo 51, alude a la infraestructura hidráulica para los servicios de drenaje, alcantarillado, saneamiento y tratamiento de aguas residuales para su reúso, que comprende los colectores, subcolectores, cárcamos de bombeo, emisores, las plantas de tratamiento de aguas residuales, lagunas de oxidación, humedales, líneas moradas y las obras hidráulicas para la prevención de inundaciones, mientras que el Artículo 67, tiene la facultad para regular servicios como el saneamiento, y el Artículo 83, el saneamiento consiste en la conducción y alejamiento de las aguas residuales, y durante este proceso puede prestarse el servicio de tratamiento de aguas residuales.

La Comisión del Agua del Estado de México, el municipio o el organismo operador, podrán convocar a los sectores social y privado, para la construcción y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales, bajo la modalidad de concesión en los

términos de la Ley y otras disposiciones aplicables, de igual forma, podrán concesionar o vender aguas residuales para su tratamiento y aprovechamiento. (Artículo 84)

Finalmente, en el Artículo 98, las autoridades del agua dictarán las políticas, estrategias, medidas y acciones que sean necesarias para fomentar una cultura del agua que permita apreciar el valor del agua y de los costos del servicio del agua, y asumir su obligación de pago por el agua y por el saneamiento.