



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERIA DE SISTEMAS – GESTION INTEGRAL DEL AGUA

METODOLOGÍA DE PLANEACIÓN AMBIENTAL PARA UNA CUENCA: CASO LERMA
CHAPALA

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
LUZ DEL CARMEN ZAVALA VAZQUEZ

TUTOR PRINCIPAL
M.C. JORGE ARTURO HIDALGO TOLEDO
INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

MÉXICO, D.F. MARZO, 2014

JURADO ASIGNADO:

Presidente: **M. en I. Magaña Zamora José Dolores**

Secretario: **M. en I. Hernández Arce Cipriana**

Vocal: **M. C. Hidalgo Toledo Jorge Arturo**

1^{er.} Suplente: **M. en Pd. Ortiz Rendón Gustavo**

2^{d o.} Suplente: **M. T. E. Romero Castro Antonio**

Lugar donde se realizó la tesis: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

TUTOR DE TESIS:

M.C. JORGE ARTURO HIDALGO TOLEDO

FIRMA

Agradecimientos:

A mi tutor de tesis, Jorge A. Hidalgo Toledo.

A Cipriana Hernández Arce.

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

A todos aquellos que pusieron su granito de arena en mi formación académica:

M.C. Jorge A. Hidalgo Toledo
M.C. Cipriana Hernández Arce
MI. Magaña Zamora José Dolores
M.T.E Antonio Romero Castro
MPd. Ortiz Rendon Gustavo

Así como a los demás profesores que contribuyeron en mi formación como Maestra en Ingeniería.

Dedicatoria:

A mí creador, porque todo lo que soy es por su gran misericordia.

A mis padres, Galdino y María de Jesús, por todo el amor incondicional, y todo el apoyo que he recibido desde el primer día que fui concebida hasta hoy.

A mi esposo, Armando, por todo el apoyo que me ha dado y porque nunca dejo de insistirme en culminar esta etapa.

A mis princesas, Daniela Merari y Melany Celeste, porque son el motivo más grande que tengo para superar cualquier situación.

A mi gran hermana Gabriela Zavala, que a pesar de las diferencias y la distancia, seguimos unidas e incondicionales.

A Nena y Francisco por todo lo que han hecho por mí y por mi familia.

A mis cuñados Blanca y a Ale por su apoyo.

A todos mis sobrinos, porque deseo verlos como grandes profesionistas.

A toda mi familia, amigos, y a todas las personas que me motivaron a seguir y concluir este trabajo.

***“Nunca consideres el estudio como una obligación,
Sino como una oportunidad para penetrar
En el bello y maravilloso
Mundo del saber”***

Albert Einstein

INDICE GENERAL

RESUMÉN	10
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Antecedentes.....	11
1.2. Objetivo General.....	13
1.3. Hipótesis.....	13
1.4. Justificación.....	14
CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO	16
2.1. El enfoque de la gestión ambiental de cuenca.....	16
2.2. El proceso de planificación en la gestión ambiental.....	20
2.3. Por qué un enfoque estratégico, normativo y participativo para la gestión ambiental...25	
2.4. La Cuenca como unidad de planificación.....	26
2.5. La gobernabilidad y su relación con la gestión ambiental y planificación en una cuenca	27
CAPÍTULO 3. MARCO CONTEXTUAL: La cuenca Lerma Chapala	33
3.1. Características físicas, socioeconómicas y ambientales.....	33
3.1.1. <i>Ubicación geográfica</i>	33
3.1.2. <i>Aspectos ambientales</i>	34
3.1.3. <i>Infraestructura hidráulica y usos del agua</i>	42
3.1.4. <i>Aspectos sociales</i>	47
3.1.5. <i>Aspectos económicos</i>	51
3.2. Principales problemas ambientales en la Cuenca.....	55
3.1.1. <i>Disponibilidad limitada y escasez de agua</i>	56
3.1.2. <i>Baja productividad del agua y rentabilidad de algunas actividades económicas</i> ...57	
3.1.3. <i>Agotamiento y contaminación de los ecosistemas</i>	57
3.1.4. <i>Contaminación del agua en cauces y acuíferos</i>	59
3.1.5. <i>Deficiencias en la prestación de servicios</i>	60
3.1.6. <i>Marginación social</i>	61
3.1.7. <i>Riesgos ambientales</i>	62
3.1.8. <i>Gobernabilidad ineficaz del agua</i>	63
CAPÍTULO 4. MARCO METODOLÓGICO	65
4.1. Evolución del proceso de planificación en la cuenca Lerma Chapala.....	66

4.2. Aciertos y limitaciones del proceso	70
4.3. Propuesta metodológica.....	72
CAPÍTULO 5. MARCO DE APLICACIÓN	87
5.1. Aplicación de la propuesta al proceso de la cuenca.....	87
5.2. Recomendaciones.....	105
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES.....	107
6.1. Conclusiones	107
ANEXOS	109
Bibliografía.....	115

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Componentes de la metodología de planificación ambiental	31
Figura 2 Localización de la cuenca Lerma Chapala	33
Figura 3 Subcuencas Hidrográficas de la cuenca Lerma Chapala	34
Figura 4 Ríos y lagos de la cuenca Lerma Chapala	36
Figura 5 Climas de la cuenca Lerma Chapala	38
Figura 6 Acuíferos de la cuenca Lerma Chapala	40
Figura 7 ANP de la cuenca Lerma Chapala	42
Figura 8 Hidroeléctricas de la cuenca Lerma Chapala	43
Figura 9 Volumen concesionado por uso (hm ³ /año)	44
Figura 10 Plantas de tratamiento municipal	45
Figura 11 Plantas de Tratamiento y plantas potabilizadoras de la cuenca Lerma Chapala	45
Figura 12 Estaciones de Monitoreo de calidad del agua de la cuenca Lerma Chapala	47
Figura 13 Localidades urbanas y rurales y principales ciudades de la cuenca Lerma Chapala	48
Figura 14 Incremento de la población de la cuenca Lerma Chapala	49
Figura 15 Localidades con población indígena de la cuenca Lerma Chapala	50
Figura 16 Comisiones de Cuenca vigentes de la cuenca Lerma Chapala	51
Figura 17 Distritos de Riego de la cuenca Lerma Chapala.....	53
Figura 18 Principales problemas ambientales.....	55
Figura 19 Zonas de erosión en la cuenca Lerma Chapala	58
Figura 20 Metodología de planificación	72
Figura 21 Esquema del PND	76
Figura 22 Etapa de Planificación	82
Figura 23 Etapa de Implementación	84
Figura 24 Etapa de Control y seguimiento	85
Figura 25 Etapa de Control y seguimiento	86
Figura 26 Integración del grupo de gestión y planificación	88
Figura 27 Subcuencas Hidrográficas de la cuenca Lerma Chapala.....	89
Figura 28 Propuesta de Comisiones de Cuenca.....	95

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Superficie de subcuencas Lerma Chapala.....	35
Tabla 2 Fauna cuenca Lerma Chapala	38
Tabla 3 Balance hidrológico cuenca Lerma Chapala.....	39
Tabla 4 Usos del Suelo en la cuenca Lerma Chapala	41
Tabla 5 Usos del agua cuenca Lerma Chapala	44
Tabla 6 Coberturas de la cuenca Lerma Chapala.....	44
Tabla 7 Incremento de la población de la cuenca Lerma Chapala.....	49
Tabla 8 Productividad del agua por sector, 2008.....	52
Tabla 9 Variables económicas de la cuenca Lerma Chapala	54
Tabla 10 Déficit de disponibilidad de agua superficial cuenca Lerma Chapala	56
Tabla 11 Marginación de la cuenca Lerma Chapala.....	61
Tabla 12 Aciertos y limitaciones de los acuerdos de la cuenca Lerma Chapala.....	71
Tabla 13 Conformación del Consejo de Cuenca.....	73
Tabla 14 PND (1983-2013).....	75
Tabla 15 Principales características de la cuenca Lerma Chapala	91
Tabla 16 Obstáculos al desarrollo sustentable.....	93
Tabla 17 Alineación de acciones de la cuenca Lerma Chapala con el PND, México en Paz.....	96
Tabla 18 Alineación de acciones de la cuenca Lerma-Chapala con el PND, México Incluyente	99
Tabla 19 Alineación de acciones de la cuenca Lerma Chapala con el PND, México Con Educación de Calidad	100
Tabla 20 Alineación de acciones de la cuenca Lerma Chapala con el PND, México Prospero	100
Tabla 21 Alineación de acciones de la cuenca Lerma Chapala con el PND, México con Responsabilidad Global	101
Tabla 22 Acciones inmediatas en cada subregión de la cuenca Lerma Chapala.....	101
Tabla 23 Priorización de los obstáculos	102
Tabla 24 Planificación Ambiental por política pública	102

RESUMÉN

Hoy en día, en México, en materia de gestión ambiental, las acciones realizadas en forestación y conservación de biodiversidad, prevención y reversión de la contaminación en una cuenca, se han efectuado con poca o nula coordinación por parte de autoridades ambientales federales.

Por esta razón, se realizó una metodología de planeación ambiental en el ámbito de la cuenca, bajo un esquema que permita avanzar en el mediano y largo plazo, utilizando como caso de estudio la cuenca Lerma Chapala.

Los elementos más importantes dentro del desarrollo de esta metodología son tres: la gestión, la planificación normativa, estratégica y participativa y la gobernabilidad.

Se investigó el estado en el que se encuentra la cuenca y cada una de las 19 subcuencas. Para priorizar sus principales problemas se utilizó una técnica: urgente e importante, urgente e importante.

Conforme al análisis elaborado se realizó un Programa de Acciones Inmediatas, para cada una de las subcuencas, las acciones están dirigidas para resolver los problemas que se han identificado como una prioridad y que deben ser atendidos de manera urgente e importante, así mismo estas fueron alineadas al Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018.

Para dar fortaleza a se sugiere que la metodología de planeación ambiental se eleve a un nivel de programa regional de desarrollo sustentable, aprobado por el Ejecutivo Federal como parte integrada del Plan Nacional de Desarrollo. Esto permitirá, conforme a la Ley de Planeación, que las acciones propuestas sean obligatorias para toda la Administración Pública Federal.

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La Tierra en su conjunto (aire, agua, suelo y seres vivos) y el entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida del ser humano o la sociedad, forman el llamado “Medio ambiente” que a su vez integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos. Pese a que no todos los actos del hombre afectan a la biósfera, éste puede ser considerado como el principal transformador del medio ambiente en razón del carácter y alcance de sus actividades relativas al entorno. La actitud del hombre hacia el medio ambiente se ha transformado gradualmente desde la exploración, hasta la explotación de los recursos del planeta.

La práctica de explotación a nivel mundial se generalizó a partir del siglo XVII, dando origen a un proceso de deterioro cada vez más importante del medio natural y del ambiente hasta que, hace pocos años, en varias regiones del mundo se empezó a evidenciar el agotamiento de los suelos, el incremento de ríos y cuerpos de agua contaminados, la casi extinción de algunas especies animales y vegetales, la destrucción de bosques, el aumento de las ciudades poco habitables, entre otros fenómenos.

Por otra parte, la tecnología moderna ha aumentado la cantidad de productos de desecho, que se convierten en contaminantes. Incluso, algunas de esas sustancias que ayudan al desarrollo agrícola, industrial y al cuidado de la salud tienen efectos secundarios adversos que se han reconocido mucho después de haberlas puesto en uso.

La preocupación por el medio ambiente es un fenómeno creciente en nuestra sociedad sobre el cual ya existen varios conflictos en nuestro país, es innegable la importancia del agua para la conservación de los ecosistemas y biodiversidad.

La conformación propia de la cuenca y sus recursos naturales, crean una relación lógica de desigualdad en el acceso y disponibilidad del agua entre las partes altas y bajas, lo que se manifiesta principalmente en los problemas de distribución del líquido y en la necesidad urgente de establecer mecanismos de corresponsabilidad en el aprovechamiento eficiente del mismo.

Adicionalmente, se tienen identificados dentro del territorio otros tipos de problemas que están alterando sus ecosistemas, como son la pérdida de la cobertura vegetal, los suelos, y la biodiversidad que afectan la integralidad de la cuenca.

Dentro de este contexto, la gestión integrada de los recursos hídricos representa una herramienta fundamental para la planificación del desarrollo sustentable de una región, ya que este proceso con enfoque sistémico contribuye a coordinar la participación en la toma de decisiones de los principales actores interesados en maximizar los beneficios, permitiendo así negociar los diferentes intereses que cada uno de ellos representa, con la visión de asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para continuar con el desarrollo en una cuenca.

En México, en materia de gestión ambiental, las acciones realizadas en forestación y conservación de biodiversidad, rehabilitación de suelos o prevención y reversión de la contaminación del agua en una cuenca, son acciones que se han efectuado con poca o nula coordinación por parte de autoridades ambientales federales, estatales y/o municipales, sin que exista un plan regional que canalice esfuerzos y señale hacia una misma dirección los recursos para el logro de objetivos comunes.

Los espacios formales de consulta, negociación y concertación para lograr consenso sobre acciones de gobierno con relación a una cuenca no han representado una alternativa para promover acuerdos de coordinación en materia ambiental. El Consejo de Cuenca, mecanismo establecido en la Ley de Aguas Nacionales representa el único espacio formal de discusión y concertación para la toma de decisiones pero enfocado a la distribución, calidad y cantidad del agua. En la práctica, los problemas relacionados con la distribución del agua han sido el centro de su atención, en tanto que los de conservación y protección ambiental (suelos, biodiversidad y agentes contaminantes), han sido atendidos de manera inconsistente y superficial. En términos generales, es posible afirmar que en México existe una visión de la gestión del agua separada de la gestión ambiental.

De igual manera, hasta ahora, los Consejos de Cuenca han centrado su atención en problemas relacionados con la distribución del agua, en menor medida, en los temas sobre saneamiento. Esto, sin duda, es resultado de la forma tradicional en que han sido abordados los problemas ambientales, además de que los lazos del agua con la problemática agrícola son, por mucho, más fuertes, sugieren históricamente un mayor contenido político y social que las relaciones entre agua y ambiente. Además en la medida que se acrediten como organizaciones plurales, eficaces, participativas y democráticas, contarán con facultades más amplias para cumplir sus metas; recursos y medios, para actuar con mayor autonomía, con capacidad suficiente para incidir y definir la orientación de los planes, programas y proyectos que tengan que ver con el agua y los recursos naturales de las cuencas hidrográficas.

1.2. Objetivo General

El objetivo del presente trabajo es proponer una metodología de planificación ambiental en el ámbito de la cuenca, bajo un esquema que permita avanzar en el mediano y largo plazo, utilizando como caso de estudio la cuenca Lerma Chapala.

1.3. Hipótesis

La gestión ambiental en las cuencas se ha abordado desde una perspectiva que ha separado a la gestión de agua de los demás recursos naturales. Muchos de los problemas ambientales que prevalecen en las cuencas en especial en la cuenca Lerma Chapala, evidencian una falta de gobernabilidad en el sector ambiental de esa región y obstaculizan o restringen el desarrollo.

El presente trabajo se desarrolla con base en los siguientes supuestos:

- Las cuencas de México por sus características físicas, sociales y culturales representan una problemática compleja y difícil de abordar con procesos tradicionales de planificación, principalmente, por su amplia gama de intereses.
- La gestión ambiental en las cuencas se ha abordado desde una perspectiva que se ha separado a la gestión de los recursos hídricos de los demás recursos naturales.
- Muchos de los problemas ambientales que prevalecen en las cuencas evidencian una falta de gobernabilidad en el sector ambiente de esa región y restringen u obstaculizan su desarrollo.

- No se cuenta con un foro o espacio común para analizar, discutir y decidir cómo resolver los problemas ambientales de la cuenca de manera integrada.

Como se ha mencionado, los ejercicios de planificación que hasta ahora se han desarrollado y aplicado, como por ejemplo en la cuenca Lerma Chapala, han sido llevados de manera aislada separando la gestión hídrica con respecto a la gestión ambiental, por cual principalmente se busca demostrar que si el proceso de planificación a aplicar fuera más flexible y adaptativo, y se aplicara con un enfoque de Gestión Integral de los Recursos Naturales, éste daría mejores resultados.

Mediante esta metodología de planificación se pretende desarrollar e implementar una gestión ambiental para la protección, preservación y aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos y ambientales considerando a la cuenca como unidad de gestión y planificación que permita un uso multisectorial, respetando y garantizando jurídicamente el uso de los recursos naturales.

1.4. Justificación

La sociedad moderna se confronta con la urgente necesidad de incorporar en todos sus procesos productivos y creativos elementos éticos, legales, técnicos y científicos para la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente en general.

Uno de los grandes problemas que se tiene es la escasa importancia de los asuntos ambientales en la agenda política y social del país. El sector ambiental se encuentra conformado por organizaciones con objetivos altamente diferenciados, lo que genera una dinámica centrífuga de las mismas y crea ambientes competitivos por recursos y por su propia supervivencia. Otro aspecto es que se desconocen o no han sabido utilizar adecuadamente los elementos jurídicos y organizacionales para promover la cooperación entre sí y los diferentes actores que interactúan al interior de una cuenca. La falta de perfil profesional en materia de planificación en las autoridades ecológicas, provoca que las acciones no se orienten adecuadamente a la solución de los problemas ambientales. Además de que no se cuenta con el espacio necesario donde se pueda coordinar y concertar de manera integrada la participación de la sociedad y del gobierno en la toma de decisiones para mejorar las condiciones políticas,

sociales, ambientales y económicas de una región que comparte de manera natural todos los recursos para alcanzar un desarrollo sustentable, como lo es la cuenca.

Es entonces indispensable, necesario e inaplazable el hecho de que se deben buscar nuevos métodos para obtener alternativas ecológicas, que no continúen trastornando y deteriorando el medio ambiente y que colaboren en una mejor gestión de los recursos naturales.

Lo que hace necesario, abordar metodológicamente, estos aspectos con base en la interrelación de tres procesos básicos: el proceso de planificación, el proceso de gestión y el proceso de gobernabilidad en un espacio donde se pueda coordinar eficazmente a quienes deben participar en la toma de decisiones.

MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

2.1. El enfoque de la gestión ambiental de cuenca

La gestión se puede definir como el proceso para coordinar la participación de todos los representantes de los diferentes grupos de interés que deben tomar decisiones en torno a mitigar o prevenir un conflicto. La gestión de los recursos no es sólo un ejercicio técnico, sino que requiere que la población tome una conciencia cívica y científica. Es por eso que la participación social es de vital importancia.

La interrelación sociedad-economía-medio ambiente, como factores que se articulan entre si y condicionan el uso y aprovechamiento del agua, requiere definir esquemas y políticas de planificación y manejo integral de los recursos naturales como ya lo habíamos mencionado. Estas políticas permiten crear condiciones para una mejor administración de los recursos naturales. Como recurso finito y esencial para la vida, para el desarrollo y para el medio ambiente es el agua. El desarrollo y gestión del agua debe basarse en un enfoque participativo involucrando a los usuarios, planificadores y tomadores de decisión a todos los niveles (Principios de Dublín 1992), tomando las decisiones al nivel más bajo posible que sea el adecuado, cuyo interés sea el agua y sus diferentes usos y beneficios.

Aunque ya en muchos términos se involucra la parte ambiental, tal es el caso de la Ley de Aguas Nacionales, se maneja la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), definida como el: “Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable”.

Para la CONAGUA la GIRH, consiste en armonizar el uso, aprovechamiento y administración de todos los recursos naturales (suelo, agua, flora y fauna) y el manejo de los ecosistemas comprendidos en una cuenca hidrográfica, tomando en consideración las relaciones entre recursos y ecosistemas, los objetivos económicos y sociales y las prácticas productivas y

formas de organización que adopta la sociedad para satisfacer sus necesidades y procurar su bienestar en términos sustentables.

Así, temas como la pérdida de la biodiversidad, los suelos, vegetación boscosa, cambio de uso de suelo, eventual contaminación ambiental de industrias, establecimiento de parques industriales, agotamiento de los mantos acuíferos, estudio de comportamiento de aguas subterráneas, población asentada en la cuenca y su proyección, entre otros, no han formado parte del marco dinámico de acciones para la toma de decisiones dentro de una cuenca, normalmente el estudio del agua, su distribución, contaminación, y todos los temas referentes al agua, han sido los temas de interés en los gobiernos federales dejando a un lado los aspectos ambientales.

La gestión ambiental o llamada también gestión del medio ambiente implica la interrelación con múltiples ciencias, debiendo existir una inter y transdisciplinariedad para poder abordar las problemáticas, ya que la gestión del ambiente, tiene que ver con las ciencias sociales (economía, sociología, geografía, etc.) con el ámbito de las ciencias naturales (geología, biología, química, etc.). Hoy en día la gestión ambiental, como herramienta incluida en los procesos productivos, no sólo responde a iniciativas personales, sino que es necesaria para cumplir las directivas, leyes y decretos vigentes.

Muchas son las definiciones que se hacen sobre la gestión ambiental. Algunas de las definiciones utilizadas para el término de gestión ambiental, cuyo equivalente en inglés es environmental management, son:

- Conjunto de elementos que inciden en el manejo sustentable de los ecosistemas, estos, constituidos por las diversas formas de vida y sus correspondientes hábitats: el suelo, el agua, el aire y el conjunto de la biosfera en la que se expresa la vida.¹
- Es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales.²

¹Fuente: Instituto Nacional de Ecología.

²Fuente: Wikipedia, la enciclopedia libre.

- La administración y manejo de todas las actividades humanas que influyen sobre el medio ambiente, mediante un conjunto de pautas, técnicas y mecanismos que aseguren la puesta en práctica de una política ambiental racional y sostenida.³
- La gestión mediante la fijación de metas, planificación, mecanismo jurídicos, de las actividades humanas que influyen sobre el ambiente. El propósito es asegurar una toma de decisiones sostenidas y ambientalmente racionales y ponerlas en práctica, permitiendo así que el proceso de desarrollo económico y social continúe en beneficio de las generaciones presentes y futuras.⁴
- La gestión ambiental es el conjunto de actividades humanas que tienen por objeto el ordenamiento racional del medio ambiente.⁵
- La gestión ambiental es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural y, garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio.
- El concepto de gestión ambiental podemos definirla de manera general como un conjunto de técnicas que buscan como propósito fundamental un manejo de los asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza.

Como expresaron, hace algún tiempo, Edmunds y Letey “la gestión ambiental pretende reducir al mínimo nuestras intrusiones en los diversos ecosistemas, elevar al máximo las posibilidades de supervivencia de todas las formas de vida, por muy pequeñas e insignificantes que resulten desde nuestro punto de vista, y no por una especie de magnanimidad por las criaturas más débiles, sino por verdadera humildad intelectual, por reconocer que no sabemos realmente lo que la pérdida de cualquier especie viviente puede significar para el equilibrio biológico”.

Como gestión integral de cuenca hidrológica podemos definirla como la armonización, el uso, aprovechamiento y administración de todos los recursos naturales (suelo, agua, flora y fauna) y el manejo de los ecosistemas comprendidos en una cuenca hidrográfica, tomando en consideración, tanto las relaciones establecidas entre recursos y ecosistemas, como los

³Fuente: CEPAL/CLADES. Tesoro de medioambiente para América latina y el Caribe, Santiago, 1981.

⁴Fuente: Sánchez, Vicente et. Al Glosario de términos sobre el medio ambiente, México, 1982.

⁵Fuente: PNUMA. La política nacional del ambiente y su marco jurídico institucional en América latina. Nairobi, KE: PNUMA, 1988.

objetivos económicos y sociales, así como las prácticas productivas y formas de organización que adopta la sociedad para satisfacer sus necesidades y procurar su bienestar en términos sustentables.⁶

Como se puede apreciar, en general hay coincidencia entre las diferentes definiciones, siendo algunas más sintéticas que otras y algunas incorporan el concepto de desarrollo sustentable.

En nuestro país, los principales instrumentos de la política ambiental nacional, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)⁷ son:

- Ordenamiento Ecológico del Territorio
- Instrumentos económicos
- Evaluación del Impacto Ambiental
- Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental
- Áreas Naturales Protegidas

Con relación a la gestión ambiental de la cuenca, dirigida al uso y aprovechamiento de los recursos naturales, las relaciones intergubernamentales son mínimas al distribuirse las atribuciones para otorgar permisos y concesiones entre niveles de gobierno, y cada uno actúa y decide al interior de su demarcación territorial y maneja su política ambiental atendiendo sus condiciones económicas y sociales.

En México, parecería que la gestión integral del agua está desvinculada de la gestión ambiental. Esto se visualiza porque en muchos de los problemas en el ámbito de la cuenca, sobresalen aquellos relacionados con la gestión y protección ambiental asignándoles a estos un presupuesto relativamente más pequeño en comparación con los hídricos. Recursos que son utilizados en gasto corriente (pagos de servicios de personal, servicios generales, etc.) por la cantidad mínima a la inversión física y financiera. Las condiciones económicas en este país, han limitado esta asignación de recursos financieros para la gestión ambiental, aunado a que normalmente las autoridades municipales dan preferencia a otro tipo de obras y servicios que

⁶Fuente: CONAGUA, Los Consejos de Cuenca en México, definiciones y alcances, noviembre 1998.

⁷ Fuente: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Última reforma publicada DOF 21-05-2013

consideran de mayor prioridad, por lo que los apoyos y aplicación de recursos en este sector han sido reducidos.

2.2. El proceso de planificación en la gestión ambiental

La planificación se refiere a la búsqueda de la armonía de las relaciones entre el hombre y su entorno físico y social para lograr el desarrollo cuyo objetivo sea la satisfacción de las necesidades humanas básicas, a través del manejo racional de todos los recursos disponibles, con criterios de equidad y máxima participación de la población.

En general, el término “planificación” no cuenta con una definición sino con muchas definiciones, pues la mayoría de los autores presenta una propia, las cuales varían notablemente en cuanto a su nivel de abstracción, contenido y forma.

Algunas de las definiciones de la planificación son:

- Toma anticipada de decisiones.⁸
- Toma racional de decisiones.⁹
- Definir por adelantado lo que debe ser hecho, esto es, un plan es un curso proyectado de acción.¹⁰
- Proceso para determinar las acciones futuras más apropiadas a través de una secuencia de decisiones.¹¹
- Formalización de los factores involucrados en la determinación de los fines y el establecimiento del proceso de toma de decisiones para ejecutar estos fines.¹²
- Proceso continuo de emprender decisiones en forma sistemática y con el mejor conocimiento de sus resultados, organizando sistemáticamente los esfuerzos necesarios para llevar a cabo las decisiones y midiendo los resultados contra las expectativas a través de una continua retroalimentación.¹³

⁸Fuente: R. Ackoff.

⁹Fuente: E. Rosenblueth.

¹⁰Fuente: W. H. Newman

¹¹Fuente: Davidoff y Reimer

¹²Fuente: OECD, reunión de Bellagio

¹³Fuente: P. Ducker

- Proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos.¹⁴
- Proceso lógico de adquisición de conocimiento, su propósito es orientar al analista en las diferentes etapas de estudio necesarias para la estructuración de un plan.¹⁵

Así, generalizando la planificación, podemos entenderla como un proceso de conocimientos encaminados hacia la obtención de metas u objetivos futuros a corto, mediano y largo plazo, mediante el análisis de la situación actual, del objeto de estudio y de su entorno.

Para su abordaje se plantea diferentes corrientes o enfoques de planificación, sin que exista un cuerpo teórico unificado. Algunos de los enfoque son la planificación estratégica, táctica, operativa, normativa y participativa.

La planificación Estratégica

“La herramienta administrativa que contribuye a que una organización mejore su desempeño al asegurar que sus miembros compartan los mismos objetivos y al ajustar continuamente la dirección de la organización, ante los cambios contextuales con base en los resultados obtenidos”.¹⁶

Sus principales características son las siguientes:

- Persigue objetivos de alto impacto.
- Se enfoca en una meta clara y firme de largo plazo.
- Existe el sentido de un propósito compartido por los implementadores de la política.
- Es sensible a los cambios contextuales.
- Está orientada a resultados, pues no sólo se busca que las acciones se ajusten a los planes programados, sino que generen los resultados esperados.
- Establece un proceso inclusivo de planificación, ya que no sólo los expertos participan en la definición de objetivos.
- Es flexible en su implementación.

¹⁴Fuente: Jiménez, 1982

¹⁵Fuente: A. Fuentes Zenón

¹⁶Fuente: International Institute for Education Planning, “Strategic Planning: Concept and Rationale”, en *Education Sector Planning Working Papers*, documento de trabajo No. 1(París: UNESCO, 2010)

Planificación Táctica.

“Consiste en formular planes a mediano plazo que pongan de relieve las operaciones actuales de las diversas áreas funcionales de la organización”.¹⁷

La planificación táctica tiene diversas características que la diferencian de los demás tipos de planificación, como se enuncian a continuación:

- Coordina las funciones importantes
- Su realización se enfoca a mediano plazo
- Identifica los medios necesarios para lograr los objetivos
- Los encargados responsables de la formulación de estos planes, son los gerentes principales
- Un conjunto de planes tácticos soportan y complementan un plan estratégico
- Los planes tácticos están sustentados en valores más objetivos que subjetivos
- La información necesaria para este tipo de planes, se genera de manera interna.

Planificación Operativa.

“Se refiere básicamente a la asignación previa de las tareas específicas que deben realizar las personas en cada una de sus unidades de operaciones”.¹⁸

Sus características más sobresalientes son:

- Se da dentro de los lineamientos sugeridos por la planeación estratégica y táctica.
- Es conducida y ejecutada por los jefes de menor rango jerárquico.
- Trata con actividades normalmente programables.
- Sigue procedimientos y reglas definidas con toda precisión.
- Normalmente cubre períodos reducidos.
- Su parámetro principal es la eficiencia.

¹⁷Fuente: Certo S.

¹⁸Fuente: Henry Mintzberg. Planeación estratégica Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Fundamentos de la Administración. 2007

Planificación Normativa

En esta corriente son característicos los tres siguientes aspectos:

- Los problemas no existen aislados, por lo que se plantea la necesidad de abordar los problemas con un enfoque de sistemas.
- La planificación deja de ser considerada como un acto único y pasa a ser tratada como un proceso continuo de aprendizaje y adaptación.
- Y, lo más importante, el futuro es concebido no exclusivamente como resultado de las condiciones del presente y tendencias del pasado, sino también como objeto de diseño y por tanto elegible dentro de cierto rango: si nuestras acciones tienen un efecto sobre el futuro, es posible planificar no sólo para adaptarnos mejor a las nuevas condiciones sino, ante todo, con la intención de lograr efectos deseados.¹⁹

El Sistema de Planificación Normativa está integrado por tres subsistemas:

A. SUBSISTEMA “FORMULACIÓN DEL PROBLEMA”

Tiene como función el identificar los problemas presentes y los previsibles para el futuro, además de explicar la razón de su existencia.

B. SUBSISTEMA “IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DE SOLUCIONES”

Su propósito es plantear y juzgar las posibles formas de intervención, así como la elaboración de los programas, presupuestos y diseños requeridos para pasar a la fase de ejecución.

