

Comisión Nacional del Agua

Director General

Lic. Cristóbal Jaime Jaquez

Subdirector General de Coordinación de Gerencias Regionales y Estatales

Ing. José Luis Adame de León

Gerente de Consejos de Cuenca

Arq. Eugenia Haro García

Gerencia Regional Lerma-Santiago-Pacífico

Gerente Regional

Ing. Raúl Antonio Iglesias Benítez

Gerencia Estatal en Michoacán

Gerente Estatal

Ing. Guadalupe Eugenio Wilfrido Vallejo Domínguez

Subgerente de Programas Rurales y Participación Social

Ing. Moisés Toledo Medrano

Especialistas en Hidráulica

Ing. Abel Ruiz García

Biol. Alejandro García Pérez

Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas

Coordinador General

C. J. Jesús Vallejo Esquivel

Gerencia Operativa de la Comisión de Cuenca del Lago de Patzcuaro

Gerente

Ing. Víctor Daniel Solorio Vázquez

Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos
de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro

Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro



CEAC
Michoacán

*Comisión Estatal del Agua
y Gestión de Cuencas.*



**CONSEJO
DE LA CUENCA
LERMA-CHAPALA**



*Gestión Integral de los Recursos Hídricos
de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro*

© 2006 Comisión Nacional del Agua
Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas

Impreso en México



Municipio de Erongarícuaro



SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN | SAGARPA



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES | SEMARNAT



Municipio de Pátzcuaro



COMISIÓN NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS
Delegación Michoacán



PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE



Municipio de Quiroga



COMISIÓN DE PESCA DEL ESTADO



COMISIÓN FORESTAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN



Municipio de Tzintzuntzan



Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



FIRCO



Unidad de Manejo Forestal PATZCUARO - TIERRA CALIENTE, A.C.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

PRESENTACIÓN

La gestión integral de los recursos hídricos es indispensable para lograr la sustentabilidad y desarrollo de las cuencas, más aun que cada día se agrava el problema de abastecimiento y distribución del agua entre las poblaciones, debido entre otros factores a la escasez y el incremento de la demanda por el crecimiento de la población; ligados a su vez a su sobreexplotación, contaminación y a la baja eficiencia en su uso. Todo esto refleja una tendencia de disminución de la disponibilidad del agua insostenible a mediano y largo plazo, que solamente con la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno, los usuarios y la sociedad con acciones conjuntas podrán resolver.

La cuenca del Lago de Pátzcuaro no está exenta de esta crítica situación, donde la escasez y la contaminación del agua son evidentes, el Lago es un reflejo de lo que sucede en ella, presenta altos índices de contaminación y una gran disminución de su nivel de agua; este desequilibrio ambiental se debe esencialmente a la enorme presión que se ejerce sobre los recursos naturales de la cuenca: la tala clandestina, la expansión de la superficie agrícola, la sobreexplotación pesquera y la actividad turística; situación que ha llevado incluso a la amenaza a especies endémicas como el pez blanco y la akúmara. Todo esto se debe en gran parte al crecimiento de las poblaciones, puesto que la relación sociedad-recursos naturales es estrecha en la cuenca y tiene una larga historia.

Todo esto motivó a los usuarios del agua en la cuenca a que de manera conjunta con los tres órdenes de Gobierno crearan la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro, como un foro para la gestión integral del recurso hídrico y de coordinación y concertación de las diferentes acciones que en materia hidráulica se realizan en la cuenca, en congruencia con la política hidráulica basada fundamentalmente en el concepto de cuenca hidrográfica y la participación de los usuarios que promueve el Gobierno del Estado de Michoacán con el propósito de establecer programas y crear las estructuras operativas para la gestión y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, para maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

Para lograr lo anterior la Comisión de Cuenca elaboró el PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL LAGO DE PÁTZCUARO como el instrumento rector de sus actividades que propicien la gestión integrada y coordinada del agua, la tierra, los recursos relacionados con estos y el ambiente en la cuenca, mediante proyectos específicos para dar solución a la problemática social y ambiental de la cuenca y propiciar su desarrollo de manera ordenada e integral. Considera un universo de acciones contempladas en un horizonte de 10 años, de entre las que destacan: plantas de tratamiento de aguas residuales, proyectos de conservación de suelos y diversificación forestal, programa de manejo y disposición de residuos sólidos, mejoramiento

de las condiciones sanitarias de localidades rurales, conservación de fuentes de aprovechamiento de agua, entre otros; mismos que para su instrumentación concurren en seis directrices de gran visión.

El presente documento elaborado como resultado de la aplicación del Método ZOPP (Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos), contiene el proyecto «Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro», con el cual estaremos contribuyendo a preservar el Lago de Pátzcuaro, considerado como uno de los principales y más bellos lagos de nuestro país; y se hace extensivo a la población de la región a través de este documento, como respuesta que la Comisión de Cuenca ofrece a la población de la región para detener, disminuir y erradicar los problemas ambientales que caracterizan actualmente a la cuenca.

C. J. Jesús Vallejo Esquivel

Coordinador General de la Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	15
2. ANTECEDENTES	17
2.1 Instalación de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro	18
2.2 Instalación de la Gerencia Operativa de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro	21
3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA	23
3.1 La región hidrológico-administrativa Lerma-Santiago-Pacífico	23
3.2 La cuenca del Lago de Pátzcuaro	24
3.3 Características del Lago	27
4. CARACTERIZACION SOCIOECONÓMICA	29
4.1 Aspectos sociales	29
4.1.1 Concentración de la población indígena	30
4.1.2 Aspectos económicos	31
4.2 Población	31
4.3 Densidad de población	32
4.4 Crecimiento poblacional	34
4.5 Población económicamente activa	36
4.6 Índices de analfabetismo	38
4.6.1 Bajo nivel de cultura ambiental	39
4.7 Población urbana y población rural	39
4.8 Servicios	40
4.9 Composición social	41
4.10 Conclusiones	41
5. INFRAESTRUCTURA	45
5.1 Infraestructura agrícola	45
5.2 Infraestructura de comunicaciones y transportes	48
5.3 Infraestructura hidráulica	49

5.4 Infraestructura de saneamiento	52
5.5 Infraestructura acuícola	58
5.6 Degradación del Suelo	58
6. CARACTERISTICAS FÍSICAS	61
6.1 Fisiografía	61
6.2 Geomorfología	61
6.3 Geología y Estratigrafía	62
6.4 Tipo de suelo	63
6.5 Uso del suelo	64
6.6 Climatología	65
6.6.1 Temperatura media anual	67
6.6.2 Precipitación media anual	67
6.6.3 Evaporación potencial media anual	67
7. RECURSOS HÍDRICOS	69
7.1 Agua superficiales	69
7.1.1 Región hidrográfica, cuenca y subcuenca	69
7.1.2 Hidrografía	70
7.1.3 Escurrimiento superficial	71
7.1.4 Localización del agua superficial (manantiales)	72
7.1.5 Calidad del agua en el Lago de Pátzcuaro	79
7.2 Hidrología subterránea	82
7.2.1 Piezometría	83
7.2.1.1 Profundidad del nivel estático	83
7.2.1.2 Elevación del nivel estático	84
7.2.1.3 Evolución del nivel estático	84
7.3 Censo de aprovechamientos por uso y volumen extraído	84
7.4 Dragado en el Lago	88
8. BALANCE HIDRÓLOGICO	91
8.1 Disponibilidad de aguas superficiales	91
8.2 Disponibilidad de aguas subterráneas	91

9. RECURSOS FORESTALES	93
9.1 Vegetación	93
9.1.1 Manejo forestal	95
9.1.2 Reforestación	96
9.1.3 Incendios forestales	97
9.1.4 Industria forestal	97
9.1.5 Programas de apoyo	98
9.1.6 Inspección y vigilancia forestal	99
9.2 Fauna silvestre	99
9.2.1 Manejo de fauna silvestre	100
9.3 Servicios ambientales	101
10. USO DEL AGUA	103
10.1 Uso Agrícola	103
10.2 Uso público urbano	104
10.2.1 Abastecimiento de agua a la población	104
10.2.2 Uso doméstico	105
10.2.3 Alcantarillado	106
10.2.4 Comportamiento de organismos operadores de la cuenca	106
10.3 Uso pecuario	107
10.4 Uso acuícola	107
10.5 Uso servicios	107
10.6 Competencia entre usuarios	107
11. CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO	109
12. PLANES Y PROGRAMAS APLICADOS EN LA CUENCA	113
12.1 Revelapa	113
12.2 Codilapa	113
12.3 Comité de Solidaridad Pátzcuaro y Zirahuen para la Recuperación Ambiental	113
12.4 Plan Pátzcuaro 2000	114
12.5 Proyecto Pátzcuaro – Semarnat	115
12.6 Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006	116
12.7 Programa Hidráulico Regional 2002 – 2006	116

12.8 Plan Estatal de Desarrollo Michoacán 2003 – 2008	117
12.9 Programa para el Desarrollo Regional de cuatro municipios de la Cuenca (SAED A.C.)	117
12.10 Programa para la Recuperación Ambiental de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro	118
12.11 Matriz Comparativa de Planes y Programas	118
13. METODOLOGÍA ZOPP (Planeación Participativa)	119
13.1 Objetivo General	119
13.2 Metodología General	120
13.3 Coordinación de la Planeación del proyecto	122
13.4 Participantes en las etapas de los Talleres de Planeación Participativa	122
13.5 Árbol de Problemas	124
13.6 Árbol de Objetivos	129
13.7 Análisis de Involucrados	133
13.8 Matriz de Planeación del PROGIRH	135
13.9 Planeación Operativa del PROGIRH	138
13.10 Estructura de Ejecución del PROGIRH	149
14.- ACCIONES DEL PROGRAMA	153
15. BIBLIOGRAFÍA	161
16. ÍNDICE DE IMÁGENES	163
17. ÍNDICE DE TABLAS	167
18. GLOSARIO DE TÉRMINOS	169

1. Introducción.

La situación crítica del agua no es problema exclusivo del Estado de Michoacán o del país, sino que rebasa estos límites. Se ha reconocido un mal manejo de los recursos naturales y del agua a nivel mundial en recientes reuniones en las cuales se ha abordado dicha problemática, como es el caso de los foros mundiales del Agua donde se ha destacado, como un acuerdo generalizado: el reconocer a la cuenca como la unidad territorial más adecuada para conducir los procesos de manejo, aprovechamiento, planeación y administración del agua, y en un sentido más amplio y general; como los territorios más idóneos para llevar a cabo la gestión integral de los recursos naturales.

Varios de los acuerdos tomados en los foros mundiales para la protección de los ecosistemas han sido incorporados en **el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, el Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006 y el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006.**

Por ello, en el Estado de Michoacán se impulsa una nueva regionalización basada fundamentalmente en el concepto de cuenca hidrográfica, con el propósito de establecer programas y crear las estructuras operativas que promuevan la gestión y el aprovechamiento coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

La cuenca hidrológica es un concepto, que se define como la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de 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, aún 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 estos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos.

El territorio de México está formado por múltiples cuencas. Algunas de las más importantes cuencas exorreicas corresponden a los grandes ríos nacionales como Lerma, Santiago, Balsas, Bravo, Panuco, Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva, Usumacinta, Mayo, Yaqui y otros de menor tamaño.

La cuenca, además de ser el área que contribuye al escurrimiento superficial de una corriente principal y sus tributarios, es el espacio geográfico donde socializan y trabajan los seres humanos en función de la disponibilidad de recursos renovables y no renovables. En las cuencas la naturaleza obliga a reconocer necesidades, problemas, situaciones y riesgos hídricos comunes; por lo que debe ser más fácil coincidir en el establecimiento de prioridades, objetivos, metas comunes y en la práctica de principios básicos que permiten la supervivencia de la especie, como el de corresponsabilidad y el de solidaridad en el cuidado y preservación de los recursos naturales.

Por lo anterior se considera que la gestión integral por cuenca consiste en armonizar el uso, aprovechamiento y administración de todos los recursos naturales y el manejo de los ecosistemas comprendidos en una cuenca hidrográfica, tomando en consideración, tanto las relaciones establecidas entre recursos y ecosistemas, como los objetivos económicos, políticos 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.

En la gestión integral del agua se relacionan cuando menos los siguientes aspectos:

- I.** La medición de las variables del ciclo hidrológico y el conocimiento de sus características determinantes y consecuencias.
- II.** La explotación, uso, aprovechamiento, manejo y control del agua así como el resto de los recursos naturales.
- III.** La prevención y mitigación de desastres naturales asociados a la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos.
- IV.** La construcción, mantenimiento y operación de las obras hidráulicas y la administración de los servicios asociados a ellas.
- V.** El mantenimiento, operación y administración de distritos y unidades de riego.
- VI.** El control de la calidad del agua, su saneamiento y su reuso.
- VII.** La conservación del agua y del medio acuático.
- VIII.** La determinación y satisfacción de las necesidades de agua de la población en cantidad y calidad apropiadas y de las demandas derivadas de los procesos productivos y de servicios de la economía.
- IX.** Las actividades del proceso de planeación hidráulica y su consistencia en el tiempo (corto, mediano y largo plazos) y en diferentes espacios geográficos (nacional, regional, estatal y de cuenca hidrológica).
- X.** La legislación y regulación de los usos y aprovechamientos del agua.
- XI.** La administración de las aguas superficiales y subterráneas así como sus bienes inherentes.
- XII.** La rehabilitación y conservación del entorno ecológico de la cuenca.

De esta manera y con base en el marco conceptual descrito, se plantea que el presente documento, sea una herramienta para trabajar en el reestablecimiento del equilibrio medioambiental de la cuenca del Lago de Pátzcuaro, evitando la sobreexplotación de los acuíferos y aguas superficiales, así como su contaminación.

2. Antecedentes.

El 13 de abril de 1989 el ejecutivo federal y los ejecutivos de los Estados Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán y Querétaro, celebraron el acuerdo de coordinación para llevar a cabo un programa de ordenamiento de los aprovechamiento hidráulicos y el saneamiento de la cuenca Lerma-Chapala; con los objetivos de:

- I. Sanear la cuenca.
- II. Fomentar el uso eficiente del agua.
- III. Ordenar y reglamentar el uso del agua entre entidades.
- IV. Manejar y conservar las cuencas.

El 28 de enero de 1993 se instaló el consejo de cuenca Lerma-Chapala, en la ciudad de Guanajuato, Gto.; en el acto de firma del acuerdo de coordinación celebrado por el ejecutivo federal, por conducto de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, Desarrollo Social, de la Contraloría General de la Federación, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Salud, de Pesca, la Comisión Federal de Electricidad, Petróleos Mexicanos, y los ejecutivos de los Estados implicados, con el fin de:

ESTABLECER UN SISTEMA QUE PERMITA VINCULAR A LOS DIFERENTES ACTORES QUE PARTICIPAN EN LA GESTIÓN DEL AGUA EN LA CUENCA.

El antecedente inmediato a la creación de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro fue la firma de un convenio de colaboración entre diferentes instancias del gobierno federal y estatal el día 26 de febrero del 2003 en la localidad de Napízaro, municipio de Erongarícuaro.

Motivado por la existencia de inquietudes sociales entre las que destaca la falta de un espacio o foro para la participación social ordenada y organizadamente, un espacio en el que la población y los actores principales de la cuenca en coordinación con las autoridades correspondientes, tomen las decisiones mas adecuadas hacia un mejor manejo del agua, después del análisis y discusión de los problemas que aquejan a la cuenca y sus posibles soluciones a través de la posibilidad de contar con recursos propios para la realización de estudios específicos, fomento de proyectos sustentables e inversiones para aprovechar el potencial turístico del área; por ello se plantea la creación de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro, y ligada a esta, un órgano ejecutor de las políticas, lineamientos, directrices y decisiones de la Comisión de Cuenca.

Una vez decidida la necesidad de crear la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro, se turnó la petición al Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo Lerma-Chapala para su aprobación como un órgano auxiliar de dicho consejo.

El 12 de marzo del 2004 en la LXXIV reunión ordinaria del grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala, celebrada el en Metepec, Estado de México se aprobó la creación de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro.

El 15 de abril del 2004, reunidos en las instalaciones de la sala de juntas de la Presidencia Municipal de Tzintzuntzan, se llevó a cabo la reunión para la integración de la estructura formal de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro y se acordó reunirse posteriormente para su instalación. Podemos decir entonces que la creación e instalación de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro es el resultado de un proceso de negociaciones entre las partes que habrían de integrar dicha Comisión.

2.1 Instalación de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro.

El Consejo de Cuenca Lerma-Chapala, fue instalado con el propósito de mejorar el uso y aprovechamiento de agua; dicho órgano colegiado, integrado por representantes gubernamentales y usuarios de las aguas nacionales, promueve una estrategia de atención a cuencas específicas con problemas de cantidad y calidad, como es el caso de la correspondiente al Lago de Pátzcuaro con el fin de mejorar la gestión de los recursos hídricos de ésta cuenca endorreica que conforma dicho Lago.

Una vez revisados cuales son todos los usos de agua en la cuenca, en base a padrón del Registro Publico de Derechos de Agua (REPDA), se hizo la propuesta preliminar de la estructura de la Comisión integrada por representantes gubernamentales, vocales usuarios de aguas nacionales, un secretario técnico y un coordinador.

La elección de los usuarios fue mediante convocatoria pública, mediante el cual se convoco a los diversos usuarios de aguas nacionales de la cuenca del Lago de Pátzcuaro, así como organizaciones interesadas en el mejoramiento de la misma (ONG's, académicos, entre otros) a designar formalmente a sus representantes.

Una vez publicada la convocatoria, entre los meses de abril y mayo del 2004 se realizaron diversas reuniones en la ciudad de Pátzcuaro encabezadas por la CONAGUA y por parte del Estado de Michoacán, SUMA¹. En ellas participaron activamente los usuarios de los diversos usos de las aguas nacionales que reconoce la Ley de Aguas Nacionales así como los que considera la Ley Estatal del Agua y Gestión de Cuencas del Estado de Michoacán, donde se eligieron a los vocales que representarían a cada uno de los usos.

Después del proceso de elección de representantes, la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro se constituyó e instaló formalmente comprometiéndose sus integrantes, en el ámbito de sus respectivas competencias, a promover y ejecutar los programas

1. Hasta antes de la creación de la Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas del Estado de Michoacán en diciembre del 2004, la responsabilidad de crear y dar seguimiento a las comisiones de cuenca era la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente.

y acciones que emanen del mismo para el eficaz cumplimiento de sus fines el día 18 de mayo del 2004, en el Auditorio Municipal «José María Morelos y Pavón», en la localidad de Erongarícuaro, Michoacán; con la asistencia de los vocales elegidos de los usos del agua y sectores representativos en la cuenca: agrícola, servicios, pecuario, público urbano, forestal y acuícola; bajo el siguiente objetivo general:

Constituirse en un foro para la gestión integral del recurso hídrico al ser un órgano de coordinación y concertación de objetivos, metas, políticas, programas, proyectos y acciones específicas en materia hidráulica en su ámbito territorial, de conformidad con las normas y principios que establecen la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento y la Ley Estatal del Agua y Gestión de Cuencas.

Los objetivos específicos de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro son:

- ❖ Promover el mejoramiento de la calidad del agua en la cuenca y propiciar su saneamiento.
- ❖ Promover el ordenamiento y regulación de los usos del agua.
- ❖ Mejorar la eficiencia en los usos actuales del agua.
- ❖ Promover el manejo y gestión integral de la cuenca y la preservación de sus recursos naturales.
- ❖ Contribuir al mejoramiento de la educación y la cultura de la sociedad con relación a la importancia del agua y de los recursos naturales.
- ❖ Participar en la solución de conflictos asociados a la competencia entre usos y usuarios del agua y sus bienes inherentes en la cuenca.

La Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro, quedó conformada de la siguiente manera:

- I. Coordinador, el representante del gobierno del Estado de Michoacán, el titular de la Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas.
- II. Secretario Técnico, el Gerente Estatal de la Comisión Nacional del Agua.
- III. Presidentes Municipales: de Erongarícuaro, Pátzcuaro, Quiroga y Tzintzuntzan.
- IV. Representantes de los diversos usos del agua y sectores representativos de la cuenca:
 - ❖ Representante del uso agrícola
 - ❖ Representante del uso en servicios
 - ❖ Representante del uso pecuario
 - ❖ Representante del uso público urbano
 - ❖ Representante del uso forestal
 - ❖ Representante del uso acuícola

Asimismo, se considera la participación de los representantes de las dependencias y entidades de los gobiernos federal, estatal y municipal, así como de las instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales y de las diversas agrupaciones de la sociedad interesadas, cuya participación se considere conveniente para el mejor funcionamiento de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro.

En el Estado de Michoacán, dicha Comisión fue la primera de su tipo por lo que es punta de lanza y al mismo tiempo un reto que pretende trascender siendo el ejemplo en el resto del Estado del cual se cuente con antecedentes que mejoren y marquen el camino a seguir de las siguientes comisiones.

La Primera Reunión Ordinaria de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro se realizó el 20 de agosto del 2004 en el municipio de Quiroga, Mich. En ella participaron representantes de los usos público urbano, agrícola, pecuario, forestal, acuícola y servicios. Una de las primeras decisiones trascendentes de esta reunión fue el hecho de lograr el consenso de incorporar como vocal usuario, es decir con derecho a voz y voto, a un representante de las comunidades indígenas para que participen en el desarrollo de los programas que ayuden a la recuperación del Lago de Pátzcuaro.



1 y 2. Reunión para la elección de representantes titular y suplente del Sector Ambiental.

Si bien es cierto que la Ley de Aguas Nacionales y la Ley Estatal del Agua no reconocen formalmente este uso, se consideró necesario e indispensable incorporar este ámbito social para valorar y reconocer la experiencia acumulada a través de los siglos de este sector de la población de la cuenca; además para dar congruencia a la integración de todos los sectores, se buscó incorporar al uso ambiental; de esta manera se acordó llevar a cabo una segunda convocatoria para la elección de los usuarios faltantes, misma que se realizó en los medios impresos durante el periodo del 4 al 8 de marzo del 2005.

2.2 Instalación de la Gerencia Operativa de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro.

Con el propósito de impulsar una mayor operatividad y eficacia en el cumplimiento de los acuerdos y objetivos de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro se creó la GERENCIA OPERATIVA misma que se constituyó el día 29 de octubre del 2004 en las instalaciones de la Gerencia Estatal de la CONAGUA, ubicada en la ciudad de Morelia, Mich., durante la primera sesión del Comité Técnico de Seguimiento y Evaluación del convenio de colaboración entre CONAGUA y Gobierno del Estado para apoyar a la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro. Esta GERENCIA OPERATIVA inicio sus actividades el 01 de noviembre del 2004.

La GERENCIA OPERATIVA se presentó formalmente en la Segunda Reunión Ordinaria de la Comisión de Cuenca llevada a cabo el día 12 de enero del 2005 en la ciudad de Pátzcuaro, Mich; todo esto gracias a la unión de esfuerzos entre los gobiernos y sobre todo a la participación activa de la sociedad y las comunidades indígenas de la cuenca siempre con estricto apego a la legislación y marco legal que establecen la actual Ley de Aguas Nacionales y la Ley del Agua y Gestión de Cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.

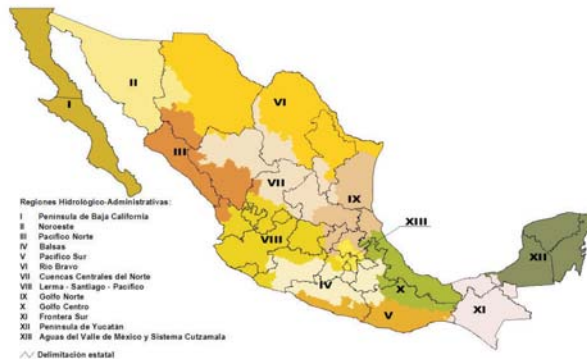
3. Localización Geográfica.

3.1 La región Hidrológico-Administrativa Lerma-Santiago-Pacífico.

De acuerdo a la regionalización para el manejo de agua de la Comisión Nacional del Agua, la Región VIII Lerma-Santiago-Pacífico se encuentra delimitada por el parteaguas natural del sistema hidrológico Lerma-Santiago, desde sus orígenes hasta su desembocadura al Océano Pacífico, incluyendo las cuencas cerradas de Pátzcuaro, Cuitzeo y Sayula-San Marcos; así su extensión superficial es de 134,581 km² y colinda por el oriente con la del Valle de México, al nor-oriente con Golfo Norte, al norte con Nazas Aguanaval, al nor-poniente con Pacífico Norte, al sur con Pacífico Centro y por el poniente con el Océano Pacífico.

Respecto a la división política del país, la región la comparten diez Estados, como sigue: Estado de México, Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Jalisco, Zacatecas, Aguascalientes, Durango, Nayarit y San Luis Potosí. La cuenca Lerma-Chapala se encuentra y pertenece a esta región administrativa. Esta cuenca se encuentra subdividida para su mejor análisis, en tres sub-regiones: Alto Lerma, Medio Lerma y Bajo Lerma. Se localiza entre los paralelos 18° 02' y 23° 20' de latitud Norte y los meridianos 99° 20' y 105° 42' de longitud Oeste.

Incluye en su totalidad al Estado de Colima, Aguascalientes y parcialmente a los Estados de Guanajuato, Estado de México, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro y Zacatecas.



3. La región Lerma-Santiago-Pacífico.

Fuente: Gerencia de consejos de cuenca (coberturas geográficas); actualización 2003.

3.2 La cuenca del Lago de Pátzcuaro.

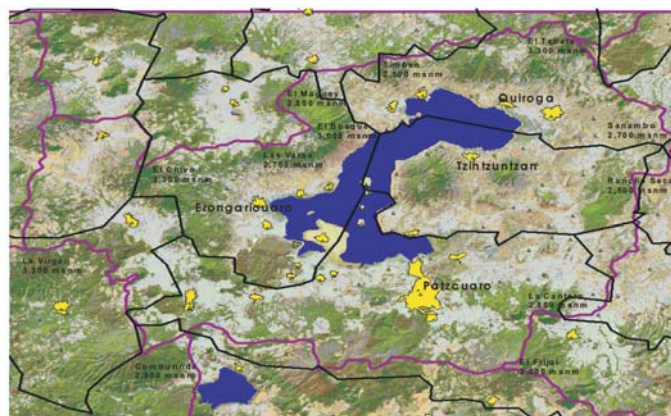
La cuenca del Lago de Pátzcuaro forma parte de la Sub-región Alto Lerma, y se localiza entre las coordenadas geográficas 19° 20' y 19° 50' latitud Norte y 101° 20' y 101° 55'.

La cuenca es de tipo endorreico, es decir que sus aguas no tienen salida hacia el mar o algún río principal y confluyen al centro; con marcadas pendientes y abrupta topografía comprende el Lago y el territorio que lo rodea, y cuenta con una extensión total de 93,235.84 ha, de las cuales el 9.75 % corresponde al espejo del Lago 9,093.36 ha.

Los principales arroyos que descargan al Lago durante la época de lluvias son: Colorado, Blanco, Corrales, Jagüey, Cadena, Santa Fe, San Miguel y Guani.

Está constituida total o parcialmente por los municipios de Morelia, Salvador Escalante, Coeneo, Huiramba, Lagunillas, Nahuatzen, Tingambato, Erongarícuaro, Pátzcuaro, Quiroga y Tzintzuntzan. Siendo estos cuatro últimos los municipios que circundan el Lago.

La diferencia altitudinal dentro de la cuenca es de 1260 m, lo cual quiere decir que desde el punto más bajo al más alto existe esa distancia vertical; lo que da lugar a un mosaico ecogeográfico, distinguiéndose 5 zonas fisiográficas: isla, ribera, laderas, valles intermontanos y montañas. El clima predominante es templado sub-húmedo, con una temperatura media anual de 14° a 20° C. Los inviernos son ligeros, aunque algunos días se presentan temperaturas inferiores a 0°C, esto ocurre durante los meses de diciembre y enero; existe una marcada estación seca desde noviembre hasta mayo, mientras que la temporada de lluvias ocurre de junio a octubre con una precipitación anual que va de los 700 a 1,400 mm, con una evapotranspiración de 800mm.



4. La cuenca del Lago de Pátzcuaro.
Fuente: SUMA.

La cuenca del Lago de Pátzcuaro, se localiza en la parte centro-norte del Estado de Michoacán, fue el asiento del antiguo imperio Purhépecha y actualmente es una de las cuatro áreas culturales de la región Purhépecha, cuyos indígenas son prácticamente los últimos representantes de las culturas lacustres que florecieron en la antigua Mesoamérica. Se reconoce la existencia de esta cultura en el área desde, por lo menos, el siglo XII. Igualmente, el Lago de Pátzcuaro es uno de los últimos reductos de los 25 lagos que existieron en la región central de México, espacio donde en la antigüedad florecieron las civilizaciones más importantes de la época prehispánica.

La cuenca, es parte del eje neovolcánico transversal, en su porción denominada sub-provincia neovolcánica tarasca, donde se observan gran cantidad de sierras y la presencia de alrededor de 150 pequeños volcanes.

Los límites de la cuenca están marcados por lomeríos, cerros y volcanes que rodean el Lago y son:

- ❖ Al norte: las sierras de Comanja, del Zirate y del Tigre. En esta dirección se alcanzan las mayores altitudes; 3,320 m.s.n.m. Al otro lado se encuentra la cuenca de Zacapu.
- ❖ Al sur: las sierras de Santa Clara y Tingambato. La altitud máxima en este límite se alcanza en el cerro del Frijol, con 3,140 m.s.n.m. En la porción sureste limita con la cuenca de Zirahuén, con altitudes que no rebasan los 2,300 m.s.n.m.
- ❖ Al oriente: lomeríos claramente definidos marcan este límite, que es el de menor altitud. En esta porción se encuentra el cerro de Sanambo con 2,740 m.s.n.m.
- ❖ Al poniente: las sierras de Nahuatzen, Pichátaro y Pátzcuaro corresponden a las estribaciones de la porción oriente de la meseta tarasca. Los cerros de mayor altitud son El Capen y el Guacapián, con 3,340 y 2,980 m.s.n.m., respectivamente.²

Los bosques están compuestos por varias especies de encinos, pinos y oyameles, con fuerte presencia de hierbas, arbustos, pastizales, matorrales subtropicales y desérticos micrófilos, especialmente asociaciones de huizache-mezquite. Asimismo, presenta vegetación halófila, acuática y subacuática.

El turismo, la pesca, el comercio, las actividades forestales y del campo, así como las pequeñas industrias son las principales fuentes de ingreso. Las tierras agrícolas se sitúan principalmente en las riberas y laderas, ocupando aproximadamente 40% del paisaje de la cuenca. Los principales productos agrícolas incluyen maíz, frijol, avena, janamargo y lenteja.³

2. Plan de Rescate Ambiental, IMTA y Gerencia Operativa

3. Plan de Rescate Ambiental, IMTA

Al referirnos al espacio físico delimitado por la Cuenca del Lago de Pátzcuaro, se logra una percepción distinta de lo que en cuanto a localidades son consideradas para efectos de gestión de los recursos hídricos, por lo que a continuación y con la finalidad de clarificar tanto como unificar criterios se presenta la relación de municipios y superficies que físicamente se encuentran dentro de la cuenca:

	Municipio	Sup. total (ha)	Sup. en la cuenca (ha)	Sup. en el Lago (ha)	% respecto del municipio	% respecto de la cuenca	% respecto del Lago
1	MORELIA	119,902	136.50	-----	0.114	0.146	0
2	SALVADOR ESCALANTE	48,798	592.20	-----	1.214	0.635	0
3	COENEO	39,316	866.44	-----	2.204	0.929	0
4	HUIRAMBA	7,934	1,396.93	-----	17.606	1.498	0
5	LAGUNILLAS	8,323	478.61	-----	5.750	0.513	0
6	NAHUATZEN	30,448	8,003.13	-----	26.284	8.584	0
7	TINGAMBATO	18,877	5,217.86	-----	27.641	5.597	0
8	ERONGARICUARO	24,534	16,058.58	2,728.44	65.454	17.224	30.00
9	PATZCUARO	43,596	27,813.15	2,325.17	63.797	29.831	25.57
10	QUIROGA	21,152	16,088.38	1,553.39	76.060	17.256	17.08
11	TZINTZUNTZAN	16,584	16,584.06	2,486.36	100	17.787	27.34
	SUMAS		93,235.84	9,093.36		100	

Tabla 1. Superficie por municipios que integran la cuenca.

Fuente: El municipio en cifras 2000

Es conveniente y necesario realizar una discriminación en cuanto a los municipios de la cuenca ya que no todos cuentan con localidades dentro del parteaguas, y de igual forma no todos tienen gran extensión de territorio. El criterio a seguir es que aquellos municipios que cuenten con una superficie superior a las 5,000 ha dentro de la cuenca y localidades al interior de la misma, formaran parte de la estructura organizativa para la gestión de los recursos hídricos; por lo tanto, los municipios que cumplen con dichos criterios son: Nahuatzen, Tingambato, Erongarícuaro, Pátzcuaro, Quiroga, y Tzintzuntzan, mismos que se muestran en la siguiente tabla 2:

	Municipio	Sup. total (ha)	Sup. en la cuenca (ha)	Sup. en el Lago (ha)	% respecto del municipio	% respecto de la cuenca	% respecto del Lago
1	NAHUATZEN	30,448	8,003.13	-----	26.284	8.916	0
2	TINGAMBATO	18,877	5,217.86	-----	27.641	5.813	0
3	ERONGARICUARO	24,534	16,058.58	2,728.44	65.454	17.890	30.00
4	PATZCUARO	43,596	27,813.15	2,325.17	63.797	30.984	25.57
5	QUIROGA	21,152	16,088.38	1,553.39	76.060	17.923	17.08
6	TZINTZUNTZAN	16,584	16,584.06	2,486.36	100	18.474	27.34
	SUMAS		89,765.16	9,093.36		100	

Tabla 2. Superficie por municipios que integran la cuenca con poblaciones dentro del parteaguas.

Fuente: El municipio en cifras 2000.

3.3 Características del Lago.

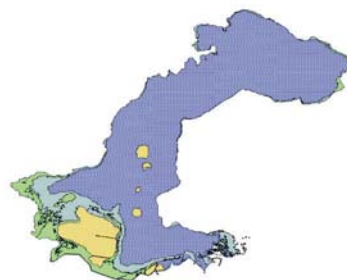
- ❖ El Lago se encuentra en un estado **hipereutrófico** (baja calidad del agua) debido a la sinergia de las causas de deterioro ambiental tales como: tala, erosión, contaminación por desechos sólidos y descargas puntuales de agua residual y cruda, etc.



5. Isla de Janitzio.

- ❖ Es somero con importantes variaciones en su profundidad, debido a su topografía y la permanente sedimentación de materiales acarreados por la acción del agua y el viento. Alcanza la mayor profundidad en el seno de Quiroga (12.5m) y las menores en Ihuatzio y Erongarícuaro, en la porción sur y sureste, en donde varía entre los dos y cuatro metros. Las profundidades medias (5m) corresponden al cuello del lago y ahí se encuentran las islas de Janitzio, Tecuén, Yunuén y Pacanda.
- ❖ Tiene una longitud aproximada de 20 km y anchura de 10 km; con su eje mayor alineado en dirección sureste-noreste.
- ❖ Es tropical de alta montaña con variaciones en su profundidad.
 - Cota de profundidad media 2031.05 msnm
 - Cota de profundidad máxima 2025.61 msnm
 - Cota de profundidad de gravedad 2033.73 msnm (contiene el 50% del volumen total almacenado en el vaso del Lago, julio 2003)
 - Nivel máximo histórico registrado 2039.08 msnm (15 enero 1977)
- ❖ Posee las islas: Pacanda, Yunuén, Tecuén, Janitzio, Urandén de Morales y Jarácuaro.
- ❖ Cuenta con una alta diversidad ecológica: 6 pisos altitudinales, 8 tipos de vegetación, 5 clases de climas, 14 paisajes morfoedafológicos y 18 tipos de suelos.
- ❖ Su agua proviene principalmente de la precipitación pluvial, las escorrentías superficiales y los manantiales que afloran en su interior; en contraparte sus pérdidas son por evaporación, transpiración de las plantas y extracciones.⁴

Localizado en la porción sureste del altiplano mexicano, entre los paralelos 19° 31' 36" y 19° 41' 41" de latitud norte, y meridianos 101° 32' 27" y 101° 43' 9" de longitud oeste, a una altura de 2,035 m.s.n.m.



Mapa del Lago de Pátzcuaro.
Fuente: SUMA.

4. Plan de Rescate Ambiental, IMTA

4. Caracterización Socioeconómica.

4.1 Aspectos Sociales.

La red de relaciones sociales que se entretajan entre los grupos que en la cuenca conviven, así como su relación con el medio ambiente en general, y con el Lago en particular, son complejas. Esta situación social no es nada nueva y sí en cambio tiene profundas raíces históricas. Si algo ha caracterizado a través de los años a la cuenca del Lago de Pátzcuaro, además de sus atractivos naturales, es lo ininteligible que puede resultar su realidad social.

En primer lugar tenemos la presencia de por lo menos dos cosmovisiones diferentes en torno al manejo y acceso de los recursos naturales: la mestiza y la indígena (Purhépecha) y que en no pocas ocasiones han entrado en claro conflicto cuando se ha tratado de implementar programas que los funcionarios de las dependencias consideran adecuados, pero sin consultar a las comunidades, por lo que los programas resultaban en fracaso. Ahora bien, contrario a lo que sucede en otras zonas del estado menos atendidas desde el punto de vista ambiental como pueden ser las regiones de Tepalcatepec o Infiernillo, la cuenca ha sido foco de atención e inversión de numerosas administraciones gubernamentales, tanto federales como estatales e incluso internacionales, así como de las ahora llamadas ONG's. Y es que son numerosos los actores y grupos que ahí confluyen.

Por esta razón, no es de extrañar que actualmente los intereses prevalecientes sean múltiples, complementarios y en no pocas ocasiones, contradictorios; esta situación obviamente no solo va en detrimento de la pretendida recuperación ambiental, sino que además implica el despilfarro de recursos económicos por falta de una coordinación y planificación adecuada entre dependencias.

Contradictoriamente, la existencia de todos los grupos que buscan la solución a la problemática ambiental, al no existir una forma adecuada de coordinación intersectorial, ha dificultado la solución a los problemas. Y es que no obstante el acentuado y patente interés de los diversos sectores, el deterioro ambiental parece inexorable.

Los especialistas coinciden en señalar que algunas de las razones por las cuales los resultados de los numerosos intentos de rescate ambiental han sido limitados son:

- Programas verticales y meramente técnicos apoyados en diagnósticos poco fiables realizados al vapor.
- La no incorporación de la sociedad en los programas y planes implementados.
- Programas elaborados detrás del escritorio con poco conocimiento de la realidad ambiental de la cuenca.
- Poca o nula sistematización de la información disponible.
- La falta de una batería de indicadores confiable.