C. SUBSISTEMA “CONTROL DE RESULTADOS”

Todo plan, estrategia o programa está sujeto a ajustes o replanteamientos al detectar errores, omisiones, cambios en el medio ambiente, variaciones en la estructura de valores, etc. Actividades propias de este subsistema.

En la planificación normativa se reconoce que los problemas que enfrenta una organización o sistema no se presentan aisladamente, sino que se interrelacionan con otros, que por lo regular no se perciben fácilmente, pero que son tanto o más importantes que aquellos que son visibles. Se enfrenta entonces a situaciones problemáticas, o bien, a sistemas de problemas, cuya complejidad hace necesario adoptar una visión sistémica para su atención.

¹⁹, Arturo Fuentes Zenón, Metodología de la planeación normativa. 1982

Esto significa que la planificación normativa debe ser **integral**, es decir, que ha de considerar todos los componentes de la organización planificada, así como sus interrelaciones. En este proceso de planificación, toman parte sistemas de participantes. Ello significa que se deben tomar en cuenta las opiniones y valores de los involucrados o "stakeholders", que son aquéllos que resultan afectados por las acciones que se derivan de la planificación.

Por lo tanto, la **planificación normativa** es también **participativa**, lo que implica que la toma de decisiones, y en general todo el proceso de planificación, sea realizado por la organización y no para ella.

La participación, extendida a todos los ámbitos de un sistema que se planificar a sí mismo, produce resultados como:

- Facilidad para la implantación de las decisiones, debido a que quienes deben ejecutarlas, son también quienes participan en su diseño.
- Se fomenta la creatividad de los miembros del sistema, lo que genera tal información, que resulta enriquecida la visión global de la situación bajo estudio.
- Facilita el aprendizaje y el desarrollo de los participantes, lo que los hace más aptos como individuos y como grupo, para adaptarse activamente a su medio ambiente.

Así, los involucrados en el proceso de planificación tienen la oportunidad de desarrollar su creatividad, para que, mediante la participación, cooperen en la generación de una imagen compartida de su futuro deseado. A la imagen de este futuro se le denomina futuro ideal, que en esencia es inalcanzable, pero aproximable.

La planificación es la principal herramienta con la que contamos para establecer metas que resuelvan los principales problemas del país, del Estado, del Municipio o de una cuenca.

2.3. Por qué un enfoque estratégico, normativo y participativo para la gestión ambiental.

México es un país con gran diversidad de ecosistemas y por lo tanto, de multiplicidad de recursos naturales cuya planificación debe ser enfocada a un sistema estratégico, normativo y participativo. En nuestra época, el intentar alcanzar modelos de desarrollo que no han estado a nuestro alcance y que además nos son ajenos, se ha reflejado en los constantes cambios en la planificación o la total ausencia de ésta en el aprovechamiento de los recursos naturales lo que ha dado como resultado la actual problemática social y ambiental.

En la actualidad existen pocas experiencias en el manejo integrado de los recursos naturales dentro de una cuenca, muchos de los intentos se han caracterizado por la ausencia de coordinación inter-institucional, debido a la falta de un verdadero sistema de planificación que formule políticas claras y coherentes, con un mecanismo eficiente para el manejo, aprovechamiento y gestión integrada de estos mismos.

La gestión ambiental debe conseguir un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del ambiente. Para poder lograrlo se necesita tener una buena coordinación con la planificación.

La gestión ambiental debe ser formulada con un enfoque integral entre el Estado, los usuarios de los recursos, y la sociedad organizada interesada en su preservación para que, de manera conjunta, participen en la toma de decisiones para lograr el desarrollo humano sustentable, a través de promover e instrumentar el control y manejo de los recursos naturales, los ecosistemas y los recursos relacionados con éstos y el ambiente, para que realmente esto se lleve a cabo se necesitará tener una estrecha relación con el proceso de planificación estratégico, normativo y participativo, ya que con ello implicaría un proceso orientado a resultados, flexible, de previsión (anticipación), visualización (representación del futuro deseado) y de predeterminación (tomar acciones para lograr el concepto de adivinar el futuro). Este proceso debe ser de comunicación y de convencimiento. No de imposición.

Para la distribución y administración de los recursos naturales, en las cuencas hidrológicas (considerando el agua superficial y subterránea) la gestión ambiental debe prever la regulación del uso, aprovechamiento, explotación, preservación y sustentabilidad de los recursos que así lo requieran en cantidad y calidad, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios y ocasionados por el hombre, como daños a los ecosistemas vitales y

al ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. La gestión integrada de los recursos naturales representa una herramienta fundamental para la planificación del desarrollo sustentable de una región, ya que este proceso con enfoque sistémico contribuye a coordinar la participación en la toma de decisiones de los principales actores interesados en maximizar los beneficios, permitiendo así negociar los diferentes intereses que cada uno de ellos representa, con la visión de asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para continuar con el desarrollo en la cuenca.

2.4. La Cuenca como unidad de planificación

La unidad natural donde se pueden compatibilizar las actividades humanas con la integridad natural, es en la cuenca hidrográfica, que a través de una planificación de ordenación y manejo integral se puede implementar el desarrollo sustentable. En años recientes, las cuencas hidrográficas se han convertido en unidades físico-naturales cada vez más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo.²⁰ La principal razón y fundamento teórico que la sitúa por encima de otras entidades de planificación ambiental es que la cuenca hidrográfica interconecta todo el espacio geográfico que la constituye a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, y los flujos de nutrientes, materia y energía.

Hoy en día los países vienen reconociendo a las grandes cuencas hidrográficas como los territorios más apropiados para conducir los procesos de manejo, aprovechamiento, planificación y administración del agua y, en su sentido más amplio y general, como los territorios más idóneos para llevar a cabo la gestión integrada de los recursos hídricos²¹, sin embargo el concepto debe ser modificado ya que los demás recursos naturales forman una parte muy importante en el ciclo hidrológico.

Las cuencas además de ser los territorios donde se experimenta el ciclo hidrológico, son espacios geográficos donde los grupos y comunidades comparten identidades, tradiciones y cultura, y en donde socializan y trabajan los seres humanos en función de su disponibilidad de recursos renovables y no renovables. Además en ellas, la naturaleza obliga a reconocer toda necesidad, situación y problemas hídricos-ambientales en común, por la que debe ser más fácil coincidir en el establecimiento de prioridades, objetivos y metas, así como en los principios de

²⁰ Fuente: Walker et al., 2006

²¹ Fuente: Conagua, Los Consejos de Cuenca en México, definiciones y alcances, noviembre 1998

sobrevivencia de cualquier tipo de especie y del cuidado y preservación de los recursos naturales.

Bajo esta premisa estas unidades pueden tomar a la cuenca como unidad de planificación y gestión hidrológica, ya que dentro de ella, como unidad natural, es posible conocer el volumen de agua disponible, la interacción de los diversos sistemas de usuarios y los factores que limitan su aprovechamiento, vinculados con diversos aspectos técnicos, sociales, económicos y ambientales.

Según la Ley de Aguas Nacionales (LAN), Art. 3 inciso XVI, una cuenca hidrológica es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte-aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad, 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, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. 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.²²

2.5. La gobernabilidad y su relación con la gestión ambiental y planificación en una cuenca

Gobernabilidad es la manera de ser o actuar de la sociedad según cumplan sus instituciones gubernamentales con eficacia los programas de desarrollo hídrico-ambientales que debieron ser validados y aprobados, esto es legitimados por la comunidad involucrada en el sector, tanto por los beneficios que de ellos se deriven como por las afectaciones que ello pueda traer a algunos elementos de esa comunidad. Esto es, para lograr una gobernabilidad eficaz se requiere de una excelente coordinación entre el actuar del gobierno y el gobernable. Es aquí donde aparece la gestión integrada como un proceso concebido para contribuir a mejorar la eficacia en la gobernabilidad.²³

²² Fuente: <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/crisis%20prevention/disaster/Reduccion-Gobernabilidad%20y%20Transversalizacion.pdf>, octubre 2010

²³ Fuente: Hidalgo Toledo Jorge A. Cultura del Agua en México.2012

El desarrollo humano no es simplemente un problema social, económico o tecnológico; es un problema que además busca soluciones en la legitimidad y valoración de las instituciones nacionales e institutos políticos.

Para cualquier tipo de problemas es necesario tener definida una buena gobernabilidad pues es la base de la democracia, la cual constituye a la cohesión social y además garantiza el crecimiento económico con equidad y para que esta funcione debe ser transparente.

Una gobernabilidad deficiente aumenta el riesgo político y social, la rigidez y los desaciertos institucionales, y el deterioro de la capacidad para afrontar los problemas comunes. Una gobernabilidad eficiente obtiene mejores resultados en el desarrollo: ingresos per cápita más elevados; mortalidad infantil más baja y una mayor alfabetización. Reduce la pobreza y puede ayudar a que las personas se ayuden a sí mismas.

La falta de eficacia gubernamental para integrar la participación de todos los actores relevantes en un esfuerzo estratégico de formular y llevar adelante un proyecto nacional, regional, municipal, se refleja - para la oposición- en la falta de diálogo sincero y en la pugnacidad creciente de los diferentes actores involucrados. Si en un plan, programa o método no se tiene una visión compartida de lo que se quiere lograr, se comienza a caer en un círculo vicioso donde cada quien hace lo que cree conveniente para sí mismo. Nada puede alcanzarse sin una buena gobernabilidad. Y, tener una buena gobernabilidad implica hacer cambios efectivos a nivel local, regional, nacional e incluso internacional. Debe existir un compromiso con el desarrollo de capacidades para una buena gobernabilidad; sin embargo cuando las instituciones son inestables o inadecuadamente dotadas, los mandatos amplios de desarrollo económico, protección ambiental y bienestar social no pueden ser realizados.

Por su parte la gobernabilidad comparte los modos de promover la participación, la responsabilidad y la eficacia en todos los ámbitos. No es un Estado o gobierno lo que permite gobernar a una sociedad, ni tampoco es la sociedad en sí misma gobernable o ingobernable; más bien, es la relación compleja entre ambas entidades lo que permite hablar de las condiciones de gobernabilidad. Una buena gobernabilidad es el resultado de sumar la acción de gobierno, la involucración de agentes socioeconómicos y la participación ciudadana. Así pues, es factible y deseable un buen ejercicio de gobernabilidad.

La gobernabilidad es la capacidad de la sociedad de dirigir sus energías de una manera coherente hacia el desarrollo sustentable de sus recursos hídricos, recursos naturales y ambiente.²⁴

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) define gobernabilidad como “el ejercicio de la autoridad política, económica y administrativa en la gestión de los asuntos de un país en todos los niveles, comprendiendo los mecanismos, procesos e instituciones a través de los cuáles ciudadanos y grupos sociales articulan sus intereses, median sus diferencias y ejercitan sus derechos y obligaciones legales. La gobernabilidad incluye al Estado pero lo trasciende, abarcando a todos los sectores de la sociedad, incluidos el sector privado y las organizaciones de la sociedad civil.”²⁵

En México, en materia de gestión del agua y gestión ambiental, se vive un momento caracterizado por la incertidumbre y la confusión. No sabemos lo que va a pasar y tampoco si seremos capaces de construir formas más eficaces de las ya logradas. Nuestras instituciones exigen cambios profundos.

La gobernabilidad del agua se percibe en su sentido más amplio comprendiendo a aquellas organizaciones e instituciones sociales, políticas y económicas y a sus interrelaciones, las cuales son consideradas importantes para el desarrollo y la gestión del agua.²⁶ Aunque es importante resaltar que no existe una definición única de gobernabilidad.

La gobernabilidad del agua hace referencia al rango de los sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos que se establecen para desarrollar y gestionar los recursos hídricos y el suministro de agua en los diferentes niveles de la sociedad.²⁷

Dentro de las cuencas la falta de gobernabilidad ha tenido diversos orígenes entre ellos destaca la falta de cultura y reconocimiento de la cuenca como bien común y medio de subsistencia, la falta de consolidación del consejo de cuenca, la forma no integrada de los recursos naturales, la insatisfacción de los usuarios por la falta o poca atención a sus problemas, la falta de consolidación y fortalecimiento de la operación y toma de decisiones de las plataformas de

²⁴ Fuente: Rogers Peter, Harvard University

²⁵ Fuente: <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/crisis%20prevention/disaster/Reduccion-Gobernabilidad%20y%20Transversalizacion.pdf>

²⁶ Fuente: Martínez Verónica. Cultura del Agua en México.2012

²⁷ Fuente: Global Water Parthnership 2002 (GWP)

participación que promueven la gobernabilidad del agua y la escasa participación del sector social en los consejos de cuenca y sus órganos auxiliares.

El Estado es responsable de administrar y preservar no solo las aguas nacionales sino también todos los recursos naturales junto con la participación de la sociedad. Implica la capacidad del gobierno para formular y fiscalizar la implementación de políticas correctas. Involucra el respeto de los ciudadanos y del Estado hacia las instituciones que regulan la interacción entre ellos. Se debe delegar las funciones correspondientes a la sociedad y democratizar las organizaciones de la sociedad civil.

Por esta razón en el presente trabajo se pretende establecer esa dinámica requerida entre el gobierno y la sociedad donde pueda darse una mejora a la gobernabilidad en cuencas, en el que, las autoridades se relacionan cotidiana, sistemática y orgánicamente con los ciudadanos para definir los planes y sus contenidos, para darles seguimiento y evaluar periódicamente sus resultados.

Utilizar instrumentos de gestión de los recursos hídricos y vincularlos con la gestión ambiental nos permite mantener una gobernabilidad eficaz. El concepto de gestión lleva asociada la idea de acción para que los objetivos fijados se cumplan; de una manera más simple podemos definirla como hacer adecuadamente las cosas, previamente planificadas para conseguir objetivos; y una buena gestión lleva a una gobernabilidad eficaz.

*La gestión se perfecciona con premios al mejor cumplimiento y sanciones claras y ejemplares para quienes transgredan la ley.*²⁸

²⁸ Fuente: El reto en México, una carta de navegación, VI Foro Mundial del Agua de Marsella 2012

Figura 1 Componentes de la metodología de planificación ambiental



Para llevar a cabo una buena gestión es necesario e indispensable tener en cuenta a la planificación (en nuestro caso la planificación estratégica, normativa y participativa) considerando como pieza fundamental para el proceso de planificación sea la participación de la sociedad, entendiendo a esta participación como un elemento que da validez a las propuestas, objetivos y acciones que procedan este ejercicio; la planificación no solo será un conjunto de planes funcionales sino es una dirección para guiar, durante un tiempo el logro de metas deseadas, y para que este sistema pueda funcionar dentro de una cuenca es conveniente garantizar una gobernabilidad que sea transparente y clara, donde los actores involucrados tomaran sus responsabilidades de una manera eficaz.

Para el logro de una buena gobernabilidad es necesario el desarrollo de capacidades que permita la participación y los cambios de actitudes de las personas, grupos, organizaciones y sociedades involucradas en la gestión ambiental de cuencas para mejorar sus habilidades y desempeñar funciones, resolver problemas, establecer y lograr objetivos.

La participación social bajo el esquema de gobernabilidad, involucra a todos los actores (Estado-sociedad) en las decisiones de sus necesidades e intereses. Estos elementos son importantes en el manejo integral de las cuencas; el tener en cuenta cómo intervenir, quiénes lo deben hacer y cómo lo pueden hacer, permite contar con una base dinámica para planificar y hacer un uso más racional de los recursos humanos y financieros disponibles, bajo una óptica

que haga énfasis en el fortalecimiento y la apropiación de nuevos conocimientos, lo cual incluye la equidad y sostenibilidad de los recursos naturales.

Para poder participar se requiere estar informado, de nada sirve una participación sin conocimiento de causa, pues obstaculiza los procesos. Los gobiernos tienen una función muy importante en este sentido, pues deben liberar información útil por los canales pertinentes para cada grupo de actores y en el lenguaje adecuado, lo que propiciará la buena participación.²⁹

²⁹ Proceso regional de las Américas, VI Foro Mundial del Agua, Hacia una buena gobernanza para la gestión integrada de los recursos hídricos, Marsella 2012

MARCO CONTEXTUAL: La cuenca Lerma Chapala

3.1. Características físicas, socioeconómicas y ambientales

3.1.1. Ubicación geográfica

La cuenca Lerma-Chapala pertenece a la región hidrológica número 12 Lerma-Santiago-Pacífico y se encuentra ubicada en el centro occidente del país, geográficamente entre los paralelos 19°03' y 21°32' de la latitud norte y los meridianos 99°18' y 103°46' de longitud oeste, de acuerdo al listado de regiones hidrológicas del país.

Figura 2 Localización de la cuenca Lerma Chapala



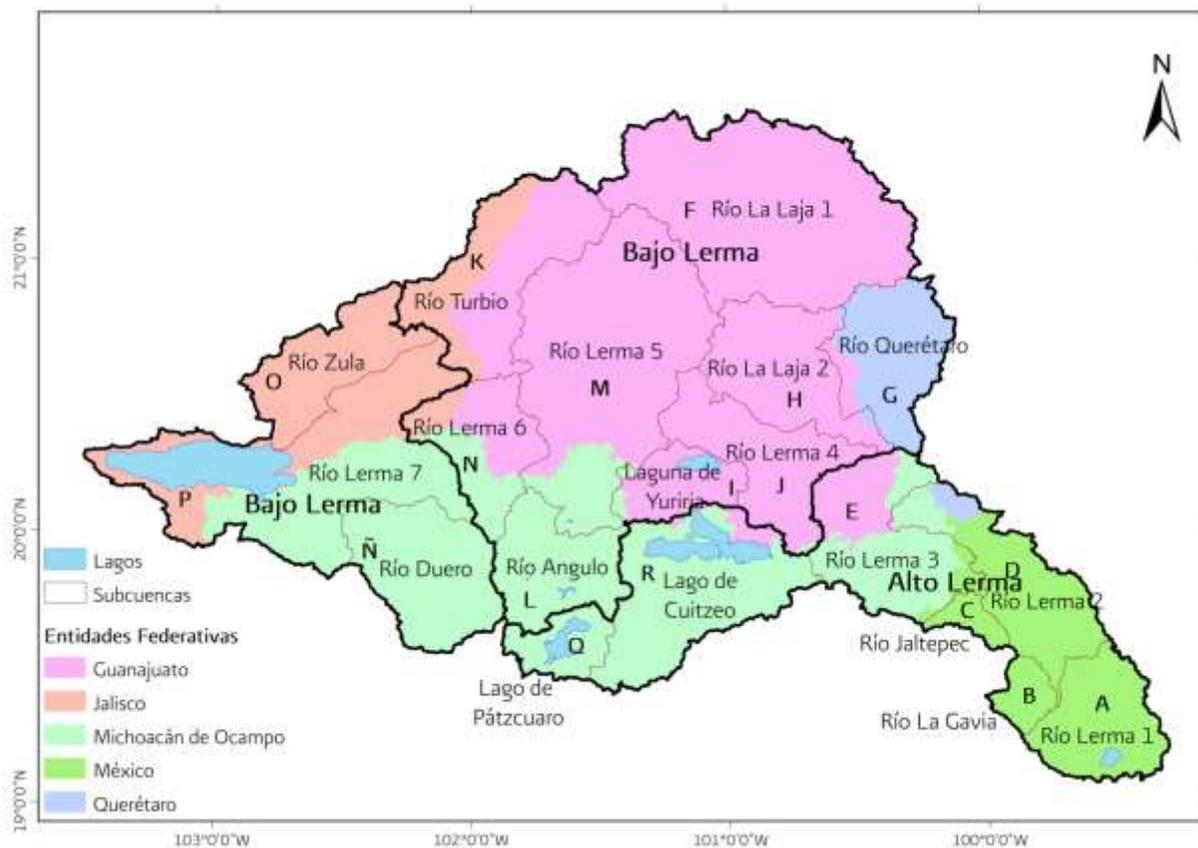
Fuente: Elaborado a partir de: Acuerdo de Circunscripción Territorial de los Organismos de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 1 de abril de 2010. Modificado por Conagua. Subdirección General de Programación para fines de planeación hídrica.

Administrativamente está compuesta parcialmente por los estados de Guanajuato (44%), Jalisco (14%), México (10%), Michoacán (27%) y Querétaro (5%), con una superficie total de 51,887 km², considerando las cuencas cerradas de Pátzcuaro y Cuitzeo.

3.1.2. Aspectos ambientales

Considerando los puntos de control existentes (presas, embalses o estaciones hidrométricas), hidrológicamente la cuenca se subdivide en 19 subcuencas, incluyendo las cuencas cerradas de Cuitzeo y Pátzcuaro; las cuales se agrupan en 3 subregiones: Alto, Medio y Bajo Lerma. La figura 3 muestra la división de las subcuencas según la letra correspondiente al Diario Oficial de la Federación 2006 (DOF). Las subcuencas A a E, más las cuencas cerradas Q y R constituyen la subregión Alto Lerma; las subcuencas F a N forman el medio Lerma y el Bajo Lerma está integrado por las subcuencas restantes, es decir las subcuencas Ñ, O y P.

Figura 3 Subcuencas Hidrográficas de la cuenca Lerma Chapala



Fuente: Elaborado con la base de datos de la Subdirección General Técnica, Conagua, 2010.

En la siguiente tabla se muestran las diecinueve subcuencas que comprenden la cuenca Lerma Chapala por el Diario Oficial con fecha de 24 de julio de 2006.

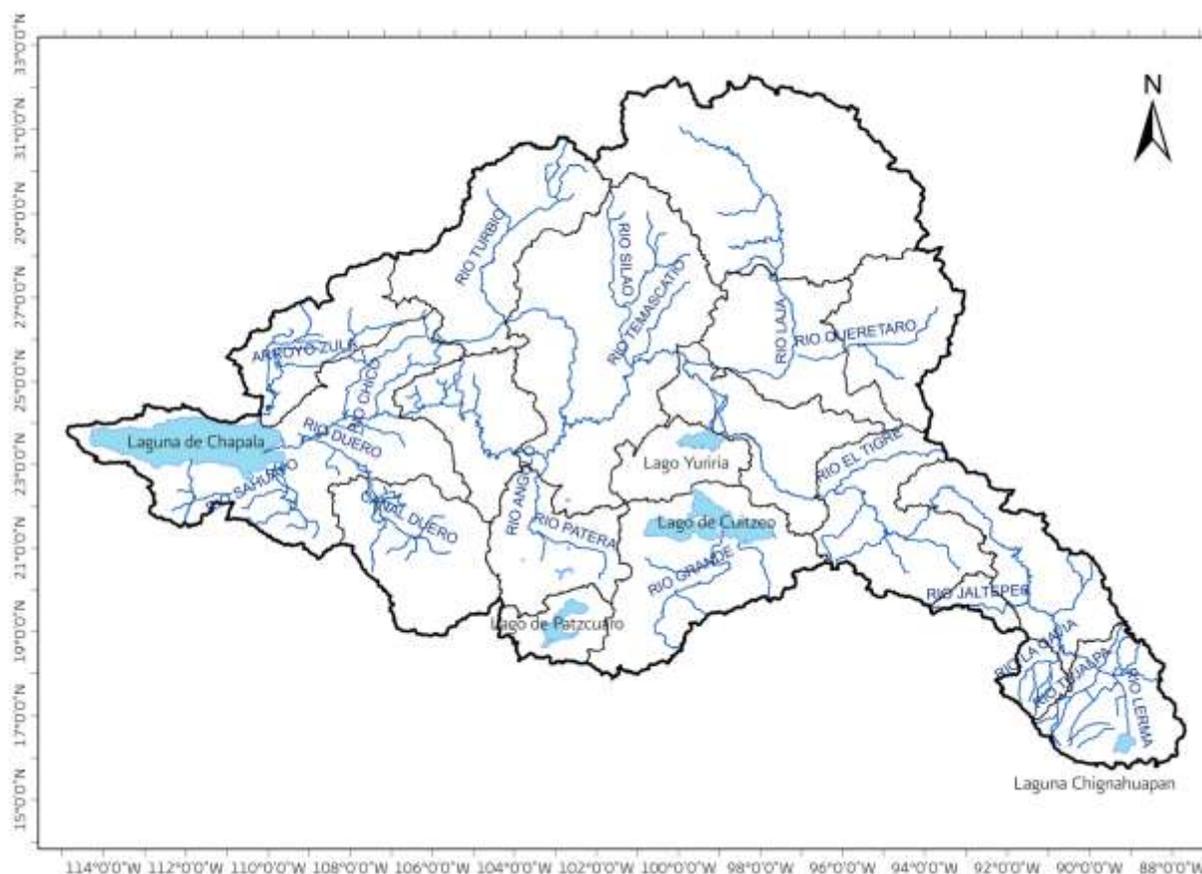
Tabla 1 Superficie de subcuencas Lerma Chapala

No Subcuenca	Descripción	Superficie Km ²
A	Río Lerma 1 (Álzate) Desde su origen hasta la presa José A. Álzate	2,137
B	Río la Gavia (Ramírez) Río La Gavia: Desde su origen hasta la presa Ignacio Ramírez	505
C	Río Jaltepec (Tepetitlán) Río Jaltepec: Desde su origen hasta la presa Tepetitlán	378
D	Río Lerma 2 (Tepuxtepec) Desde las presas Álzate, Ramírez y Tepetitlán hasta la presa Tepuxtepec	2,623
E	Río Lerma 3 (Solís) Desde la presa Tepuxtepec hasta la presa Solís	2,895
F	Río La Laja 1 (Begoña) Río La Laja: Desde su origen hasta la presa Ignacio Allende	4,981
G	Río Querétaro (Ameche) Río Querétaro: Desde su origen hasta la Estación Hidrométrica (EH) Ameche	2,255
H	Río La Laja 2 (Pericos) Río La Laja: Desde la presa Ignacio Allende hasta la EH Pericos	2,415
I	Laguna de Yuriria Cuenca propia de la laguna de Yuriria	1,093
J	Río Lerma 4 (Salamanca) Desde la presa Solís hasta la EH Salamanca	2,751
K	Río Turbio (Adjuntas) Río Turbio: Desde su origen hasta la EH Las Adjuntas	2,913
L	Río Angulo Río Angulo: Desde su origen hasta la presa Melchor Ocampo	2,064
M	Río Lerma 5 (Corrales) Desde la EH Salamanca hasta la EH Corrales	7,147
N	Río Lerma 6 (Yurécuaro) Desde la EH Corrales hasta la EH Yurécuaro	2,023
Ñ	Río Duero Río Duero: Desde su origen hasta la EH Estanzuela	2,198
O	Río Zula Río Zula: Desde su origen hasta la EH Zula	2,098
P	Río Lerma 7 (Chapala) Desde las EH Yurécuaro, Estanzuela y Zula hasta el lago de Chapala	6,644
Q	Lago de Pátzcuaro Cuenca cerrada del Lago de Pátzcuaro	1,096
R	Lago de Cuitzeo Cuenca cerrada del Lago de Cuitzeo	3,675
TOTAL		51,887 km²

Fuente: Semarnat, 2006.

El colector principal de la captación de agua de la cuenca es el río Lerma que tiene una longitud que sobre pasa los 700 km³⁰, nace en las laderas del Nevado de Toluca, y corre a lo largo de la cuenca hasta desembocar en el Lago de Chapala. Sus afluentes principales son los ríos: La Gavia, Jaltepec, La Laja, Silao, Guanajuato, Turbio, Angulo y Duero. Los principales cuerpos de agua naturales son el lago de Chapala y los lagos Cuitzeo, Pátzcuaro y Yuriria.

Figura 4 Ríos y lagos de la cuenca Lerma Chapala



Fuente: Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General de Programación. Estadísticas del Agua en México, Edición 2010

El lago de Chapala el más grande de México tiene una longitud y ancho máximos de 77.1 y 22 kilómetros respectivamente, representa un centro de origen, evolución y biogeografía de la fauna íctica en México, lo cual lo hace un ejemplo único en el ámbito mundial en agua dulce. La ictofauna del lago es también valiosa porque al menos 17 de sus especies generan empleo directo en una pesquería de tipo artesanal a 1,699 pescadores pertenecientes a 86 organizaciones pesqueras y es fuente de alimento en el ámbito local y regional.³¹ Así, el

³⁰ Fuente: DOF 24 de julio de 2006

³¹ Fuente: DOF 24 de julio de 2006

mantenimiento de la ictiofauna es uno de los servicios ambientales más evidentes del Lago aprovechada mediante la práctica de la pesca y/o acuicultura extensiva. Es un lugar turístico, basado en la presencia de recursos naturales como la pesca y la presencia de aves, su paisaje o belleza escénica, así como en la cercanía y accesibilidad desde la ciudad de Guadalajara.

Considerando sólo la vegetación natural, en la cuenca, se reconocen alrededor de diez tipos de vegetación que integran trece comunidades vegetales y que a su vez mantienen alrededor de 7,088 especies de flora y fauna (Dato de especies actualizado por la Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, Conabio). La mayor riqueza y endemismo de especies se encuentra en la zona norte y sur de la cuenca, coincidiendo con las áreas montañosas, y con parte de la zona central.

El INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático) en un estudio documental sobre los usos potenciales de las especies de plantas registradas en la base de Conabio para la zona, ha encontrado que aproximadamente 988 especies de plantas ubicadas en la cuenca presentan alguna utilidad desde el punto de vista económico o cultural.

Dentro de estos usos se destacan aquellos que tienen que ver con la cultura (en el que se ubican alrededor de 791 especies), principalmente utilizadas en la medicina tradicional (457 especies) y la alimentación (256 especies); así como el uso industrial que incluye 457 especies, de las cuales 222 son maderables para uso doméstico.³²

Comparativamente con otras regiones del país, la cuenca Lerma Chapala presenta tanto una alta riqueza de especies como un alto potencial natural de aprovechamiento económico y cultural³³; mismo que puede aumentar conforme se tenga un mejor conocimiento sobre su biodiversidad así como de los usos actuales.

Los vertebrados se distribuyen a lo largo de toda la cuenca. La presencia de esta variada fauna es resultado de su gran diversidad de ambientes. La región se caracteriza también por sus lagos, extensas Ciénegas como las del alto Lerma en el valle de Toluca, y vegetación riparia (de ribera, que depende fundamentalmente de la humedad del suelo) a lo largo del río Lerma. La fauna de vertebrados de esta cuenca comprende alrededor de 664 especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Las de aves y mamíferos son los grupos (clases) mejor representadas,

³² Fuente: Cotler *et al*, 2006

³³ Fuente: IMTA 2008

seguidas de reptiles, anfibios y peces (Tabla 2). Las especies de mamíferos identificados en la región equivalen al 30% de los mamíferos terrestres del país.

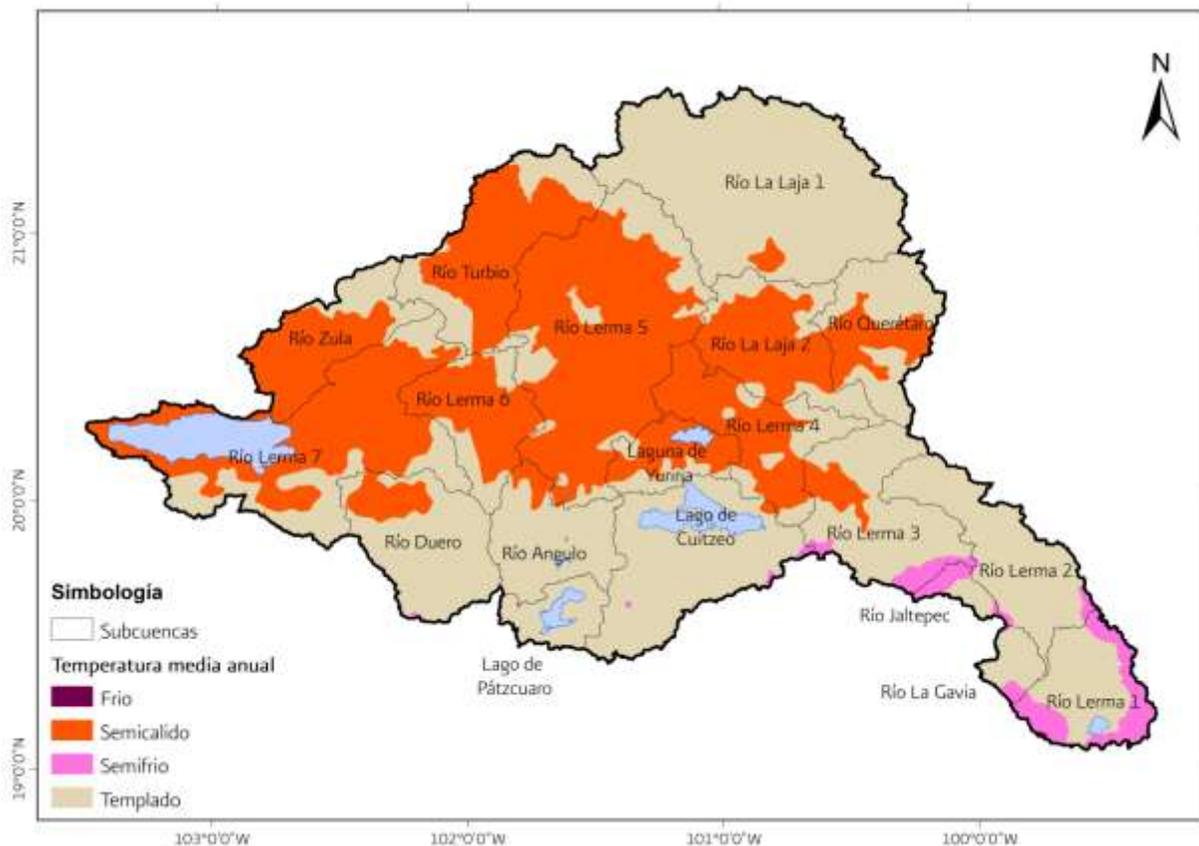
Tabla 2 Fauna cuenca Lerma Chapala

FAUNA	
Mamíferos	160
Aves	409
Reptiles	96
Anfibios	67
Peces	86

Fuente: Conabio 2008

Otra de las características que tiene la cuenca es su clima, donde el 58% del territorio mantiene un clima templado principalmente en la parte alta y baja de la cuenca, en la parte central predomina un clima semicálido. En las sierras se torna templado húmedo, semifrío subhúmedo e inclusive muy frío. Aunque cabe mencionar que no es uniforme en toda su extensión.

Figura 5 Climas de la cuenca Lerma Chapala



Fuente: IMTA. Elaborado a partir de: INEGI 2000. Unidades climáticas.

La temperatura media anual predominante en la cuenca oscila entre los 2 y 24°C (INECC 2004), y una precipitación media anual de 722 mm (7% por arriba de la media nacional, que es de 777 mm)³⁴. La evapotranspiración media anual de la cuenca es de 560 mm.

Considerando la precipitación y el volumen producto de los deshielos del Nevado de Toluca, único lugar en la cuenca donde frecuentemente se presenta precipitación sólida, se calcula conforme a la Conagua, que el volumen de escurrimiento medio anual en la cuenca es del orden de los 5,307.23 hm³. De este volumen, 485 y 80 hm³ se presentan en las cuencas cerradas de Cuitzeo y Pátzcuaro respectivamente. Por lo que el volumen de escurrimiento medio del sistema interconectado sería de sólo 4,742 hectómetros cúbicos.

Tabla 3 Balance hidrológico cuenca Lerma Chapala

Cuenca Hidrológica	Cp.-	Ar.	Uc.-	R.-	Im.-	Ex.-	Ev.-	Av.-	Ab.-	Rxy.-	Ab-Rxy	Clasificación
Río Lerma 1	209.2	0.0	68.0	43.1	21.0	0.0	12.8	-0.4	192.8	193.2	-0.3	Déficit
Río La Gavia	102.4	0.0	31.1	0.7	0.0	0.0	11.9	0.2	60.0	60.1	-0.1	Déficit
Río Jaltepec	92.7	0.0	32.3	0.8	0.0	0.0	14.2	0.2	46.8	46.9	-0.1	Déficit
Río Lerma 2	393.5	299.6	122.8	9.7	0.0	0.0	73.6	0.0	506.4	507.5	-1.2	Déficit
Río Lerma 3	467.4	506.4	229.4	16.1	0.0	0.0	90.2	4.7	665.6	667.9	-2.3	Déficit
Río La Laja 1	102.6	830.8	436.9	56.9	115.6	575.0	6.4	0.0	87.6	91.4	-3.8	Déficit
Río Querétaro	275.0	0.0	55.1	5.6	0.0	0.0	47.7	3.9	173.9	174.2	-0.3	Déficit
Río La Laja 2	106.2	0.0	121.1	43.0	0.0	0.0	12.1	0.0	16.0	16.0	0.0	Déficit
Laguna de Yuriria	84.1	189.9	138.3	32.1	0.0	0.0	2.5	0.0	165.3	165.8	-0.6	Déficit
Río Lerma 4	193.1	0.0	1.3	0.0	83.8	115.6	164.9	-2.7	0.0	0.0	0.0	Déficit
Río Turbio	195.4	0.0	188.0	80.8	0.0	0.0	19.4	0.0	68.9	71.9	-3.0	Déficit
Río Angulo	379.6	0.0	76.5	2.2	0.0	0.0	28.1	1.7	275.6	287.6	-12.0	Déficit
Río Lerma 5	286.9	432.1	677.0	95.2	491.2	0.0	19.8	0.0	608.6	665.3	-56.7	Déficit
Río Lerma 6	324.8	608.6	295.8	14.7	0.0	92.4	27.1	0.0	532.8	621.2	-88.4	Déficit
Río Duero	208.4	0.0	80.1	2.0	0.0	0.0	11.0	0.0	119.3	139.1	-19.8	Déficit
Río Zula	502.8	0.0	256.3	29.8	0.0	0.0	6.3	0.0	269.9	314.7	-44.8	Déficit
Río Lerma 7	818.4	922.0	462.6	30.8	92.4	325.7	1416.0	-31.6	0.0	0.0	0.0	Déficit
Lago de Pátzcuaro	79.5	0.0	27.3	0.7	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	Déficit
Lago de Cuitzeo	485.3	0.0	120.1	44.3	0.0	0.0	443.3	5.7	0.0	0.0	0.0	Déficit

Fuente: Elaborado con base en datos medios determinados con los últimos estudios realizados, Subdirección General Técnica, Conagua, 2010 y 2011

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural

Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba

Uc.- Volumen anual de extracción de agua superficial

³⁴ Cálculo de la precipitación media anual con base en datos del Sistema Clima Computarizado (Clicom), actualizados al 2009.

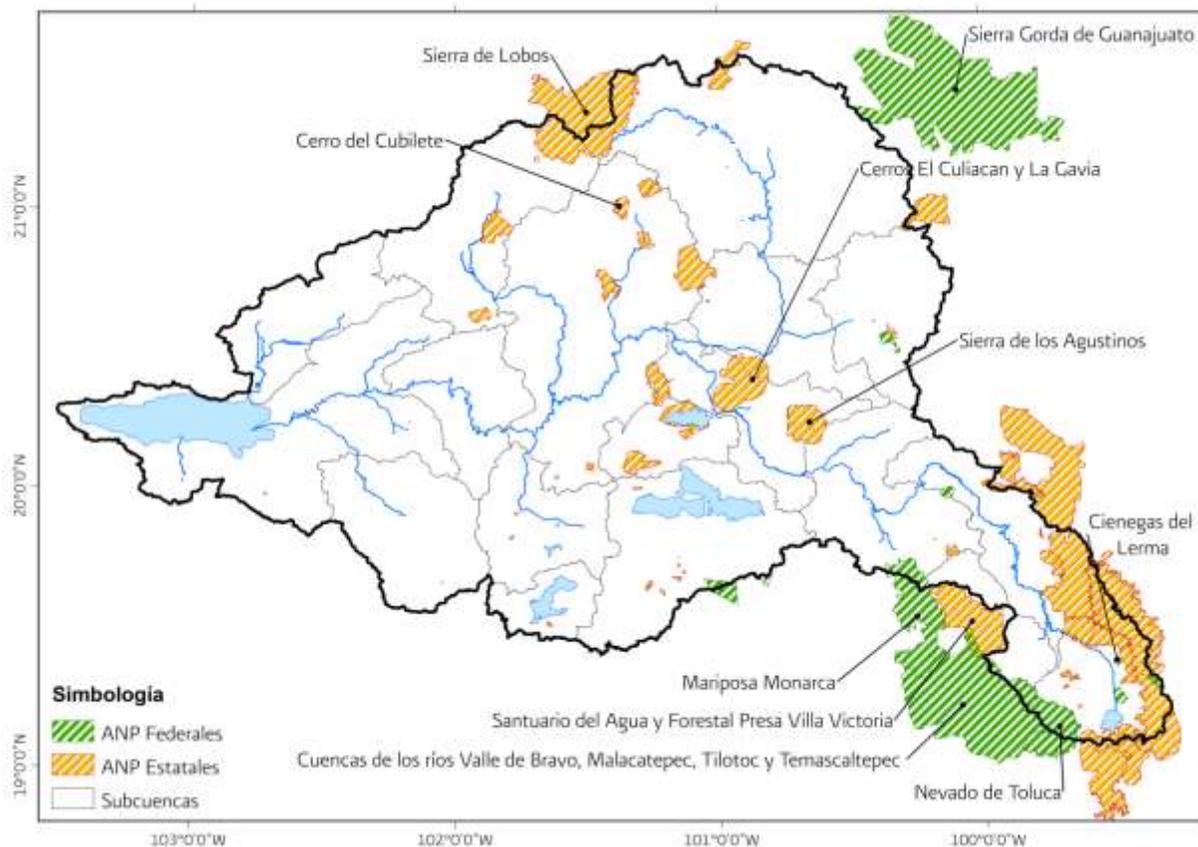
Tabla 4 Usos del Suelo en la cuenca Lerma Chapala

Uso de Suelo	%
Bosques	13%
Selvas	10%
Zonas agrícolas	55%
Zonas urbanas	2%
Cuerpos de agua	4%
Zonas de vegetación	8%
Pastizales y matorrales	7%
Sin vegetación	0%
Total	100%

Fuente: Elaborado con base en el mapa de INEGI, Serie IV, Uso de Suelo y Vegetación, 2010.

Existen también en la cuenca áreas naturales protegidas en el ámbito federal y estatal. En el ámbito Federal se tienen doce, de las cuales resaltan: el santuario de la Mariposa Monarca, en Michoacán, el Nevado de Toluca, en el Estado de México, la Sierra Gorda, en el estado de Querétaro, las cuales han sido aprovechadas como zonas turísticas por excelencia. De las estatales son 57 que en conjunto con las federales ocupan alrededor del 7% del territorio. Comparativamente con otras regiones del país, la cuenca Lerma Chapala presenta una vasta riqueza natural que a su vez representa un alto potencial natural de aprovechamiento económico y cultural.

Figura 7 ANP de la cuenca Lerma Chapala



Fuente: IMTA. Elaborado a partir de: Conanp. Áreas Naturales Protegidas Federales 2010. Elaborado a partir de: Conanp. Bezaury-Creel J. E., J. Fco. Torres, L. M. Ochoa Ochoa. 2007. Base de Datos Geográfica de Áreas Naturales Protegidas Estatales del Distrito Federal y Municipales de México - Versión 1.0, Agosto 30, 2007.

3.1.3. Infraestructura hidráulica y usos del agua

En la cuenca, de acuerdo con el Sistema de Información de Seguridad de Presas, se tiene un registro de 379 presas de almacenamiento con una capacidad total de 176,979.74 hm³, de las cuales sobresalen: Los Cajones (170,871 hm³), La Cañada (1,877.5 hm³) y Solís (980 hm³) por su capacidad de almacenamiento.

Adicionalmente, en la cuenca se ubican tres Centrales Hidroeléctricas con capacidad efectiva instalada en conjunto de 23 MW, ambas ubicadas en el estado de Michoacán, y una termoeléctrica en Salamanca, Guanajuato con una capacidad de 550 MW.

Figura 8 Hidroeléctricas de la cuenca Lerma Chapala



Fuente: IMTA. Elaborado a partir de: CFE, Hidroeléctricas, Gerencia de Generación, Comisión Federal de Electricidad

Además se localizan dos acueductos importantes (Lerma y Chapala-Guadalajara), los cuales suman un caudal de diseño de conducción total de 686 hectómetros cúbicos al año.

De los 4,024 hm³ de agua superficial aprovechada al año, aproximadamente 362 hm³ (9%) se considera son empleados en las cuencas cerradas. Por lo tanto, los 3,662 hm³ que quedan son utilizados en el resto de la cuenca. De este volumen, el mayor porcentaje de aprovechamiento (85%) corresponde al uso agrícola, seguido por el suministro de agua a la población (público urbano) con el 14% y un porcentaje muy pequeño utilizado por la industria y el uso pecuario. La Tabla 5 muestra los porcentajes de los usos del agua superficial y subterránea dentro de la cuenca.

Figura 9 Volumen concesionado por uso (hm³/año)

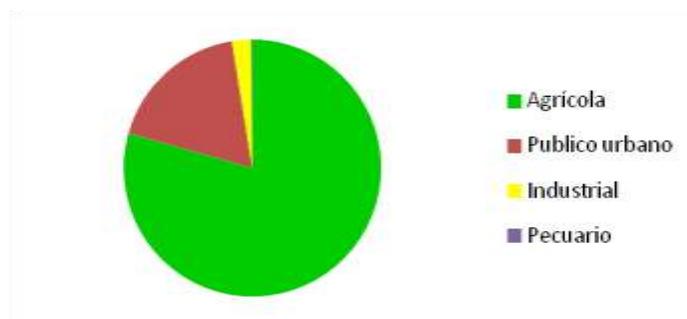


Tabla 5 Usos del agua cuenca Lerma Chapala

Usos del agua en Porcentajes (%) de la cuenca Lerma Chapala		
	Superficial	Subterránea
Agrícola	85	73
Público urbano	14	22
Industrial	0.097	4.7
Pecuario	0.003	0.3

Fuente: Conagua, cubos de información, 2008

En cuanto a la cobertura de agua potable en la cuenca ha tenido una disminución en los últimos diez años de dos puntos porcentuales. La diferenciación de la cobertura de agua potable entre la población urbana y rural permite observar (Tabla 6) que los rezagos más importantes se encuentran identificados precisamente en las zonas rurales de la cuenca.

Tabla 6 Coberturas de la Cuenca Lerma Chapala

Año	Coberturas de Agua Potable			Coberturas de Drenaje		
	Total	Rural	Urbana	Total	Rural	Urbana
1990	82	59	89	61	11	76
1995	89	73	93	76	18	83
2000	91	74	91	79	23	84
2005	93	82	94	88	34	88
2010	89	82	92	89	73	95

Fuente: INEGI Censo de población y vivienda 2010, Resultados definitivos

En el caso de la cobertura de drenaje esta también presenta un crecimiento constante, el cual en los últimos diez años se caracteriza por un incremento importante de diez puntos porcentuales en lo que se refiere a la cobertura total.

La infraestructura de medición y monitoreo dentro de la cuenca comprende 436 estaciones meteorológicas, 203 hidrométricas y 85 estaciones de monitoreo de la calidad del agua.

La cuenca Lerma Chapala se ubica entre las regiones más contaminadas del país debido principalmente a las descargas de aguas residuales de origen urbano, industrial, agrícola y pecuario sin tratamiento, que ahí se generan y a una insuficiente aplicación de normatividad al respecto.

En cuanto al monitoreo de la calidad del agua, se ha identificado registros de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) del agua catalogándola como fuertemente contaminada, en siete estaciones ubicadas principalmente sobre el río Lerma, laguna de Almoloya y arroyo Mezapa. Registros de DBO₅ que indican que el agua está contaminada se presentan en 12 estaciones ubicadas principalmente sobre el lago de Cuitzeo, río Lerma y río Grande de Morelia.³⁵

Dentro de esta misma subregión, pero evaluando la Demanda Química de Oxígeno (DQO), se encuentran 12 estaciones con registros de agua fuertemente contaminada y 29 con registros de contaminada, ubicándose principalmente en la laguna de Almoloya del Río, en los ríos Turbio, Lerma y Grande de Morelia, así como en el lago de Cuitzeo.³⁶

En cuanto a los Sólidos Suspendidos Totales (SST), se registran cinco estaciones como fuertemente contaminadas y diez contaminadas ubicadas nuevamente en el lago de Cuitzeo, río Turbio y en la laguna de Almoloya del Río.³⁷

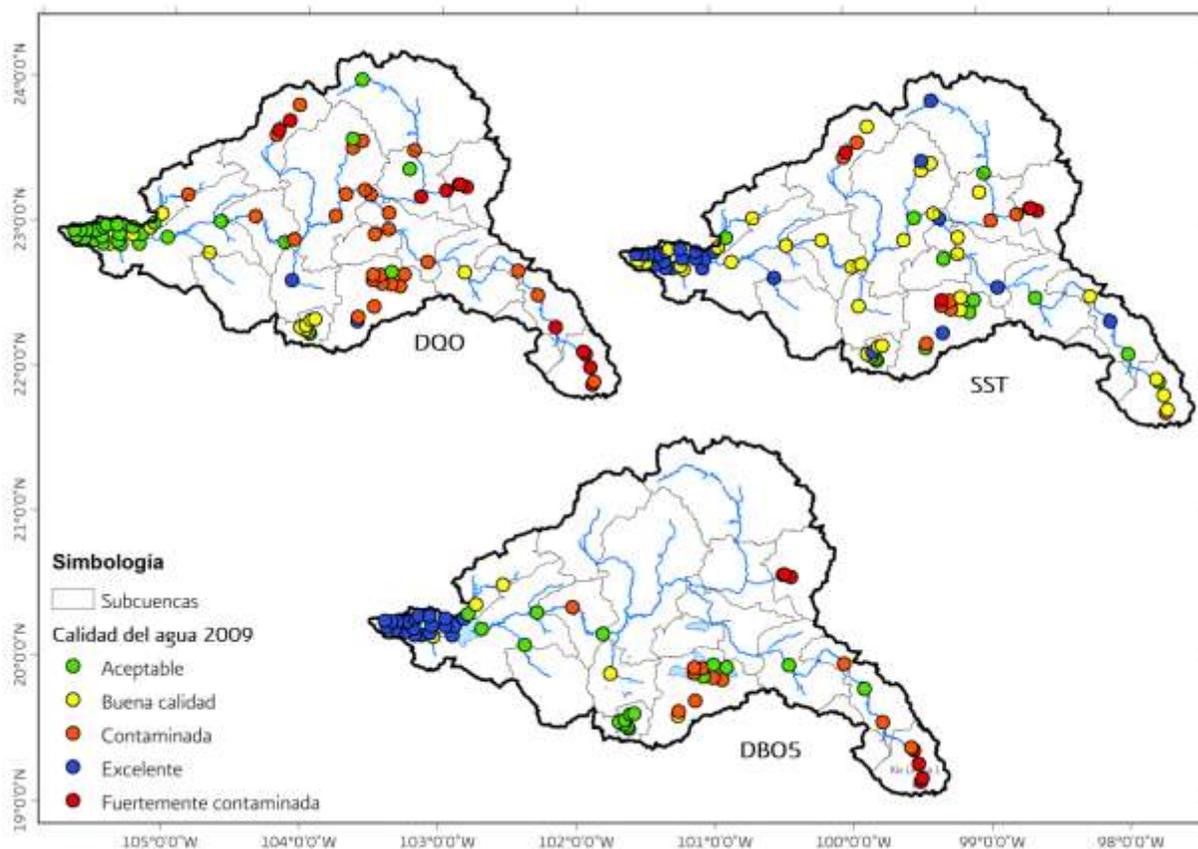
El Lago de Chapala constituye un importante cuerpo de agua, ya que abastece a una de las principales ciudades del país, Guadalajara, Jalisco. Su monitoreo constante y sistemático (Figura 12), así como las medidas para mitigar el avance de la contaminación sobre éste, representa una de las tareas principales en la Conagua a nivel central y regional.

³⁵Fuente: RENAMECA 2007.

³⁶Fuente: RENAMECA 2007.

³⁷Fuente: RENAMECA 2007

Figura 12 Estaciones de Monitoreo de calidad del agua de la cuenca Lerma Chapala



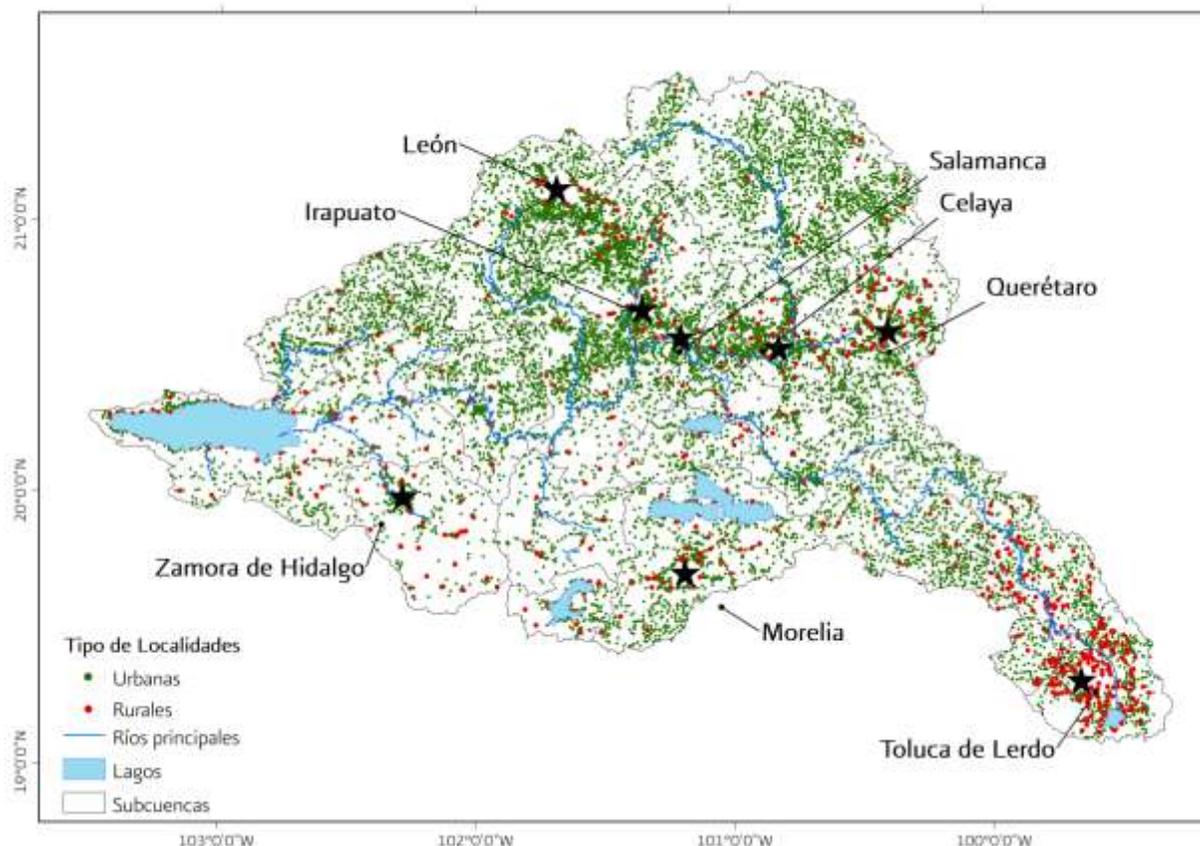
Fuente: IMTA. Elaborado a partir de: Conagua. Red Nacional Medición de Calidad del Agua (RENAMECA), Gerencia de Calidad del Agua, México, D.F., 2007.

3.1.4. Aspectos sociales

La cuenca Lerma Chapala representa poco menos del 3% del territorio nacional, y alberga al 11% de la población del país, actualmente habitan alrededor de 12 millones 392 mil 786 personas³⁸, el 73% de ellas residen en 546 localidades urbanas y el resto en 13,719 localidades rurales (Figura 13).

³⁸Fuente: Datos del Censo General de Población y Vivienda 2010, resultados definitivos.

Figura 13 Localidades urbanas y rurales y principales ciudades de la cuenca Lerma Chapala



Fuente: INEGI Censo de población y vivienda 2010, Resultados definitivos

Se caracteriza por contar con numerosas grandes ciudades y una alta dispersión de población rural. La mayor población de la cuenca se concentra en 8 ciudades importantes que cuentan con más de 100,000 habitantes (León, Querétaro, Morelia, Toluca, Irapuato, Celaya, Salamanca y Zamora de Hidalgo).

En relación con el área de influencia de la cuenca, los polos de concentración demográfica más grandes del país son: la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) y la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), las cuales han ejercido una fuerte influencia en la distribución de la población en el territorio de la cuenca.

La forma en que se distribuye la población en el territorio está determinada en gran medida por factor económico, social, político, histórico, cultural, entre los cuales se pueden destacar como los recursos disponibles, el uso atribuible, el crecimiento económico y la oferta de

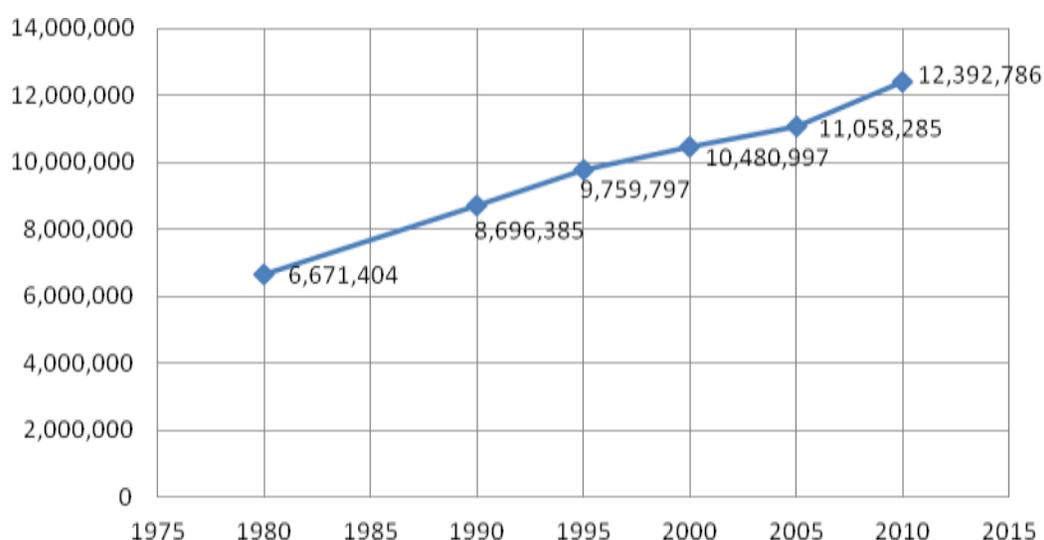
infraestructura y servicios. Estos aspectos determinan en conjunto las condiciones de vida de la población y sus niveles de bienestar. En los últimos 5 años la población total de la cuenca se ha incrementado alrededor de un 12%.

Tabla 7 Incremento de la población de la cuenca Lerma Chapala

Año	POBLACIÓN	INCREMENTO %
1980	6,671,404	
1990	8,696,385	30.4
1995	9,759,797	12.2
2000	10,480,997	7.4
2005	11,058,285	5.5
2010	12,392,786	12.1

Fuente: XI Censo de Población y Vivienda, 1990, Conteo de Población y Vivienda, 1995, Resultados Preliminares del XII censo de Población y Vivienda, 2000 y 2005, Censo de Población y vivienda 2010.

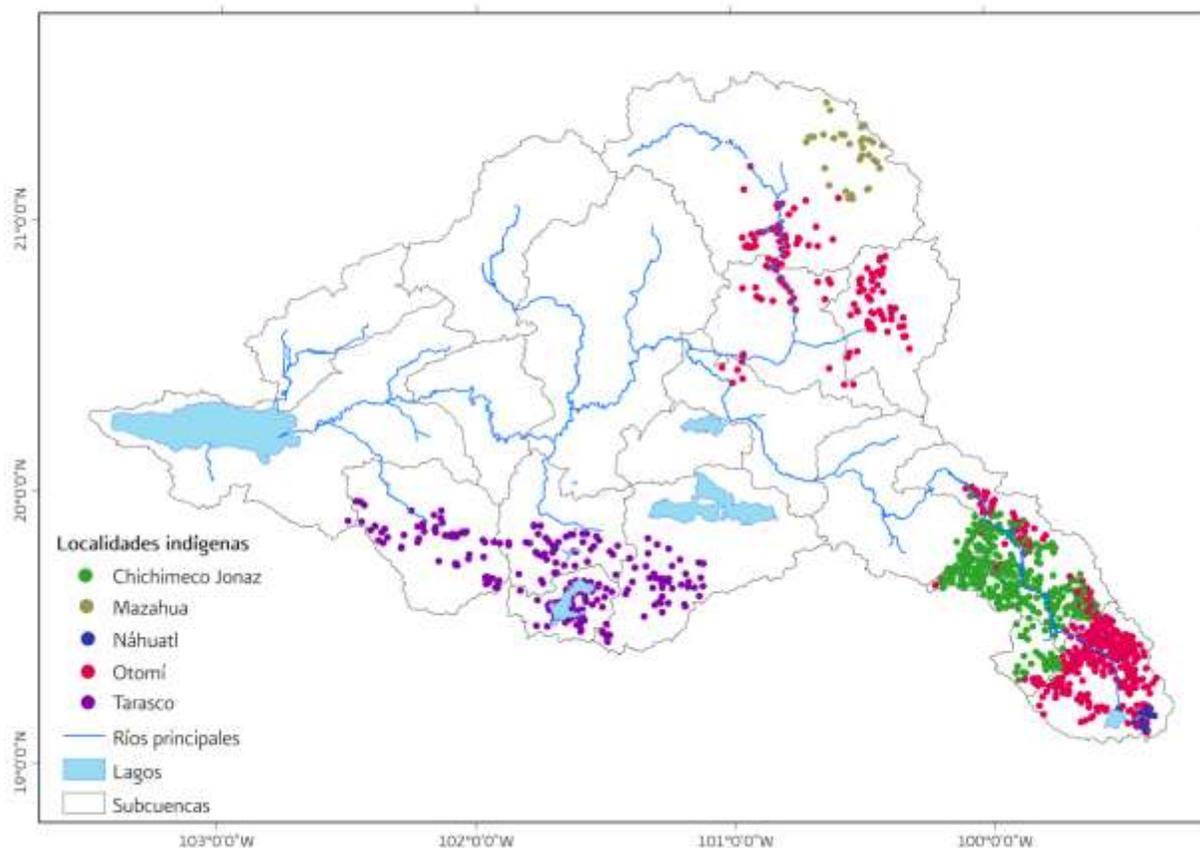
Figura 14 Incremento de la población de la cuenca Lerma Chapala



Fuente: XI Censo de Población y Vivienda, 1990, Conteo de Población y Vivienda, 1995, Resultados Preliminares del XII censo de Población y Vivienda, 2000 y 2005, Censo de Población y vivienda 2010.