- La poca coordinación entre las instituciones y dependencias que llevan a cabo los programas.
- Falta de seguimiento de los programas implementados.
- No existe un enfoque integral y sustentable.
- Falta de continuidad en los programas.
- Existe una competencia interinstitucional.
- Prevalecen los conflictos interpersonales entre los miembros de las comisiones integradas de cada dependencia.
- Personal poco capacitado para llevar a cabo actividades de gestión y que cuente con un profundo y amplio conocimiento de la problemática social, ambiental y política (visión integral).

Esta situación nos lleva a plantear que si bien es cierto que existe una real falta de recursos financieros para realizar todos los programas, planes, proyectos e infraestructuras enfocadas al saneamiento y recuperación ambiental, la cuenca va más allá de las limitaciones meramente económicas y se refieren más a cuestiones estructurales de organización y planificación adecuada.

4.1.1 Concentración de la Población Indígena.

De la población total de la cuenca al año 2001, 63% se concentra en zonas urbanas y 27% en zonas rurales. Los hablantes de lengua Puhépecha representan el 23% de la población total distribuida en 24 comunidades, de las cuales cinco son isleñas, dos se encuentran en la montaña y 17 son ribereñas.⁵



5. Plan de Recuperación Ambiental de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro. IMTA

7. Indígena de la Cuenca.

4.1.2 Aspectos Económicos.

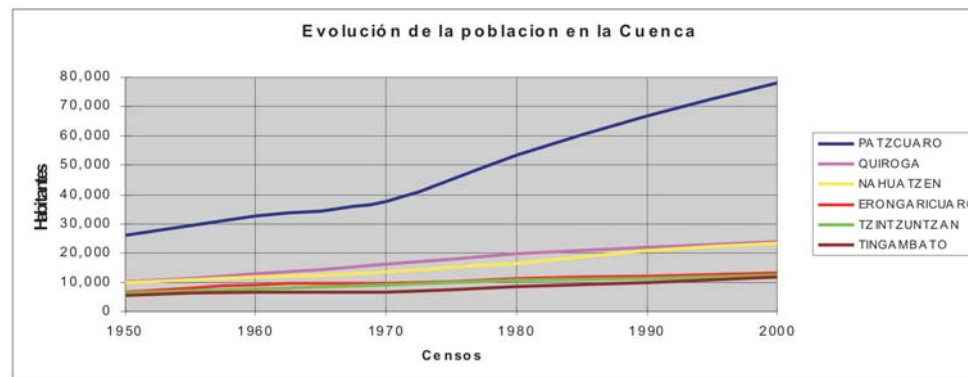
El turismo, la pesca, el comercio, las actividades forestales y del campo, así como las pequeñas industrias artesanales son las principales fuentes de ingreso de la cuenca. Las tierras agrícolas se sitúan principalmente en las riberas y laderas, ocupando aproximadamente 40% del paisaje de la cuenca. Los principales productos agrícolas incluyen maíz, frijol, avena, janamargo y lenteja.

4.2 Población.

Como puede observarse en la tabla 3; el municipio más poblado de la cuenca es Pátzcuaro, seguido de Quiroga, Nahuatzen, Erongarícuaro, Tzintzuntzan, y Tingambato respectivamente. La numeración de la columna 1 muestra el lugar en el que se encuentran los municipios de la cuenca respecto a los otros municipios que la integran. Así mismo se puede considerar a la ciudad de Pátzcuaro como el eje rector de la cuenca, en el sentido de que es la localidad con mayor número de habitantes y por ello supone una gran importancia además de centralizar una considerable cantidad de actividades comerciales, industriales, turísticas y de servicios.

No.	Municipio	Total de Habitantes Censados					
		1950	1960	1970	1980	1990	2000
1	PATZCUARO	25,879	32,430	37,615	53,287	66,736	78,127
2	QUIROGA	10,263	12,616	16,004	19,748	21,917	23,858
3	NAHUATZEN	9,835	11,750	13,370	16,610	20,725	23,231
4	ERONGARICUARO	6,716	9,079	9,470	11,270	12,180	13,090
5	TZINTZUNTZAN	6,350	7,820	9,139	10,440	11,439	12,419
6	TINGAMBATO	5,539	6,678	6,466	8,471	9,748	11,667

Tabla 3. Población en los municipios de la Cuenca.
Fuente: El municipio en cifras; INEGI 2000



8. Evolución en los municipios de la Cuenca.
Fuente: El municipio en cifras; INEGI 2000

Pátzcuaro es la única ciudad que sobrepasa los 75,000 habitantes, en un marcado contraste con el resto de las localidades y municipios de la cuenca. Para el año 2000 concentraba el 1.96 % de la población en el Estado. Como puede verse en la (tabla 4), el total de la población asentada en la cuenca al año 2000 fue de 162,392 habitantes.

Municipio	Total	Hombres	Mujeres
PATZCUARO	78,127	36,875	41,252
QUIROGA	23,858	11,258	12,600
NAHUATZEN	23,231	10,344	12,909
ERONGARICUARO	13,090	6,326	6,764
TZINTZUNTZAN	12,419	5,759	6,660
TINGAMBATO	11,667	5,538	6,129
Total	162,392	76,100	86,292

Tabla 4. Población total por municipio en la cuenca del Lago de Pátzcuaro.

Fuente: El municipio en cifra, INEGI 2000

4.3 Densidad de Población.

Se puede distinguir que el municipio de Pátzcuaro, es por mucho, el de mayor densidad demográfica dentro de la cuenca, seguido por el de Quiroga, Nahuatzen y Tzintzuntzan, todos ellos por arriba de la media estatal, de 66.5 hab/km², aunque también es uno de los de mayor extensión.

Municipio	Densidad Demográfica	Superficie (km ²)
PATZCUARO	179.21	435.96
QUIROGA	112.79	211.52
NAHUATZEN	76.30	304.48
TZINTZUNTZAN	75.20	165.15
TINGAMBATO	62.20	188.77
ERONGARICUARO	53.35	245.34

Tabla 5. Densidad demográfica por municipio.

Fuente: El municipio en cifras, INEGI 2000

Caso contrario en cuanto a la densidad demográfica son los municipios de Tingambato y Erongarícuaro, los cuales se encuentran por debajo de la media estatal de densidad.

Así pues partiendo de la superficie total de la cuenca y de los datos obtenidos de los censos realizado por el INEGI en el año 2000 podemos conocer cual es la densidad para la cuenca, resultado de dividir el número de habitantes estimado en 162,392 entre la superficie de la cuenca que es de 932.3584 km², obteniendo una densidad demográfica para la cuenca del orden de los 174.17 hab/km².

Se observa que la cuenca del Lago de Pátzcuaro se compone de un sistema de 12 localidades con más de 2,000 habitantes y una ciudad rectora en cuanto a población, ya que contaba con 47,993 habitantes en el año 2000; a su vez la cuenca, contiene alrededor de 85 localidades dispersas de menos de 2,000 habitantes, dentro de las que destacan las siguientes:

Municipio	Localidad	Habitantes
PATZCUARO	SAN PEDRO PAREO	631
	LAS TROJES	723
	AJUNO	1711
	HUECORIO	667
	SANTA ANA CHAPITIRO	889
TZINTZUNTZAN	CUCUCHUCHO	1070
QUIROGA	SAN JERONIMO PURENCHECUARO	1962
ERONGARICUARO	AROCUTIN	519
	SAN MIGUEL NOCUTZEPO	845
	PUACUARO	1659
	TOCUARO	677
	SAN FRANCISCO URICHO	1653
NAHUATZEN	SAN ISIDRO	1161

Tabla 6. Localidades con más de 500 habitantes.

Fuente: El municipio en cifras, INEGI 2000

Algunas de las poblaciones más importantes dentro de la región geográfica en estudio que rebasan los 2,000 habitantes son:

Municipio	Localidad	Habitantes
PATZCUARO	PATZCUARO	47,993
	TZURUMUTARO	2,223
	SAN JUAN TUMBIO	2,628
	JANITZIO	2,074
TZINTZUNTZAN	TZINTZUNTZAN	3,150
	IHUATZIO	3,271
QUIROGA	QUIROGA	13,163
	SAN ANDRES TZIRONDARO	2,533
	SANTA FE DE LA LAGUNA	4,247
ERONGARICUARO	ERONGARICUARO	2,573
	JARACUARO	2,328
TINGAMBATO	SAN FRANCISCO PICHATARO	6,051

Tabla 7. Localidades con más de 2,000 habitantes.

Fuente: El municipio en cifras, INEGI 2000

4.4 Crecimiento Poblacional.

La ciudad de Pátzcuaro a través del tiempo se ha venido consolidando como el eje de la economía regional gracias a todo el tipo de actividad que en ella se lleva a cabo. Esto se traduce también en que es la ciudad que más inmigración recibe.

Este proceso se ve reflejado en la tasa de crecimiento que se tiene, la cual es mayor a la media nacional cuyo promedio es de alrededor del 1.2% anual (tabla 8).

Municipio	1980 - 1990	1990 - 2000
PATZCUARO	2.3	1.55
QUIROGA	1	0.86
NAHUATZEN	2.2	1.2
TZINTZUNTZAN	0.9	0.82
TINGAMBATO	1.4	2.6
ERONGARICUARO	0.6	0.98

Tabla 8. Tasa de crecimiento media anual intercensal.

Fuente: El municipio en cifras, INEGI 2000

Las localidades de la cuenca que actualmente están consideradas dentro del diagnóstico partiendo de que son aquellas que se encuentran dentro del parteaguas y cuentan con registros estadísticos son las de la tabla siguiente; cabe mencionar que podemos encontrar asentamientos de tipo rural que no aparecen en las tablas pero que no por ello merecen menor importancia:

MUNICIPIO	LOCALIDAD	HABITANTES (censo)
NAHUATZEN	SAN ISIDRO	1161
TINGAMBATO	SAN FRANCISCO PICHATARO	6051
PATZCUARO	PATZCUARO	47993
	HUECORIO	667
	JANITZIO	2074
	TZIPECUA	123
	COL. NUEVA PUERTA DE CADENA	260
	SANTA ANA CHAPITIRO	889
	SAN PEDRO PAREO	631
	LOS TANQUES	108
	LAS TROJES	723
	TZURUMUTARO	2223
	AJUNO	1711
	BUENAVISTA	353
	CHAPULTEPEC	332
	SANTA MARIA HUIRAMANGARO (SAN JUAN TUMBIO)	2558
	SAN BARTOLO PAREO	480

	EL MANZANILLAL	424
	RANCHO PUERTA DE CADENA	128
	EX-HACIENDA CHARAHUEN	456
	ISLA TECUENA	241
	LA TINAJA	176
	TZENTZENGUARO	437
	URANDEN DE MORELOS	323
	ISLA YUNUEN	111
	EL ZAPOTE	360
	URANDEN DE CARIAN	36
	RANCHO LA PEQUEÑA TINAJA (LA TINAJITA)	137
	URANDEN DE MORALES	82
	RANCHO DE ALVAREZ	150
	LA CIENEGA	69
	AMPLIACION BUENAVISTA	64
	COL. MIGUEL HIDALGO (LA CADENITA)	107
	CRUCERO CHAPULTEPEC	82
	LOS CERRITOS	80
	EL LLANO DEL SOCORRO	67
	LA NOPALERITA	59
ERONGARICUARO	ERONGARICUARO	2573
	TOCUARO	677
	AROCUTIN	519
	SAN FRANCISCO URICHO	1653
	JARACUARO	2328
	NAPIZARO	453
	SAN MIGUEL NOCUTZEPO	845
	OPONGUIO	253
	PUACUARO	1659
	LA ZARZAMORA	308
	YOTATIRO	336
	PORUMBO	45
	LA FLOR DE LA ESPERANZA	32
	COL. REVOLUCION (LA ORTIGA)	98
TZINTZUNTZAN	TZINTZUNTZAN	3150
	COENEMBO	254
	EL TIGRE	246
	COL. LAZARO CARDENAS	170
	CUCUCHUCHO	1070
	LAS CUEVAS	259
	IHUATZIO	3271
	EL JAGUEY	346
	NUEVO RODEO (EL RODEO)	206
	PATAMBICHO	196
	SANABRIA	114

	SANTA CRUZ	426
	LOS CORRALES	460
	LA VINATA	109
	ICHUPIO	278
	LA NORIA	91
	ISLA PACANDA	379
	TARERIO	369
	UCASANASTACUA	252
	EL POZO	113
	LA GRANADA (EL MIRADOR)	159
	TZINTZUNTZITA	104
	SANTIAGO TZIPIJO	129
	OJO DE AGUA	89
	TZOCURIO	48
	PUERTA DE COENEMBO	147
	LOS GRANJENOS	66
	SAN RAFAEL	20
	LA QUESERA	111
	MOLINO CHAPULTEPEC	143
	PUERTO EL TIGRE	100
QUIROGA	QUIROGA	13163
	SAN JERONIMO PURENCHECUARO	1962
	ATZIMBO	476
	SAN ANDRES TZIRONDARO	2533
	SANTA FE DE LA LAGUNA	4247
	CARINGARO	203
	SANAMBO	468
	TZIRANDANGACHO	26
	CHUPICUARO	47

Tabla 9. Localidades y habitantes en la cuenca.
El municipio en cifras, INEGI 2000

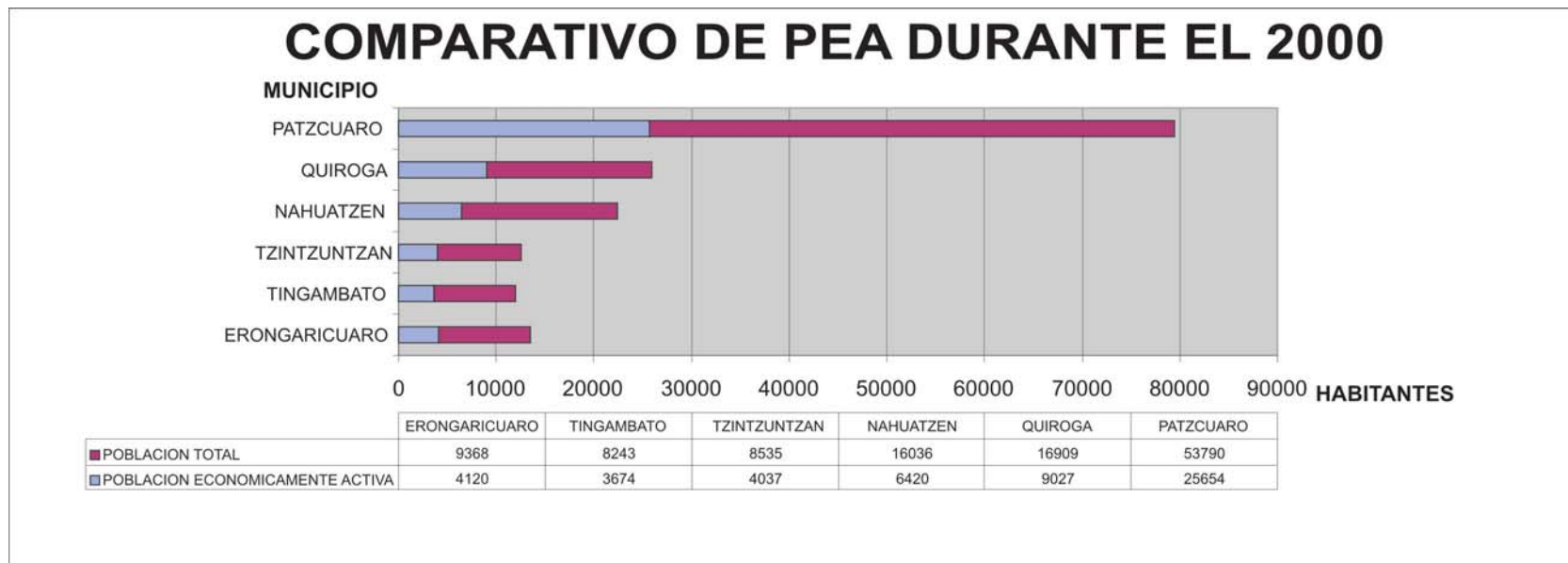
4.5 Población económicamente activa.

En general, en la tabla 10 se observa el predominio de las actividades del sector secundario; en el caso de Tingambato y Nahuatzen, las actividades como la agricultura, ganadería, silvicultura, elaboración de artesanías, prendas, textiles, cuero, muebles rústicos y caza o pesca son las que predominan, constituyendo el sector primario; por otro lado, en los municipios de Pátzcuaro, Quiroga, Tzintzuntzan y Erongarícuaro predomina el sector secundario como los servicios en la construcción a pequeña escala; y el sector terciario se refiere al comercio, transporte, servicios financieros u otros servicios profesionales en diferente proporción.

Municipio	Primario	Secundario	Terciario	Indice de Ocupación
ERONGARICUARO	23.11	51.65	23.55	98.64
NAHUATZEN	31.03	47.00	19.24	98.93
PATZCUARO	12.81	29.20	54.91	98.73
QUIROGA	11.64	52.50	33.60	99.60
TINGAMBATO	34.75	31.97	30.79	99.62
TZINTZUNTZAN	17.12	49.39	30.87	99.41

Tabla 10. Población económicamente activa por municipio y sector.
Fuente: Sistema Estatal de Información de Michoacán, SEPLADE 2000

En la imagen 9 se observa una disparidad entre los municipios en cuanto a la población económicamente activa, al presentar en el caso del municipio de Pátzcuaro, solamente el 25% de la población como aportadora de dinámica económica; caso contrario del municipio de Quiroga, el cual cuenta con el 72% del total de su población ocupada en actividades distribuidas en los tres sectores; el resto de los municipios presentan un promedio del 12% de ocupación; lo que demuestra que la gran mayoría de los habitantes de la cuenca no cuentan con actividad económica y deriva en bajas condiciones de vida en lo general.

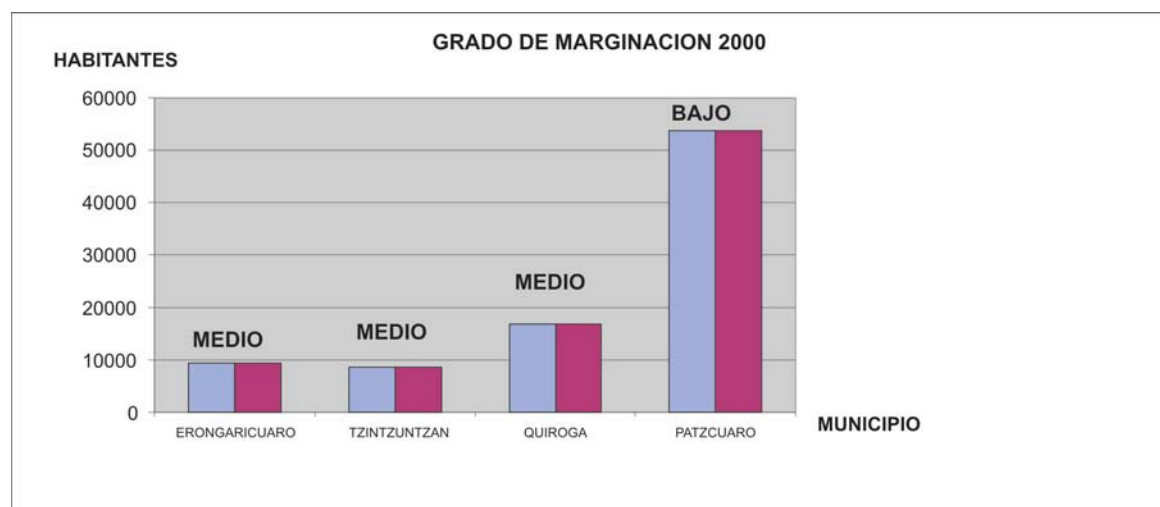


9. Comparativo de la Población Economicamnete Activa (PEA) Fuente: Anuario Estadístico 2000, INEGI

Pátzcuaro será, seguramente, la ciudad que seguirá concentrando el mayor número de población a su vez que la mayor tasa de crecimiento; esto no tanto por el aumento de la tasa de natalidad sino debido sobre todo a su crecimiento económico, muy superior al de los otros municipios de la cuenca, resultado de un desarrollo regional desigual.