En la cuenca existen zonas indígenas, de acuerdo con la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), con ocho lenguas principales: mazahua, náhuatl, purépecha, cora, huichol, mixteco y otomí; La población de tres años y más que habla alguna lengua indígena en la cuenca es de 265,610 habitantes que representa el 2% de la población total.

Figura 15 Localidades con población indígena de la cuenca Lerma Chapala



Fuente: Elaborado con datos de la cartera de metadatos geográfico. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2008.

http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/lim07gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

Conforme al Consejo Nacional de Población (Conapo)³⁹ y con datos al 2005 existen 78 localidades con marginación alta; 87 con marginación media; 58 con marginación baja; 18 con marginación muy alta y 29 con marginación muy baja.⁴⁰

Por otro lado, es importante destacar que como apoyo a la gestión del agua, la cuenca participa en el Consejo de Cuenca Lerma Chapala, instituciones definidas para la participación ciudadana, la cual trabaja durante todo el año, a través de sus órganos auxiliares conformados por:

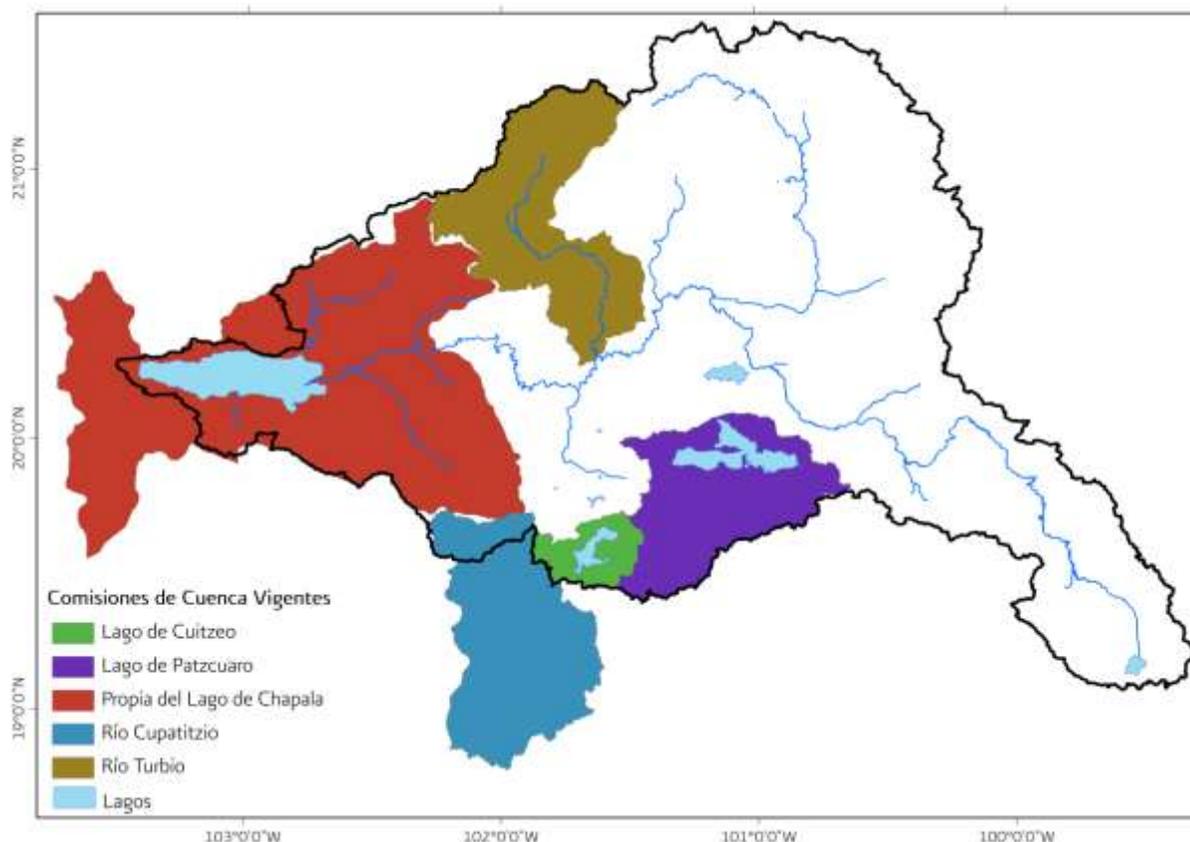
- ◆ 5 Comisiones de Cuenca (Propia del lago Chapala, río Turbio, río Cupatitzio, lago de Cuitzeo y lago de Pátzcuaro).

³⁹ Fuente: Consejo Nacional de Población.

⁴⁰ Fuente No se consideran localidades de una o dos viviendas, ni localidades sin información de vivienda particulares.

- ◆ 16 Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS).

Figura 16 Comisiones de Cuenca vigentes de la cuenca Lerma Chapala



Fuente: Elaborado con la base de datos de la Subdirección General Técnica, Conagua, 2010.

3.1.5. Aspectos económicos

El Producto Interno Bruto (PIB) de los municipios que integran esta cuenca, ascendió en 2008 a 749 millones de pesos (a precios de 2003)⁴¹, equivalente al 9% del PIB nacional, lo que la convierte en una de las cuencas más importantes del país. La participación sectorial y estatal de su actividad económica se muestra en el siguiente cuadro, cabe mencionar que el sector agrícola es muy importante por la extensión de su superficie.

Por su importancia en la generación de valor, destaca el sector Terciario, le sigue en importancia, el sector Secundario. En cuanto a los volúmenes utilizados, el orden se invierte, como se muestra en el cuadro siguiente:

⁴¹ Fuente: Elaborado con base en la información de *México en Cifras y Censos Económicos 2009*, INEGI, 2011 y *Estadísticas del Agua en México*, Conagua, 2011.

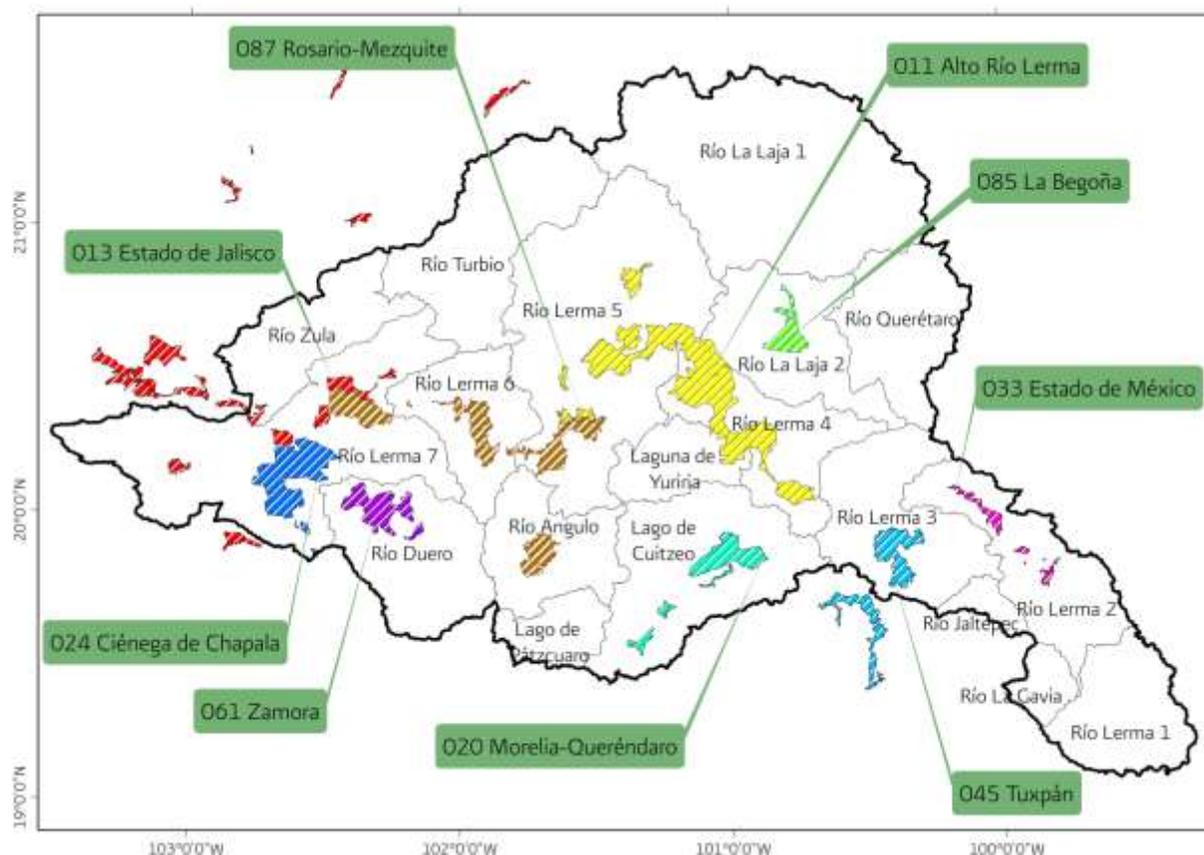
Tabla 8 Productividad del agua por sector, 2008

Sector de la producción	PIB (miles de millones de pesos, precios 2003)	Volumen de agua utilizada(hm ³)	Productividad del agua utilizada(\$/m ³)
Primario	37,359.43	6,197.39	6.03
Secundario	244,717.69	306.68	797.96
Terciario	467,395.81	164.94	2,833.77
Total Lerma	749,472.93	6,669.01	112.38

Fuente: Elaborado con base en la información de *México en Cifras y Censos Económicos 2009*, INEGI, 2011 y *Estadísticas del Agua en México*, Conagua, 2011. Nota: Los volúmenes utilizados son los volúmenes concesionados, excepto para el uso hidroeléctrico, en el cual se utilizó el volumen declarado.

Otro de los giros económicos que destaca en la cuenca Lerma Chapala por la magnitud del valor de sus actividades y su vinculación al agua son los servicios turísticos, giro fuertemente vinculado con la disponibilidad del agua. En las zonas de riego se dispone de infraestructura para atender cerca de 830,000 ha de las cuales el 66% corresponden a obras de pequeña irrigación y el 34% a los grandes sistemas de riego, denominados distritos de riego (DR), algunos de los cuales se localizan de manera parcial dentro de la cuenca (como el DR045, DR013, DR020 y DR021), y destacando al DR011 Alto río Lerma que tiene una extensión mayor a las 100,000 hectáreas.

Figura 17 Distritos de Riego de la cuenca Lerma Chapala



Fuente: IMTA. Elaborado a partir de: Estadísticas agrícolas de los Distritos de Riego, Año agrícola 2008-2009, Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, Gerencia de Distrito de Riego, 2010.

A la mitad del siglo XX se le dio un impulso económico dentro de la cuenca Lerma Chapala caracterizado por un acelerado desarrollo urbano e industrial, actualmente, las actividades productivas más importantes de la cuenca en relación con su aportación económica, es decir considerando la Producción Bruta Total (PBT), son la industria manufacturera con el 61% (sector secundario), seguida del comercio y los servicios (sector terciario) con el 29% en conjunto.

El Valor Agregado Censal Bruto (VACB) se define como el resultado de restar a la producción los insumos totales. Las actividades económicas que predominan en primer término son la industria manufacturera con el 46%, el comercio y los servicios, en segundo lugar, con un 43% en conjunto. En cuanto al personal ocupado total (POT), existe una variación, ya que el 62% se dedica al comercio y los servicios, y sólo un 29% a la industria manufacturera.

Tabla 9 Variables económicas de la cuenca Lerma Chapala

VARIABLES ECONOMICAS EN MILES DE PESOS DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA			
ACTIVIDAD	Producción Bruta Total	Valor Agregado Censal Bruto	Personal ocupado
Agropecuario	159,426	126,816	6,836
Minería	1,618,640	1,058,245	5,210
Electricidad y agua	28,473,830	14,163,360	31,610
Construcción	19,699,992	6,927,390	74,964
Industrias manufactureras	427,218,924	142,040,802	565,518
Comercio	101,236,763	72,492,335	674,423
Comunicaciones y transportes	20,511,394	10,588,651	67,848
Servicios	97,419,842	59,057,139	554,686
Total	696,338,811	306,454,738	1,981,095

Fuente: INEGI. Censos Económicos. 2004

En general, todos los estados que conforman la cuenca Lerma Chapala sobresalen en número de personas ocupadas en el sector terciario, aunque en Michoacán, sus municipios, conserven todavía un alto porcentaje de especialización en actividades agropecuarias.

El ingreso de las actividades productivas de la cuenca se concentra sólo en algunos municipios y estas actividades tienen relación con la influencia económica que ejercen por cercanía a las dos ciudades más importantes del país, la ZMCM y la zona metropolitana de Guadalajara.

Dentro de los subsectores industriales más importantes en la cuenca destacan la producción de productos metálicos, alimentos, bebidas y tabacos y la industria química dentro de la cuenca que representan el 53% de las exportaciones manufactureras del país. Los servicios y el comercio se desarrollan a lo largo de todo el territorio de la cuenca, pero en valor agregado sobresalen las zonas urbanas. Estos sectores son prioritarios en el desarrollo de la cuenca, ya que para muchos municipios significan la principal fuente de ingresos.

En contraste, la actividad agropecuaria a pesar de su gran extensión territorial y uso intensivo de agua (alrededor del 78% del recurso agua disponible en la región), se percibe como una actividad desarticulada de baja productividad y rendimiento.

En lo que respecta al rendimiento de los principales cultivos de la región: maíz, trigo y sorgo, sus rendimientos promedios anuales estatales, superan en muchos casos apenas el rendimiento promedio anual nacional que es considerado bajo, comparado con el de otros países.

3.2. Principales problemas ambientales en la Cuenca

La problemática ambiental que actualmente se presenta en la cuenca Lerma Chapala es el resultado de la interacción entre los actores políticos, económicos y sociales y su entorno, es decir, de la forma de apropiación de los recursos naturales para llevar a cabo las actividades humanas.

Considerando el estado actual que hoy mantienen los recursos naturales de la cuenca, los principales problemas, resultados de la aplicación del marco lógico, a los cuales se enfrenta y que se han definido para el objeto de este trabajo son ocho obstáculos, los cuales son descritos a continuación y están contribuyendo a frenar el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, en relación con el uso, explotación, aprovechamiento, administración, manejo y gestión de los recursos naturales y el medio ambiente.

Figura 18 Principales problemas ambientales



3.1.1. Disponibilidad limitada y escasez de agua

Uno de los principales problemas hídricos dentro de la cuenca Lerma Chapala es la escasez del agua tanto superficial como subterránea esto debido a que la demanda integrada de agua rebasa anualmente la oferta natural renovable, de acuerdo con las últimas actualizaciones.⁴²

De acuerdo con datos del DOF 2006⁴³ (Tabla 10), el volumen de escurrimiento medio del sistema interconectado es de 4,908 hm³, se estima que la demanda total anual de agua superficial, en la cuenca, es de 4,001 hm³. De este volumen, aproximadamente 354 hm³ se considera son empleados en las cuencas cerradas. Por lo tanto, los 3,647 hm³ que quedan son utilizados en el resto de la cuenca. De este volumen, el mayor porcentaje de aprovechamiento (94%) corresponde al uso agrícola, seguido del uso pecuario (4.5%).

Es importante destacar en este punto, que del volumen de agua superficial para el uso público urbano, alrededor de 237 hm³ se exportan de la cuenca para el suministro de agua potable a la ciudad de Guadalajara, y 16 hm³ se importa de la cuenca del río Cutzamala, para abastecer parcialmente a la zona metropolitana de la ciudad de Toluca (DOF, 2006).

De esta manera se determina que la cuenca tiene un déficit de disponibilidad de agua superficial del orden de los 677 hm³ promedio anual. Lo que significa que la disponibilidad superficial en la cuenca es nula.

Tabla 10 Déficit de disponibilidad de agua superficial cuenca Lerma Chapala

Volumen de Ecurrimiento medio anual (+)	Volumen anual de retornos (+)	Volumen anual de importaciones (+)	Volumen anual de exportaciones (-)	Volumen anual de pérdidas por la evaporación en vasos (-)	Volumen anual de extracciones (2007) (-)	Disponibilidad promedio anual de agua superficial
4,908	199	16	237	1,916	3,647	-677

Fuente: Datos del DOF, 2006.

Con respecto al agua subterránea, hasta hace varias décadas, la descarga natural de los acuíferos tenía lugar a lo largo de los cauces de las corrientes principales (Lerma, Laja, Turbio), a través de la evapotranspiración de la vegetación nativa, abundante en las fajas fluviales, por

⁴² Fuente: Cálculo con datos de la Subdirección General Técnica, Conagua, última actualización marzo de 2009.

⁴³ Fuente: Diario Oficial de la Federación, Estudio técnico de los recursos hídricos del área geográfica Lerma-Chapala, 24 de Julio, México, 2006.

medio de manantiales y por evaporación en humedales. Sin embargo, y debido principalmente a la extracción de agua subterránea, los niveles freáticos se abatieron y la descarga natural fue decreciendo en forma gradual hasta ser casi suprimida hace unos veinte años. Ahora la descarga dominante, por mucho, es el bombeo de pozos profundos; hoy en día se tiene una sobreexplotación de 21 de los 38 acuíferos, localizados principalmente en la parte media de la cuenca, con un déficit de 1,249 hm³.

3.1.2. Baja productividad del agua y rentabilidad de algunas actividades económicas

La productividad aunada a los problemas de apoyo a la comercialización de los productos agrícolas, repercute en un abandono de la actividad agrícola por otras actividades más rentables y una descapitalización del sector agropecuario, a pesar de su extensión e intensidad de consumo de agua.

En algunas zonas, el insuficiente financiamiento de otras instancias de gobierno y la carencia en servicios de capacitación y asistencia técnica para los productores agrícolas dificultan el acceso a nuevas tecnologías y mejores niveles de productividad. En las unidades de riego los usuarios no cuentan con recursos que les permitan acceder a los programas de tecnificación.

Existe un rezago en el mejoramiento, rehabilitación y conservación de la infraestructura hidroagrícola, lo cual produce un bajo aprovechamiento del agua para riego.

Además de los problemas relacionados a las condiciones en las que se encuentra la infraestructura, siguen practicándose técnicas inadecuadas en el manejo del agua para riego, debido a la falta de capacitación, así como a la deficiente o inexistente reglamentación en las unidades de riego.⁴⁴

3.1.3. Agotamiento y contaminación de los ecosistemas

Los ecosistemas son importantes para la infiltración del agua de lluvia. La recarga de los acuíferos y los regímenes de flujo de los ríos, además de proporcionar diversos beneficios económicos, proporcionan el hábitat y los espacios para la reproducción de la fauna. Dentro de la cuenca Lerma Chapala se ven amenazados por diversos factores entre ellos, por la mala calidad de las aguas, por el aumento de la población, por la gran demanda de recursos hídricos, por problemas de eutrofización, por descargas urbanas, industriales, agrícolas y pecuarias, por

⁴⁴ Fuente: Programa Estatal Hidráulico de Guanajuato 2006-2030.

la deforestación, por la contaminación física y química de los cauces fluviales, por la introducción de especies exóticas para reforestación y piscicultura, por la reducción de los caudales ecológicos y otros procesos de degradación ambiental.

La problemática ambiental es amplia y compleja. Se tiene deforestación generalizada; pérdida del recurso suelo y deterioro de ecosistemas forestales, extensiones de vegetación natural han sido transformadas; en campos de cultivos, pastizales y zonas urbanas; con disminución de la capacidad de cauces y vasos por azolvamiento; hay gran demanda de recursos hídricos y sobreexplotación del agua superficial y subterránea, se tienen serios problemas de contaminación por descargas urbanas, industriales, agrícolas y pecuarias; y persiste la ausencia de caudal ecológico.

En los municipios de la parte baja del río Laja, en su confluencia con el río Querétaro y el río Lerma, se tiene un intenso uso de las aguas subterráneas que se manifiesta en una sobre explotación de los acuíferos en la zona urbana de Celaya. En el municipio de Pénjamo se tienen problemas de calidad del agua debido a la agroindustria.

Figura 19 Zonas de erosión en la cuenca Lerma Chapala



En cuanto a los procesos de erosión, considerados como apreciables se han intensificados dentro de las subcuencas: Río La Laja 1, Río Turbio, Río Querétaro y Río Lerma 1, 2 y 3; además se tienen áreas críticas sujetas a deforestación, aprovechamientos irregulares sin autorización de tala, destrucción del recurso forestal y cambio de uso de suelo. En cuanto al circuito económico es el cambio de uso de suelo y elaboración de carbón,

autoconsumo y comercialización de las materias primas. Teniendo en la Región una superficie de área crítica forestal de 25,702.61 km.

Se han detectado varios procesos de degradación causados por las actividades del hombre con diferentes grados de afectación. Sobresalen los principales cuerpos naturales de agua: Chapala, Pátzcuaro, Cuitzeo y Yuridia, así como los artificiales Presas Solís y Álzate.

Producto de la deforestación, la degradación de suelos, de las malas prácticas agrícolas de riego y temporal y de la tendencia a la desecación y contaminación de cuerpos de agua, se han puesto en peligro de extinción a una amplia variedad de especies de flora y fauna endémicas de la cuenca.

Un porcentaje desconocido de especies como la nutria (*Lontra longicaudis*) y el zanate del Lerma (*Quiscalus palustris*), se han extinguido local o totalmente, además por lo menos 125 especies adicionales se encuentran catalogadas como en riesgo de extinción (*Algansea barbata* o ajolotes como *Ambystoma lermae*) por lo que si no logra pararse el deterioro ambiental de los cuerpos de agua se encontraran en extinción. (Cotler, et al. 2006).

Del año 1976 al 2000 en la cuenca ha existido una disminución considerable de cobertura de bosques, selvas, pastizal natural y cuerpos de agua del orden de los 3,023 km², de la cual el 75% corresponde a bosques y selvas. En contraste y para el mismo periodo, la superficie de asentamientos humanos se ha incrementado 816 km², así como cultivos y pastizales inducidos y cultivados en 867 kilómetros cuadrados.(Instituto Nacional de Ecología, INE 2003)

3.1.4. Contaminación del agua en cauces y acuíferos

A pesar de los esfuerzos que se han llevado a cabo por resolver los problemas de contaminación, el tratamiento de agua residual municipal e industrial sigue siendo insuficiente. Lo anterior se ve reflejado en las coberturas de tratamiento a nivel municipal que actualmente son de aproximadamente el 41%. Esto significa que el 61% de las aguas municipales son vertidas sin ningún tipo de tratamiento a los ríos o cuerpos de agua de la región.

La industria instalada en esta zona, junto con la agricultura, son los principales causantes de la contaminación puntual y difusa de la cuenca, la cual requiere ser atendida de manera urgente. Entre las corrientes superficiales más contaminadas por la actividad industrial y agroindustrial destacan los tramos Lerma-Salamanca y el río Turbio. Esta condición refleja las altas concentraciones de DQO en el río Turbio y algunos tramos de los ríos Laja y Lerma.

Conforme a la información de la red de monitoreo de la CONAGUA los principales cuerpos presentan un alto grado de contaminación, lo cual trae un desequilibrio de los ecosistemas y afectaciones de la biodiversidad.

Algunas de las causas relacionadas al problema de contaminación de ríos y cuerpos de agua de la cuenca, se deben a:

- No se valora correctamente el costo del agua de primer uso.
- El costo de tratamiento del agua no lo paga quien contamina.
- Falta una normatividad y legislación más estricta en relación con las descargas.
- Existe poca o nula cultura del reúso de las aguas tratadas.
- Falta infraestructura para el tratamiento y reúso del agua.
- Las descargas a las redes municipales están fuera de norma y existen descargas clandestinas que afectan la calidad del agua.
- Hay plantas de tratamiento sin operar o con una operación deficiente.
- Es ineficiente la vigilancia de las autoridades del agua en materia de descargas de aguas residuales.

3.1.5. Deficiencias en la prestación de servicios

En la cuenca Lerma Chapala, se estima que alrededor del 7.7% de la población que habita en viviendas particulares no tiene servicio de agua potable, y el 5.3% no tiene servicio de drenaje y alcantarillado. Lo anterior se acentúa en las comunidades rurales, las cuales presentan un 27% de rezago en lo que se refiere agua potable y un 18% en drenaje y alcantarillado.

Las deficiencias en la prestación de servicios están relacionadas a problemas:

- ◆ No se tiene una cobertura al 100% en estos servicios básicos, debido a falta de infraestructura, estudios y proyectos, en los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- ◆ No se cobra el servicio por consumo sino por tarifa fija en varios organismos operadores.
- ◆ Falta de programas estratégicos de corto, mediano y largo plazos por los organismos operadores.
- ◆ Deterioro de redes de agua potable y drenaje, y falta de programas permanentes de mantenimiento y operación de los mismos sistemas.
- ◆ En el orden municipal, el principal problema lo representa la falta de recursos financieros.

- ◆ Faltan mecanismos adecuados para aplicar subsidios cruzados que aseguren el mejoramiento de los servicios para la población vulnerable.
- ◆ Hay una falta de campañas permanentes de sensibilización sobre el valor del agua y el pago del servicio.
- ◆ Baja recaudación de recursos financieros por falta de actualización de tarifas acorde con el costo real de los servicios de agua potable alcantarillado y saneamiento.
- ◆ Falta de una mayor participación de los usuarios para mejorar los servicios Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento; falta de cultura del agua; hay una falta de campañas permanentes de sensibilización sobre uso eficiente y reúso del agua.

3.1.6. Marginación social

La cuenca Lerma Chapala se distingue por presentar un estado con una dinámica económica y poblacional importante, en la que destaca una población predominantemente urbana (más del 73% de la población total), también tiene un importante número de localidades catalogadas como de alta marginación que representan alrededor del 65% del total, así como un 6% aproximadamente de localidades definidas como de muy alta marginación. Atarjea, Santa Catarina, Tierra Blanca, Victoria y Xichú, son municipios con bajo desarrollo de perfil rural.

Tabla 11 Marginación de la cuenca Lerma Chapala

Grado de Marginación	Número de localidades	%
Alto	6690	65%
Bajo	768	7%
Medio	1836	18%
Muy alto	623	6%
Muy bajo	440	4%
Total general	10357	

Fuente: Conapo 2010

No se consideran localidades, para las cuales no fue posible calcular el índice de marginación, ello debido a que estas localidades cuentan con una o dos viviendas, o no tienen información

Lo anterior refleja que en la cuenca persisten todavía rezagos importantes que no permiten acceder a un mejor nivel de vida a la población, lo que conlleva a facilitar malas prácticas en el manejo de los recursos naturales, así como una importante migración a zonas urbanas y con ello la demanda cada vez mayor de agua para uso municipal.

Algunas de las causas al problema de marginación en la cuenca Lerma Chapala son:

- ◆ Poca inversión para el desarrollo de tecnologías apropiadas para el abastecimiento a comunidades rurales de alta y muy alta marginación.
- ◆ Bajas inversiones en el sector agua potable y alcantarillado.
- ◆ Inadecuada atención a los problemas rurales.
- ◆ Falta de continuidad de autoridades y personal técnico.
- ◆ Falta de planificación en los sistemas de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- ◆ Politización en la toma de decisiones para el suministro del agua.
- ◆ Inadecuada cultura del agua.
- ◆ Falta de organización de los usuarios para el manejo de los programas de agua potable.

3.1.7. Riesgos ambientales

Los eventos hidrometeorológicos extremos van en aumento, por lo que las comunidades que se encuentran ubicadas en márgenes de ríos y por supuesto en asentamientos irregulares, son las más vulnerables a sufrir impactos negativos y, con ello, las posibles pérdidas de sus patrimonios materiales y hasta de sus vidas.

Los principales problemas de riesgos ambientales a los que se enfrenta la cuenca son:

- ◆ Existen asentamientos humanos irregulares en zonas inundables y de alto riesgo.
- ◆ Falta de delimitación de zonas federales.
- ◆ Deficiente planificación preventiva ante fenómenos hidrometeorológicos extremos.
- ◆ Falta de integración y coordinación de sistemas de prevención y alertamiento de fenómenos hidrometeorológicos.
- ◆ Falta de mantenimiento de infraestructura existente y construcción de nueva para control de avenidas.
- ◆ Falta de estudios y proyectos para incrementar la cultura de la población ante este tipo de fenómenos naturales.

- ◆ Superficies afectadas por sequías catalogadas como “muy fuertes” en pequeñas porciones de la cuenca y “severas” en la zona norte de la cuenca.

3.1.8. Gobernabilidad ineficaz del agua

En la cuenca Lerma Chapala se conocen los conflictos históricos en torno a la distribución del agua superficial para riego y medio ambiente. Estos conflictos se acrecentaron con las medidas de trasvase de agua al lago de Chapala, hace algunos años, ante la inminente presencia de una de las sequías más largas que se han presentado en la cuenca. Los convenios que hasta la fecha se han firmado no han sido suficientes para restaurar y conservar los ecosistemas de la cuenca, y cada vez con mayor frecuencia se detectan conflictos relacionados a temas como: saneamiento y contaminación (falta de drenaje, descargas, tratamiento de aguas residuales y reúso, entre otros), pago de deuda por derechos de agua y compensación ecológica por explotación de acuíferos, etcétera.

En la cuenca se ha echado mano de recursos altamente participativos en la toma de decisiones, pero no se ha avanzado hacia una corresponsabilidad en el uso del agua en las subcuencas que componen la cuenca.

Aunque el Consejo de Cuenca Lerma-Chapala (primero en constituirse en el país) ha realizado importantes esfuerzos para coordinar y conciliar los complejos intereses que existen entre las instituciones, los usuarios y los diferentes representantes de la sociedad organizada para alcanzar nuevos esquemas de gestión del agua razonablemente aceptados y sustentables, el gran esfuerzo que se ha realizado para mejorar la gobernabilidad del agua por el estado, aún hay rezagos en el cumplimiento de los objetivos establecidos en los convenios que hasta la fecha se han firmado; la coordinación no ha sido suficiente para restaurar y conservar los ecosistemas de la cuenca; en el saneamiento si bien ha tenido avances importantes, todavía se tiene una brecha significativa que hay que cerrar, la contaminación sigue presente; el pago de deuda por derechos de agua y compensación ecológica por explotación de acuíferos persiste; el centralismo aún influye de manera directa en las decisiones, entre otros factores que alteran la gobernabilidad.⁴⁵

⁴⁵Fuente: Programa de Acciones y Proyectos para la Sustentabilidad Hídrica, Visión 2030, estado de Guanajuato, 2012.

Las leyes estatales y las federales aplicables en la Cuenca carecen de esquemas de incentivos económicos, fiscales y financieros adecuados que aumenten el interés de la población por el cuidado y sostenibilidad de los activos ambientales.