4.6 Índices de Analfabetismo.

El analfabetismo es una característica de los países en desarrollo, México no escapa a éste fenómeno; dentro del país, el analfabetismo se concentra en Estados considerados tradicionalmente como de mayor grado de marginación.

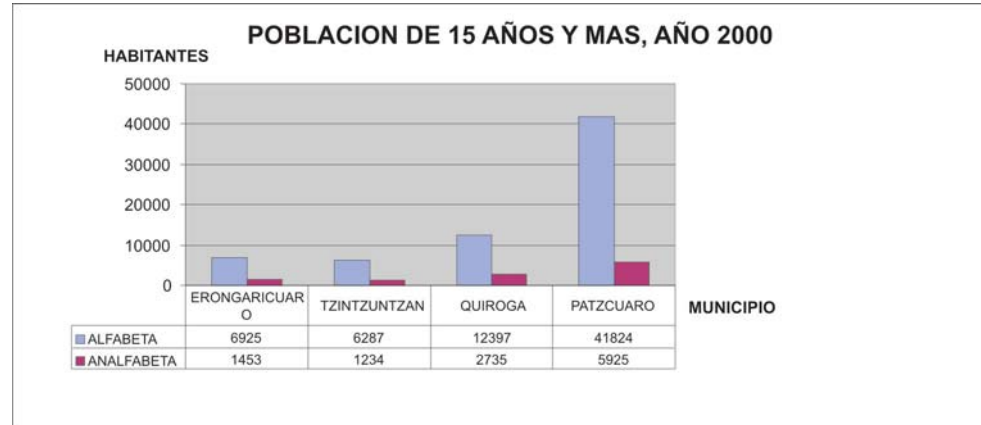


10. Grado de marginación en los municipios de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.

Fuente: Anuario Estadístico 2000 INEGI

En Michoacán la población analfabeta, para el año 2000, se calculó en más de 368,000 habitantes mayores de 15 años, lo que representa un poco más del 15 % del total de la población, superior a la media nacional que se estima del 10.6 %.

La población analfabeta se encuentra en todos los municipios del Estado y se concentra en aquellos con mayor población. Paradójicamente, estos municipios son los que cuentan con una mayor demanda educativa, es decir que resultado de la concentración poblacional en ciertos núcleos, los servicios son insuficientes y por ello el analfabetismo se hace presente. Los municipios con menor número de iletrados son los que tienen menor cantidad de población. La figura 11 resalta el analfabetismo en la cuenca, el cual se encuentra justo en la media nacional estimada en el orden del 10%.



11. Analfabetismo en la cuenca 2000
Fuente: Sistema Estatal de Información de Michoacán, SEPLADE

4.6.1 Bajo Nivel de Cultura Ambiental.

La cultura de conservación y cuidado del medio ambiente es un punto muy importante, ya que es quizás uno de los factores más importantes que han de influir en la solución de los problemas en materia de recursos que actualmente aquejan a la cuenca, es indispensable fomentar en los habitantes la conciencia y la educación ambiental, debemos saber conducirnos adecuadamente y en armonía con la naturaleza logrando erradicar todas aquellas acciones que impactan negativamente como las quemaduras de basura, tratar las descargas de aguas residuales, contribuir mediante el reciclaje y disposición adecuada de residuos sólidos y principalmente cambiar la actitud en cuanto a la indiferencia del deterioro del Lago y la cuenca.

4.7 Población Urbana y Rural.

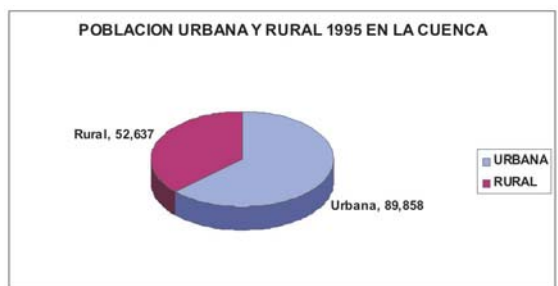
Las poblaciones calificadas como medias urbanas son aquellas que tienen entre 2,500 y 50,000 habitantes (CONAPO). Bajo este criterio, tenemos que la población urbana es la que predomina en esta región, la cual se concentra en solo 9 localidades de la cuenca. En la tabla 11 se observa que Pátzcuaro y Quiroga son las ciudades con el mayor índice de población urbana, mientras que según los datos de INEGI, Erongaricuaró es un municipio prácticamente en su totalidad rural.

Municipio	Total	Urbana	%	Rural	%
ERONGARICUAR O	13,161.00	2,573.00	19.55	10,588.00	80.45
NAHUATZEN	23,221.00	17,760.00	76.48	5,461.00	23.52
PATZCUARO	77,872.00	55,599.00	71.40	22,273.00	28.60
QUIROGA	23,893.00	19,943.00	83.47	3,950.00	16.53
TINGAMBATO	11,742.00	10,793.00	91.92	949.00	8.08
TZINTZUNTZAN	12,414.00	6,421.00	51.72	5,993.00	48.28

Tabla 11. Población urbana y rural por municipio en 2000.
Fuente: Sistema Estatal de Información de Michoacán, SEPLADE

La alta concentración de población en las ciudades de Pátzcuaro y Quiroga requiere de una atención especial, pues demandan la prestación de servicios urbanos.

Dicha problemática no es limitada a las localidades antes señaladas; aunque en proporciones menores y no por ello irrelevantes, en las cabeceras municipales de Tzintzuntzan y Erongarícuaro, así como en otros centros importantes de población como Tzurumutaro, San Juan Tumbio, Janitzio, Ihuatzio, San Andrés Tziróndaro, Santa Fe de la Laguna, Jaracuaro, San Francisco Pichátaro por citar algunos, en donde es evidente la falta de ordenamiento territorial y de planificación de su crecimiento.



12. Población urbana y rural por municipio.
Fuente: con base a datos de INEGI 2000

De la tabla y gráfica anteriores se aprecia que el 63 % de la población que habita en la cuenca, vive en zonas urbanas y el restante 37 % lo hace en zonas rurales, motivo por el cual los servicios se encuentran concentrados en sitios específicos y para satisfacer las demandas en zonas urbanas, se deberá realizar la gestión a través de los ayuntamientos de cada municipio, mientras que para las zonas rurales lo recomendable es lograr la satisfacción de las necesidades mediante tecnologías apropiadas que no deterioren el entorno natural y los recursos.

4.8 Servicios.

En lo que se refiere a servicios públicos, todos los municipios cuentan con infraestructura básica del sector salud, transporte y agua potable entre otros.

En la tabla 12 se observa una gran heterogeneidad en la prestación de los servicios. Destaca Pátzcuaro al ser el municipio que cubre el mayor porcentaje de la demanda en los servicios de agua potable y electrificación. De hecho, todos los municipios cubren los servicios de agua potable por arriba del 50 %, pero únicamente Erongarícuaro está por arriba de ese 50 % en lo que respecta al servicio de drenaje.

Municipio	Servicios públicos municipales (%)				
	Agua Potable	Drenaje	Luz Eléctrica	Recolección de basura	Pavimentación
PATZCUARO	60	40	95	30	20
QUIROGA	80	40	95	10	40
ERONGARICUARO	98	90	95	95	90
TZINTZUNTZAN	80	20	95	10	20
TINGAMBATO	90	40	95	5	20
NAHUATZEN	80	45	95	70 (En la cabecera)	20

Tabla 12. Servicios públicos municipales.
Fuente: El municipio en cifras, INEGI 2000

En la cuenca se producen aproximadamente 105 toneladas de basura diariamente⁶, al no ser suficiente la cobertura de los servicios de limpieza pública la situación se traduce en desaseo, contaminación de aire, suelo y agua por la dispersión y exposición al aire libre de la basura, quemas permanentes, etc. Existe poca eficiencia en lo que se refiere a la recolección de basura, no obstante se ha logrado un gran avance con la puesta en marcha del Centro Intermunicipal para el Tratamiento Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y Especiales (CITIRS); el cual es el primero de su clase dentro de cuenca.

4.9 Composición social.

En un plan de gestión por cuenca, es esencial entender cómo los grupos culturales definen y entienden su relación con el entorno natural, los problemas ambientales derivados de tal relación y la forma en que se les interpreta. Entender cómo un grupo humano comprende su ambiente es esencial para explicar sus relaciones ecológicas siempre respetando la diversidad de los asentamientos humanos para que se puedan identificar los elementos que comparten y los que les son particulares, dicha diversidad no sólo se refiere a la cantidad de población que concentran, también a su posición espacial en la cuenca, extensión y a sus características históricas, sociales y culturales.

En los asentamientos indígenas el control y aprovechamiento de los recursos naturales se ejerce mediante el usufructo colectivo; es decir, es un patrimonio comunal y las decisiones sobre su acceso y manejo se establecen a través de acuerdos colectivos.

4.10 Conclusiones.

El desarrollo urbano, la expansión de la superficie agrícola y la actividad turística producen una gran cantidad de desechos que se acumulan en diversos sitios o se emiten como descargas de contaminantes hacia las zonas ribereñas o entran al lago de diversas formas:

- a) mediante los emisores que conducen las aguas residuales municipales, generalmente vertidas y sin tratamiento previo.

6. Según datos proporcionados por COFOM y SUMA Inéditos.

- b) como consecuencia de las actividades humanas realizadas en la ribera del lago, las cuales producen desechos que contienen agroquímicos usados en agricultura, grasas y aceites empleados por los vehículos acuáticos, basura derivada de las actividades turísticas, etcétera.
- c) a través de pequeños cauces de arroyos que arrastran agroquímicos y sólidos sedimentables desde las partes altas de la cuenca.

Como se señala en el texto Estadísticas del Agua en México, SEMARNAT, CNA 2004; el índice de marginación es una medida resumen que permite diferenciar entidades federativas o municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas adecuadas, la percepción de ingresos monetarios suficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas.

La región es considerada una de las más pobres del Estado de Michoacán debido a que las condiciones materiales de existencia de la población están por abajo del promedio estatal y nacional. Existen fuertes rezagos en los sectores de salud, educativo y de servicios.

Existe una fuerte migración hacia el ámbito nacional, y sobretodo a los Estados Unidos. De hecho, una de las fuentes de ingreso más importante en la región son las aportaciones de dinero (remesas) enviadas por los trabajadores migrantes en los Estados Unidos, desgraciadamente no solo son beneficios, sino que el deterioro cultural es una consecuencia que deriva de lo anterior.

Es de subrayarse también que Pátzcuaro, a la vez de contener la localidad más urbanizada y de ser la cabecera más poblada de la cuenca, es también un municipio con un número importante de población indígena.

Los procesos sociales son continuos, como continua ha sido la acción de la sociedad sobre la cuenca.

Los registros censales evidencian un aumento de la población que habita en la cuenca, según lo muestran las cifras registradas; este incremento ha ocurrido de manera diferenciada, de acuerdo con el tamaño de las localidades y su categoría, es decir, crecimiento acelerado en las ciudades de Pátzcuaro y Quiroga y moderado en pueblos y ranchos. Las tasas de crecimiento de la población en la cuenca se mantienen debajo de las cifras estatales, excepto en Pátzcuaro y Quiroga. La cuenca ha mantenido una alta densidad de población y en algunos casos acentuado, la población se distribuye de manera desigual.

La evolución del crecimiento de la población y el ritmo de deterioro de la cuenca indican que si bien el número de habitantes ejerce cierta presión sobre los recursos naturales, debido a la apertura y ampliación de áreas de cultivo, o a la pesca para la subsistencia, el crecimiento de la población no puede considerarse como el elemento causante del deterioro, lo favorece, pero no es la causa única ni determinante. Otras causas del deterioro de la cuenca son:

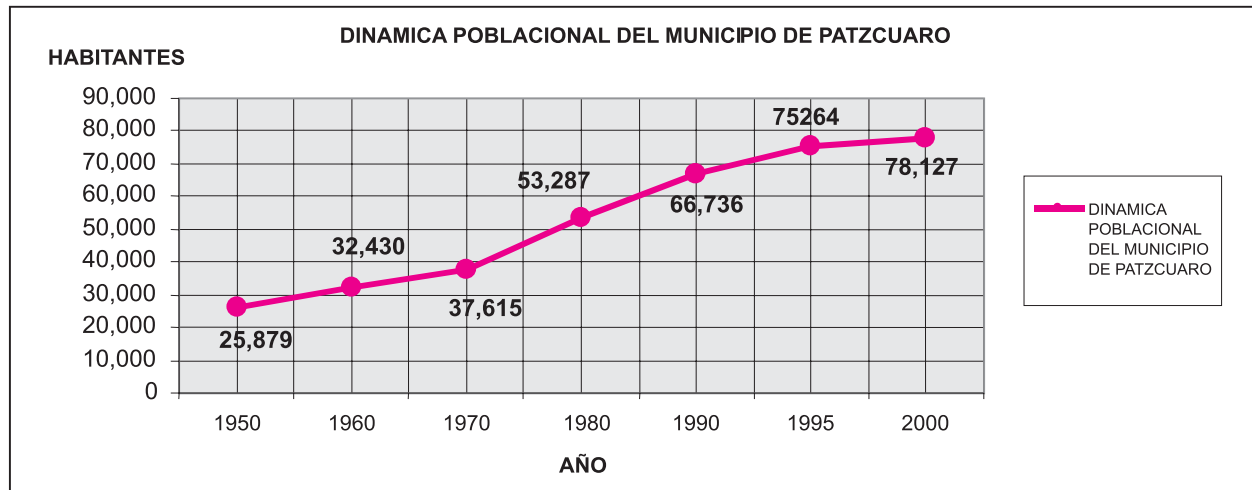
- Malas prácticas agrícolas y ganaderas, deforestación.
- Falta de tratamiento de las aguas residuales y disposición de residuos sólidos.
- Crecimiento urbano sin planeación.

La distribución y composición poblacionales permiten entender que la cuenca es heterogénea y las medidas que se tomen para intervenir en la modificación o control del ritmo de deterioro deberán considerarla, pues no sólo se refiere a las características fisiográficas, sino también a los elementos de orden cultural; de organización y función de cada localidad, y de las relaciones funcionales que se han tejido entre ellas y definido jerarquías entre los centros de población.

Al evaluar el deterioro ecológico de la cuenca es necesario distinguir los agentes sociales que en él intervienen.

Las acciones en torno a la recuperación de la cuenca deberán tomar como base fundamental la organización, las necesidades y los tiempos de la sociedad, y no atender exclusivamente a la organización y tiempos institucionales.

La relación sociedad-recursos naturales es estrecha en la cuenca y tiene una larga historia. Los recursos naturales de los distintos ámbitos ecológicos han sido substrato del trabajo de sus pobladores. El manejo productivo de cada uno de ellos, con sus especificidades, es lo que se impone como alternativa. No es viable visualizar mecanismos que no conjuguen los dos factores, pero es impostergable la necesidad de intervenir con mecanismos de regulación, sobre todo de los agentes externos que imprimen ritmo e intensidad diferentes a la explotación de los recursos naturales.



13. Dinámica Poblacional del municipio de Pátzcuaro.
Fuente: Propia a partir de INEGI 2000

5. Infraestructura.

5.1 Infraestructura Agrícola.

En lo que se refiere a la infraestructura del sector agrícola dentro de la cuenca, se cuenta con el Módulo de Riego VI; que es supervisado por el Distrito de Riego 020 Morelia-Queréndaro. La operación, administración y conservación de dicho módulo fue concesionada a la Asociación de Usuarios Lázaro Cárdenas, Manantial Chapultepec A.C., la cual comprende una superficie de 2,038 ha con tenencia de la tierra del tipo ejidal y pequeña propiedad. Y en total, cuenta con 23.944 km de canales de tierra.

El Módulo de riego VI cuenta con una serie de estructuras tales como canales, drenes, y caminos que forman parte integral de la infraestructura agrícola de la zona, y que se presentan a continuación.

RELACION DE CANALES. CARACTERISTICAS PRINCIPALES								
NOMBRE DE LA OBRA	LONGITUD EFECTIVA	PENDIENTES	AREA HIDRAULICA	ANCHO DE PLANTILLA	TIRANTE NORMAL	TALUD	ANCHO DE CORONA	TIPO DE SECCION Y DE REVESTIMIENTO
	KM		M 2	M	M		M	
PRINCIPALES								
CANAL BAJO IZQUIERDO	8.052	0.00022	4.340	1	1.4	1.5:1	3	TRAPECIAL TIERRA
CANAL ALTO IZQUIERDO	4.632	0.00050	5.025	1.1	1.5	1.5:1	3.5	TRAPECIAL TIERRA
CANAL BAJO DERECHO	6.540	0.00030	5.740	2	1.4	1.5:1	1	TRAPECIAL TIERRA
CANAL ALTO DERECHO	4.720	0.00030	6.400	1.6	1.6	1.5:1	1	TRAPECIAL TIERRA
SUMA	23.944							
LONGITUD TOTAL DE CANALES 23.944 KM								

Tablas 13. Infraestructura Agrícola (RELACION DE CANALES).

Fuente: CONAGUA, Subdirección General de Operación, Gerencia de Distritos y Unidades de Riego

RELACION DE ESTRUCTURAS EN: CANALES							
NOMBRE DE LA OBRA	DE OPERACION		DE PROTECCION	DE CRUCE			
	REPRESAS	TOMAS	DESFOGES	SIFONES	PUENTES CANALES	PUENTES VEHICULARES	PUENTES PEATONALES
	PZA.	GRANJAS PZA.	PZA.	PZA.	PZA.	PZA.	PZA.
PRINCIPALES							
CANAL BAJO IZQUIERDO	2	13	1	12	2	7	
CANAL ALTO IZQUIERDO	18			2		7	
CANAL BAJO DERECHO		19		8	2	8	
CANAL ALTO DERECHO	3	6			2	7	1
SUMA	23	38	1	22	6	29	1
NUMERO TOTAL DE ESTRUCTURAS 120							

Tablas 14. Infraestructura Agrícola (RELACION DE ESTRUCTURAS EN CANALES).
Fuente: CONAGUA, Subdirección General de Operación, Gerencia de Distritos y Unidades de Riego

RELACION DE DRENES. CARACTERISTICAS PRINCIPALES							
NOMBRE DE LA OBRA	LONGITUD EFECTIVA	PENDIENTES	AREA HIDRAULICA	ANCHO DE PLANTILLA	TIRANTE NORMAL	TALUD	ANCHO DE CORONA
	KM		M 2	M	M		M
PRINCIPALES							
DREN CENTRAL TZURUMUTARO	7.732	0.00010	24.380	6	2.5	1.5:1	4
DRENES SECUNDARIOS							
SANABRIA	2.460	0.00013	10.000	2	2	1.5:1	4
LAS CUEVAS	2.300	0.00095	6.380	2	1.5	1.5:1	4
ARROYO EL DURAZNO	2.165	0.00250	6.380	2.5	1.5	1.5:1	4
ARROYO EL FRESNITO	1.520	0.00450	5.000	3.5	1	1.5:1	4
DREN BUENAVISTA	2.170	0.00450	2.500	1	1	1.5:1	3
DREN EL JAGUEY	3.493	0.00190	4.355	1.4	1.3	1.5:1	3
LAT. LAS CUEVAS	0.800	0.00020	5.630	1.5	1.5	1.5:1	4
LONGITUD TOTAL DE DRENES 22.64 KM							

Tablas 15. Infraestructura Agrícola (RELACION DE DRENES).
Fuente: CONAGUA, Subdirección General de Operación, Gerencia de Distritos y Unidades de Riego

RELACION DE ESTRUCTURAS EN: DRENES		
NOMBRE DE LA OBRA	DE OPERACION	DE CRUCE
	REPRESAS	PUNTES VEHICULARES
	PZA.	PZA.
PRINCIPALES		
DREN CENTRAL		4
ARROYO BUENAVISTA		1
ARROYO JAGUEY	2	1
DREN EL DURAZNO		2
SUMA	2	8
NUMERO TOTAL DE ESTRUCTURAS 10		

Tablas 16. Infraestructura Agrícola (RELACION DE ESTRUCTURAS EN DRENES).
Fuente: CONAGUA, Subdirección General de Operación, Gerencia de Distritos y Unidades de Riego

RELACION DE CAMINOS			
NOMBRE DE LA OBRA	LONGITUD EFECTIVA KM	ANCHO DE SUPERFICIE DE RODAMIENTO	TIPO DE REVESTIMIENTO
PRINCIPALES			
SANABRIA VIA CHAPULTEPEC	6	5	REVESTIDO
PUERTO CADENA - CHAPULTEPEC	6	5	REVESTIDO
PUERTO CADENA - F.F.C.C.	1.2	5	REVESTIDO
CANAL ALTO IZQUIERDO	2.748	3	REVESTIDO
SECUNDARIOS			
CANAL ALTO DERECHO	0.86	5	TERRACERIA
CANAL BAJO DERECHO	4.632	4	3.42 TERR. / 1.19 REVEST.
CANAL BAJO IZQUIERDO	3.052	4	TERRACERIA
SUMA	24.492		
LONGITUD TOTAL DE CAMINOS 24.492			

Tablas 17. Infraestructura Agrícola (RELACION DE CAMINOS).
Fuente: CONAGUA, Subdirección General de Operación, Gerencia de Distritos y Unidades de Riego

Como se puede observar, el total de infraestructura agrícola mayor se encuentra concentrada en los límites de los municipios de Tzintzuntzan y Pátzcuaro; sin embargo la actividad agrícola no se limita al distrito de riego en la cuenca, ya que en los demás municipios desarrolla actividad agrícola mediante el aprovechamiento de agua extraída de pozos y norias.

Como un dato importante se sabe que la agricultura de temporal en la cuenca, ha incrementado en la última década, ya que en 1990 se contaba con una superficie estimada de 33,118 ha mientras que para el 2000 fue de 35,577 ha, es decir se incremento en 2,459 ha.

5.2 Infraestructura de Comunicaciones y Transportes.

En cuanto a la infraestructura carretera de la cuenca, la cual es indispensable y de gran importancia debido a que circulando a través de ella se pueden tener los accesos a comunidades y rancherías que se encuentran un tanto retirados de los principales núcleos de comercio de la región tanto dentro como fuera de la cuenca; además de servir en el cotidiano intercambio y convivencia entre los lugareños que se ven en la necesidad de desplazarse de un lugar a otro en busca de las fuentes de ingreso que por lo general se ubican en las cabeceras municipales en gran medida.

A través de la comunicación y el transporte, fluye el intercambio de mercancías y personas, de manera cada vez más relevante, de información; por lo que existe una estrecha relación entre la extensión y la calidad de la infraestructura y los servicios proporcionados por este sector y el avance de la cuenca en particular. Mientras más avanzada sea la economía de una región o cuenca, mejores serán sus redes de comunicación.

Transportación terrestre:

Carreteras. En la cuenca se tiene una aceptable red carretera pues cuenta con importantes vías que cruzan su territorio como es el caso de la autopista Morelia-Uruapan por el sur, mientras que por el norte se encuentra la carretera Morelia-Zacapu; además existe un circuito que une toda la ribera del Lago y que comunica a las cuatro cabeceras ribereñas; así mismo se cuenta con terracerías y caminos secundarios que contribuyen a integrar a todas las comunidades.

Tipo de Camino	Erongarícuaro	Pátzcuaro	Quiroga	Tzintzuntzan	Tingambato	Nahuatzen
TRONCAL FEDERALAL PAVIMENTADA	0	55.3	26.3	10	14	0
ALIMENTADORAS ESTATALES	33	31.6	18	5.9	14.8	39.5
PAVIMENTADA	33	21.1	5	5.9	8.9	18
REVESTIDA	0	10.5	13	0	5.9	21.5
CAMINOS RURALES	32.5	13	2.5	13.9	0	43.1
PAVIMENTADA	0	0	0	0	0.2	0
REVESTIDA	32.5	13	2.5	13.9	0.2	43.1

Tabla 18. Longitud de la red carretera por tipo de camino (km).

Fuente: El municipio en cifras 2000

Ferrocarriles. Este sistema de transporte presenta un atraso que se remonta a varias décadas e incide en el desarrollo del comercio y transporte de mercancías. Por su capacidad de transportar mayor carga con menor gasto de energía, mediante equipamientos e infraestructura más económicos por unidad de carga, en comparación con el transporte automotor, este medio resulta más económico.

Aún así, se tienen dos importantes rutas que se dirigen a la capital del estado partiendo de Ajuno, cruzando por Pátzcuaro y siguiendo rumbo al este; además de la que va en dirección norte también a partir de Ajuno y bordeando el Lago cruzando por el lado oeste de Erongarícuaro.

Transportación acuática:

Existe un dinámico intercambio de todo tipo mediante una red estructurada de transportación acuática entre las localidades isleñas y ribereñas las cuales intercambian sus productos y se relacionan diariamente debido a sus actividades cotidianas de sustento y convivencia, principalmente con la vía Pátzcuaro-Janitzio y en menor escala a las demás islas y ribera.



Imagen 14. Transporte turístico acuático.

5.3 Infraestructura Hidráulica.

Como parte de la infraestructura hidráulica en la cuenca se tienen que considerar principalmente las redes de agua potable instaladas en cada una de las comunidades ya que es un indicador importante que define el grado de desarrollo de la región en estudio.

A continuación se presenta una tabla que muestra el grado de desarrollo en cuanto a infraestructura hidráulica se refiere en base a las coberturas del servicio de agua potable en las principales localidades de la cuenca:

Municipio	Comunidad	Población (INEGI)	Cobertura de agua potable (%)
ERONGARICUARIO	ERONGARICUARIO	2,573	90
	TOCUARO	677	75
	AROCUTIN	519	75
	SAN FRANCISCO URICHO	1653	75
	JARACUARIO	2328	80
	NAPIZARO	453	75
	SAN MIGUEL NOCUTZEPO	845	75
	OPONGUIO	253	75
	PUACUARIO	1659	75
	LA ZARZAMORA	308	60
	YOTATIRO	336	63.93
PATZCUARO	PATZCUARO	47,993	85
	HUECORIO	667	86.21
	JANITZIO	2074	80.43
	TZIPECUA	123	100
	COL. NUEVA PUERTA DE CADENA	260	93.48
	SANTA ANA CHAPITIRO	889	92.90
	SAN PEDRO PAREO	631	99.25
	LOS TANQUES	108	
	LAS TROJES	723	88.28
	TZURUMUTARO	2223	92.39
	AJUNO	1711	96.46
	BUENAVISTA	353	2.86
	CHAPULTEPEC	332	98
	SANTA MARIA HUIRAMANGARO (SAN JUAN TUMBIO)	2558	
	SAN BARTOLO PAREO	480	94.44
	EL MANZANILLAL	424	4.69
	RANCHO PUERTA DE CADENA	128	97.92
	EX-HACIENDA CHARAHUEN	456	100
	ISLA TECUENA	241	79.17
	LA TINAJA	176	44.12
	TZENTZENGUARO	437	30.61
	URANDEN DE MORELOS	323	96.30
	ISLA YUNUEN	111	
	EL ZAPOTE	360	64.29
	RANCHO LA PEQUEÑA TINAJA (LA TINAJITA)	137	0
	RANCHO DE ALVAREZ	150	8.33
	COL. MIGUEL HIDALGO (LA CADENITA)	107	0
QUIROGA	SANAMBO	468	2.73

(Continúa pág. sig.)

	ATZIMBO	476	90
	CARINGARO	203	88.89
	QUIROGA	13,163	90
	SANTA FE DE LA LAGUNA	4,247	80
	SAN JERONIMO PURENCHECUARO	1,962	80
	SAN ANDRES TZIRONDARO	2,533	80
TZINTZUNTZAN	ISLA PACANDA	379	100
	SANTIAGO TZIPIJO	129	0
	IHUATZIO	3,271	90
	CUCUCHUCHO	1,070	90
	LA VINATA	109	80
	LA GRANADA	159	80
	UCASANASTACUA	252	95
	TARERIO	369	100
	ICHUPIO	278	80
	TZINTZUNTZAN	3,150	80
	COL. LAZARO CARDENAS	170	90
	TZINTZUNTZITA	104	90
	SANABRIA	114	100
	PATAMBICHO	196	60
	PUERTA DE COENEMBO	147	100
	SANTA CRUZ	426	100
	LAS CUEVAS	259	90
	NUEVO RODEO	206	100
	LA QUESERA	111	0
	EL JAGUEY	346	90
	MOLINO CHAPULTEPEC	143	0
	LOS CORRALES	460	90
	COENEMBO	254	90
	EL POZO	113	83.33
	PUERTO EL TIGRE	100	0
	EL TIGRE	246	95
TINGAMBATO	SAN FRANCISCO PICHATARO	6,051	90
NAHUATZEN	SAN ISIDRO	1,161	80

Tabla 19. Coberturas de infraestructura hidráulica.

Fuente: Diagnostico Institucional General de los Organismos Operadores del Estado 2002.⁷

7. Las coberturas de agua potable de las localidades que aparecen sin ellas en la tabla 23, no se encuentran dentro del Diagnóstico Institucional General de los Organismos Operadores del Estado 2002.

Se observa un claro avance en cuanto a la cobertura del servicio de agua potable en las principales localidades de la cuenca, ya que la mayoría de ellas se encuentran por encima del 75 % de cobertura, mientras que en las comunidades con menor número de habitantes existen rezagos claros. La infraestructura hidráulica no sólo comprende las redes de abastecimiento de agua potable, sino que parte de ella son las fuentes de abastecimiento que surten del líquido a cada uno de los complejos de agua potable, los cuales constan de infraestructura propia mismas que deberían estar cuantificadas en una base de datos que contenga los elementos técnicos de soporte que muestren el panorama particular de cada fuente de abastecimiento; aunado a dichos elementos, se encuentran los tanques de regularización y tomas desde manantiales. Así pues, la información que por falta de personal técnico y continuidad en la autoridad no se tienen los registros actualizados además de que la existente se encuentra dispersa.

5.4 Infraestructura de Saneamiento.

Municipio	Comunidad	Población (INEGI)	Cobertura de drenaje sanitario (%)
ERONGARICUARO	ERONGARICUARO	2,573	86
	AROCUTIN	519	26
	JARACUARO	2,328	7
	PUACUARO	1,659	19
	SAN FCO. URICHO	1,653	38
	NOCUTZEPO	845	11
	TOCUARO	677	57
PATZCUARO	PATZCUARO	47,993	80
	AJUNO	1,711	18
	CANACUCHO	510	0
	COL. VISTA BELLA	1,918	78
	EL REFUGIO	513	1
	HUECORIO	667	64
	JANITZIO	2,074	73
	LAS TROJES	723	49
	SANTA ANA CHAPITIRO	889	41
	SAN MIGUEL CHARAHUEN	631	0
	SAN PEDRO PAREO	1,722	41
	TZURUMUTARO	2,223	37
	QUIROGA	QUIROGA	13,163
SAN ANDRES TZIRONDARO		2,533	46
SAN JERONIMO PURENCHECUARO		1,962	68
SANTA FE DE LA LAGUNA		4,247	48
TZINTZUNTZAN	TZINTZUNTZAN	3,150	75
	CUCUCHUCHO	1,070	46
	IHUATZIO	3,271	25
TINGAMBATO	SAN FRANCISCO PICHATARO	6,051	40
NAHUATZEN	SAN ISIDRO	1,161	45

Tabla 20. Coberturas de infraestructura sanitaria;
Fuente: Diagnostico Institucional General de los
Organismos Operadores del Estado 2002.

En el rubro de infraestructura de saneamiento en la cuenca se tiene un marcado retraso debido principalmente a que no se realizan proyectos integrales cuando las comunidades por su natural necesidad de expansión realizan sus desarrollos sin ninguna planeación aunado a que el crecimiento poblacional por su dinámica implícita rebasa por mucho la velocidad de construcción de sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales que por no captarse adecuadamente y dirigirse a una planta de tratamiento de aguas residuales, grandes volúmenes se infiltran y contaminan los mantos freáticos además del cuerpo de agua receptor de las descargas crudas, agravando así la situación de eutrofización del Lago de Pátzcuaro.



15. Descargas domiciliarias al aire libre.

La falta de conciencia y el poco sentido común de los habitantes y autoridades es causa y efecto de la contaminación masiva del agua con aportaciones provenientes de drenajes.

Se han construido letrinas como infraestructura alternativa para el manejo de descargas domiciliarias donde no existe red de drenaje, que entre sus ventajas, se pueden mencionar que ahorran hasta 50 litros de agua diariamente, evitan el tratamiento de desechos orgánicos y contribuyen a la conservación y mejoramiento del medio ambiente ya que no generan contaminantes y sus productos pueden ser utilizados como abonos en tierras de cultivos. Actualmente en las comunidades ribereñas se cuenta con letrinas que representan una cobertura del 40% construidas por los municipios de Patzcuaro, Quiroga, Erongaricuario y Tzintzuntzan con el apoyo de COMAPAS, SUMA, SEDESO y CEAC del Gobierno del Estado y CONAGUA en el periodo de 1999 al 2006.

Comunidad		Existentes	Faltantes
ISLAS	JANITZIO	50	70
	PACANDA	57	30
	YUNUEN	25	20
	URANDENES	86	30
	TECUENA	30	20
PATZCUARO	HUECORIO	15	60
	TZENTZENGUARO	83	100
	SANTA ANA	137	80
	SAN BARTOLO	25	150
	SAN PEDRO	95	150
	EXHACIENDA CHARAUEN	10	40
	AJUNO	10	150
	TZURUMUTARO	22	100
	CHAPULTEPEC	15	50
	LA TINAJA	15	20
	CUANAJO	15	200
	EL CARMEN	15	30
	SAN JUAN TUMBIO	25	80
	HUIRAMANGARO	25	80
	PUERTA CADENA	15	15
ERONGARICUARO	JARACUARO	220	100
	AROCUTIN	4	100
	SAN FCO. URICHO	40	100
	NAPIZARO	51	80
	COL. REVOLUCION	3	20
	PUACUARO	240	400
	OPONGUIO	51	60
	NOCUTZEPO	138	80
QUIROGA	SAN ANDRES	81	400
	SAN JERONIMO	157	300
	CHUPICUARO	8	15
	SANTA FE	10	300
	ATZIMBO	20	10
	SANAMBO	20	10
	CARINGARO	20	20
TZINTZUNTZAN	TZINTZUNTZAN	60	40
	PATAMBICHO	51	10
	OJO DE AGUA	20	30
	TOTAL	1964	3550
		35.62%	64.38%

ICHUPIO	50	20
UCASANASTACUA	70	10
TARERIO	50	20
CUCUCHUCHO	150	30
SANTIAGO TZIPIJO	15	20
IHUATZIO	60	30
SANABRIA	15	10
SANTA CRUZ	30	50
JAGUEY	30	
LAS CUEVAS	15	20
CORRALES	20	30

Tabla 21. Letrinas existentes y faltantes.

Fuente: Área de Programas Rurales y Participación Social CONAGUA, Gerencia Estatal.

La existencia de sistemas de alcantarillado y letrinas responde al tipo de asentamientos: urbano y rural. En el caso de localidades rurales o rancherías en donde la distribución de viviendas es irregular y espaciada, sin ninguna planeación a largo plazo y pensando en los futuros desarrollos son recomendables las letrinas; caso contrario son las ciudades o poblaciones con una cantidad superior de habitantes, en los que por la ubicación sistematizada de viviendas es mejor solución colocar o construir un sistema de alcantarillado.

Por otro lado, en cuanto a la infraestructura de saneamiento de gran escala con que cuenta la cuenca, se puede mencionar lo siguiente:

Las plantas de tratamiento de aguas residuales: en Pátzcuaro, San Pedrito cuenta con una capacidad de 100 lts/seg, pero tiene equipo sólo para tratar 50 lts/seg, mientras que su rendimiento es de 35 lts/seg; Las Garzas I, con una capacidad para 14 lts/seg, las cuales requieren mantenimiento preventivo y de operación.



16, 17 y 18. Planta de tratamiento de aguas residuales en Pátzcuaro.

En la isla de Janitzio es necesario un tratamiento de pulimento que remueva compuestos nitrogenados y fosfatados posteriormente al mecanismo aplicado en la PTAR.

En Tzintzuntzan existen dos fosas sépticas que actualmente no trabajan adecuadamente debido a que se azolvieron, por lo que es necesario construir una PTAR con capacidad de 15 lts/seg.⁸ De igual forma se cuenta con un humedal artificial en la localidad de Cucuchucho el cual trata un caudal de 0.5 lts/seg, y que se pretende sea un modelo piloto además de ser experimental y que ayude al saneamiento ambiental depurando aguas residuales que son vertidas al Lago; dicha tecnología es viable en cuanto a que no es agresiva con el entorno, tiene estética natural, promueve la apropiación de la tecnología por parte de los pobladores, significa un ahorro significativo en cuanto a costos de operación y mantenimiento y es además una fuente de empleo y sustento para el operador y su núcleo familiar ya que produce insumos naturales usados en la zona, que son empleados comercialmente para desarrollar trabajos de artesanía manual como son el tule, la chuspata, carrizo y la producción de flores de ornato como es el caso de los agapandos, alcatraces, hemerocalis, etc., vegetación que es muy eficaz en la remoción de contaminantes disueltos en las aguas residuales; cabe señalar que el resultado esperado por parte del humedal ha sido satisfactorio y con ello se justifica aun más su impulso como alternativa de control de aguas negras.



19, 20 y 21. Humedal de tratamiento de aguas residuales en Cucuchucho.

En Quiroga existe ya una PTAR que cuenta con una capacidad de 20 lts/seg y que actualmente opera con 25 lts/seg, por lo que su eficiencia disminuye al 70 %, razón por la cual se requiere ampliar su capacidad. Así mismo se cuenta con un humedal artificial en la comunidad de Santa Fe de la Laguna que ayuda al saneamiento ambiental limpiando las aguas residuales; cabe mencionar que opera con un caudal de diseño de 2 lts/seg.

8. Plan de Rescate Ambiental, IMTA.



22, 23 y 24. Humedal de tratamiento de aguas residuales en Santa Fe de la Laguna.