En los órdenes federal y estatal, en la cuenca las políticas ambientales están desvinculadas, no existen funciones claras, autonomía real de gestión, disposición presupuestal adecuada, ni una suficiente y adecuada separación de roles, no existe una transversalidad de políticas, ni programas gubernamentales en el ámbito municipal.

El marco normativo e institucional ambiental en la cuenca es muy complejo y ambiguo. Si bien la legislación ambiental es muy similar, cada estado tiene su propia problemática y sus propias orientaciones sobre lo que debe ser la política ambiental. Las leyes estatales y las federales aplicables en la región carecen de esquemas de incentivos económicos, fiscales y financieros adecuados que aumente el interés de la población por el cuidado y sostenibilidad de los activos ambientales.

Los problemas que más se detectan son:

- ◆ La falta de educación, cultura y reconocimiento de la cuenca como bien común y medio de subsistencia.
- ◆ La complejidad legal y normativa.
- ◆ Que al modelo actual de gestión de cuencas le hace falta mayor reconocimiento y apoyo oficial.
- ◆ La falta de consolidación y fortalecimiento de los consejos de cuenca.
- ◆ Que no se manejan los recursos de la cuenca de forma integrada.
- ◆ La insatisfacción de los usuarios en la forma como se atienden los problemas de la cuenca.
- ◆ La falta de sentido de pertenencia de los recursos naturales de los habitantes de la cuenca.
- ◆ La falta de un enfoque de gestión integrada de los recursos hídricos.
- ◆ La falta de coordinación institucional para abordar los problemas.
- ◆ La falta de comunicación y difusión de los acuerdos entre la sociedad y los órdenes de gobierno.
- ◆ Los programas y sus resultados deben ser ampliamente difundidos.

MARCO METODOLÓGICO

Durante varias décadas el uso y aprovechamiento de los recursos naturales para apoyar el desarrollo se basó en la idea de que estos son abundantes. La problemática descrita muestra que se ha llegado a su límite y que es necesario un manejo integral que garantice la sustentabilidad en el largo plazo. Esto ha motivado que las orientaciones, uso y cuidado de los recursos naturales en México evolucionen ante un entorno dinámico, donde la gestión tenga el reto de identificar y entender las acciones de solución, a través de un proceso de planificación estratégico, más flexible, normativo y participativo.

Por lo cual se ve la necesidad de desarrollar una metodología de planificación ambiental que establezca los lineamientos de un plan de gestión y manejo integrado para el rescate ambiental sustentable a nivel de cuenca que Incluya entre otras cosas: a todos los sectores relacionados con los recursos naturales; un proceso de planificación estratégico orientado a lograr resultados de alto impacto con visión de largo plazo; normativo para garantizar que se avance en el logro del estado deseado; participativo para que cada uno de los actores de la cuenca tenga voz y voto en el proceso (justificar como foro para la planeación participativa al Consejo de Cuenca); y adaptativo para ajustar las condiciones que prevalezcan hacia la dirección deseada.

Como se ha mencionado en la cuenca Lerma Chapala, se han realizado esfuerzos importantes para alcanzar una coordinación en la solución de sus problemas ambientales, pero estos no han sido lo suficientemente efectivos, en parte porque el mismo marco jurídico e institucional del sector tiene sus limitantes, y estos han llevado incluso a que varios de los problemas persistan. Además de que, hasta ahora no se ha tenido una visión de desarrollo integrada para darle solución a los problemas ambientales en conjunto sin privilegiar la atención al sector hídrico.

También la participación de todos los actores involucrados ha sido muy deficiente, por lo que en la toma de decisiones es esencial su participación para el logro de la implementación de los programas y sus acciones, junto con el compromiso que se requiere para poder alcanzar con éxito las metas propuestas; y por último, decidir por donde comenzar a actuar, para que la

coordinación de todos se refleje de inmediato en los resultados, y así no dispersar los esfuerzos, desperdiciando recursos valiosos.

Es importante destacar la participación del Consejo de Cuenca como foro de discusión, debido a que la misión de los Consejos de Cuenca es contribuir a la mejor administración del agua; al desarrollo de la infraestructura hidráulica y a la preservación ambiental de las cuencas. Todo ello, con la imprescindible participación de la sociedad.⁴⁶

4.1. Evolución del proceso de planificación en la cuenca Lerma Chapala

En México, la cuenca Lerma Chapala, una de las más importantes del país y considerada como una región estratégica, por su concentración poblacional que representa más del 10% de la población del país y su contribución al producto interno bruto nacional que es de alrededor del 10%, en las últimas décadas, su dinámica de crecimiento socioeconómico la ha llevado a enfrentar severos problemas relacionados con la degradación y el deterioro del medio ambiente. A tal grado que actualmente, el uso y la explotación de los recursos naturales de la cuenca está constituyendo más que oportunidades, en limitantes para su desarrollo.

Por esta razón la cuenca Lerma-Chapala se ha convertido en un gran laboratorio de estudio y pionera en el país, para la ejecución de diversos instrumentos de planificación y gestión como los que se mencionan a continuación:

En el año **1989**, el desequilibrio hidrológico entre la oferta y la demanda en la cuenca, propiciado por la explotación de los acuíferos y la contaminación del recurso, provocada por las descargas de aguas residuales provenientes de fuentes urbanas, industriales y agropecuarias, pone en riesgo el desarrollo logrado en la cuenca, hasta ese momento, así como la supervivencia del Lago de Chapala, dando lugar a que el ejecutivo federal, junto con los ejecutivos de los estados de Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Querétaro y Estado de México firmen un acuerdo de coordinación para llevar a cabo un *Programa de Ordenamiento de los Aprovechamientos Hidráulicos y Saneamiento*, el acuerdo tenía como objetivos:

⁴⁶Fuente: Conagua, Los Consejos de Cuenca en México, definiciones y alcances, noviembre 1998.

- Ordenar y reglamentar el uso del agua entre entidades;
- Sanear la cuenca;
- Lograr el uso eficiente del agua; y
- Manejar y conservar las cuencas y corrientes.

Para dar seguimiento y vigilar el cumplimiento de este programa el primero de septiembre del mismo año (**1989**) se constituye un consejo consultivo; y el siguiente año, se instala un grupo de trabajo técnico (GTT-**1990**) para elaborar las bases técnicas de un acuerdo sobre disponibilidad, distribución y usos del agua superficial en la cuenca. Así en **agosto de 1991** se firma el acuerdo de coordinación especial del programa sobre disponibilidad, distribución y usos de las aguas superficiales de propiedad nacional de la cuenca.⁴⁷

El Acuerdo de disponibilidad y distribución de las aguas superficiales, vigente desde 1991 hasta 2004, tenía como objetivos mejorar el modelo de distribución de agua entre usuarios y recuperar el lago de Chapala. A pesar de que este acuerdo no logra resolver el problema de la disminución de los niveles de almacenamiento del lago de Chapala, contribuye para frenar el crecimiento agropecuario abastecido por agua superficial en la cuenca, manteniéndolo prácticamente estancado en niveles cercanos a los máximos históricos.

Posteriormente, en el marco de la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales, en diciembre de 1992, el Consejo Consultivo se convierte formalmente en el Consejo de Cuenca Lerma Chapala (28 de **enero de 1993**). Su principal objetivo fue involucrar a los actores gubernamentales y usuarios del agua en las decisiones y acuerdos relacionados con la distribución, calidad y cantidad del recurso hídrico.

En los años de 1993 a 2003 se experimenta una época de sequía que enfrentó los intereses de diferentes actores en la cuenca, e incrementó la intensidad de los conflictos en términos de agua. Por un lado, las relaciones entre el gobierno federal y los estados que integran la cuenca se erosionaron respecto al tema del agua. Por el otro lado, ante dicho escenario de escasez los usuarios agrícolas (de Guanajuato principalmente) empezaron a cuestionar los procesos de asignación de agua y su aprovechamiento ineficiente en las zonas urbanas, además que estos enfrentamientos ante autoridades federales, estatales y municipales abrieron una ventana de

⁴⁷Fuente: Atlas de la cuenca Lerma Chapala, 2006

oportunidad que fue aprovechada por diversos empresarios políticos, para movilizar intereses sociales. De esta manera, se introdujo en la agenda pública una reflexión inaplazable sobre el modelo actual de gestión del agua en México.⁴⁸

Debido a la sequía que se estaba registrando y a la alarmante disminución de los niveles de agua en el lago de Chapala, en agosto de **2000**, el consejo de cuenca lleva a cabo una revisión y actualización del modelo contenido en el Acuerdo de 1991.

En la consecución de la estrategia acordada a partir de los cuatro objetivos rectores del Consejo, se han realizado varias acciones y proyectos que registran los avances que se describen a continuación:

Se implementó el Programa de Saneamiento en sus dos primeras etapas que comprenden proyectos de alcantarillado y plantas de tratamiento en zonas urbanas y rurales. El principal obstáculo fue la falta de recursos económicos y mecanismos de financiamiento para cubrir los costos de operación y mantenimiento.

Se avanzó en el cálculo de la disponibilidad estatal de aguas superficiales, así como en el ordenamiento e integración de las demandas máximas permisibles por sistema usuario, lo que sirvió como base técnica para el acuerdo de 1991.

Posteriormente de la revisión acordada en el 2000 y después de un gran número de sesiones, minuciosos estudios y amplios debates, el acuerdo se sustituyó por el Convenio de Distribución de Aguas Superficiales en **diciembre de 2004** (oficialmente es Convenio de Coordinación y Concertación para llevar a cabo el Programa de Disponibilidad, Distribución y Usos de las Aguas Superficiales de Propiedad de la Nación del Área Geográfica Lerma Chapala); su objetivo es mejorar el modelo de distribución de agua entre usuarios y el lago de Chapala, aplicado hasta ese momento, mediante el uso de un nuevo algoritmo de distribución que determina una política óptima conjunta, la cual intenta optimizar el aprovechamiento del recurso agua cumpliendo con ciertas restricciones, y la revisión año con año del funcionamiento del mismo.

En mayo de 2001, se anuncia La Cruzada Nacional por el Bosque y el Agua, con la cual se propuso “lograr una alianza entre la sociedad y el gobierno a fin de enfrentar decididamente el

⁴⁸Fuente: Caire Georgina 2005.

grave deterioro de nuestros recursos forestales e hídricos que forman un binomio estratégico para la seguridad de la Nación”.

Como primera expresión de la Cruzada, el gobierno federal pone en marcha el Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Cuenca Lerma Chapala publicado en el 2003. Esta cuenca hidrográfica presenta hoy por hoy el fenómeno más culminante de pérdida de sustentabilidad en el territorio nacional y su importancia para la vida del país es crucial. En ese mismo año, en relación con el uso eficiente del agua, se implementó el Programa de Uso Eficiente del Agua para la Agricultura, cuyo fin principal fue resolver el problema del déficit de aguas superficiales reduciendo el consumo en el uso agrícola.

Con antecedentes de los acuerdos anteriores, en el año 2004 se firma el acuerdo de Coordinación para la recuperación y sustentabilidad de la cuenca Lerma Chapala cuyo objetivo es establecer las bases para la coordinación entre las partes (5 Estados), con el propósito de concretar acuerdos para la recuperación y sustentabilidad de la cuenca Lerma Chapala en el marco del Programa Maestro de la misma, las partes se comprometieron a instrumentar acciones dentro de cuatro ejes:

- Marco jurídico institucional;
- Sistemas de medición e información del agua;
- Sustentabilidad y administración del agua y;
- Rehabilitación ecológica.

Posteriormente, en el 2006 fue publicado el Atlas de la cuenca Lerma Chapala, el cual propone una perspectiva de consenso para acercarse socialmente a la solución del deterioro ambiental y a la restauración de los servicios ecológicos de la cuenca.

La cuenca hoy día se caracteriza por estar bajo fuerte presión sobre el recurso hídrico, la disponibilidad de sus aguas superficiales está declarada como nula y gran parte de los acuíferos que se localizan dentro de ella se encuentran sobreexplotados, además que se tienen altos niveles de contaminación de origen agrícola, industrial y urbano que están afectando sus aguas. Esta problemática ha generado fuertes conflictos sociales que ponen en riesgo la gobernabilidad y la estabilidad política de las entidades federativas que conforman la cuenca, como es el caso de los estados de Guanajuato y Jalisco donde el principal conflicto ha sido la distribución del agua.

En el diagnóstico del capítulo anterior se muestra que a pesar de los programas y acuerdos que se han firmado dentro de la cuenca, no se han obtenido los resultados esperados, y no han sido suficientes, ya que en la cuenca los problemas persisten.

De acuerdo con el análisis realizado se puede percibir que la ineficiencia de los programas ha existido por la falta de integralidad, primeramente porque hay una separación, entre la planificación de los recursos hídricos y los demás recursos naturales, además de una falta de coordinación entre los diferentes Estados, de ahí la ingobernabilidad. Por lo tanto para que exista integralidad, debe realizarse una planificación que incluya todos los recursos naturales desde un mismo escenario, sin que se traten como piezas independientes, porque todos conforman un mismo ecosistema. Además de una buena gestión para que la gobernabilidad logre una eficaz, eficiente y satisfactoria ejecución de los planes y acciones.

4.2. Aciertos y limitaciones del proceso

Se puede observar que los esfuerzos en la cuenca no han sido suficientes y se han llevado a cabo de una manera desintegrada (agua-recursos naturales). El deterioro de la cuenca causado, en su mayoría por la intensificación de los procesos de desarrollo económico-urbano ha seguido en aumento, por lo que la restauración y conservación de los ecosistemas de la cuenca ha tenido poco avance, pero no todo ha sido de esta manera, por lo que se presenta a continuación a manera de resumen, un cuadro donde se muestran limitaciones y aciertos en la cuenca, los acuerdos y convenios hasta ahora gestionados.

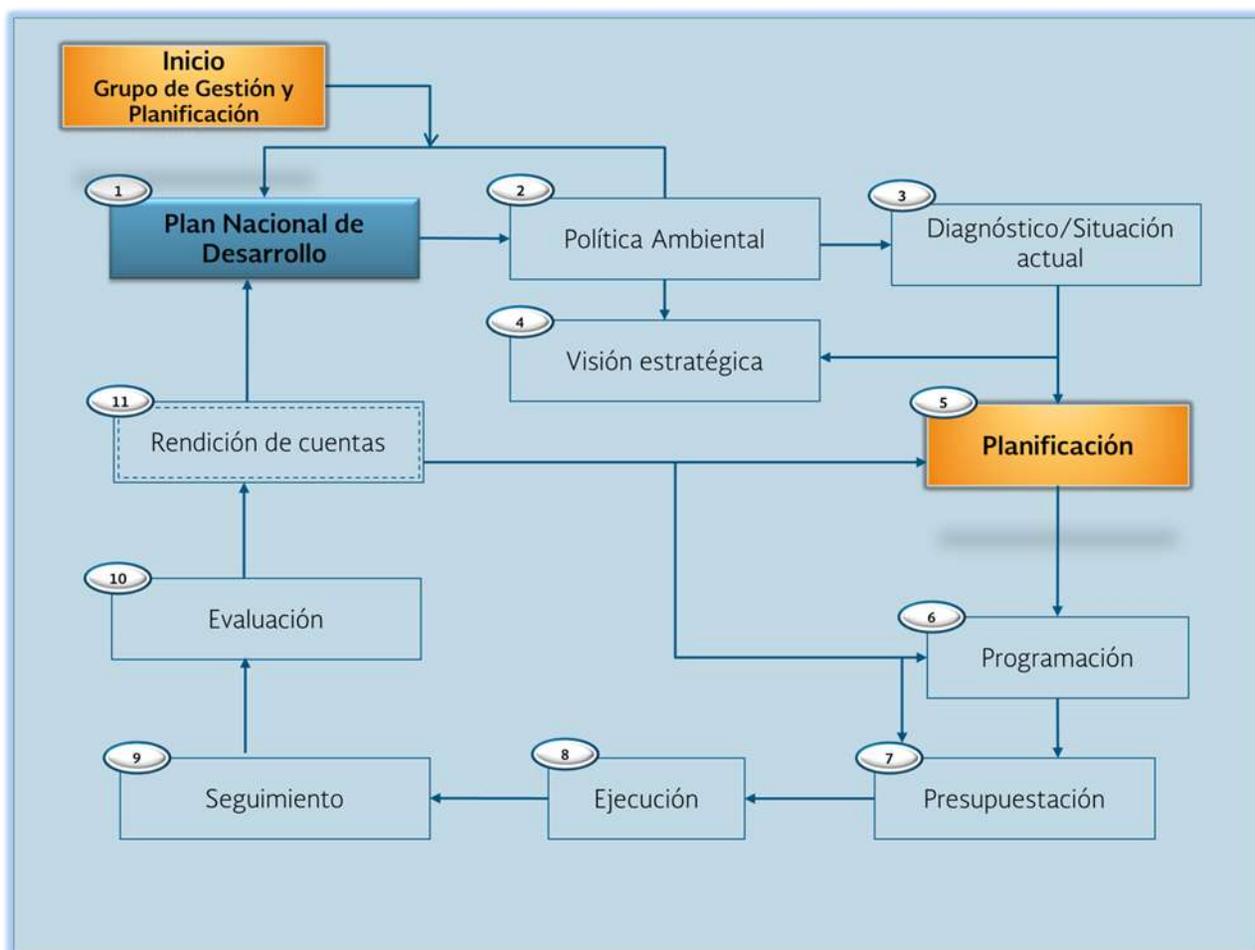
Tabla 12 Aciertos y limitaciones de los acuerdos de la cuenca Lerma Chapala

Acuerdo	Año	Aciertos	Limitaciones
Programa de Ordenamiento de los Aprovechamientos Hidráulicos y Saneamiento	1989	<ul style="list-style-type: none"> Mayor grado de aprovechamiento del agua en la cuenca –crecimiento de la frontera agrícola, básicamente de pequeño riego. Freno, al crecimiento del uso agropecuario de agua superficial en la cuenca. Instrumento jurídico de voluntades único en su tipo. 	<ul style="list-style-type: none"> No resolvió de fondo el problema del descenso acelerado de los niveles del lago. Sobreestimación de la disponibilidad del agua superficial debido a datos hidrológicos insuficientes. Subestimación de áreas irrigadas en tamaño y extracción de agua. Sobreestimación de los escurrimientos superficiales por la construcción de nuevos embalses. Debilitamiento en la disciplina de distribución del recurso donde existen usuarios ilegales. Entrega de más agua de la autorizada. Imposibilidad de detectar usuarios de agua clandestina. Sobrealmacenamiento de los embalses del sistema. Política de distribución no adecuada en condiciones de escasez, producto de la utilización de una traza histórica de escurrimientos de un periodo relativamente húmedo (1950-1979). Una falta de control de los volúmenes de agua utilizados por las Urderales. Baja importante de precipitación en los últimos diez años en la cuenca.
Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Cuenca Lerma-Chapala	2003	<ul style="list-style-type: none"> Acciones de manejo integral de los recursos naturales en nueve microcuencas de los estados de Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Estado de México y Querétaro. Construcción de obras para revertir y controlar la erosión de suelos, captación, manejo y uso del agua. Participación e interés de los tres órdenes de gobierno. 	<ul style="list-style-type: none"> No facilita la identificación de áreas prioritarias para la recuperación eco-hidrológica de la cuenca.
Convenio de Coordinación y Concertación para llevar a cabo el Programa de Disponibilidad, Distribución y Usos de las Aguas Superficiales de Propiedad de la Nación del Área Geográfica Lerma-Chapala	2004	<ul style="list-style-type: none"> Nuevas reglas de asignación Análisis de 52 años, de 1947 a 1998. Suministro del 50% del volumen anual concesionado para riego y, por otro, asegura un almacenamiento. Condición de no sobrealmacenamiento en las presas del sistema. Distribución de agua superficial por Subcuenca. Corrección del cálculo de la evaporación del lago de Chapala. Asignación dependiente de los niveles del lago. Documentación total de datos, algoritmos y acuerdos de todo el proceso de gestión del agua en la cuenca. 	<ul style="list-style-type: none"> Faltó transformarlo en un reglamento obligatorio con las sanciones necesarias para asegurar su cumplimiento. Mejorar la difusión del comportamiento hidrológico. Mejorar estrategias de negociación. Falta de modelación de calidad del agua, manejo y sobreexplotación de acuíferos y recursos naturales.
Atlas de la cuenca Lerma-Chapala	2006	<ul style="list-style-type: none"> Intenta resolver el deterioro ambiental socialmente. Participación de diferentes investigadores de diversas instituciones que trabajan en la región. Trata de entender las condiciones sociales y el marco institucional de la región con el objetivo de desarrollar una visión de conjunto para el desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de elaboración de proyectos que profundicen y destaquen el impacto que tiene el mal aprovechamiento de los recursos naturales y su degradación, en las actividades y el bienestar de la sociedad. Falta de evaluación y cuantificación de las pérdidas sociales y económicas ocasionadas por el deterioro ambiental de la cuenca.

4.3. Propuesta metodológica

La formulación de la planificación ambiental, objeto de este trabajo, se ha elaborado mediante un proceso de análisis estratégico-normativo-participativo y síntesis documental que busca orientar las diferentes propuestas hacia un punto en común para lograr la coordinación y un desarrollo sustentable al corto, mediano y largo plazos de la cuenca Lerma Chapala, el siguiente esquema muestra los pasos a seguir de esta metodología.

Figura 20 Metodología de planificación



- **INICIO**

Para dar inicio a la metodología primero se debe conformar un equipo, con la participación de varios grupos de interés, que en este caso será la integración de un grupo de gestión y planificación.

Grupo de gestión y planificación

La cuenca hidrológica es el área natural o unidad de territorio, delimitada por una divisoria topográfica (parte aguas o Divortium Acuarium), que capta la precipitación y drena el agua de escurrimiento hasta un colector común, denominado río principal. Es el ámbito geográfico, delimitado por el parte aguas, donde ocurre el ciclo hidrológico e interactúan los **factores naturales, sociales, económicos, políticos e institucionales** y que son variables en el tiempo.

CONAGUA la define como un espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados y el medio ambiente, y para que este funcione, previo acuerdo de su Consejo Técnico, establece al **Consejo de Cuenca**, la coordinación, concertación, apoyo, consulta y asesoría orientadas a formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca⁴⁹, así el Consejo de Cuenca es conformado para la administración de una cuenca, y está conformado por un presidente, un secretario técnico y vocales, con voz y voto, que representen a los tres órdenes de gobierno, usuarios del agua y organizaciones de la sociedad, conforme a lo siguiente:

Tabla 13 Conformación del Consejo de Cuenca

Vocales	Proporción de Representación
Representantes del Gobierno Federal	Los que resulten conforme a la Fracción IV del Artículo 13 BIS 2
Representantes de los Gobiernos Estatales y Municipales conforme a su circunscripción territorial dentro de la cuenca hidrológica	Cuando más 35%
Representantes de Usuarios en diferentes usos y Organizaciones Ciudadanas o No Gubernamentales	Al menos 50%

Fuente: LAN (última reforma DOF 07-06-2013)

Con la aparición del Consejo de Cuenca como mecanismo de negociación, concertación y consulta entre usuarios, en la Ley de Aguas Nacionales de 1992, se ha ido implementado en

⁴⁹Fuente: LAN, última reforma DOF 07-06-2013

nuestro país un proceso de participación más activa, en la que este tipo de entidades juegan un papel cada vez más importante.

Para dar seguimiento a esta metodología se replanteará la integración de un nuevo grupo de gestión y planificación (es muy importante para el buen desarrollo, identificar a todos los involucrados) donde existan representantes de los demás recursos naturales, con ellos se deberá buscar el consenso de una visión que defina el estado que se desea alcanzar en el futuro y que oriente el actuar del gobierno y la sociedad, para que juntos y comprometidos, inicien los cambios que se requieren realizar para lograr el objetivo.

1. Plan Nacional de Desarrollo

La planificación en nuestro país procede del artículo 26 de la Constitución. Ahí se estipula que la planeación del desarrollo nacional debe ser de carácter democrático. Esto quiere decir que en ella deben participar diversos sectores sociales, cuyas aspiraciones y demandas sean consideradas.

Para dar fortaleza a esta propuesta se sugiere que la metodología de planificación ambiental se eleve a un nivel de programa regional de desarrollo sustentable para la cuenca, aprobado por el Ejecutivo Federal. Esto permitirá, conforme a la Ley de Planeación, que las acciones propuestas sean obligatorias para toda la Administración Pública Federal (APF); para ello será necesario tener una alineación al Plan Nacional de Desarrollo (PND). La Constitución así como la Ley de Planeación establecen que le corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, y muestre el México que deseamos. Es un ejercicio que invita a toda la sociedad a pensar sobre los retos y oportunidades que el país enfrenta. Específicamente, el artículo 26 de la Constitución establece que habrá un PND al que se sujetarán, obligatoriamente, los programas de la Administración Pública Federal.⁵⁰

El PND es el principal instrumento de planificación, ya que precisa las prioridades nacionales que se busca alcanzar con las acciones de gobierno mediante objetivos, estrategias y líneas de acción (Anexo 1) así como su relación con los programas regionales, estatales, municipales y especiales. Es realizado para cada nueva administración federal y se elabora por un período de seis años.

⁵⁰Fuente: PND, 2012-2018.

El PND nace a partir de la crisis de 1982, con el cual se comenzó a consolidar la reordenación económica y el cambio estructural del sistema de planificación, reforzando las estructuras administrativas y proyectando al país hacia el modelo de nación plasmado en la Constitución Política, posteriormente los siguientes dos planes dieron continuidad y reforzaron las políticas y estrategias.

Tabla 14 PND (1983-2013)

1983-1988	1989-1994	1994-2000	2001-2006	2007-2012	2013-2018
Conservar y fortalecer las instituciones democráticas	Soberanía, Seguridad Nacional y Promoción de los Intereses de México en el Exterior	Soberanía	Desarrollo social y humano	Estado de Derecho y seguridad	México en Paz
Vencer la crisis	Ampliación de la vida democrática	Por un Estado de Derecho y un país de leyes	Crecimiento con calidad	Economía competitiva y generadora de empleos, y	México Incluyente
Recuperar la capacidad de crecimiento	Recuperación económica con estabilidad de precios.	Desarrollo Democrático	Orden y respeto	Igualdad de oportunidades	México con Educación de Calidad para Todos
Iniciar los cambios cualitativos que requiere el país en sus estructuras económicas, políticas y sociales	Mejoramiento productivo del nivel de vida	Desarrollo social	Compromisos con México	Sustentabilidad ambiental	México Próspero
		Crecimiento económico		Democracia efectiva y política exterior responsable	México con Responsabilidad Global

El PND 1983-1988 (sexenio de Miguel de la Madrid), se incluyó por primera vez el tema ecológico como factor explícito en el desarrollo social y económico del país, y se plantearon estrategia para el uso adecuado de los recursos naturales.

El PND es el documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán alinearse con el Plan Nacional de Desarrollo.

En la presente administración el objetivo general del PND es **llevar a México a su máximo potencial** en un sentido amplio. Además del crecimiento económico o el ingreso, factores como el desarrollo humano, la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, la protección de los

recursos naturales, la salud, educación, participación política y seguridad, forman parte integral de la visión que se tiene para alcanzar dicho potencial.

Figura 21 Esquema del PND



El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución. Así, la metodología expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial.⁵¹

2. Política Ambiental

Impulsados por factores internos (crisis ambiental y pérdida de consensos básicos tradicionales) y por tendencias externas, en nuestro país, en los ochenta se crea una política ambiental. Fue en 1983 cuando se reformó el artículo **25 de la Constitución**, para señalar en él que las actividades económicas que hicieran uso de los recursos naturales debían cuidar su conservación. En 1987, se elevó a rango institucional la obligación de preservar y restaurar el equilibrio ecológico y se facultó al Congreso para expedir leyes que establecen las obligaciones conjuntas de las autoridades federales, estatales y municipales en materia de medio ambiente y su cuidado.⁵²

⁵¹Fuente: PND, 2012-2018.

⁵²Fuente: Micheli. Política Ambiental en México.

Así fue como se comenzó definir una etapa en el desarrollo de política ambiental mexicana, con todas las modificaciones que se realizaron a la Constitución, dando pie a la creación de una nueva ley, y en 1988 se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual a pesar de posteriores modificaciones (1996), ha sido el instrumento rector de la política ambiental hasta nuestros días.

Como lo mencionamos en el Capítulo 2, en nuestro país, los principales instrumentos de política ambiental nacional, de acuerdo con la LGEEPA⁵³ son: Ordenamiento Ecológico del Territorio, Instrumentos económicos, Evaluación del Impacto Ambiental, Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental, Áreas Naturales Protegidas.

A través de estos instrumentos, los distintos órdenes de gobierno generan mecanismos de cooperación para actuar sobre problemas de regiones específicas cuando éstos atañen a más de una entidad federativa. Sin embargo, la LGEEPA también dispone la forma en que cada jurisdicción territorial (Estado o municipio) puede aplicar dichos instrumentos dependiendo de las competencias que le señale el marco legal respectivo a nivel local.

Fue en 1992, cuando se crearon dos organismos de la política ambiental: el Instituto Nacional de Ecología y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

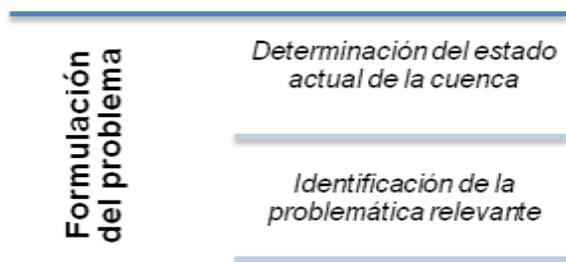
De esta forma la política ambiental, es una pieza fundamental para la gestión ambiental. Antes de la promulgación de la LGEEPA, la política ambiental se encontraba dentro del Sistema de Planeación Nacional para el Desarrollo. Actualmente, la encontramos en el artículo 17 de LGEEPA, una de las bases de la planeación nacional, en la cual se incluye la política ambiental y el ordenamiento ecológico, así como las competencias y atribuciones del Gobierno Federal y las entidades de la Administración Pública Federal. Asimismo, la LGEEPA establece los lineamientos conformes el PND.⁵⁴

3. Diagnóstico/Situación Actual

La propuesta de esta metodología de planificación ambiental toma como base a la planificación estratégica y normativa para su desarrollo; siguiendo el proceso de planificación estratégica y normativa, el primer paso es la **formulación del problema**, en la cual se desarrolla:

⁵³ Fuente: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Última reforma publicada DOF 21-05-2013

⁵⁴ Fuente: Política ambiental en México.



Determinación del estado actual de la cuenca

La primera etapa es la determinación del estado actual de la cuenca, para ello es necesario realizar una recopilación, procesamiento y análisis de la información, delimitando el área de interés y definiendo que es relevante; esto para conocer las características físicas, económicas, ambientales y sociales de la cuenca; para el caso de estudio: cuenca Lerma Chapala se describieron en el capítulo anterior. Para esta actividad se requiere de gran tiempo, de ahí la necesidad de preceder lo siguiente:

- qué conjetura o hecho se busca esclarecer;
- qué información se requiere;
- qué indicadores se pretende obtener;
- cuáles son las posibles fuentes de información; y
- qué procesamiento se sugiere.