Dentro de las necesidades detectadas para ampliar las coberturas de saneamiento en la cuenca, se muestran a continuación las propuestas por SAED A.C en su Programa Emergente:

Saneamiento Ambiental		
MUNICIPIO	NECESIDADES	COMUNIDADES
ERONGARICUARO	INSTALACION DEL SERVICIO DE DRENAJE Y REUTILIZACION DE AGUAS GRISES	NOCUTZEPO
	REHABILITACION DE FOSAS SEPTICAS Y POZOS DE OXIDACION	OPONGUIO, PUACUARO, URICHO
	CONSTRUCCION DE PTAR	ERONGARICUARO
	PROGRAMA DE REHABILITACION DE PLANTAS TRATADORAS (FOSAS SEPTICAS)	ERONGARICUARO, URICHO, PUACUARO
TZINTZUNTZAN	BUSQUEDA DE ALTERNATIVAS ECOLOGICAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	SANTA CRUZ, OJO DE AGUA, TARERIO, UCASANASTACUA
	CONSTRUCCION DE BIODIGESTORES PARA TRATAR AGUAS NEGRAS	TZINTZUNTZITA, EL TIGRE, NUEVO RODEO
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS	PATAMBICHO
	INSTALACION DE RED DE DRENAJE	PUERTO EL TIGRE
	CONTROL DE AGUAS NEGRAS DESDE LA VIVIENDA PARA QUE NO CONTAMINEN EL AGUA DEL CANAL DE LA CIENEGA	LAS CUEVAS, CORRALES, NUEVO RODEO, EL JAGUEY
QUIROGA	ELIMINAR FUENTES DE CONTAMINACION AL LAGO COMO DESAGUES, CANALES DE AGUAS NEGRAS, FOSAS Y POZOS DE OXIDACION QUE SE ENCUENTRAN SIN TRATAMIENTO	CUCUCHUCHO, TARERIO, ICHUPIO, OJO DE AGUA, UCASANASTACUA
	CONSTRUCCION DE BIOFILTROS DOMESTICOS O FOSA COMUNITARIA	LOS CORRALES, PATAMBICHO
	REUBICAR LAVADEROS Y CONSTRUIR BIOFILTROS PARA NO CONTAMINAR EL MANANTIAL EL MOLINO	NUEVO RODEO, EL JAGUEY
PATZCUARO	PROMOVER CONSTRUCCION DE PLANTAS DE TRATAMIENTO	SAN JERONIMO, SAN ANDRES
	AMPLIAR RED DE DRENAJE	REVOLUCION
	DESARROLLO DE LA RED DE DRENAJE	REVOLUCION
	INSTALAR RED QUE SE CONECTE A LA PTAR	HUECORIO
PATZCUARO	MEDIO PARA DESALOJAR RESIDUOS SÓLIDOS	JANITZIO
	REHABILITAR FOSAS SEPTICAS	CHAPULTEPEC
	ELIMINAR DESAGUES SIN TRATAMIENTO	TECUENA, URANDENES
	REHABILITAR RED DE DRENAJE	HUIRAMANGARO
	CONSTRUIR RETENEDORES DE BASURA	RIO GUANI
	REHABILITACION DE PTAR	PATZCUARO

Tabla 22. Requerimientos de Sanidad Ambiental.

5.5 Infraestructura Acuícola.

El Lago es rico en peces endémicos y es hábitat de especies amenazadas a escala global como el ajolote de Pátzcuaro (*Ambystoma Dumerilii*), el pez blanco (*Chirostoma Estor Estor*) y el ave mascarita transvolcánica (*Geothlypis Speciosa*). Habitan 14 especies distintas de peces, 10 de las cuales son nativas y 4 exóticas; y es por ello que actualmente impulsados por la Comisión de Pesca del Estado los municipios y particularmente las localidades han mejorado su infraestructura acuícola, en donde se pretende abatir la situación de amenaza y generar beneficios económicos, didácticos, etc., en las comunidades:

Municipio/Localidad	Características y Superficie	Especie
Pátzcuaro		
URANDEN	RESERVA DE PEZ BLANCO SOLO CON FINES DE REPOBLAMIENTO	PEZ BLANCO, ACUMARA
Quiroga		
SAN JERONIMO	CANAL DE 1,800 M²	PEZ BLANCO, CHARAL
SANTA FE	BORDO COMUNITARIO DE 3,500 M², CULTIVO EXTENSIVO	TILAPIA
ESC. SEC. FED.	3 ESTANQUES DE CEMENTO DE 60 M² C/U	TILAPIA
URICHO	ESTANQUE RUSTICO DE 500 M²	TILAPIA
COL. REVOLUCION (LA ORTIGA)	CULTIVO COMERCIAL DE PEZ BLANCO EN TINAS CIRCULARES	PEZ BLANCO, ACUMARA, TILAPIA
Tzintzuntzan		
LA PACANDA	BORDO DE 3,800 M²	TILAPIA, LOBINA
CHAPULTEPEC	CUENTA CON ESTANQUERIA RUSTICA (500 M²) Y ESTANQUE DE CEMENTO	TRUCHA ARCOIRIS
TZIPIJO	CULTIVO COMERCIAL DE PEZ BLANCO EN TINAS CIRCULARES	PEZ BLANCO, ACUMARA
TZIRANGA	CULTIVO COMERCIAL DE PEZ BLANCO EN TINAS CIRCULARES	PEZ BLANCO
UCAZANASTACUA	CULTIVO COMERCIAL DE PEZ BLANCO EN TINAS CIRCULARES	PEZ BLANCO
ICHUPIO	CULTIVO SEMIEXTENSIVO DE PEZ BLANCO EN 4 ESTANQUES REVESTIDOS DE GEOMEMBRANA	PEZ BLANCO

Tabla 23. Infraestructura acuícola.
Fuente: Comisión de Pesca del Estado.

Como parte de los esfuerzos que se realizan entorno a la conservación de especies endémicas, el Gobierno del Estado a través de la Comisión de Pesca ejecutan dos programas permanentes: uno de «Mantenimiento y Rehabilitación del Lago de Pátzcuaro» cuyas actividades son el dragado de áreas colmatadas de vegetación acuática y el segundo «Programa de Especies Nativas en el Lago de Pátzcuaro, Pez Blanco y Acúmara», para recuperar las poblaciones.

5.6 Degradación del Suelo.

La principales causas del deterioro ambiental; en las líneas de deforestación y por consecuencia sedimentación, tienen que ver con el uso de la madera para la elaboración de artesanías, combustible para la industria de alfarería, elaboración de muebles, etc., todo ello

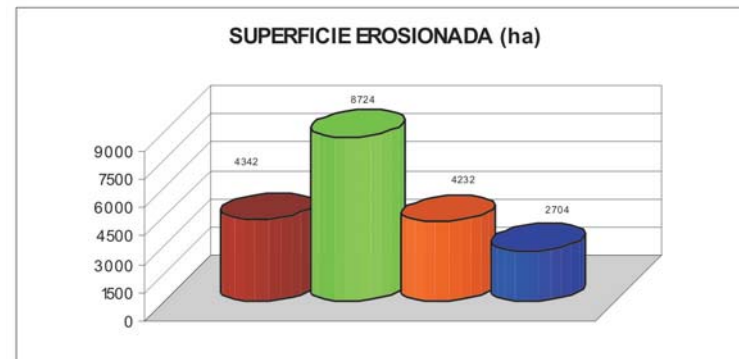
mediante la extracción desordenada e ilegal de madera proveniente de los montes y que terminan en aserraderos clandestinos que no cumplen con los requerimientos para su operación. Los incendios forestales y cambios del uso del suelo se suman también a la problemática. La degradación del suelo es consecuencia de la deforestación que se presenta sobre todo en los terrenos con pronunciadas pendientes, y a la erosión pluvial de respuesta rápida o eólica en aquellos terrenos que han quedado descubiertos de vegetación.

La sinergia de los factores antes expuestos genera problemas como son la disminución de las precipitaciones como resultado de la reducción de cubierta arbórea sobre todo en las zonas de captación y recarga de los acuíferos, además existe un cambio en el régimen climático, se afecta de igual manera la fauna silvestre al desplazarse a zonas con mejores condiciones por lo que se compromete su conservación. Durante el período de lluvias, el transporte de suelos erosionados hacia el Lago se incrementa considerablemente, provocando la reducción de la capacidad de almacenamiento y la contaminación debido a los nutrientes que arrastran las avenidas en su recorrido.

Según datos proporcionados por COFOM, la superficie arbolada en la cuenca estimada de bosques es de 25,000 ha, la superficie de aptitud forestal asciende a 76,183 ha; lo cual supone una susceptibilidad del suelo para ser recuperado. El 85 % de los suelos se encuentran degradados en diferentes grados, la pérdida de suelo varía de 2 a 432 ton/ha/año; con diferentes causas de deterioro de entre los cuales sobresalen el sobrepastoreo, cambio del uso del suelo, deforestación a causa de tala clandestina, incendios, plagas y enfermedades forestales; de donde se desprende la existencia de 32 especies vegetales en peligro de extinción y 4 especies acuáticas en la misma situación.

Municipio	Superficie Erosionada (ha)
ERONGARICUARO	4,342
PATZCUARO	8,724
QUIROGA	4,232
TZINTZUNTZAN	2,704
TOTAL	20,002

Tabla 24. Erosión en la cuenca.
Fuente: COFOM



25. Erosión en la cuenca.
Fuente: COFOM

6.- Características Físicas.

6.1 Fisiografía.

Como ya se mencionó, la cuenca del Lago de Pátzcuaro se localiza entre las coordenadas geográficas 19° 26' 55" y 19° 44' 6" latitud Norte y 101° 26' 16" y 101° 54' 15" longitud Oeste, y es parte del eje neovolcánico transversal, en su porción denominada sub-provincia neovolcánica tarasca, donde se observan gran cantidad de sierras y la presencia de alrededor de 150 pequeños volcanes.

La cuenca se encuentra caracterizada por ser una altiplanicie situada a más de 2,000 m.s.n.m. de la que sobresalen numerosos cerros de varios cientos de metros de altura. La mayoría de estos representan aparatos volcánicos con sus respectivas lavas, brechas y cenizas, cuya composición litológica va desde rocas basálticas a riolitas.

Entre los cerros volcánicos se abren llanuras y cuencas que están formadas en gran parte por rellenos aluviales o lacustres que contienen gran variedad de rocas mezcladas con cenizas volcánicas.⁹

La región norte del Estado, donde se localiza la zona de interés, forma lo que se ha definido como «zona de fosas tectónicas»; caracterizada por la presencia de derrames basálticos, volcanes y lagos cuya morfología sugiere la idea de estar situados en fosas tectónicas. Las riolitas, andesitas y traquitas cubiertas por basalto, forman las montañas; mientras que los valles en un principio fueron cuencas lacustres profundas que se rellenaron de material fluvial derivado de las montañas y cenizas volcánicas más recientes.

El parteaguas de esta cuenca lo integran principalmente el CERRO TIMBEN por el lado Norte; en el Noreste destaca el CERRO EL ZIRATE; al Sureste el CERRO CHATO y LA CANTERA; en la parte Sur se localiza el CERRO ZIRAHUEN (SAN MIGUEL); al Suroeste CERRO LA ANONA (TUMBIO), CERRO CUMBURINOS (JUJUCATO), CERRO EL MOLCAJETE; al Oeste los CERROS EL CAPEN, LA VIRGEN y EL CHIVO. Esta cuenca hacia la porción noreste colinda con la cuenca del lago de Cuitzeo; por el noroeste con algunos afluentes del río Lerma; por el oeste, suroeste y sur con la cuenca del río Balsas y con la cuenca cerrada del lago de Zirahuén.

6.2 Geomorfología.

La zona de interés se ubica dentro del eje neovolcánico transversal, el cual constituye una franja volcánica del cenozoico superior que cruza transversalmente la república mexicana a la altura del paralelo 20.

La actividad volcánica en esta franja ha dado lugar a un gran número de cuencas endorreicas con el consecuente desarrollo de lagos como es el caso de Pátzcuaro y Zirahuén, lo que le da al paisaje geomorfológico una apariencia muy característica.

9. Plan Pátzcuaro 2000 y Atlas Geográfico de Michoacán.

Cercanos a la cuenca del Lago de Pátzcuaro existen aparatos del tipo de conos cineríticos, que son generalmente pequeños como es el caso del Paricutín, entre otros.

Por otra parte, la actividad de esta provincia se inició en el Oligoceno y ha continuado hasta la reciente; reconociéndose en esta actividad dos ciclos principales: oligoceno-mioceno y plio-cuaternario.

El origen del eje neovolcánico ha sido relacionado principalmente a la subducción de la placa de Cocos, debajo de la corteza continental de México, que al nivel de la aténósfera sufre presión parcial y origina los magmas del eje.

Esta provincia, es considerada como una zona sísmica o de sismicidad frecuente en la república mexicana; donde las fracturas y fallas en toda esta porción de la provincia, muestra una dirección preferencial de este a oeste.¹⁰

Para los fines del presente estudio se identificaron principalmente algunas subcuencas; sin embargo para tener un conocimiento general de la hidrología de toda la cuenca, se torna necesario conocer a través de algunas estimaciones, sus parámetros fisiográficos, como lo son:

PARAMETRO FISICO	UNIDAD	CANTIDAD
Superficie de drenaje de la Cuenca	Km2	934
Superficie del Lago	Km2	97
Coefficiente de compacidad	adimensional	1.56
Pendiente media	adimensional	9.6

Tabla 25. Parámetros Físicos.

6.3 Geología y Estratigrafía.

La composición petrográfica de las rocas más abundantes es muy variable, siendo bastantes los derrames y productos piroclásticos de composición andesítica. Desde un punto de vista químico, es considerado por muchos autores como una provincia calcoalcalina, caracterizada por su abundancia de andesitas y dacitas.

10. Plan Pátzcuaro 2000 y Atlas Geográfico de Michoacán.

6.4 Tipo de Suelo.

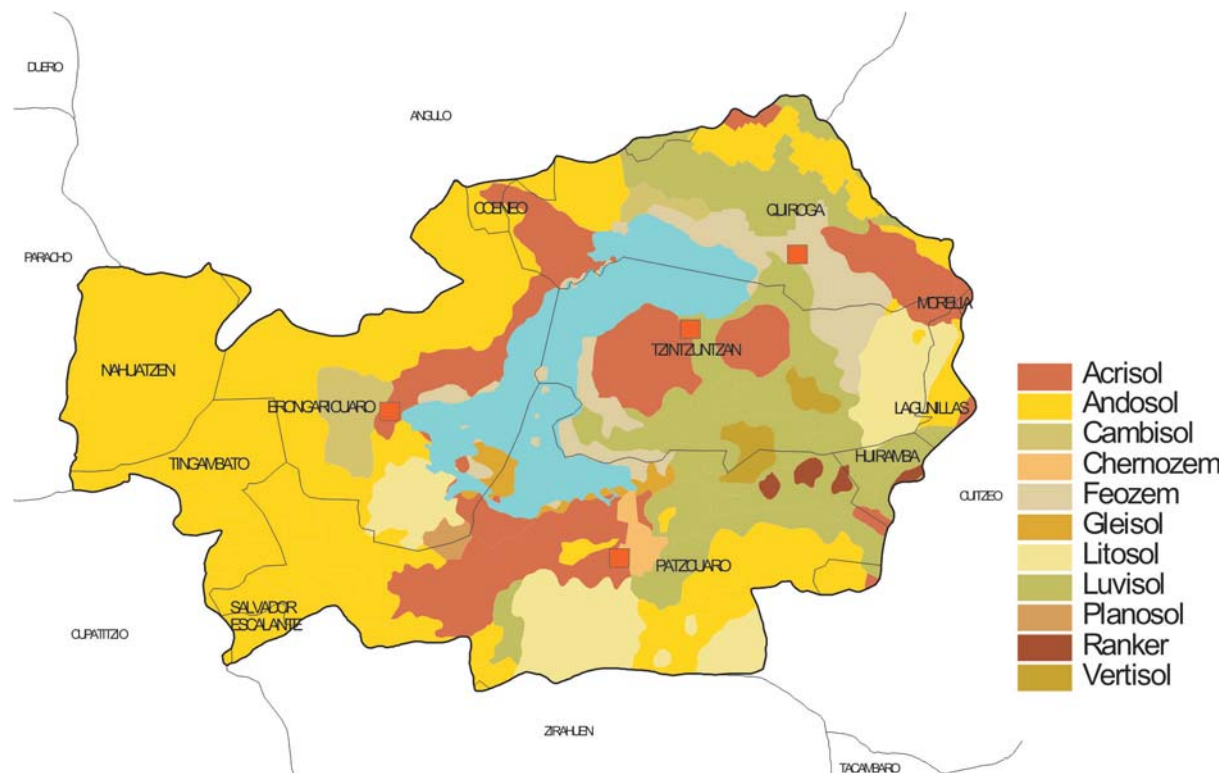
En la cuenca de Pátzcuaro los suelos son de rápida infiltración y drenaje, en la capa superficial se presentan contenidos medios de materia orgánica, su retención de humedad es baja, excepto en la capa profunda donde en general se duplica respecto a los anteriores.

Desde el punto de vista agrícola, serían suelos de baja fertilidad por ser pobres en nutrimentos y en capacidad de canje. Sin embargo, forestalmente son de muy buena calidad.

Los tipos de suelos encontrados dentro de la cuenca son:

TIPO DE SUELO		
NOMBRE	% DE SUPERFICIE EN LA CUENCA	AREA (ha)
ACRISOL - HUMICO	0.308	289
ACRISOL - ORTICO	15.523	14,551
ANDOSOL - HUMICO	26.488	24,829
ANDOSOL - OCRICO	12.409	11,632
CAMBISOL - DISTRICO	1.640	1,537
CAMBISOL - EUTRICO	0.520	488
CHERNOZEM - DISTRICO	0.632	592
FEOZEM - DISTRICO	9.796	9,183
FEOZEM - LUVICO	3.290	3,084
GLEISOL - MOLICO	1.566	1,468
LITOSOL	8.566	8,030
LUVISOL - CROMICO	6.271	5,878
LUVISOL - ORTICO	4.260	3,993
LUVISOL - VERTICO	6.764	6,340
PLANOSOL - MOLICO	0.380	356
RANKER	0.499	468
VERTISOL - PELICO	1.088	1,020
TOTAL	100	93,738

Tabla 26. Tipos de suelo.
Fuente: COFOM



26. Tipos de suelo.
Fuente: COFOM

En las partes bajas de la cuenca los suelos son profundos, en general mayores a 100 cm; presentan texturas franco, migajón arcillosos y migajón limosos; el rango de ph varía de 5.9 hasta 7.9; son suelos de buen drenaje.

6.5 Uso del Suelo.

Por lo que respecta al uso del suelo, en general predomina la agricultura de temporal con cultivos anuales, así como una amplia superficie con bosque de pino-encino acompañado de vegetación secundaria. El riego agrícola destaca sobre todo en la parte media y baja de la cuenca.

VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO 1990 - 2000 EN LA CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO			
AGRUPACION	VEGETACIÓN 1990 AREA HA	VEGETACIÓN 2000 AREA HA	DIFERENCIA HA
BOSQUE DE PINO	1,076	1,217	141
BOSQUE DE ENCINO	13,665	12,154	- 1,511
BOSQUE DE PINO-ENCINO (INCLUYE ENCINO-PINO)	23,725	23,040	- 685
BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA	237	338	101
MATORRAL SUBTROPICAL	1,536	1,285	- 251
PASTIZAL	4,569	5,106	537
VEGETACION HIDROFILA	2,967	1,560	- 1,407
AGRICULTURA DE RIEGO	3,361	2,362	- 999
AGRICULTURA DE TEMPORAL	33,118	35,577	2,459
ASENTAMIENTO HUMANO	456	2,122	1,666
CUERPO DE AGUA	9,030	8,979	- 51
SUMA	93,740	93,740	- 4,904
SE PERDIERON 2,196 HA DE SUPERFICIE ARBOLADA EN UN PERIODO DE 10 AÑOS			

Tabla 27. Variación de los usos del suelo en la cuenca, 1990 – 2000.
Fuente: Inventario Nacional Periódico (INP) SEMARNAT - COFOM

La transformación de la cubierta vegetal no sólo afecta al bosque directamente, sino que implica la reducción de la biodiversidad, aumento de la erosión, pérdida en la infiltración de agua, entre otros. Uno de los indicadores que reflejan el deterioro de la cuenca es la extensión del cuerpo de agua que en un periodo de 10 años como se refleja en la tabla 26 ha tenido una gran dinámica pero en forma negativa ya que aproximadamente perdió un 0.56 %.

Asimismo los asentamientos humanos presentan un cambio considerable debido a la gran concentración de habitantes en las comunidades con mayor desarrollo y fuente de ingresos, lo que se traduce en el abandono de localidades pequeñas para su traslado a las ciudades dentro y fuera de la cuenca.

6.6 Climatología.

De acuerdo al sistema de clasificación de climas de W. Koppen, modificado por la Dra. Enriqueta García, a la zona objeto del presente diagnóstico le corresponde un clima templado, el más húmedo de los templados sub-húmedos, con régimen de lluvias en verano; con un porcentaje de lluvia invernal menor al 5 % de la total anual. De igual manera presenta un verano fresco largo, con temperatura media del mes más caliente entre 14 y 22° C, extremoso, presentándose el mes más caliente antes de junio.

Dentro de la zona de interés se localizan 2 estaciones climatológicas que opera CONAGUA las cuales son: Pátzcuaro y Santa Fe de la Laguna, mismas que registran precipitaciones, temperaturas y evaporaciones.

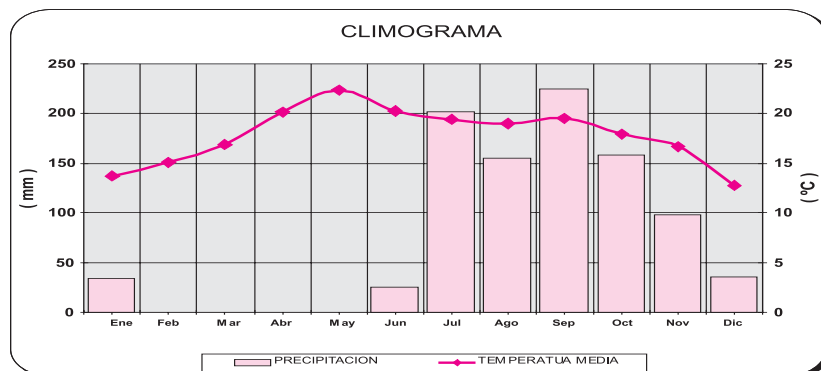
De igual forma, existen estaciones hidroclimatológicas automáticas, EHCAs, y pluviómetros que colocó el IMTA, mismos que generan, continuamente, información relacionada con radiación solar, viento, temperatura, humedad relativa, precipitación y presión barométrica. Previo análisis para seleccionar el equipo más adecuado y mediante el empleo de una ortofoto y la delimitación de la cuenca hidrológica (los modelos digitales de elevación y la información sectorizada -topografía, ríos y cuerpos de agua-) en escala 1:250,000 se planeó, junto con personal de la Subgerencia Técnica de la Gerencia Estatal de la CONAGUA en Morelia, la instalación de las EHCAs y pluviómetros alrededor del Lago y sitios intermedios de la cuenca.

Los diez pluviómetros fueron distribuidos de forma tal que todos tuvieran la misma influencia en la cuenca, por lo que se instalaron dos en Coenembo, así como en Buena Vista, Los Pozos y San Francisco Pichátaro, uno en Arocutín y otro en Santa María Huiramangaro. Es necesario hacer notar que las EHCAs instaladas en Pátzcuaro, Pacanda y Chupícuaro incluyen cada una un pluviómetro, que registra la fecha y hora en que se produce un evento, el cual corresponde aproximadamente a 0.25 milímetros de altura de precipitación.

De acuerdo con la información recolectada por las EHCAs y con la ayuda de la base de datos, se obtuvieron los valores de algunas variables climatológicas, por ejemplo, en cuanto a precipitación, se puede inferir que el lapso en el que ocurre una mayor precipitación es de junio a septiembre, y por ende es cuando se presenta mayor humedad relativa. Se puede concluir que los vientos medios diarios son de mayor intensidad en la isla Pacanda, siendo los máximos alcanzados del orden de los 17 m/s. Se observó también que los vientos van en dirección hacia el centro del Lago. En cuanto a la temperatura, se pudo advertir que la localidad de Chupícuaro presenta la más alta (alrededor de los 27° C), y ésta ocurre a partir de marzo y desciende en agosto. De igual manera, Chupícuaro presenta la temperatura más bajas (cerca de los -2° C), presentándose ésta en los meses de diciembre, enero y febrero.

Los datos meteorológicos recabados de la estación Pátzcuaro son los siguientes:

• Precipitación media anual	907.8 mm
• Precipitación del año más húmedo (1976)	1,121.8 mm
• Precipitación del año más seco (1982)	704.0 mm
• Temperatura media anual	16.3 ° C
• Temperatura máxima extrema (18/junio/1983)	34.5 ° C
• Temperatura mínima extrema (21/enero/1988)	-6.5 ° C
• Evaporación media anual	1,492.19 mm



27. Climograma de la cuenca.

6.6.1 Temperatura media anual.

Los inviernos son ligeros, aunque algunos días se presentan temperaturas inferiores a 0°C durante diciembre y enero; existe una marcada estación seca desde noviembre hasta mayo. La temperatura media tiene una variación de 5.85 °C, ya que la media más alta es de 19.05 °C (mayo) y la más baja es de 13.2 °C (enero).¹¹ La variación en cuanto a temperaturas en la región es muy fuerte ya que se han registrado temperaturas por debajo de los 0 °C y por arriba de los 30 °C en las temporadas de intenso calor.

6.6.2 Precipitación media anual.

La precipitación anual se presenta en un periodo de lluvia de 6 meses, que comprende de mayo a octubre con 840.43 mm, equivalente al 92.58 % del total; así como también un periodo seco en los 6 meses restantes con 67.378 mm que corresponden al 7.42 %.

En la cuenca, la precipitación pluvial registrada oscila entre los 700 mm a los 1400 mm de lluvia durante el año, las mayores precipitaciones registradas hacia las partes altas de la cuenca y las menores hacia las porciones bajas de la cuenca. En el año las precipitaciones se presentan durante los meses de Mayo a Octubre, con lluvias ocasionales durante el mes de Enero.

6.6.3 Evaporación potencial media anual.

La evaporación dentro de la cuenca oscila entre los 1,320 mm hasta los 1,695 mm registrados sobre todo en el espejo del Lago; con los mayores volúmenes en el periodo comprendido entre marzo y junio. Se observa además según registros de evaporaciones que se tiene un mayor índice de evaporación en la región sur de la cuenca.

11. Según registros de CNA

7.- Recursos Hídricos.

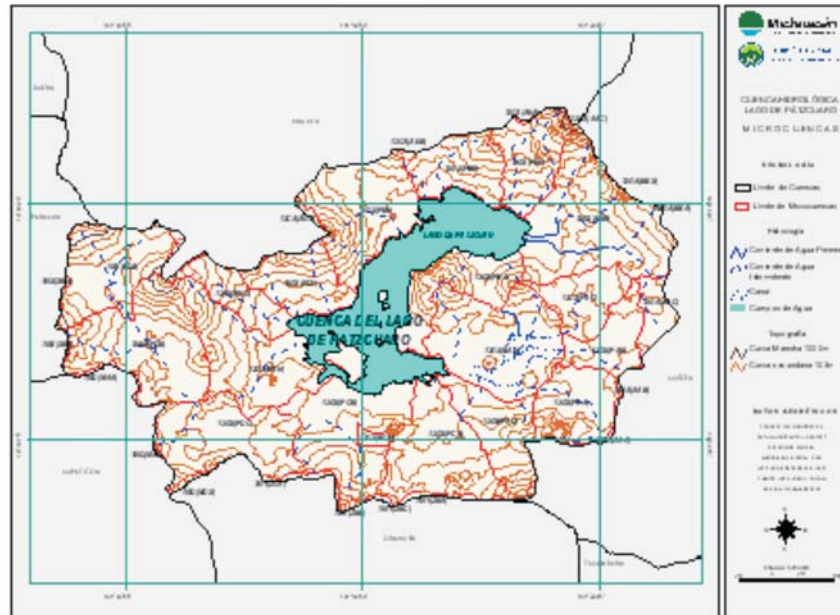
7.1 Aguas Superficiales.

7.1.1 Región Hidrológica, Cuenca y Sub-cuenca.

Con la finalidad de atender necesidades de la población en materia hidráulica de tal forma que las acciones realizadas beneficiaran a un mayor número de personas se dividió al país en Regiones Hidrológico-Administrativas ya que así se lograba agrupar zonas interdependientes entre sí, en donde los usuarios aguas arriba y aguas abajo establecieran una permanente comunicación para identificar problemas así como su solución. Así, el país se dividió en 37 regiones hidrológicas agrupadas en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas definidas por la Comisión Nacional del Agua en 1996. De esta forma, nuestra zona de estudio comprendida dentro de la Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico.

La región se encuentra dividida en tres sub-regiones: Lerma, Santiago y Pacífico. A su vez, la cuenca del Lago de Pátzcuaro se ubica en la Sub-región del Alto Lerma.

28. Micro cuencas
y Esgurrimientos Superficiales.
Fuente: COFOM



7.1.2 Hidrografía.

El lago de Pátzcuaro se encuentra en una cuenca endorreica. Este lago es alimentado por numerosas corrientes tanto subterráneas como superficiales. Entre las aportaciones superficiales más importantes se tienen los arroyos Chapultepec (Tzurumutaro), Santa Fe, Quiroga, Ajuno y Huinzio (San Francisco Úrico) y el Río Guani de Pátzcuaro.

En el interior del lago se levantan las islas de Janitzio, La Pacanda, Yunuén, Tecuén, Jarácuaro, Urandén y Carian.

Existen también numerosos manantiales superficiales que brindan su aportación a la zona los cuales son aprovechados en su mayoría para el consumo humano o bien como recarga al acuífero.



Imagen 29. Río Guani en la ciudad de Pátzcuaro.

Si bien en la cuenca del lago de Pátzcuaro la mayoría de los cauces son intermitentes o efímeros, la conformación de la red de drenaje indica la importancia y magnitud de sus escurrimientos, así como su rapidez, además de proporcionar indicios de las condiciones físicas del suelo. La cuenca del Lago de Pátzcuaro presenta algunas particularidades con respecto a la hidrografía, ya que cuenta con numerosos escurrimientos pequeños que descargan directamente al embalse del lago.

Por otro lado, a diferencia de otros tipos de cuencas, la de Pátzcuaro por su morfología, no cuenta con un cauce principal claramente definido, y más bien, está formado por una serie de subsistemas fluviales, cada uno de los cuales tiene su propia cuenca de aportación, presentando un sistema de drenaje de tipo radial hacia el lago.

7.1.3 Esguurrimiento Superficial.

En la zona noroeste, específicamente en el municipio de Nahuatzen se tienen importantes esguurrimientos de entre los cuales sobresalen el Tejocote, el cual nace a 3,200 msnm desde las alturas del cerro el Capen; a este se le suman numerosas corrientes que corren cruzando San Francisco Pichátaro; además del cerro la Virgen al oeste de la cuenca se forma el Capixo que se une a los arroyos que por debajo de Pichátaro se dirigen hacia el Lago; caso similar es el del manantial Cananguio que se encuentra en las faldas del cerro el Chivo el cual esguurre por la cara oeste del mismo para unirse con el gasto que aporta el Tejocote. El municipio de Tingambato que se encuentra en la zona noroeste de la cuenca es testigo de la unión de grandes esguurrimientos temporales provenientes de los cerros colindantes como lo son las Estacas, Ichatzicun y el Zarapo todos a más de 2,600 msnm; además de que recibe aportaciones de Nahuatzen por encontrarse en el paso obligado de los caudales que se originan al oeste del Lago.

Por el norte de la cuenca, en el municipio de Quiroga, debido a la topografía accidentada los esguurrimientos son a través de barrancas como es el caso de la Tinaja, Tzanhuitiru y Grande que conducen sus vigorosos gastos por el terreno y que tienen sus desembocaduras más relevantes al este de las localidades de San Jerónimo Purenchecuario, Chupícuario y Santa Fe de la Laguna; mientras que rumbo a la cabecera municipal los esguurrimientos a causa del relieve del terreno cruzan el límite municipal y se incorporan a los del municipio de Tzintzuntzan, provenientes de los cerros el Chino, Azul, Arauco y Sanambo; así mismo se tienen tres afloramientos naturales Tzirandangatzio, Puquio y Anáchun.

En el caso de los cerros Yahuarato y Tariaqueri, dentro del municipio de Tzintzuntan, forman una compleja estructura de caudales en todo su contorno vertiendo sus gastos ya sea directamente al Lago o bien los aportan a las tierras de cultivo que forman parte del módulo de riego 021 de Tzurumutaro y los excedentes se vierten por los drenes por efecto de gravedad también al Lago de Pátzcuaro; además los manantiales Chapultepec el cual brota a una elevación de 2,060 msnm y le da al dren Tzurumutaro la característica de caudaloso de régimen permanente y Ojo de Agua I y II forman parte de la red hidrográfica de la cuenca.



30. Aguas negras en el cauce del Río Guani.

En lo que respecta a la zona sur de la cuenca donde se encuentra la ciudad de Pátzcuaro donde la topografía no es tan abrupta al menos al este de la ciudad; la corriente superficial más relevante es el río Guani que nace a 2,200 msnm en la Loma San José y que conduce grandes gastos a través de su sección en temporada de lluvias; mientras que en la porción sureste las formaciones pluviales por su carácter de intermitentes, la mayor parte de ellas se pierden en el subsuelo y alimentan los acuíferos subyacentes, además de que existen manantiales como Arocutín, Tzentzenguaro y Uranden. La región suroeste es recaudadora de los escurrimientos provenientes de Nahuatzen y Tingambato a la altura de Ajuno y se dirigen en dirección noreste, pasando por San Bartolo Pareo para tocar el Lago entre la isla de Jarácuaro y los Urandenes.

Quizás el municipio de más abrupta topografía es el de Erongarícuaro ya que cuenta con una diferencia altitudinal de 1,200 m ya que el cerro el Chivo se eleva hasta los 3,200 msnm y es en sus laderas donde tienen origen afloramientos en forma de manantiales como es el caso de la Cauca, María Valdez y Pomio.

7.1.4 Localización del Agua Superficial (manantiales).

La cuenca cuenta con aportaciones de agua en forma superficial (manantiales) y subterránea distribuidas en su extensión; se tienen dos superficies de malpaís, que aportan aguas subterráneas; una para alimentar a los manantiales localizados en Chapultepec la cual se origina al noreste de la comunidad y el otro que se ubica al poniente de Tocuaro, cuyas aguas nacen directamente en el cuerpo de agua.

Actualmente los azolves son un problema grave, que de una forma u otra ponen en peligro la existencia de los manantiales, por lo que para evitarlo es necesario realizar investigaciones con el objeto de conocer la ubicación de los nacimientos de agua de este tipo, para proceder a su protección y preservación, por lo que se recomienda rodearlos con un brocal de concreto u otro material resistente, cuya elevación salve o tolere la altura de los azolves.

Los manantiales que abastecen a las poblaciones y también al Lago mediante sus escurrimientos, a continuación se relacionan por municipio:

Erongarícuaro:

- «Cauca» localizado sobre la falda del cerro del mismo nombre a 30 m de un camino de terracería. A 2.5 km al norte en línea recta de la comunidad de Yotatiro misma que se ubica a 6 km al noroeste de Erongarícuaro (cabecera municipal).
- «María Valdez» se ubica a 3 km en línea recta al oeste de la comunidad de la Zarzamora, a 500 m al Norte del puerto El Panal entre los cerros Las Estacas y El Chivo. Se accede al lugar por un camino de terracería saliendo de la Zarzamora la cual se localiza a 5 km al Noroeste de Erongarícuaro.



Imagen 31. MANANTIAL MARIA VALDEZ.



Imagen 32. MANANTIAL CAUCA.

Los manantiales Maria Valdez y Cauca en la zona alta del municipio de Erongarícuaro, se localizan en las coordenadas Latitud N 19° 36' 55.33", Longitud W 101° 47' 11.76" y Latitud N 19° 32' 2.07", Longitud W 101° 38' 7.53"; con el correspondiente uso doméstico a través de conducción a gravedad y abrevadero de ganado respectivamente con gastos de 0.0025 m³/seg y 0.066 lts/seg.

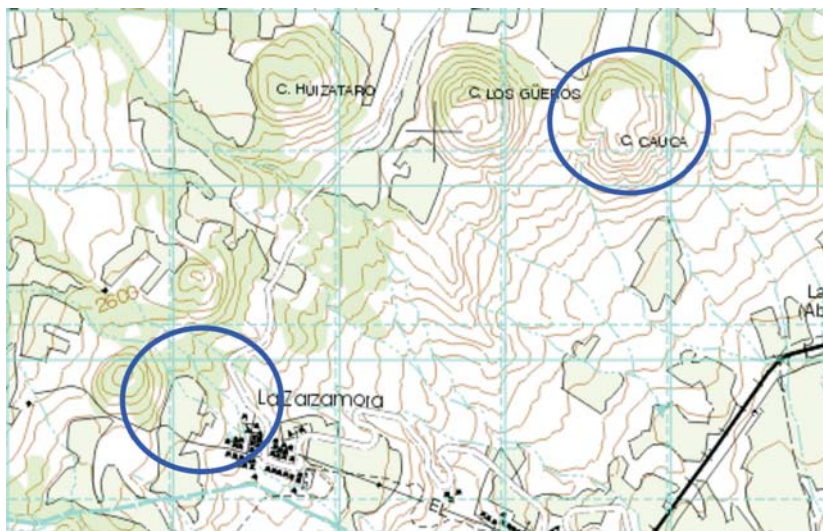


Imagen 33. Croquis de localización de los manantiales Maria Valdez y Cauca.

Tingambato:

- El manantial «Pomio» se ubica en un puerto de mismo nombre, punto bajo de los cerros de «Las Estacas» y «Ichatzicun». Este manantial se localiza a 6.5 km en línea recta al oeste de la comunidad de San Francisco Uricho y a 3.5 km en línea recta al este de la comunidad de Pichátaro. Para acceder al sitio se transita por una terracería hacia el Suroeste rodeando el cerro Las Estacas desde la comunidad de la Zarzamora a 5 km de Erongarícuaro (cabecera municipal).

En Tingambato con ubicación en Latitud N 19° 36' 19.9", Longitud W 101° 46' 53.9" con la intención de abastecer localidades de agua potable se encuentra el manantial Pomio.



Imagen 34. Croquis de localización del manantial Pomio.