El análisis de la situación actual nos ayuda a evaluar la gestión actual de los recursos ambientales, identificando mejor los problemas y sus posibles soluciones, nos proporciona información de los factores causantes de los problemas.

Posteriormente una vez identificadas las características de la cuenca se procede a establecer la formulación de como deseamos ver la cuenca en un cierto plazo; con el análisis de caracterización, realizamos un diagnóstico.

Identificación de la problemática

En un principio la planificación no trata propiamente con problemas sino más bien con sus manifestaciones últimas, a estas manifestaciones se les denomina problemática y problema al

planteamiento global y debidamente fundado de la serie de deficiencias existentes, sus interrelaciones, etc.⁵⁵

Para la descripción de la problemática es necesario contar con una visión amplia y ordenada de la situación que enfrenta la cuenca. Para ello es de gran necesidad la determinación del estado actual de la cuenca. De esta manera se orientarán de mejor forma las etapas de estudio subsecuentes. En la identificación de problemas también debe realizarse una búsqueda de información, procesarla, analizarla y con el grupo de gestión y planificación, determinar la problemática, así se determinan los problemas que están afectando en el deterioro de la cuenca, con ello se establecen los objetivos y el rumbo que habrá de seguir.

Para la realización de esta etapa es necesario tener en cuenta algunas sugerencias:

- Una pobre base de conocimiento es un indicador de un pobre manejo de los recursos ambientales.
- La priorización de las necesidades de información debe estar basada en asuntos claves.
- Cuando los datos son recopilados por varias organizaciones, su sistema debe ser compatible.
- Generalmente, la evaluación de los recursos ambientales debe ser llevada a cabo en varias etapas, incrementando la complejidad del análisis.
- Con frecuencia, parte de las soluciones aparecen al mismo tiempo que se van entendiendo los problemas.⁵⁶

4. Visión estratégica

Una vez conocido el estado actual de la cuenca y su problemática, se realizará la formulación de lo deseado, una visión estratégica; una visión es una afirmación que describe un estado futuro deseable. El lapso de tiempo considerado es de cerca de 20 años.

La visión partirá de lo real, en esta etapa cada planteamiento se deberá traducir en objetivos concretos y metas comunes, sobre todo que parezcan alcanzables. Estos indicarán hacia donde se pretende llegar en un futuro.

Una visión estratégica a nivel nacional significa:

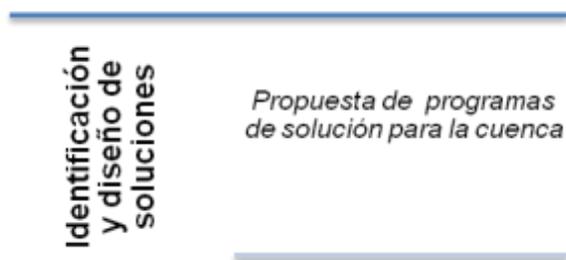
- Preocupación sobre el futuro de los recursos ambientales,

⁵⁵Fuente: Fuente Zenón Arturo

⁵⁶ Fuente: Cap-Net. Global Water Partnership

- Compromisos a mediano plazo y acción en el corto plazo,
- Una alianza entre el gobierno, los empresarios, la comunidad, organizaciones voluntarias y no gubernamentales,
- Una visión compartida por los implementadores de la política,
- Flexible en su implementación.

La planificación estratégica y normativa concibe, al futuro no solo como resultado de las condiciones del presente y tendencias del pasado, sino también como objeto de diseño. El siguiente paso será la identificación y diseño de soluciones, en la cual se plasma la propuesta de programas de solución para la cuenca.



La estrategia convierte la visión en objetivos y metas concretas. Las estrategias deben ser probadas de acuerdo a:

- El punto de vista de los actores interesados,
- Factibilidad incluyendo el análisis de los riesgos,
- El balance entre pro y contras, beneficios y perjuicios,
- Los costos asociados.⁵⁷

5. Planificación

Para llegar a una propuesta de acciones y programas de solución para la cuenca es necesario la identificación y diseño de soluciones. Con el diseño del estado deseado y con la formulación de los objetivos se ha dado el primer paso a la identificación y selección de las formas de intervención, al quedar establecido sobre que actuar y que rumbo seguir. De esta manera se iniciará el proceso para definir las estrategias y acciones prioritarias que habrá que implementarse.

⁵⁷ Fuente: Cap-Net. Global Water Partnership

En la generación de alternativas se tomará en cuenta principalmente los objetivos, primero deberá quedar claro lo que se necesita cambiar para lograr el efecto deseado y después analizar cómo realizar ese cambio. Identificando lo que hay que cambiar se formulará las estrategias las cuales deberán ser integrales es decir serán en conjunto, no deberán existir propuestas aisladas. No obstante, las alternativas propuestas tienen un costo político y social que habrá que negociar. Por otro lado, también habrá que convencer a la sociedad que participe en el programa, ya que ella juega un papel altamente relevante, porque de ésta depende la ejecución de muchas de las acciones propuestas.

Con la evaluación de alternativas se busca probar la factibilidad de estas, se contemplará la disponibilidad de los recursos, capacidad técnica, actitudes y reacciones de individuos, directivos, grupos de poder y el cumplimiento de los objetivos.

Para que el programa tenga éxito, se debe manifestar la voluntad política de todos los actores que se verán involucrados en el programa, por un lado los representantes de los tres órdenes de gobierno, el Consejo de Cuenca, y por el otro, los de la sociedad organizada, para que juntos convengan sus intereses sectoriales o grupales, y puedan orientarse en los intereses de la cuenca.

En la formulación de las bases estratégicas se presentaran los objetivos de manera ordenada, los resultados del diagnóstico, las principales características y metas de la solución. Para el desarrollo de la solución, se detallarán las soluciones antes desarrolladas, se formularán programas, proyectos y un plan de acción.

El **proceso de planificación** como ya lo hemos enunciado las bases jurídicas para la planeación en México se encuentran en la Constitución en los artículos 25 y 26, los cuales se reglamentan en la Ley de Planeación, al cual establece un Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD), aunque es importante mencionar que el instrumento fundamental de la planeación es el PND, al cual se “subordinan los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que se formulen (art. 26)”.⁵⁸

La planeación es una herramienta que nos muestra por donde debemos ir, conforme a lo que queremos alcanzar. Para la elaboración de los programas, la Secretaría de Hacienda y Crédito

⁵⁸ Fuente: Brañez, Raúl. Manual de Derecho Ambiental Mexicano.

bienestar. En esta etapa se deben crear los grupos de trabajo para una coordinación multisectorial, que permita centrar el dialogo, alinear actividades, mantener una adecuada información de resultados y gestionar para alcanzar resultados.

Creación de Comisiones de Cuenca

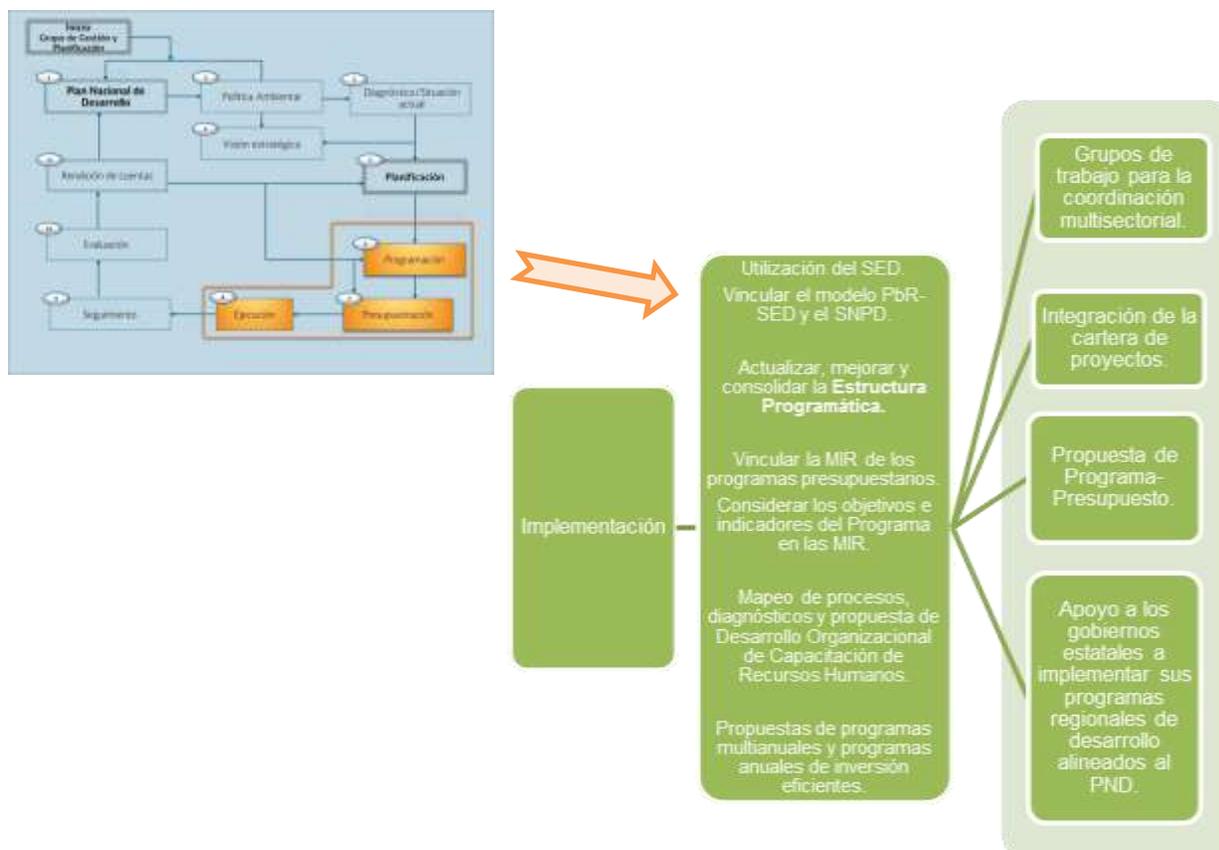
Además de esto, se realizará la creación de Comisiones de Cuenca las cuales serán consensadas con el grupo de gestión y planificación, las cuales serán de competencia del gobierno federal; con la instalación de dichas comisiones, órganos auxiliares del Consejo de Cuenca para la atención de subcuencas, se realizarán los subprogramas regionales, en la cual los Estados también deben de contemplar como parte de sus planes de desarrollo estos programas. Para la delimitación de las Comisiones de Cuenca se considerará el área territorial de las cuencas con respecto al Estado donde se encontrará la mayor área.

Después de esta etapa, la siguiente será prepararse para la implementación del programa.

6. 7. 8. Programación, Presupuestación y Ejecución

En esta etapa de implementación, se encuentran las actividades encaminadas a traducir los lineamientos y estrategias del PND a objetivos y metas de corto plazo. Se elaboran programas de carácter anual que vinculan el corto con el mediano plazo, constituyendo la referencia básica de las vertientes de instrumentación del programa, utilizando el Sistema de Evaluación del Desempeño (SED) del gasto público federal, para precisar las metas y acciones hacia el cumplimiento de los objetivos establecidos, elegir los principales instrumentos de política económica y social, asignar recursos, determinar a los responsables tiempos de la ejecución del programa, así como actualizar y consolidar la Estructura Programática correspondiente.

Figura 23 Etapa de Implementación



Una vez integrada la cartera de proyectos, con el apoyo de los gobiernos estatales, y ya aprobados los respectivos programas, tanto el regional como los subregionales, se deberá firmar con cada entidad federativa un Convenio Único de Desarrollo, instrumento jurídico, administrativo, programático y financiero que integra las acciones del programa; esto por estar involucrada la concertación de acciones con los representantes de los diferentes grupos sociales interesados en las acciones comprometidas para el desarrollo de cada región, y se publicarán los mismos en el Diario Oficial de la Federación y en las correspondientes gacetas oficiales estatales.

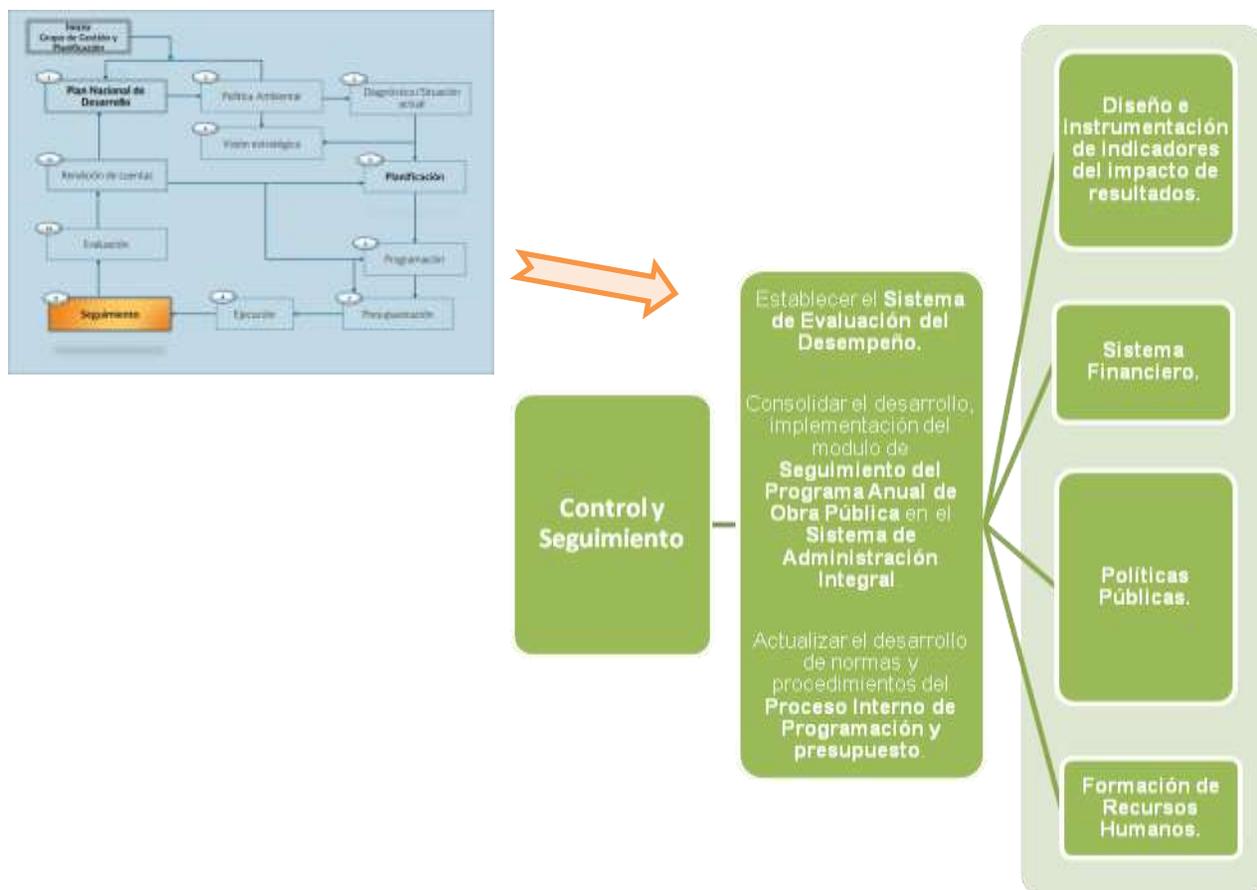
9. Seguimiento

En esta etapa, están encaminadas las actividades a vigilar que la ejecución de acciones corresponda a la normatividad que las rige y a lo establecido en el PND y en el programa regional, es decir que se cumplan las políticas, estrategias, objetivos, metas y la asignación de

recursos, a fin de que los efectos de la ejecución de los programas y presupuestos se dirijan hacia los resultados esperados.

Para tener un buen efecto en la metodología se deberá tener un control de resultados, hacer uso de la instrumentación de indicadores de impacto de los resultados, en el cual se podrán realizar correcciones, mejoramientos y adecuación al programa. Le corresponderá al Consejo de Cuenca y a las Comisiones de Cuenca en sus respectivos ámbitos evaluar y dar seguimiento a todas las acciones programadas, y realizar las gestiones necesarias para evitar el incumplimiento de las metas comprometidas. Las estrategias y acciones establecidas en la propuesta tienen como fin el logro de los objetivos planteados. Sin embargo, llevar a cabo un programa como el que se propone requiere de un gran esfuerzo de coordinación, de la suma de buenas voluntades, de gestionar importantes recursos financieros, de paciencia y confianza, ya que los resultados se verán en el mediano plazo, sin dejar de considerar que las acciones deben de iniciarse ahora; no pueden esperar.

Figura 24 Etapa de Control y seguimiento

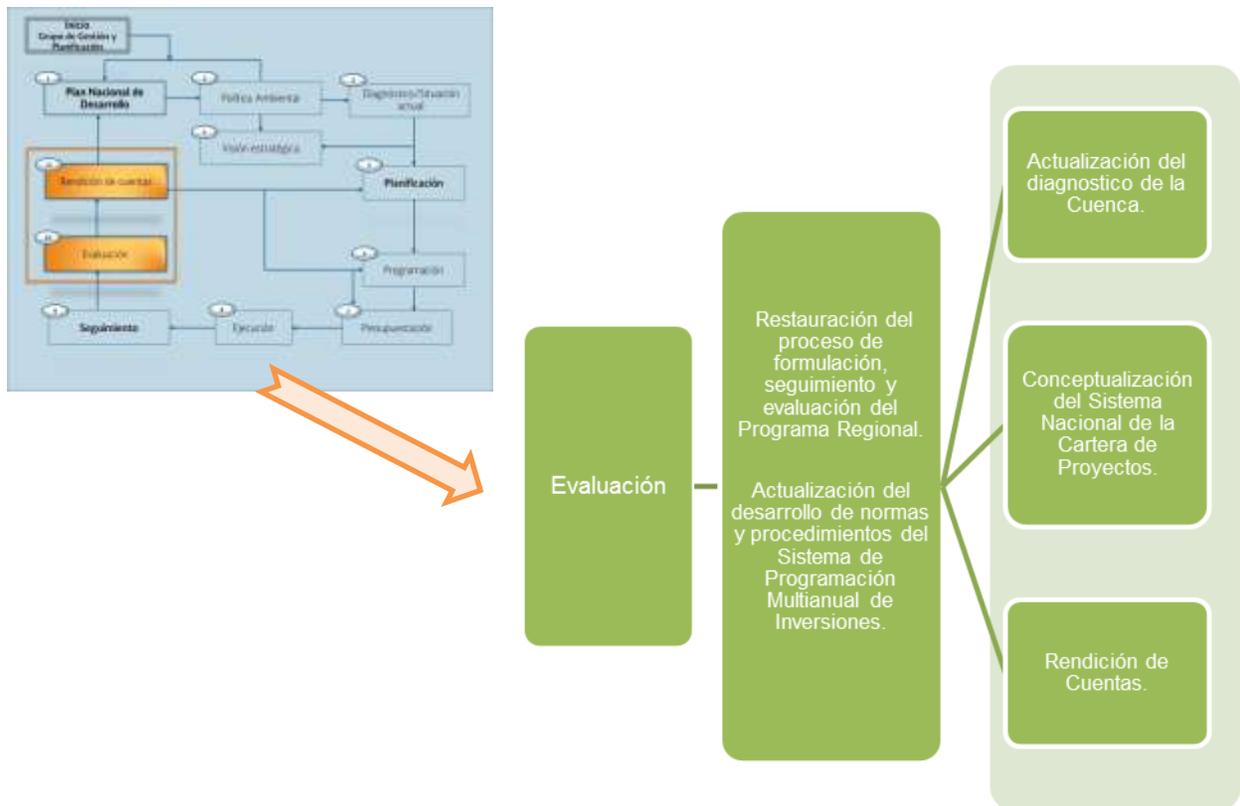


10. 11. Evaluación y Rendición de Cuentas

Finalmente la última etapa, de evaluación y rendición de cuentas, permite valorar cuantitativa y cualitativamente los resultados del PND y Programa Regional, así como del sistema de planificación en su conjunto. Estos procesos son indispensables para hacer eficientes los procedimientos y criterios de asignación y los recursos autorizados, así como los programas de trabajo. Para todas estas etapas es necesario la participación y responsabilidad de cada uno de los integrantes del grupo de gestión y planificación.

Asimismo se requiere facilitar la rendición de cuentas de acuerdo con el Sistema de Evaluación del Desempeño del Gasto Público Federal.

Figura 25 Etapa de Control y seguimiento



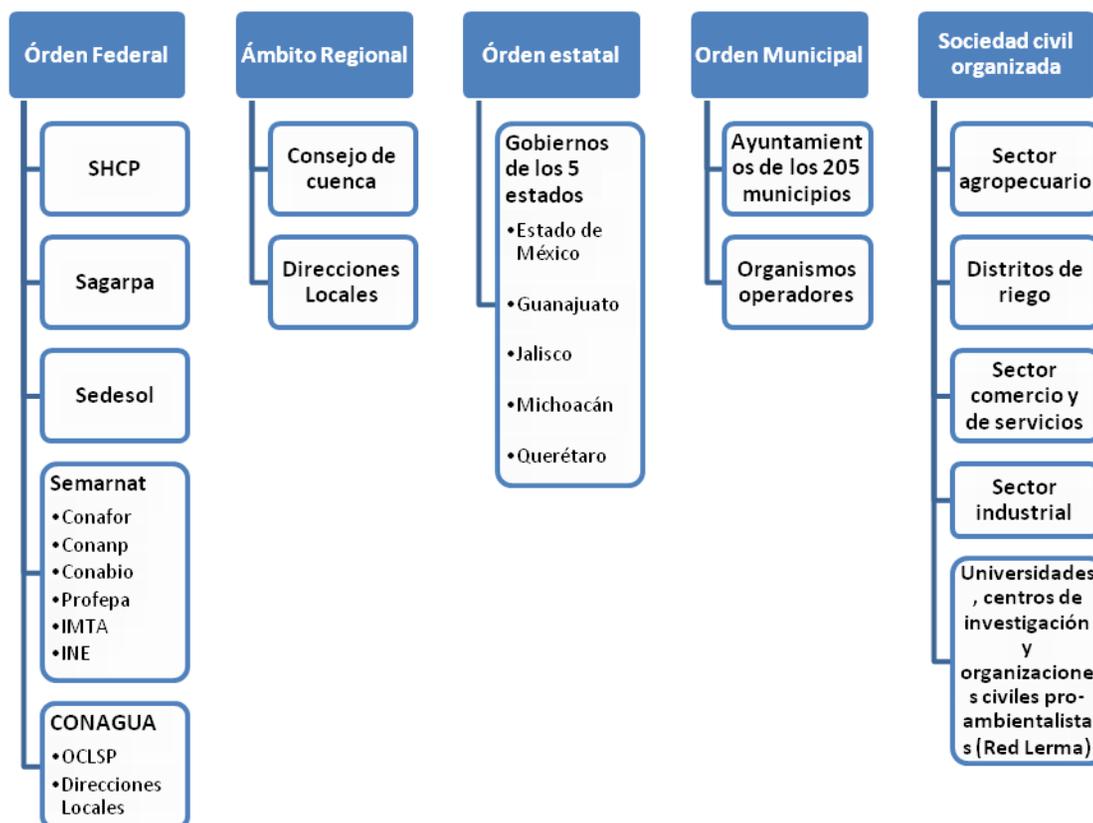
Planear desde un enfoque participativo, estratégico y normativo nos invita a pensar que es posible diseñar un futuro mejor, asimismo la planeación debe realizarse a corto, mediano y largo plazo.

MARCO DE APLICACIÓN

5.1. Aplicación de la propuesta al proceso de la cuenca

La nueva integración del grupo de gestión y planificación deberá buscar la aprobación de una visión que defina el estado actual de la cuenca Lerma Chapala, y el estado que desea alcanzar en el futuro la cuenca. La nueva organización institucional *ambiental* y el mejor conocimiento sobre los problemas, objetivos y retos permitirán contar con bases más sólidas para la administración de los recursos naturales y para su planificación y gestión ordenada. Asimismo, se dará mayor transparencia y seguridad jurídica a las operaciones que se realicen dentro de la cuenca. Los participantes deberán comprometerse al cumplimiento de los programas y el grupo realizará la gestión para que los programas se aprueben y se instrumenten. Este grupo será conformado por toda instancia comprometida por la sustentabilidad de todos los recursos ambientales. De esta manera la constitución del grupo de gestión y planificación estará constituido por los siguientes actores (Figura 26) incluyendo al Consejo de Cuenca Lerma Chapala:

Figura 26 Integración del grupo de gestión y planificación



Características de la cuenca Lerma Chapala

La cuenca Lerma Chapala considerada como una unidad de planificación y de gestión, se encuentra dividida en 19 subcuencas, y regionalizadas por cinco Estados, cada una de ellas cuenta con sus propias características que las hacen diferentes unas de otras.

Figura 27 Subcuencas Hidrográficas de la cuenca Lerma Chapala



Fuente: Elaborado con la base de datos de la Subdirección General Técnica, Conagua, 2010.

Para determinar el estado en el que se encuentra la cuenca se realizó una investigación en todos los medios, internet, libros, consulta de especialistas que han estudiado la cuenca, la búsqueda se realizó para cada una de las cuencas hidrológicas, con todo lo recopilado y analizada la información obtenida se determinaron las principales características de cada una de las Comisiones de Cuenca propuestas las cuales se muestran en Tabla 15.

Es importante resaltar que la gran mayoría de la información que se registró se encontraba de manera general para la cuenca y no por subcuenca; otros datos se encontraban por localidad o municipio, como fue para el caso de la población y marginación.

Unas de las recopilaciones de la información obtenida tienen la proyección cartográfica Cónica Conforme de Lambert (CCL) con Datum Itrf92, están en formato Shapefile de la plataforma ArcGIS de ESRI. Para que los resultados fueran comprendidos e interpretados de manera eficiente se hizo uso del software ArcGIS versión 9.3 para Windows, en el cual los archivos

shapefile de población, marginación, plantas potabilizadoras y plantas de tratamiento, por mencionar algunas; fue interceptado con el shapefile de subcuencas Lerma Chapala. Con el uso de las herramientas del programa se realizaron procesos de intersección para generar los archivos shapefile para cada una de las subcuencas. Con el nuevo shapefile generado se obtuvo la información requerida con los campos de las subcuencas. Posteriormente con ayuda del programa de Microsoft Office Excel se procedió a abrir los archivos dbf. Anexo 2

Una vez exportado los archivos a Excel y habiendo definido la nomenclatura de los encabezados de las columnas (para mejor entendimiento de los campos), fueron generadas tablas dinámicas con una interface en la que se puede manejar la información, agregando datos y generando sumas, promedios y otro tipo de operaciones totales. De esta manera se obtuvieron los datos por subcuenca. Este procedimiento se hizo para cada uno de los shapefile recopilados.

Con toda la información se realizó un análisis de ordenamiento por subcuenca, ya que lo que se tenía en algunos casos era en general para la cuenca. En la siguiente Tabla se muestran las principales características de la cuenca Lerma Chapala.

Tabla 15 Principales características de la cuenca Lerma Chapala

Comisión de Cuenca	Superficie (km ²)	Población ¹			Número de localidades		Plantas		Volumen municipal total tratado en PT ³ (l/s)	Superficie (km ²) ⁴		
		Urbana	Rural	Total	Total ¹	con alta y muy alta marginación ²	potabilizadoras ³	tratamiento ³		Bosque	Selva	Pastizal
Total	54,450	9,026,590	3,366,196	12,392,786	14,265	7,313	37	152	9,774	6,807	5,295	9,153
Medio Lerma-Guanajuato	20,163	3,811,431	1,532,960	5,344,391	8,122	4,076	28	50	4,388	2,147	2,158	4,887
Bajo Lerma-Jalisco	4,631	423,062	164,494	587,556	1,473	577	2	27	768	380	1,483	1,261
Medio Lerma-Michoacán	14,068	1,767,009	694,921	2,461,930	2,512	1,432	3	23	2,278	3,302	1,514	2,041
Alto Lerma México	12,784	2,099,397	766,398	2,865,795	1,343	882	2	18	1,745	856	0	748
Río Querétaro	2,803	925,691	207,423	1,133,114	815	346	2	34	596	121	140	216

1 Datos del Censo de Población y Vivienda 2010

2 Datos de Conapo 2010

3 Inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación.

Diciembre de 2011. www.Conagua.gob.mx

4 Inventario Nacional Forestal ,2000

Una vez teniendo el estado actual de la cuenca, se identificaron los principales problemas con el análisis de todas las características físicas, económicas, ambientales y culturales de la cuenca, y considerando como base los puntos críticos que sobresalen de la cuenca, se logró proponer una serie de prioridades, para cada una de las subcuencas. Para ello se tomó el criterio de emplear una técnica para la definición de: importante-urgente, importante y urgente de los principales problemas a los que se enfrenta la cuenca.

“Lo Importante-Urgente”

Caracterizado por actividades que de no ser atendidas, hoy se vería amenazada nuestra existencia: proyectos con fechas de cierre y con tiempo límite, vencimientos, resolución de problemas inmediatos, etc. Toda actividad que presiona sobre nosotros y signifique una gestión orientada a resolver problemas, enfrentar crisis, etc.

“Lo Importante”.

Se refiere a aquellas cuestiones que si bien están más lejanas en cuanto a horizonte de tiempo para su resolución, son las que permiten nuestro aprendizaje y mejora a futuro. Ejemplos son: Planificar mejoras, capacitar, prevenir riesgos, anticiparse a tendencias, resolver conflictos antes de que se transformen en crisis, descanso y recuperación de energías personales, etc. Representa el desarrollo de las capacidades para mejorar la respuesta a desafíos futuros. Sin “Importante”, no puede haber “Urgente”. Poner primero, lo primero (es decir lo Importante), será nuestra consigna. Como estas cuestiones están más lejanas en el tiempo para su resolución, no presionan sobre nosotros, sino que nosotros debemos presionar sobre ellas. Importante: debe hacerse.

“Lo Urgente”:

Corresponde a todas las interrupciones, imprevistos, reuniones no planificadas, etc. En general, representan deseos y necesidades de las demás personas que se transforman en solicitudes explícitas hacia nosotros. Es la actividad que exige una atención inmediata. Urgente: debe hacerse ahora.

Para establecer la técnica o la prioridad de los problemas en la cuenca, se realizó de acuerdo con la presencia de ellos en el territorio y al impacto que producen sobre la misma; ejemplo en la subcuenca Álzate el principal problema es la gran contaminación que se tiene sobre el río Lerma producto de las industrias del Estado de México y del Distrito Federal, lo cual conlleva al

agotamiento severo de sus recursos naturales, en consecuencia no existe una buena gobernabilidad que obligue a las industrias a tratar sus aguas negras; se identifican estas de color rojo debido que es lo más importante-urgente que atender en dicha subcuenca, ya que los servicios de agua potable andan por arriba del 95% y la presencia de población rural es baja en comparación con otras subcuencas.

Otro caso es la propia subcuenca Chapala, la cual presenta severos problemas debido a la escasez que ha presentado el lago de Chapala en temporadas de sequias y además de que 237 hm³ se exportan de la cuenca para el suministro de agua potable a la ciudad de Guadalajara, por lo que uno de los grandes obstáculos que se presentan es la disponibilidad limitada de los recursos hídricos lo que hace que el problema sea no solo urgente sino también importante de atender. Por otro lado, el índice de marginación es de medio a bajo por lo cual no es un obstáculo de carácter urgente a atender.

La siguiente Tabla muestra los resultados de la aplicación de la técnica de lo importante-urgente a atender en la cuenca Lerma Chapala, todo este análisis, es avalado por el grupo especializado en gestión y planificación.

Tabla 16 Obstáculos al desarrollo sustentable

Obstáculos al desarrollo sustentable de la cuenca Lerma-Chapala priorizados por Subcuenca								
Subcuenca	Deficiencias en la gobernabilidad de los recursos naturales	Disponibilidad limitada y escasez de agua	Riesgos ambientales	Marginación	Deficiencias en la prestación de servicios	Contaminación del agua en cauces y acuíferos	Agotamiento y contaminación de los recursos naturales	Baja productividad del agua y rentabilidad de la actividad agrícola
Álzate	Red	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Green
Ramírez	Yellow	Yellow	Green	Red	Yellow	Red	Red	Yellow
Tepetitlán	Yellow	Yellow	Green	Red	Yellow	Yellow	Red	Yellow
Tepuxtepec	Red	Yellow	Green	Red	Yellow	Red	Red	Yellow
Ameche	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red
Begoña	Yellow	Green	Red	Green	Yellow	Yellow	Green	Green
Pericos	Green	Green	Yellow	Green	Green	Red	Yellow	Green
Yuriria	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Red
Salamanca	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Red	Green
Adjuntas	Green	Green	Yellow	Green	Green	Red	Yellow	Green
Corrales	Yellow	Yellow	Red	Green	Green	Yellow	Red	Green
Angulo	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Green
Solís	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Red	Green
Yurécuaro	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Red	Yellow	Green
Duero	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Green
Pátzcuaro	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Green
Cuitzeo	Green	Red	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Zula	Red	Yellow	Green	Green	Yellow	Red	Red	Yellow

Chapala								
	Problema importante-urgente que atender en la subcuenca.							
	Problema urgente que atender en la subcuenca.							
	Problema importante que atender en la subcuenca.							

Posteriormente se contempla la creación de cinco Comisiones de Cuenca las cuales serán consensadas con el grupo de gestión y planificación, con la instalación de las comisiones de cuenca, se realizarán los subprogramas regionales, en la cual los Estados también deben de contemplar como parte de sus planes de desarrollo estos programas. Para la delimitación de las Comisiones de Cuenca se consideró el área territorial de las cuencas con respecto al Estado donde se encontrara la mayor área. El territorio de la cuenca Lerma Chapala abarca cinco Entidades Federativas es por esta razón que se están proponiendo cinco comisiones de cuenca, las cuales son las siguientes:

Comisión de Cuenca Alto Lerma, incluye a las subcuencas de río Lerma 1 (Álzate), río La Gavia (Ramírez), río Lerma 2 (Tepuxtepec), y río Jaltepec (Tepetitlán).

Comisión de Cuenca Río Querétaro, integrada por la subcuenca del mismo nombre o también conocida por Ameche.

Comisión de Cuenca Medio Lerma-Guanajuato, contempla las subcuencas de río La Laja 1 (La Begoña), río La Laja 2 (Pericos), río Lerma 4 (Salamanca), río Turbio (Adjuntas), río Lerma 5 (Corrales) y Laguna de Yuriria.

Comisión de Cuenca Medio Lerma-Michoacán, conformada por las subcuencas río Lerma 3 (Solís), Lago de Cuitzeo, Lago de Pátzcuaro, río Angulo (Melchor Ocampo), río Duero y río Lerma 6 (Yurécuaro).

Comisión de Cuenca Bajo Lerma-Jalisco, que abarca a las subcuencas del río Zula y río Lerma 7 (Chapala).

Tabla 17 Alineación de acciones de la cuenca Lerma Chapala con el PND, México en Paz

1. México en Paz				
Objetivo 1.1 Promover y fortalecer la gobernabilidad democrática				
Objetivo 1.5. Garantizar el respeto y protección de los derechos humanos y la erradicación de la discriminación.				
Objetivo 1.6. Salvaguardar a la población, a sus bienes y a su entorno ante un desastre de origen natural o humano.				
Reto	Subregión	Subcuenca	Acciones	
Deficiencias en la gobernabilidad	Jalisco	Chapala	Fortalecer la capacidad de gestión y el desarrollo institucional de los gobiernos municipales mediante el establecimiento de buenas prácticas de administración, así como convenios con instituciones de educación superior y la institución de un premio anual para impulsar la capacitación de los servidores públicos municipales.	
			Fortalecer la participación ciudadana, mediante la integración de consejos de planeación para el desarrollo municipal.	
			Diseñar planes de Desarrollo Urbano que controlen la expansión del crecimiento urbano hacia la zona del lago, con el fin de evitar el riesgo de inundaciones y detener el fenómeno de impermeabilización. Revisar las concesiones en terrenos del lago.	
			Reforzar el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, de manera particular los programas de Municipio Limpio, Cuenca Limpia e Industria Limpia.	
			Actualizar las normas ambientales estatales y manuales de organización y procesos.	
			Elaborar estratégica estatal para la conservación de la biodiversidad.	
			Instrumentar en la Región Ciénaga el Programa de Ordenamiento Ecológico.	
	Estado de México	Tepuxtepec	Álzate	Reforzar el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, de manera particular los programas de Municipio Limpio, Cuenca Limpia e Industria Limpia.
				Analizar la posibilidad de invitar a la iniciativa privada a invertir en las acciones que se requieren para la construcción y operación de las plantas de tratamiento faltantes.
		Álzate, Ramírez, Tepetitlán y Tepuxtepec	Ramírez	Consolidar los programas de Municipio Limpio, Cuenca Limpia e Industria Limpia.
				Reforzar el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, de manera particular los programas de Municipio Limpio, Cuenca Limpia e Industria Limpia.
	Guanajuato	La Begoña	Corrales	Implementar una estrategia de educación ambiental participativa con grupos de interés, incluyendo sus percepciones respecto de los problemas y las posibles soluciones para el saneamiento de la cuenca alta del río Lerma.
				Reforzar el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, de manera particular los programas de Municipio Limpio, Cuenca Limpia e Industria Limpia.
		Corrales	Duero	Reforzar el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, de manera particular los programas de Municipio Limpio, Cuenca Limpia e Industria Limpia.
				Reordenar el uso de la tierra.
Michoacán	Cuitzeo	Duero	Para el río Turbio formular estrategias sustentables en el tratamiento, manejo y administración del agua y de estudios sobre el metabolismo de nutrientes, asimilación de metales pesados y agroquímicos, balance hidrológico y flujo de contaminantes.	
			Reforzar el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, de manera particular los programas de Municipio Limpio, Cuenca Limpia e Industria Limpia.	
			Evitar el crecimiento de la mancha urbana de este municipio hacia las zonas de montaña y lomeríos que se ubica al norte, con el fin de disminuir la presión sobre las áreas boscosas y de matorral subtropical	
			Promover el desarrollo del mercado de pago por servicios ambientales.	
			Reforzar el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, de manera particular los programas de Municipio Limpio, Cuenca Limpia e Industria Limpia.	
			Se requiere de un programa de manejo de rotación de potreros para evitar el excesivo sobrepastoreo.	
			Reforzar el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, de manera particular los programas de Municipio Limpio, Cuenca Limpia e Industria Limpia.	
			Endurecer las sanciones a los usuarios que extraigan volúmenes superiores a los que tengan concesionados.	
			Reforzar el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, de manera particular los programas de Municipio Limpio, Cuenca Limpia e Industria Limpia.	

		Solís	<p>Reforzar el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, de manera particular los programas de Municipio Limpio, Cuenca Limpia e Industria Limpia.</p> <p>Inspeccionar y vigilar lo forestal.</p> <p>Reforzar el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, de manera particular los programas de Municipio Limpio, Cuenca Limpia e Industria Limpia.</p> <p>Vigilar el cumplimiento de los ordenamientos ecológicos, programas de desarrollo urbano y programas de manejo de áreas naturales protegidas a nivel federal, estatal y municipal.</p>
		Yurécuaro	Reforzar el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, de manera particular los programas de Municipio Limpio, Cuenca Limpia e Industria Limpia.
Riesgos ambientales	Estado de México	Álzate Ramírez Tepetitlán	Red de monitoreo a tiempo real de las principales variables meteorológicas para casos de contingencia.
	Guanajuato	Corrales, La Begoña	Red de monitoreo a tiempo real de las principales variables meteorológicas para casos de contingencia.
	Michoacán	Angulo, Duero, Solís, Cuitzeo, Pátzcuaro	Red de monitoreo a tiempo real de las principales variables meteorológicas para casos de contingencia.
Contaminación del agua en cauces y acuíferos	Estado de México	Álzate	Construir colectores y el emisor para aguas residuales.
			Programar la construcción de plantas de tratamiento de mayor capacidad en los municipios que lo requieren.
	Querétaro	Ameche	Rehabilitar y poner en marcha las plantas de tratamiento que están sin operar.
			Construir plantas de tratamiento.
	Jalisco	Chapala	Construir planta de tratamiento de aguas residuales y colectores.
			Monitorear el tipo de descargas urbanas que se vierten río arriba en las sub-cuencas Lerma y Alto Lerma.
	Guanajuato	Corrales	Sanear las aguas residuales (construcción de 20 plantas de tratamiento en todo el estado).
			Complementar la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de León con mecanismos de tratamiento secundario, pues sólo cuentan con tratamiento biológico y es posible que algunos talleres y curtidoras de piel estén descargando a la red de colectores municipales.
	Michoacán	Solís	Construir una planta de tratamiento de aguas residuales de cerca de 50 l/s para la ciudad de Purísima de Bustos.
			Construir plantas de tratamiento.
Duero			Construir plantas de tratamiento en los municipios cercanos al cauce del río Lerma.
Dar tratamiento a las aguas que se vierten al río Lerma.			
Construir una planta con capacidad ligeramente superior a los 50 l/s para la comunidad de Maravatio de Ocampo.			
Solís			Dar tratamiento a los residuos de la actividad pecuaria, antes de desembocar al río Lerma.
Yurécuaro	Yurécuaro	Monitorear el tipo de descargas urbanas y rurales que se vierten al río.	
		Construir plantas de tratamiento en los municipios cercanos al cauce del río Lerma.	
		Dar tratamiento a las aguas que se vierten al río Lerma.	
		Monitorear el tipo de descargas urbanas y rurales que se vierten al río.	
Agotamiento y contaminación de los ecosistemas	Estado de México	Álzate	Establecer programas de reforestación con especies forestales maderables nativas en la cabecera del río Lerma.
			Promover la recuperación de acuíferos y humedales y, con ello, la recuperación de la ictiofauna y avifauna asociadas.
			Proteger como área natural la Sierra Chincua que es la única que aún mantiene bosques de encino-pino, pino-encino y de oyamel.
	Jalisco	Chapala	Rehabilitar y conservar las lagunas de Almoloya y Salazar, sitios ecológicamente importantes por ser refugio de muchas especies (aves y peces), en especial del godeido <i>Girardinichthys multiradiatus</i> , el cual se encuentra amenazado.
			Desarrollar mecanismos de cumplimiento de regulación que obliguen a los centros de producción pecuaria a darle un uso más eficiente al agua, así como a tratar aquella que utilizan tanto en sus procesos productivos como para la limpieza de excretas.
			Mejorar el manejo de desechos sólidos con la construcción de rellenos sanitarios en todas las cabeceras municipales (por lo menos). Tratar los residuos sólidos a través de rellenos sanitarios municipales.

		<p>Vigilar los acuerdos de cuotas con las cuencas del Alto Lerma, para garantizar que lleguen las cantidades adecuadas para recargar los acuíferos.</p> <p>Capacitar en sistemas de producción agrícola orgánica y sostenible.</p> <p>Detener el avance de la agricultura hacia zonas de laderas de colinas y piedemontes, así como contrarrestar este tipo de erosión promoviendo cubierta vegetal con especies adaptadas a las condiciones del suelo. Es importante implementar prácticas de conservación de suelos y control de azolves, dado que en estas zonas existe una red fluvial conectada que vierte agua al lago de Chapala.</p> <p>Establecer Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas.</p> <p>Programa de Reforestación de áreas con valor ambiental (datos revisados en Conafor y ProÁrbol).</p>
		<p>Entregar a los municipios de San Francisco del Rincón una planta de tratamiento de aguas residuales en su cabecera.</p> <p>Vigilar que el tipo de descargas que se vierten en este río reciban tratamiento primario y secundario, para evitar los posibles efectos de contaminación del suelo por esta causa.</p>
	Corrales	<p>Vigilar que las industrias cuenten con sus propias plantas de tratamiento de aguas y reforzar los mecanismos de cumplimiento de la regulación sobre este tipo de descargas a cuerpos receptores de propiedad nacional.</p> <p>Mantener y construir humedales, embalses. Reordenar el uso de la tierra</p> <p>Establecer programas de protección para las aves migratorias que llegan a las presas de El Coyote y de Silva, las cuales registran una alta diversidad de especies.</p> <p>Fomentar los programas de Industria Limpia.</p>
		<p>Detectar las fuentes puntuales y difusas. Monitorear el río.</p> <p>Promover la introducción de manejo de suelos sustentable.</p> <p>Vigilar el estado de operación y suficiencia de plantas de tratamiento de aguas residuales.</p>
Guanajuato		<p>Se recomienda mantener la vegetación natural y la fauna silvestre, creando zonas de amortiguamiento al exterior de los remanentes de los ecosistemas primarios para mejorar sus condiciones microclimáticas y mejorar la calidad del ecosistema en su conjunto</p> <p>Actualizar el REPDA; monitorear los acuíferos</p>
	La Begoña	<p>Construir infraestructura para recarga de acuíferos.</p> <p>Fomentar los programas de Industria Limpia.</p> <p>Incentivar la introducción de nuevos cultivos así como prácticas sustentables de manejo de suelos.</p> <p>Mantener y construir humedales, embalses.</p> <p>Promover la introducción de manejo sustentable de suelos.</p> <p>Promover la introducción de manejo sustentable de suelos para evitar la declinación de la fertilidad y la erosión eólica (conservación de suelos con prácticas agronómicas).</p> <p>Reforzar medidas de conservación de ecosistemas en la Sierra de Santa Rosa y Sierra Lobos.</p> <p>Restaurar los ecosistemas (agua-suelo-vegetación).</p>
	Duero	<p>Monitorear el tipo de descargas urbanas y rurales que se vierten al río.</p> <p>Mejorar el uso adecuado de sus recursos naturales, generar desarrollo y expansión económica a partir de la valoración, conservación y aprovechamiento sustentable de sus recursos de los bosques, selvas y la vegetación de las zonas áridas.</p> <p>Al norte de la subcuenca se recomiendan restaurar el matorral subtropical.</p> <p>Ampliar las zonas de conservación al sur de la subcuenca y colaborar con los municipios de Angangueo, Aporo y San Felipe para la preservación del corredor del bosque de oyamel y pino. Se sugiere frenar el avance de la agricultura y el pastizal inducido hacia estas zonas, así como conservar el macizo de bosque de pino encino en la sierra que comparten los municipios de Yurécuaro, Epitacio Huerta y Coroneo.</p>
		<p>Conservar el macizo de bosque de pino encino en la sierra que comparten los municipios de Yurécuaro, Epitacio Huerta y Coroneo.</p> <p>Debido a que esta subcuenca se encuentra dentro del polígono de la reserva de mariposa monarca, se recomienda ampliar las zonas de conservación al sur de la subcuenca y colaborar con los municipios.</p> <p>Implementar acciones de manejo de suelos cuenca arriba, para evitar el aporte de sedimentos a las presas, así como monitorear el flujo de descargas que llegan a la presa Solís y la calidad del agua que sale de la misma.</p>
Michoacán	Solís	

Tabla 18 Alineación de acciones de la cuenca Lerma-Chapala con el PND, México Incluyente

2. México Incluyente				
Objetivo 2.2. Transitar hacia una sociedad equitativa e incluyente.				
Retos	Subregión	Subcuenca	Acciones	
Deficiencias en la prestación de los servicios	Querétaro	Ameche	Nuevas fuentes de abastecimiento de agua potable. Fortalecer el abastecimiento de agua potable.	
		Cuitzeo	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
	Michoacán	Pátzcuaro	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
		Solís	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
		Yurécuaro	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
		Duero	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
		Begoña	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
	Guanajuato	Pericos	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
		Yuriria	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
		Salamanca	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
		Adjuntas	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
		Corrales	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
	Estado de México	Álzate	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
		Ramírez	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
		Tepetitlán	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
		Tepuxtepec	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
	Jalisco	Zula	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
		Chapala	Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje y alcantarillado; y mejorar su operación y mantenimiento.	
	Disponibilidad limitada y escasez de agua	Estado de México	Álzate	Fomentar técnicas simples de captación de agua para las parcelas agrícolas e implementar técnicas y horarios de riego eficientes.
		Querétaro	Ameche	Recarga de acuíferos.
Michoacán		Cuitzeo	Capacitar a los habitantes para el buen uso y reúso del agua.	
			Fortalecer las actividades de inspección y vigilancia con el apoyo de los municipios.	
			Instrumentar un programa permanente de monitoreo de los volúmenes extraídos.	
			Realizar campañas de educación ambiental donde se promueva la no explotación a los acuíferos.	
			Realizar en localidades piloto proyectos de reúso de aguas.	
Marginación	Michoacán	Solís	Realizar inspección y monitoreo de pozos clandestinos.	
			Apoyar el desarrollo de grupos sociales marginados.	
			Apoyar las actividades directas para la producción y comercialización, que permitan contribuir al aumento de los ingresos de la población indígena y consolidar la vida comunitaria a través de proyectos productivos que mejoren sus niveles de vida.	
Marginación	Michoacán	Solís	Desarrollar programas para la generación de fuentes de empleo a nivel regional.	
			Fomentar la participación de la mujer, los jóvenes, los adultos mayores, los grupos indígenas y las personas con capacidades diferentes en los procesos de desarrollo.	
			Implementar el Programa de Desarrollo de los Pueblos Indígenas del	

2. México Incluyente			
Objetivo 2.2. Transitar hacia una sociedad equitativa e incluyente.			
Reto	Subregión	Subcuenca	Acciones
			Estado de Michoacán.
			Impulsar el desarrollo de proyectos productivos favorables para la participación de grupos marginados.
			Impulsar la creación de fuentes de empleo.
			Ampliar la cobertura de los servicios de abastecimiento, alcantarillado, saneamiento y riego.
			Realizar estudios para identificar el potencial de empleo de tecnologías apropiadas y ecotecnias (captación de agua de lluvia, almacenamiento, tratamiento de aguas residuales, reúso, riego, etc.)
	Estado de México	Tepuxtepec	Ampliar servicios sanitarios en comunidades marginadas.
		Álzate	Ampliar servicios sanitarios en comunidades marginadas.
		Ramírez	Ampliar servicios sanitarios en comunidades marginadas.
		Tepetitlán	Ampliar servicios sanitarios en comunidades marginadas.

Tabla 19 Alineación de acciones de la cuenca Lerma Chapala con el PND, México Con Educación de Calidad

3. México con Educación de Calidad			
Objetivo 3.1. Desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad			
Objetivo 3.2. Garantizar la inclusión y la equidad en el Sistema Educativo.			
Reto	Subregión	Subcuenca	Acciones
	Estado de México	Álzate, Ramírez, Tepetitlán y Tepuxtepec	Realizar sesiones de información y participación con los principales grupos de interés para la conservación y saneamiento de la cuenca alta del río Lerma.
			Capacitar en sistemas de producción agrícola orgánica y sostenible.
			Generar materiales de educación ambiental para su uso en sesiones de información y participación.
	Michoacán	Álzate, Ramírez, Tepetitlán, Tepuxtepec, Duero, Angulo, Begoña, Pericos, Salamanca, Río Querétaro, Lago de Cuitzeo y Lago de Pátzcuaro	Ofrecer mediante el proyecto de atención por bachilleres, educación primaria a alumnos de 6 a 12 años de edad en comunidades marginadas y de difícil acceso al interior del estado.
			Capacitar en sistemas de producción agrícola orgánica y sostenible.

Tabla 20 Alineación de acciones de la cuenca Lerma Chapala con el PND, México Prospero

4. México Próspero			
Objetivo 4.2. Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento.			
Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.			
Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.			
Reto	Subregión	Subcuenca	Acciones
Baja productividad del agua y rentabilidad de la actividad agrícola	Jalisco	Chapala	En los terrenos agrícolas, se recomienda mejorar las prácticas de agricultura, incorporando técnicas de manejo de suelos, para mejorar la calidad de este recurso y aminorar el consumo de agroquímicos.
		Corrales	Mejorar las técnicas agrícolas y restaurar la vegetación natural para aminorar los efectos de la degradación de suelos por erosión hídrica superficial, especialmente en las zonas de agricultura de temporal alrededor del bosque de encino ubicado en los municipios de Jesús María, Manuel Doblado, Pénjamo y Cuerámbaro.
	Guanajuato	La Begoña	Se recomienda detener el avance de la agricultura hacia estas zonas, así como contrarrestar la erosión hídrica superficial promoviendo cubierta vegetal con especies adaptadas a las condiciones del suelo.
		Michoacán	Solís

4. México Próspero

Objetivo 4.2. Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento.

Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.

Reto	Subregión	Subcuenca	Acciones
			Aplicar técnicas agrícolas de menor impacto que eviten el uso de agroquímicos, así como incentivar el uso de abono orgánico. Se recomienda además desarrollar sistemas de riego tecnificado para promover el ahorro de agua.
			Mejorar las técnicas agrícolas, se sugiere frenar el avance de esta actividad, sobre todo hacia zonas de laderas de colinas y piedemontes, ubicadas en zonas de cabecera.
			Fomentar el ganado controlado para evitar la intensificación de procesos de deforestación y erosión.
			Impulsar la implantación de programas para el desarrollo urbano y rural sustentables.

Tabla 21 Alineación de acciones de la cuenca Lerma Chapala con el PND, México con Responsabilidad Global

5. México con Responsabilidad global

Objetivo 5.1 Ampliar y fortalecer la presencia de México en el mundo.

Objetivo 5.3 Reafirmar el compromiso del país con el libre comercio, la movilidad de capitales y la integración productiva.

Reto	Subregión	Subcuenca	Acciones
	Guanajuato	La Begoña	Impulsar el desarrollo de proyectos productivos favorables para impulsar el comercio transfronterizo.

Conforme al análisis se realizó un Programa de acciones Inmediatas, para cada una de las subcuencas, las acciones están dirigidas para resolver los problemas que se han identificado como una prioridad y que deben ser atendidos de manera urgente e importante. La Tabla 22 muestra el número de acciones inmediatas para cada una de las subregiones, así como el número de obstáculos a vencer.

Tabla 22 Acciones inmediatas en cada subregión de la cuenca Lerma Chapala

Programa de Acciones Inmediatas de la cuenca Lerma Chapala			
Subregión	Subcuencas	Obstáculos	Acciones
Estado de México	4	7	27
Querétaro	1	3	4
Guanajuato	6	6	39
Michoacán	6	8	50
Jalisco	2	5	21
Lerma Chapala	19		141

De acuerdo a todo el análisis realizado por subcuenca, ahora agrupadas por subregión, la Tabla 23 muestra la priorización para las 5 subregiones planteadas, ahí se revelan los problemas más importantes-urgentes que se tendría que atender en cada una de las subregiones de la cuenca Lerma Chapala.

La priorización de los problemas se realizó de acuerdo con la persistencia de los obstáculos presentados en cada una de las subcuencas de cada subregión, de esta manera se definió la importancia-urgencia de los obstáculos para cada una de las subregiones.

Tabla 23 Priorización de los obstáculos

Obstáculos al desarrollo sustentable de la cuenca Lerma Chapala priorizados por subcuenca								
Comisión de Cuenca	Deficiencias en la gobernabilidad de los recursos naturales	Disponibilidad limitada y escasez de agua	Riesgos ambientales	Marginación	Deficiencias en la prestación de servicios	Contaminación del agua en cauces y acuíferos	Agotamiento y contaminación de los recursos naturales	Baja productividad del agua y rentabilidad de la actividad agrícola
Alto Lerma	Red	Yellow	Green	Red	Yellow	Red	Red	Yellow
Río Querétaro	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red
Medio Lerma-Guanajuato	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Red	Yellow
Medio Lerma-Michoacán	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Green
Bajo Lerma-Jalisco	Red	Yellow	Green	Green	Yellow	Red	Red	Yellow
Red	Problema importante-urgente que atender en la subcuenca.							
Yellow	Problema urgente que atender en la subcuenca.							
Green	Problema importante que atender en la subcuenca.							

Con este ejercicio se tiene una noción más clara de los puntos donde no solo es importante atender sino urgente de realizar, con ello se requiere de un gran esfuerzo y sobre todo compromisos para coordinar y conciliar cada uno de los intereses. Además se propusieron los objetivos y las estrategias vinculadas a cada uno de los retos u obstáculo identificados, y que también han sido considerados en los diferentes acuerdos de coordinación que se han firmado en el pasado. La Tabla 24 muestra conforme a los obstáculos que se definieron desde primer instancia ahora convertidos en retos, los objetivos y estrategias para cada uno de ellos, esto fue plasmado de acuerdo con toda la información recopilada.

Tabla 24 Planificación Ambiental por política pública

México en Paz		
Reglamentar la cuenca con un enfoque integrado y que se den las garantías para salvaguardar los derechos de la población y su patrimonio ante la ocurrencia de fenómenos naturales extremos.		
Retos	Objetivo	Estrategias
Deficiencias en la gobernabilidad de los recursos naturales	Lograr una gobernabilidad eficaz para los recursos hídricos y naturales de la cuenca	Fortalecer el marco jurídico relacionado con los recursos naturales y los sectores vinculados
		Reglamentar para la restauración ecológica de la cuenca
		Fortalecer las capacidades institucionales
		Mejorar la coordinación intersectorial, interinstitucional y con la

		<p>sociedad civil</p> <p>Consolidar al Consejo de Cuenca y sus órganos auxiliares</p> <p>Impulsar la descentralización del sector ambiental</p> <p>Instrumentar sistemas de tarifas que consideren el pago de servicios de saneamiento</p>
	Mejorar el control sobre la distribución de las aguas superficiales y subterráneas	<p>Completar el Registro Público de Derechos de Agua</p> <p>Mantener actualizado el padrón de usuarios y el inventario de los aprovechamientos de los recursos naturales</p> <p>Inventariar la infraestructura de almacenamiento para las zonas de pequeña irrigación</p> <p>Establecer el régimen de reservas de agua para la cuenca</p> <p>Realizar los planes de manejo de los acuíferos</p> <p>Reglamentar la distribución de las aguas superficiales y subterráneas</p> <p>Crear el Banco de Agua de la cuenca Lerma Chapala como un ente regulador de los mercados de agua</p> <p>Fortalecer las actividades de inspección y vigilancia con el apoyo de los municipios</p>
Riesgos ambientales	Mejorar el control de riesgos, garantizar la seguridad de la población y reducir las afectaciones provocadas por las inundaciones, sequías y otros riesgos ambientales en las cuencas de los ríos donde se presenta el problema	<p>Disminuir la vulnerabilidad de la población y de la infraestructura por la invasión de cauces y zonas federales</p> <p>Recuperar la capacidad de conducción de los cauces</p> <p>Mejorar el diseño de la infraestructura y la conservación de los cauces y de la propia infraestructura</p> <p>Implantar programas permanentes de limpieza de cauces y desazolve de obras hidráulicas</p> <p>Desarrollar una cultura de prevención de los daños que pueden provocar las inundaciones, sequías, incendios forestales, pérdida de la biodiversidad</p> <p>Establecer programas preventivos y de respuesta ante situaciones de emergencia</p>
Contaminación del agua en cauces y acuíferos	Mejorar y mantener una calidad apropiada de las aguas superficiales y subterráneas, el aire y los suelos	<p>Consolidar el ordenamiento territorial y ecológico por municipio</p> <p>Ampliar, modernizar y mantener la red de medición y monitoreo</p> <p>Impulsar programas de tratamiento de aguas residuales industriales y pecuarias</p> <p>Desarrollar e implementar programas integrales de saneamiento por subcuenca</p> <p>Facilitar y promover la inversión en infraestructura de alcantarillado y saneamiento</p> <p>Rehabilitar, poner en operación e incrementar la eficiencia de operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales</p> <p>Fortalecer la capacidad institucional para supervisar la construcción de las obras y operar la infraestructura</p> <p>Fortalecer el marco jurídico, regulatorio y fiscal para el control de las descargas, el manejo y disposición de los residuos sólidos</p> <p>Fortalecer las actividades de inspección y vigilancia para prevenir y controlar la contaminación</p> <p>Instrumentar programas para la regularización de descargas de aguas residuales a cuerpos de agua nacionales</p> <p>Desarrollar e implementar un programa para el manejo integral de residuos sólidos peligrosos</p> <p>Fomentar la disminución del uso de plaguicidas, fungicidas y pesticidas altamente nocivos para la salud humana y el ambiente</p>
Agotamiento y degradación de los recursos naturales	Detener la degradación y mejorar el control sobre la explotación, uso y aprovechamiento de los recursos naturales	<p>Fortalecer los mecanismos de regulación para el cambio del uso del suelo</p> <p>Regular el uso y la reasignación de derechos de agua</p> <p>Impulsar la valoración ambiental de los diferentes usos del suelo</p> <p>Establecer nuevos pagos por servicios ambientales</p> <p>Realizar acciones focalizadas en la conservación y mejoramiento de suelos</p> <p>Fortalecer las actividades de inspección y vigilancia con el apoyo de los municipios</p>

		Promover el manejo forestal sustentable
		Tener mayor control de malezas acuáticas
		Promover la educación ambiental y la capacitación para el desarrollo sustentable
		Reducir la vulnerabilidad de los recursos naturales
		Realizar una reforestación focalizada
		Preservar la biodiversidad de la cuenca
		Rehabilitar los sistemas ribereños y lacustres
México Incluyente		
Ampliar los servicios de agua potable y sanitarios, así como ofrecer las mismas oportunidades a todas las comunidades de las subcuencas que han tenido un rezago importante en su desarrollo, promoviendo su patrimonio cultural y ambiental.		
Retos	Objetivo	Estrategias
Marginación	Reducir la marginación social y la inequidad proveyendo de agua a las comunidades e integrándolas al desarrollo rural y ecoturístico de la región	Impulsar la implantación de programas para el desarrollo urbano y rural sustentables
		Ampliar la cobertura de los servicios de abastecimiento, alcantarillado, saneamiento y riego con tecnologías alternas
		Fomentar la participación de la mujer, los jóvenes, los adultos mayores, los grupos indígenas y las personas con capacidades diferentes en los procesos de desarrollo
		Impulsar la creación de fuentes de empleo aprovechando el patrimonio cultural y ambiental de la región
		Fomentar el desarrollo de proyectos integrales que promuevan el desarrollo de sus comunidades
		Transferir tecnologías apropiadas para cada comunidad que permitan su desarrollo productivo
		Impulsar proyectos en comunidades muy marginadas para su propio abastecimiento de alimentos
Deficiencias en la prestación de servicios	Mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado, y saneamiento	Ampliar la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado, y saneamiento
		Fortalecer el marco regulatorio que rige la actuación de los prestadores de servicios
		Fortalecer la capacidad técnica y operativa de los prestadores de servicios
		Fortalecer la capacidad financiera de los prestadores de servicio
		Proporcionar agua de calidad para consumo humano
		Establecer el cobro de agua de tal manera que se reflejen el valor económico de escasez y el ambiental
		Difundir tecnología apropiada de saneamiento
		Difundir tecnología apropiada de suministro de agua potable
Disponibilidad limitada y escasez de agua	Reducir el consumo, el desperdicio y las pérdidas de agua, suelo y vegetación	Proponer a la cuenca dentro del régimen de ordenamiento ecológico de su territorio
		Impulsar programas permanentes para la rehabilitación y conservación de la infraestructura
		Impulsar el uso eficiente del agua, suelo y bosques
		Disminuir el número de usuarios clandestinos
		Promover una cultura de ahorro de los recursos naturales y energéticos
		Aplicar de manera estricta sanciones y otorgar incentivos económicos, fiscales y financieros
México con Educación de Calidad		
Desarrollar una nueva Educación y cultura de los recursos naturales		
Retos	Objetivo	Estrategias
<i>Consolidar la cultura de conservación de recursos</i>	Fomentar el conocimiento de todos los recursos naturales	Realizar programas de estudio de enseñanza sobre los recursos naturales
		Fomentar desde la educación básica el cuidado de todos los ecosistemas
		Reforzar la cultura del agua y añadir nuevos temas a los recursos naturales

		Diseñar campañas de difusión y divulgación para el cambio de actitudes y hábitos en torno a los recursos naturales
		Incrementar el gasto público en programas ambientales
		apoyar a los grupos de investigación existentes
México Próspero		
Impulsar una agricultura más competitiva y ambientalmente comprometida en las subcuencas para propiciar un desarrollo económico más competitivo		
Retos	Objetivo	Estrategias
Baja productividad del agua y rentabilidad de la actividad agrícola	Elevar la productividad del agua y la rentabilidad de la actividad agrícola	Modernizar y tecnificar los sistemas hidráulicos de los distritos y unidades de riego
		Evitar prácticas agropecuarias que implican usos excesivos del recurso hídrico
		Ampliar y mejorar los canales de comercialización entre los productores y los mercados local, nacional e internacional
		Mejorar la coordinación de las instancias de los tres órdenes de gobierno con los productores, los proveedores de insumos y prestadores de servicios al campo
		Fomentar el incremento en la productividad de la actividad agrícola
		Reconvertir el patrón de cultivos
		Capacitar a los usuarios agrícolas
		Intercambiar aguas residuales tratadas por aguas de primer uso

5.2. Recomendaciones

Para dar seguimiento la Constitución señala que el Estado es el responsable de la planeación nacional de desarrollo en México, bajo el esquema del Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD), tomando en cuenta el principio de concurrencias y los instrumentos jurídicos de coordinación necesarios para la participación del gobierno federal, de las entidades federativas, de los municipios, así como de la sociedad. En el ámbito del SNPD se da lugar a la participación y consulta de los diversos grupos sociales.

El primer proceso “Planificación” implica un análisis integral de la cuenca, una planificación, una alineación a los objetivos al PND y a los programas sectoriales y transversales, y definir líneas de acción y actividades. Hoy en día muchos de los programas que se realizan llegan solo a la etapa de planificación sin tener una alineación al PND, por lo que recaen en la falta de seguimiento.

El seguimiento del programa decae debido a que no existe una alineación con los ordenamientos legales que derivan principalmente la Constitución y que mediante el PND definen el rumbo hacia donde los ejes rectores, estrategias y líneas de acción establecen o enmarca la nación que queremos ser y que nos indica hacia donde debemos dirigirnos.

La siguiente etapa, programación, parte del programa definido en la fase anterior, se definen las estructuras programáticas que sean congruentes con las directrices que establece la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. En esta fase todas las acciones y proyectos deberán supeditarse a las estructuras programáticas como lo mencionamos anteriormente y se realizara un registro y vinculación de programas y proyectos, en el proceso de presupuesto se formalizan los programas anuales de inversión y obra pública, para finalmente, en esta etapa, definir los términos de referencia para llevar a cabo los estudios y consultorías, bajo las Reglas de Operación de los Programas correspondientes.

Posteriormente se ejecutan las acciones y se realiza el ejercicio del gasto público, llevándose a cabo la gestión de las adecuaciones que en su caso se requieran a los programas y presupuestos. Partiendo del registro de la cartera de programas y proyectos de inversión se implementan los programas de inversión y contratación de obra. Con esto se hace la ministración de los recursos para provisión de los bienes y servicios públicos.

En la siguiente etapa de control y seguimiento, a través de un sistema de indicadores de gestión se da seguimiento a la ejecución de metas y del Programa.

Finalmente, el proceso de evaluación y retroalimentación cierra el ciclo del sistema de planificación, partiendo de la evaluación sectorial del desempeño. Con esto se elaboran los informes de gobierno correspondientes y de la cuenta de la hacienda pública respectiva. Con lo anterior se ajustan en su caso el Programa Operativo Anual y las Reglas de Operación de los programas relacionados.

CONCLUSIONES

6.1. Conclusiones

Durante muchos años se han llevado a cabo programas, planes e investigaciones acerca de los recursos hídricos, de manera desvinculada con respecto a los demás recursos naturales, no se pierde de vista que el agua es de vital importancia para cada una de las actividades que desarrolla el ser humano sin embargo es importante señalar que los demás recursos naturales también son de gran importancia en torno a todo nuestro medio ambiente.

Hoy en día existe una gran problemática acerca de todos nuestros recursos naturales, ya que el desarrollo radica en su existencia, para ello es necesario tener un manejo integral de todos ellos que garanticen la sustentabilidad en un corto y largo plazo. A la fecha, en la cuenca Lerma Chapala se han realizado grandes esfuerzos para alcanzar una coordinación, que contribuya a solucionar los problemas ambientales, sin embargo se ha dado más énfasis al sector hídrico, hasta ahora no se ha tenido una visión de desarrollo integrada para darle solución a los problemas ambientales.

Los problemas ambientales que presenta cualquier cuenca es de vital importancia tenerlos identificados, esto estriba en que el seguimiento que hoy en día se da no depende solo del cuidado y la reforma que pueda darse al agua, sino que también son los demás recursos naturales los que influyen en el desarrollo de una comunidad, una ciudad o una cuenca, por lo cual es necesario gestionar todos los recursos naturales mediante una planificación ambiental y no una planificación separada.

Esta metodología propuesta como caso de estudio para la cuenca Lerma Chapala sirvió para la reorganización de la información, ya que mucha se encuentra en general por cuenca, y no se tiene en detalle por subcuenca, es importante mencionar que para que el programa tenga un éxito es primordial la participación de la sociedad ya que ella será quien le dará seguimiento a la planificación ambiental y a cada una de las estrategias y objetivos propuestos, es de vital importancia que todos los actores involucrados tengan una gran participación ya que de ellos

dependerá que las acciones propuestas sean llevadas a cabo, que sean ellos quienes se comprometan a darle seguimiento a la metodología que se está planteando. Si todos cumplimos y nos comprometemos a seguir los pasos de esta metodología los resultados serán de gran índole para toda persona o ser vivo que viva dentro de la cuenca.

Además, los Consejos de Cuenca y las Comisiones de Cuenca, serán la expresión moderna y actual de las nuevas formas de planificar, y una forma prevista en las leyes mexicanas para que la sociedad participe en la definición y orientación de las tareas ambientales y así mismo tengan una obligación en ellas, a fin de avanzar hacia mejores condiciones de vida y bienestar, ajustando las necesidades y las demandas futuras de las siguientes generaciones.

Adicionalmente a la etapa de planificación, para que estas buenas acciones se lleven a cabo es necesario continuar trabajando en las siguientes etapas de programación, ejecución, Seguimiento, Evaluación y Rendición de cuentas, normalmente nos quedamos en la planificación, sin embargo es necesario seguir en el proceso, de lo contrario todo se quedara en solo buenas intenciones.

ANEXOS

ANEXO 1

Metas, Objetivos y estrategias del PND

1. México en Paz	
Objetivo 1.1. Promover y fortalecer la gobernabilidad democrática.	Contribuir al desarrollo de la democracia
	Fortalecer la relación con el Honorable Congreso de la Unión y el Poder Judicial, e impulsar la construcción de acuerdos políticos para las reformas que el país requiere.
	Impulsar un federalismo articulado mediante una coordinación eficaz y una mayor corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno.
	Prevenir y gestionar conflictos sociales a través del diálogo constructivo.
Objetivo 1.2. Garantizar la Seguridad Nacional.	Promover una nueva política de medios para la equidad, la libertad y su desarrollo ordenado.
	Preservar la integridad, estabilidad y permanencia del Estado Mexicano.
	Preservar la paz, la independencia y soberanía de la nación.
	Fortalecer la inteligencia del Estado Mexicano para identificar, prevenir y contrarrestar riesgos y amenazas a la Seguridad Nacional.
Objetivo 1.3. Mejorar las condiciones de seguridad pública.	Fortalecer las capacidades de respuesta operativa de las Fuerzas Armadas.
	Modernizar los procesos, sistemas y la infraestructura institucional de las Fuerzas Armadas.
	Aplicar, evaluar y dar seguimiento del Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia.
Objetivo 1.4. Garantizar un Sistema de Justicia Penal eficaz, expedito, imparcial y transparente.	Promover la transformación institucional y fortalecer las capacidades de las fuerzas de seguridad.
	Abatir la impunidad.
Objetivo 1.5. Garantizar el respeto y protección de los derechos humanos y la erradicación de la discriminación.	Lograr una procuración de justicia efectiva.
	Combatir la corrupción y transparentar la acción pública en materia de justicia para recuperar la confianza ciudadana.
	Instrumentar una política de Estado en derechos humanos.
	Hacer frente a la violencia contra los niños, niñas y adolescentes en todas sus formas, sobre la base de una coordinación eficiente que asegure la participación de todos los sectores responsables de su prevención, atención, monitoreo y evaluación.
Objetivo 1.6. Salvaguardar a la población, a sus bienes y a su entorno ante un desastre de origen natural o humano.	Proporcionar servicios integrales a las víctimas u ofendidos de delitos.
	Establecer una política de igualdad y no discriminación.
	Política estratégica para la prevención de desastres.
	Gestión de emergencias y atención eficaz de desastres.

Fuente: PND, 2012-2018

2. México Incluyente	
Objetivo 2.1. Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales para toda la población.	Asegurar una alimentación y nutrición adecuada de los mexicanos, en particular para aquellos en extrema pobreza o con carencia alimentaria severa.
	Fortalecer el desarrollo de capacidades en los hogares con carencias para contribuir a mejorar su calidad de vida e incrementar su capacidad productiva.
	Garantizar y acreditar fehacientemente la identidad de las Personas.
Objetivo 2.2. Transitar hacia una sociedad equitativa e incluyente.	Generar esquemas de desarrollo comunitario a través de procesos de participación social.
	Articular políticas que atiendan de manera específica cada etapa del ciclo de vida de la población.
	Fomentar el bienestar de los pueblos y comunidades indígenas, fortaleciendo su proceso de desarrollo social y económico, respetando las manifestaciones de su cultura y el ejercicio de sus derechos.
	Proteger los derechos de las personas con discapacidad y contribuir a su desarrollo integral e inclusión plena.

2. México Incluyente	
Objetivo 2.3. Asegurar el acceso a los servicios de salud.	Avanzar en la construcción de un Sistema Nacional de Salud Universal.
	Hacer de las acciones de protección, promoción y prevención un eje prioritario para el mejoramiento de la salud.
	Mejorar la atención de la salud a la población en situación de vulnerabilidad.
	Garantizar el acceso efectivo a servicios de salud de calidad.
	Promover la cooperación internacional en salud.
Objetivo 2.4. Ampliar el acceso a la seguridad social	Proteger a la sociedad ante eventualidades que afecten el ejercicio pleno de sus derechos sociales.
	Promover la cobertura universal de servicios de seguridad social en la población.
	Instrumentar una gestión financiera de los organismos de seguridad social que garantice la sustentabilidad del Sistema de Seguridad Social en el mediano y largo plazos.
Objetivo 2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna.	Transitar hacia un Modelo de Desarrollo Urbano Sustentable e Inteligente que procure vivienda digna para los mexicanos.
	Reducir de manera responsable el rezago de vivienda a través del mejoramiento y ampliación de la vivienda existente y el fomento de la adquisición de vivienda nueva.
	Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno, para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda.

Fuente: PND, 2012-2018

3. México con Educación de Calidad	
Objetivo 3.1. Desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad.	Establecer un sistema de profesionalización docente que promueva la formación, selección, actualización y evaluación del personal docente y de apoyo técnico-pedagógico.
	Modernizar la infraestructura y el equipamiento de los centros educativos.
	Garantizar que los planes y programas de estudio sean pertinentes y contribuyan a que los estudiantes puedan avanzar exitosamente en su trayectoria educativa, al tiempo que desarrollen aprendizajes significativos y competencias que les sirvan a lo largo de la vida.
	Promover la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
	Disminuir el abandono escolar, mejorar la eficiencia terminal en cada nivel educativo y aumentar las tasas de transición entre un nivel y otro.
Objetivo 3.2. Garantizar la inclusión y la equidad en el Sistema Educativo.	Impulsar un Sistema Nacional de Evaluación que ordene, articule y racionalice los elementos y ejercicios de medición y evaluación de la educación.
	Ampliar las oportunidades de acceso a la educación en todas las regiones y sectores de la población.
	Ampliar los apoyos a niños y jóvenes en situación de desventaja o vulnerabilidad.
Objetivo 3.3. Ampliar el acceso a la cultura como un medio para la formación integral de los ciudadanos.	Crear nuevos servicios educativos, ampliar los existentes y aprovechar la capacidad instalada de los planteles
	Situar a la cultura entre los servicios básicos brindados a la población como forma de favorecer la cohesión social.
	Asegurar las condiciones para que la infraestructura cultural permita disponer de espacios adecuados para la difusión de la cultura en todo el país.
	Proteger y preservar el patrimonio cultural nacional.
Objetivo 3.4. Promover el deporte de manera incluyente para fomentar una cultura de salud	Fomentar el desarrollo cultural del país a través del apoyo a industrias culturales y vinculando la inversión en cultura con otras actividades productivas.
	Posibilitar el acceso universal a la cultura mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, y del establecimiento de una Agenda Digital de Cultura en el marco de la Estrategia Digital Nacional.
	Crear un programa de infraestructura deportiva.
Objetivo 3.5. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.	Diseñar programas de actividad física y deporte diferenciados para atender las diversas necesidades de la población.
	Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.
	Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel.
	Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.
	Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.
	Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.

Fuente: PND, 2012-2018

4. México Próspero	
Objetivo 4.1. Mantener la estabilidad macroeconómica del país.	Proteger las finanzas públicas ante riesgos del entorno macroeconómico.
	Fortalecer los ingresos del sector público.
	Promover un ejercicio eficiente de los recursos presupuestarios disponibles, que permita generar ahorros para fortalecer los programas prioritarios de las dependencias y entidades.
Objetivo 4.2. Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento.	Promover el financiamiento a través de instituciones financieras y del mercado de valores.
	Ampliar la cobertura del sistema financiero hacia un mayor número de personas y empresas en México, en particular para los segmentos de la población actualmente excluidos.
	Mantener la estabilidad que permita el desarrollo ordenado del sistema financiero, incluyendo los sectores de aseguramiento y ahorro para el retiro.
	Ampliar el acceso al crédito y a otros servicios financieros, a través de la Banca de Desarrollo, a actores económicos en sectores estratégicos prioritarios con dificultades para disponer de los mismos, con especial énfasis en áreas prioritarias para el desarrollo nacional, como la infraestructura, las pequeñas y medianas empresas, además de la innovación y la creación de patentes, completando mercados y fomentando la participación del sector privado sin desplazarlo.
	Promover la participación del sector privado en el desarrollo de infraestructura, articulando la participación de los gobiernos estatales y municipales para impulsar proyectos de alto beneficio social, que contribuyan a incrementar la cobertura y calidad de la infraestructura necesaria para elevar la productividad de la economía.
Objetivo 4.3. Promover el empleo de calidad.	Procurar el equilibrio entre los factores de la producción para preservar la paz laboral.
	Promover el trabajo digno o decente.
	Promover el incremento de la productividad con beneficios compartidos, la empleabilidad y la capacitación en el trabajo.
Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	Perfeccionar los sistemas y procedimientos de protección de los derechos del trabajador.
	Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
	Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.
	Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.
Objetivo 4.5. Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones	Proteger el patrimonio natural.
	Impulsar el desarrollo e innovación tecnológica de las telecomunicaciones que amplíe la cobertura y accesibilidad para impulsar mejores servicios y promover la competencia, buscando la reducción de costos y la eficiencia de las comunicaciones.
Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva	Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolífero que demanda el país.
	Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país.
Objetivo 4.7. Garantizar reglas claras que incentiven el desarrollo de un mercado interno competitivo.	Apuntalar la competencia en el mercado interno.
	Implementar una mejora regulatoria integral.
	Fortalecer el sistema de normalización y evaluación de conformidad con las normas.
	Promover mayores niveles de inversión a través de una regulación apropiada y una promoción eficiente.
	Proteger los derechos del consumidor, mejorar la información de mercados y garantizar el derecho a la realización de operaciones comerciales claras y seguras.
Objetivo 4.8. Desarrollar los sectores estratégicos del país.	Reactivar una política de fomento económico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada.
	Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero.
	Orientar y hacer más eficiente el gasto público para fortalecer el mercado interno.
	Impulsar a los emprendedores y fortalecer a las micro, pequeñas y medianas empresas.
Objetivo 4.9. Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.	Fomentar la economía social.
	Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.
Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.	Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.
	Impulsar modelos de asociación que generen economías de escala y mayor valor agregado de los productores del sector agroalimentario
	Promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de

4. México Próspero	
	administración de riesgos.
	Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.
	Modernizar el marco normativo e institucional para impulsar un sector agroalimentario productivo y competitivo.
Objetivo 4.11. Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país.	Impulsar el ordenamiento y la transformación del sector turístico.
	Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico.
	Fomentar un mayor flujo de inversiones y financiamiento en el sector turismo y la promoción eficaz de los destinos turísticos.
	Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social.

Fuente: PND, 2012-2018

5. México con Responsabilidad Global	
Objetivo 5.1. Ampliar y fortalecer la presencia de México en el mundo.	Consolidar la relación con Estados Unidos y Canadá a partir de una visión integral y de largo plazo que promueva la competitividad y la convergencia en la región, sobre la base de las complementariedades existentes.
	Consolidar la posición de México como un actor regional relevante, mediante la profundización de los procesos de integración en marcha y la ampliación del diálogo y la cooperación con los países de América Latina y el Caribe.
	Consolidar las relaciones con los países europeos sobre la base de valores y objetivos comunes, a fin de ampliar los vínculos políticos, comerciales y de cooperación.
	Consolidar a Asia-Pacífico como región clave en la diversificación de los vínculos económicos de México con el exterior y participar activamente en los foros regionales.
	Aprovechar las oportunidades que presenta el sistema internacional actual para fortalecer los lazos comerciales y políticos con los países de Medio Oriente y África.
	Consolidar el papel de México como un actor responsable, activo y comprometido en el ámbito multilateral, impulsando de manera prioritaria temas estratégicos de beneficio global y compatible con el interés nacional.
	Impulsar una vigorosa política de cooperación internacional que contribuya tanto al desarrollo de México como al desarrollo y estabilidad de otros países, como un elemento esencial del papel de México como actor global responsable.
Objetivo 5.2. Promover el valor de México en el mundo mediante la difusión económica, turística y cultural.	Consolidar la red de representaciones de México en el exterior, como un instrumento eficaz de difusión y promoción económica, turística y cultural coordinada y eficiente que derive en beneficios cuantificables para el país.
	Definir agendas en materia de diplomacia pública y cultural que permitan mejorar la imagen de México en el exterior, lo cual incrementará los flujos de comercio, inversión y turismo para elevar y democratizar la productividad a nivel regional y sectorial.
Objetivo 5.3. Reafirmar el compromiso del país con el libre comercio, la movilidad de capitales y la integración productiva.	Impulsar y profundizar la política de apertura comercial para incentivar la participación de México en la economía global.
	Fomentar la integración regional de México, estableciendo acuerdos económicos estratégicos y profundizando los ya existentes.
Objetivo 5.4. Velar por los intereses de los mexicanos en el extranjero y proteger los derechos de los extranjeros en el territorio nacional.	Ofrecer asistencia y protección consular a todos aquellos mexicanos que lo requieran.
	Crear mecanismos para la reinserción de las personas migrantes de retorno y fortalecer los programas de repatriación.
	Facilitar la movilidad internacional de personas en beneficio del desarrollo nacional.
	Diseñar mecanismos de coordinación interinstitucional y multisectorial, para el diseño, implementación, seguimiento y evaluación de la política pública en materia migratoria.
	Garantizar los derechos de las personas migrantes, solicitantes de refugio, refugiadas y beneficiarias de protección complementaria.

Fuente: PND, 2012-2018

Análisis de Información por subregión

Subregión	Tipo de Localidad	Población rural	Número de Localidades
Alto Balzac_Mex	Rural	3,241	6
Alto Balzac_Mex	urbana	4,770	1
Alto Lerma_Gto	Rural	34,814	448
Alto Lerma_Gto	urbana	88,589	7
Alto Lerma_Mex	Rural	185,481	325
Alto Lerma_Mex	urbana	2,068,766	203
Alto Lerma_Mich	Rural	371,740	1,257
Alto Lerma_Mich	urbana	369,308	56
Alto Santiago_Gto	Rural	8	2
Alto Santiago_Gto	Rural	10,637	233
Alto Santiago_Gto	urbana	21,801	3
Bajo Lerma_Jal	Rural	104,660	1,084
Bajo Lerma_Jal	urbana	305,273	23
Bajo Lerma_Mich	Rural	143,623	528
Bajo Lerma_Mich	urbana	808,933	42
Costa de Michoacán_Jal	Rural	177	7
Medio Balzac_Mex	Rural	16,478	22
Medio Balzac_Mex	urbana	2,725	1
Medio Balzac_Mich	Rural	578	5
Medio Lerma_Gto	Rural	14,383,338	1,536
Medio Lerma_Gto	urbana	3,122,851	131
Medio Lerma_Jal	Rural	10,620	85
Medio Lerma_Jal	urbana	16,688	2
Medio Lerma_Mich	Rural	180,769	528
Medio Lerma_Mich	urbana	258,495	23
Medio Lerma_Gto	Rural	132,722	888
Medio Lerma_Gto	urbana	812,808	39
Pánuco_Gto	Rural	34,331	67
Pánuco_Gto	urbana	3,623	1
Tepealcatepec_Mich	Rural	37,811	32
Tepealcatepec_Mich	urbana	37,813	6
Tula_Mex	Rural	62,628	89
Tula_Mex	urbana	22,923	6
Valle de México_Mex	Rural	3,632	6
Total general		12,392,786	14,265

Integración de la información

Comisión de Cuenca	Superficie	Población ¹			Número de localidades
	(km ²)	Urbana	Rural	Total	Total ¹
Total	54,450	9,026,590	3,366,196	12,392,786	14,265
Medio Lerma-Guanajuato	20,163	3,811,431	1,532,960	5,344,391	8,122
Bajo Lerma-Jalisco	4,631	423,062	164,494	587,556	1,473
Medio Lerma-Michoacán	14,068	1,767,009	694,921	2,461,930	2,512
Alto Lerma México	12,784	2,099,397	766,398	2,865,795	1,343
Río Querétaro	2,803	925,691	207,423	1,133,114	815

Bibliografía

Acuerdo de Circunscripción Territorial de los Organismos de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 1 de abril de 2010. Modificado por Conagua. Subdirección General de Programación para fines de planeación hídrica, 2010.

ANGULO, A. y I. Valdez, Cuenta Patrimonial del Recurso Agua en la cuenca Lerma-Chapala (Región Queretana), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Región Querétaro, México, 2003.

APARICIO, J., A.M. Hansen y M. Van Afferden, "Hydrology of the Lerma-Chapala Watershed", en A.M. Hansen y M. Van Afferden, eds., *The Lerma-Chapala Watershed: Evaluation and Management*, Kluwer Academia/Plenum Publishers, Nueva York, Estados Unidos, 2001.

BOGAR Escobar, La cuenca Lerma-Chapala, El agua de la discordia, 2005.

BRAÑEZ, Raúl. Manual de Derecho Ambiental Mexicano. México. Fondo de Cultura Económica, p.180, 2000.

CAIRE, M.G., Conflictos por el agua en la cuenca Lerma-Chapala, 2005.

CAIRE, M.G, Región y Sociedad, Vol. XVII, No. 34, pp. 73-125, México, 1996-2002.

CEPAL/CLADES. Tesoro de medioambiente para América latina y el Caribe, Santiago, 1981) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, One United Nations Plaza New York, NY 10017 USA www.undp.org, Octubre de 2010.

CFE, Hidroeléctricas, Gerencia de Generación, Comisión Federal de Electricidad.

CONABIO, cartera de metadatos geográfico. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2008.

Conagua, Balance hidrológico, Subdirección General Técnica, 2010 y 2011.

Conagua, Cubos portátiles de Información, base de datos digital, Comisión Nacional del Agua (Conagua), México. 2008.

Conagua. Estadísticas agrícolas de los Distritos de Riego, Año agrícola 2008-2009, Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, Gerencia de Distrito de Riego, 2010.

Conagua, Inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación. Diciembre de 2011.

Conagua, México en Cifras y Censos Económicos 2009, INEGI, 2011 y Estadísticas del Agua en México, 2011.

Conagua, Los Consejos de Cuenca en México, definiciones y alcances, noviembre 1998.

Conagua. Red Nacional Medición de Calidad del Agua (RENAMECA), Gerencia de Calidad del Agua, México, D.F., 2007.

Conagua. Sistema de Información Nacional del Agua y datos del Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación, 2010.

Conagua, Subcuencas Hidrográficas Subdirección General Técnica, 2010.

Conagua, Subdirección General de Programación. Estadísticas del Agua en México, Edición 2010.

Conagua, Tabla maestra de acuíferos, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subdirección General Técnica, 2009.

CONANP. Áreas Naturales Protegidas Federales 2010.

CONANP. Bezaury-Creel J. E., J. Fco. Torres, L. M. Ochoa Ochoa. 2007. Base de Datos Geográfica de Áreas Naturales Protegidas Estatales del Distrito Federal y Municipales de México - Versión 1.0, Agosto 30, 2007.

CONAPO 2010.

Conferencia Internacional del Agua y el Medio Ambiente, Dublín, Irlanda, enero de 1992.

CONSEJO DE CUENCA LERMA-CHAPALA, Memoria de los trabajos efectuados para un nuevo convenio de distribución de aguas superficiales en la cuenca, México, 2005.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE MÉXICO, Última reforma publicada DOF 08-10-2013, www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf

COTLER, H., A. Priego, C. Rodríguez y C. Enríquez. Determinación de zonas prioritarias para la eco-rehabilitación de la cuenca Lerma-Chapala, Instituto Nacional de Ecología, México, 2004.

DOF, Denominaciones y la ubicación geográfica de las diecinueve cuencas localizadas en la zona hidrológica denominada río Lerma-Chapala, así como la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas que comprende dicha zona hidrológica, Diario Oficial de la Federación (DOF), 15 de octubre, México, 2003.

DOF, Estudio técnico de los recursos hídricos del área geográfica Lerma-Chapala, Diario Oficial de la Federación, 24 de Julio, México, 2006.

DOUROJEANNI Axel. Políticas públicas para el desarrollo sustentable: La Gestión Integral de cuencas,

EDMUNDS Stharl y Letey John. Ordenación y Gestión del medio Ambiente. Ed. MacGraw-Hill, 1975.

FUENTES Zenón Arturo y Gabriel Sánchez Guerrero, Cuadernos de planeación y sistemas. Metodología de la planeación normativa. UNAM, 1982.

CAP-NET, Global Water Partnership, 2005.

IMTA. Cipriana Hernández, Alberto Güitrón y Sergio Vargas. Metodología para la resolución de conflictos del agua en cuencas, 2009.

IMTA. Alberto Güitrón y Cipriana Hernández Arce. Reglas de asignación del agua para la cuenca Lerma-Chapala, 2006.

INECC. La investigación ambiental para la toma de decisiones. 2001-2006.

INEGI. Censos Económicos. 2004.

INEGI, XI Censo de Población y Vivienda, 1990, Censo de Población y Vivienda, 1995, Resultados Preliminares del XII censo de Población y Vivienda, 2000 y 2005, Censo de Población y vivienda 2010.

INEGI, Censo de población y vivienda 2010, Resultados definitivos.

INEGI, Serie IV, Uso de Suelo y Vegetación, 2010.

INEGI, Unidades climáticas, 2000.

Inventario Nacional Forestal, 2000.

Ley de Aguas Nacionales, Última reforma publicada DOF 07-06-2013,
www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16.pdf

Ley de Planeación, Última reforma publicada DOF 09-04-2012,
www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/59.doc

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Última reforma publicada DOF 21 de 05 de 2013.

MICHEL Jordy, Política ambiental en México y su dimensión regional. Región y sociedad / VOL. XIV / NO. 23.2002.

OECD, Reunión de Bellagio.

PERVOCHTCHIKOVA María, et al, Cultura del Agua en México, conceptualización y vulnerabilidad social, Ed. Porrúa, 2012.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1983-1988, www.diputados.gob.mx.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1989-1994, www.juridicas.unam.mx.

PND 1995-2000, www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/compila/pnd.htm

PND 2001-2006, www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/compila/pnd.htm

PND 2007-2012, www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/compila/pnd.htm

PND 2013-2018, www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/compila/pnd.htm

PNUMA, La política nacional del ambiente y su marco jurídico institucional en América latina. Nairobi, KE: PNUMA, 1988.

SÁNCHEZ, Vicente et. Al Glosario de términos sobre el medio ambiente, México.

SEMARNAT, Guía para la construcción de consensos en la gestión integrada del agua, 2009.

SEMARNAT, Programa hídrico regional, visión 2030, Región Hidrológica-Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico, 2012.

SEMARNAT, Superficie de subcuencas Lerma Chapala, 2006.

VI Foro Mundial del Agua, El reto en México, una carta de navegación, Marsella 2012.

VI Foro Mundial del Agua, Proceso regional de las Américas, Hacia una buena gobernanza para la gestión integrada de los recursos hídricos, Marsella 2012.

<http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/lim07gw.xml? httpcache=yes& xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc.html.xsl& indent=no>

<http://www.undp.org/content/dam/undp/library/crisis%20prevention/disaster/Reduccion-Gobernabilidad%20y%20Transversalizacion.pdf>, octubre 2010