Pátzcuaro:

- El manantial «Chapultepec» se localiza en la comunidad de Chapultepec, su acceso se logra sobre la carretera Pátzcuaro-Morelia, a 5 km de la cabecera municipal de Pátzcuaro se encuentra la desviación a esta comunidad y aproximadamente a 4 km de ésta se localiza el manantial.

- El manantial «Tzetzénguar» se localizan en la comunidad de Tzetzénguar, su acceso se logra sobre la carretera Pátzcuaro-Erongarícuaro, a 3 km del muelle general de Pátzcuaro se encuentra la desviación a esta comunidad y aproximadamente a 1.5 km de la desviación se localizan los manantiales.



35. Manantial Chapultepec



36. Manantial Tzetzénguar



37. Manantial Urandén de Morelos



38. Croquis de localización del manantial Chapultepec.



Imagen 39. Croquis de localización de los manantiales Tzetzénguar, Urandén de Morelos y Urandén de Carian.

En lo correspondiente a Pátzcuaro existen al menos cuatro manantiales que son de considerable tamaño y ubicados en las coordenadas Latitud N 19° 32' 27.3", Longitud W 101° 38' 25.0", Urandén de Morelos; Latitud N 19° 32' 43.1", Longitud W 101° 37' 54.2", Urandén de Carian; Latitud N 19° 32' 2.07", Longitud W 101° 38' 7.63", Tzentzenguaro; tres de ellos muy cerca el uno de los otros y Latitud N 19° 34' 19.7", Longitud W 101° 31' 15.5" Chapultepec.

Los gastos de dichos manantiales son del orden de los 0.30 m³/seg, 0.031 m³/seg, 0.071 m³/seg y 0.338 m³/seg respectivamente.

- «Urandén de Carian» se localiza en la comunidad de Urandén de Carian, su acceso se logra sobre la carretera Pátzcuaro-Erongarícuaro, a 2 km del muelle general de Pátzcuaro se encuentra la desviación a esta comunidad y aproximadamente a 2 km de esta se localizan los manantiales.

- «Urandén de Morelos» se localizan en la comunidad de Urandén de Morelos, su acceso se logra sobre la carretera Pátzcuaro-Erongarícuaro, a 5 km del muelle general de Pátzcuaro se encuentra la desviación a esta comunidad y aproximadamente a 1.5 km de esta se localizan los manantiales.

Quiroga:

Al noreste de la cuenca, en el municipio de Quiroga se cuenta con el manantial de Tzirandangatzio ubicado en las coordenadas geográficas Latitud N 19° 38' 56.9", Longitud W 101° 31' 22.3" el cual cuenta con un gasto de 0.016 m³/seg y sus usos principales son el de abastecimiento de agua potable a las poblaciones del mismo nombre y Atzimbo, además de disponer los excedentes para el abrevadero de cabezas de ganado.

Por la zona noroeste, se cuenta también con dos manantiales cercanos a la localidad de San Jerónimo Purenchecuaru llamados Anachuen y Puquio con sus ubicaciones en las coordenadas Latitud N 19° 40' 43.7", Longitud W 101° 37' 5.7" y Latitud N 19° 41' 11.0", Longitud W 101° 36' 26.4" respectivamente; los cuales arrojan gastos de 0.027 m³/seg y 0.022 m³/seg los cuales se usan en su totalidad para el consumo humano.



Imagen 40. Croquis de localización del manantial Tzirandangatzio.



Imagen 41. Croquis de localización de los manantiales Anachuen y Puquio; izquierda y derecha respectivamente.

- En la comunidad de San Jerónimo Purenchecuaró, su acceso se logra tomando la carretera Pátzcuaro-Erongarícuaro- Quiroga a 12 km de la cabecera municipal de Erongarícuaro. A 500 m antes de llegar a San Jerónimo Purenchecuaró existe una brecha de terrecería del lado derecho de la carretera y a 100 m de esta desviación se localiza el manantial de «Anachuen».
- El manantial «Puquio» se localiza en San Jerónimo Purenchecuaró, tomando la carretera Pátzcuaro-Erongarícuaro- Quiroga, a 12 km de la cabecera municipal de Erongarícuaro.
- El manantial «Tzirandangatzio» se encuentra en la comunidad de igual nombre y está dentro del municipio de Quiroga, su acceso se logra por la carretera federal 120 Tzurumutaro- Quiroga, al sureste de la cabecera municipal de Quiroga.



42. Manantial Puquio



43. Manatíal Anachuen

Tzintzuntzan:



44. Manatíal Ojo de Agua



45. Manatíal Pátambicho

- El manantial «Ojo de Agua I y II» se localizan 2 km del centro de la cabecera municipal Tzintzuntzan, en dirección a Quiroga sobre la carretera federal 120 Tzurumutaro-Quiroga.
- El manantial «Patambicho» se localiza, en la comunidad del mismo nombre, que pertenece al municipio de Tzintzuntzan, en la margen izquierda sobre la carretera federal 120 Tzurumútar-Quiroga a 4 km del centro de la ciudad de Tzintzuntzan rumbo a Quiroga.



Imagen 46. Croquis de localización de los manantiales Ojo de Agua I y II; Patambicho.

El municipio de Tzintzuntzan se tienen dos afloramientos en forma de manantiales, Ojo de Agua I y II, Patambicho ubicados en las coordenadas: Latitud N 19° 37' 52.9"; Longitud W 101° 33' 52.5" y Latitud N 19° 38' 22.1"; Longitud W 101° 32' 27.8" y los gastos aforados son de 0.064 m³/seg y 0.025 m³/seg respectivamente.

7.1.5 Calidad del Agua del Lago de Pátzcuaro.

Los centros de población constituyen por lo general una de las principales fuentes de contaminación de los cuerpos de agua. En las grandes ciudades los sistemas de alcantarillado recolectan además de las descargas domésticas las provenientes de los centros de servicios y de la industria que se quedó dentro de la mancha urbana cuando ésta se extendió.

En las zonas rurales también se generan aguas residuales, con una amplia variación en el nivel de servicio del drenaje, donde el componente industrial prácticamente no existe y por lo general lo que llega a presentarse son descargas de establos y talleres artesanales y talabarterías en Quiroga

Sólo aquella fracción del agua residual generada, y que es recolectada por los sistemas de drenaje, se transforma en una descarga que es susceptible de ser tratada a través de los sistemas de tratamiento primario, secundario o terciario. El agua que no se recolecta puede ser tratada mediante otro tipo de sistemas conocidos como saneamiento básico.



Las características de calidad del agua en el Lago de Pátzcuaro, se muestran en la siguiente tabla:

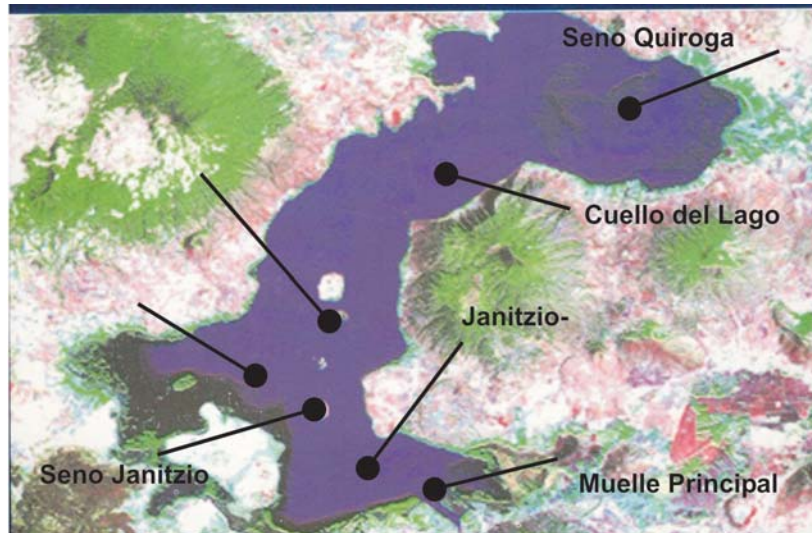
Parámetro	Valor Promedio
TRANSPARENCIA DE SECCHI (m)	0.40
ZONA EUFOTICA (m)	1.50
CONDUCTIVIDAD (μ S/cm)	820.00
POTENCIAL DE HIDROGENO	9.30
ACIDEZ AL CO ₂	0
ALCALINIDAD TOTAL (mg/l)	400.00
CARBONATOS (mg/l)	118.60
BICARBONATOS (mg/l)	272.10
DUREZA TOTAL (mg/l)	125.30
OXIGENO DISUELTO (mg/l)	7.10
SATURACION DE OXIGENO (%)	92.00
FOSFORO REACTIVO DISUELTO (μ g/l)	39.20
FOSFORO TOTAL (μ g/l)	64.40
CLOROFILA -a (μ g/l)	59.80
SOLIDOS TOTALES (mg/l)	593.60
SOLIDOS SUSPENDIDOS (mg/l)	21.10
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS (mg/l)	572.40
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (mg/l)	10.80
NITRATOS (mg/l)	0.10
NITRITOS (mg/l)	0.20
AMONIO (mg/l)	0.10
SODIO (mg/l)	63.70
POTASIO (mg/l)	17.60
HIERRO (mg/l)	0.80
CALCIO (mg/l)	13.80
MAGNESIO (mg/l)	22.10

Tabla 28. Parámetros de calidad del agua del Lago de Pátzcuaro.

Fuente: Chacón, et al., 2000

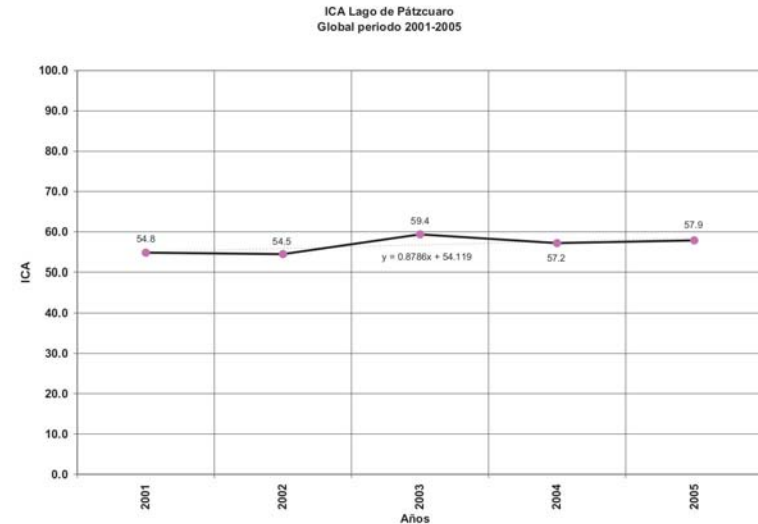
Utilizando el criterio de Vollenwaider de clasificación trófica, el Lago se encuentra en un Estado **hipereutrófico** (baja calidad del agua) debido a las descargas puntuales de aguas residuales crudas y a la contaminación difusa.

De igual forma, la CONAGUA realiza evaluaciones programadas en todos los cuerpos de agua y el Lago de Pátzcuaro no es la excepción ya que en su interior se tienen 7 puntos de muestreo ubicados estratégicamente con los cuales es posible establecer las condiciones de calidad del agua en el Lago; las cuales se encuentran ilustradas en la imagen 47; además se muestran los resultados de dichas pruebas comprendidos en el periodo 2001-2004 que obedecen a un tabulador global que permite calificar las condiciones predominantes.



47. Puntos de Monitoreo de calidad de agua en el lago de Pátzcuaro

48. Calidad Global del Lago.
Fuente: CONAGUA



De acuerdo a los criterios del ICA que establece la CONAGUA y que se muestran en la figura 48 y tabla 29 se puede definir la calidad del agua en base a los rangos mostrados a continuación, donde se aprecia que se encuentra poco contaminada:

Calidad del Agua ICA	
EXCELENTE	85 - 100
ACEPTABLE	70 - 84
POCO CONTAMINADA	50 - 69
CONTAMINADA	30 - 49
ALTAMENTE CONTAMINADA	0 - 29

Tabla 29. Calidad del agua.

7.2 Hidrología Subterránea.

Geohidrológicamente, las mejores condiciones que tiene el Estado de Michoacán se sitúan en los valles de Maravatío, Zamora, Zacapu, Morelia y Queréndaro; aquí se explotan acuíferos ubicados en basaltos y sedimentos terciarios.

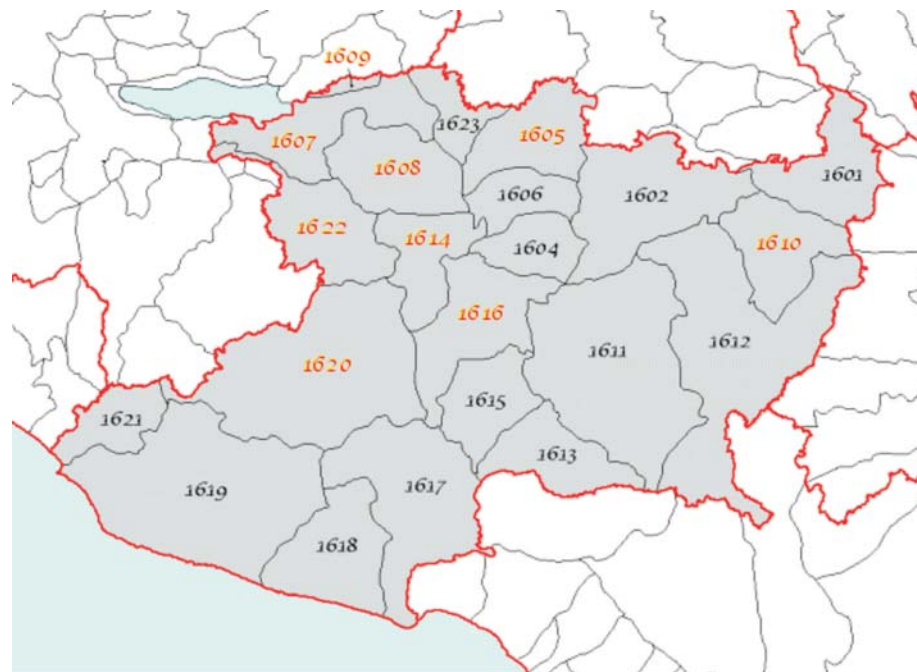


Imagen 49. Límites de acuíferos en el estado de Michoacán.
Fuente: CONAGUA

En los valles intermontanos, dentro del sistema volcánico, donde se encuentran basaltos con permeabilidad alta, por la gran altitud, el nivel freático de las aguas es profundo y drena hacia las partes bajas, originando manantiales.

Los acuíferos se aprovechan en el riego, y los pozos profundos tienen uso doméstico y agrícola. Las recargas más importantes se localizan en las sierras donde las rocas tienden a ser permeables y a facilitar la infiltración.

El estado cuenta con 22 acuíferos de los cuales solo 9 disponen de información referente a balances de disponibilidad, en cuanto a la cuenca, el acuífero Pátzcuaro-Lagunillas (1604) aun no cuenta con un balance de aguas subterráneas.

7.2.1 Piezometría.

Dentro de la cuenca se ubica parte del acuífero: Pátzcuaro-Lagunillas el cual es proveedor de los volúmenes necesarios para realizar todo tipo de usos en la región, los cuales van desde la acuicultura, servicios, agricultura y en su mayor proporción del tipo público urbano.

Las profundidades de los aprovechamientos dentro de la cuenca son muy variables y se presentan en la tabla siguiente:

Municipio	Rango de Profundidad (m)	No. De Pozos
ERONGARICUARO	12 - 160	11
PATZCUARO	5 - 250	33
QUIROGA	7 - 190	5
TZINTZUNTZAN	4.5 - 1000	22
NAHUATZEN	30	1
LAGUNILLAS	172	1

Tabla 30. Profundidad de aprovechamientos.

Las mayores profundidades de aprovechamientos tienen su ubicación en la zona noreste de la cuenca, lo cual indica que el nivel freático del acuífero presenta un descenso marcado conforme se aleja del espejo del Lago con dirección a la ciudad de Morelia; el comportamiento del acuífero dentro de la cuenca es estable y con tendencia a ser somero ya que el recurso se encuentra accesible a mínimas excavaciones.

7.2.1.1 Profundidad del Nivel Estático.

A partir del análisis de las profundidades de todos y cada uno de los aprovechamientos subterráneos se puede observar a partir de la tabla 29 que las menores elevaciones del nivel estático se presentan en la porción centro de la cuenca al lado este del Lago y entre las

localidades de Tzintzuntzan y Pátzcuaro, es decir en la ciénega de Tzurumutaro y no necesariamente donde los niveles registrados del Lago son más profundos, caso de la ribera del municipio de Quiroga; a su vez, los niveles mayores se presentan al norte y sur del Lago ya cerca de los municipios de Coeneo, Morelia, Lagunillas y Salvador Escalante; cabe mencionar que dichas apreciaciones son inferidas a partir de los rangos de profundidades.

7.2.1.2 Elevación del Nivel Estático.

En el acuífero Pátzcuaro-Lagunillas se puede inferir que el flujo de aguas subterráneas presenta un comportamiento radial hacia el cuello del Lago con una tendencia sureste cruzando la ciénega de Tzurumútaró y el Lago propio hacia la comunidad de San Jerónimo Purenchecuaró en el municipio de Erongarícuaro; se deduce que existen tres estratos del manto freático, siendo el más somero el anteriormente descrito; el medio aquel ubicado en toda la porción oeste del Lago, es decir, la gran mayoría de extensión del municipio de Erongarícuaro y parte de Pátzcuaro rumbo a la sierra de Nahuatzen y Tingambato; así pues, el nivel más profundo se ubica al noreste de la región, siendo una franja amplia que colinda con la cuenca de Cuitzeo y también con la de Zirahuén al sur de la ciudad de Pátzcuaro.

7.2.1.3 Evolución del Nivel Estático.

En cuanto al acuífero «Pátzcuaro-Lagunillas», no se cuenta con información de algún recorrido piezométrico realizado con anterioridad el cual concentre de manera confiable y validada la información de niveles, esta zona ha sido poco estudiada, por lo que los registros existentes son escasos y sólo se puede contar con pocos datos de campo, los cuales resultan insuficientes para establecer de manera precisa la evolución piezométrica que ha ocurrido desde años anteriores.

7.3 Censo de Aprovechamientos por Uso y Volumen Extraído.

En cuanto a la localización de los principales bombeos que existen en la cuenca, principalmente son con fines de riego y agua potable, siendo ubicados en las áreas planas de las proximidades con el Lago. Las plantas de bombeo de origen oficial que existen en la zona, se distribuyen en las goteras de las poblaciones de Santa Fe de la Laguna y Erongarícuaro.

Las principales poblaciones ubicadas en la ribera, cuentan con pozos profundos para el abastecimiento de agua potable y un buen número de ellas; por gravedad o con bombeo, satisfacen sus requerimientos para este fin por medio de los manantiales.

Independientemente a estas extracciones, existe un número indeterminado de personas que en forma clandestina, utilizan el agua con fines de riego, jardinería y acuacultura mediante bombeos directos del Lago con equipos domésticos.

Dentro de la ribera del Lago, la primera obra de alumbramiento de agua del subsuelo, fue la noria de Huecorio, que data del año de 1950, la cual fue excavada para satisfacer los requerimientos de agua potable de la población de Pátzcuaro, al ser insuficiente la aportación de los manantiales de San Gregorio. A partir de esa fecha, en forma paulatina se empezaron a construir diversas obras como son entre otras:

- 1960 perforación de pozo para agua potable en la población de Erongarícuaro
- 1968 perforación del primer pozo para agua potable en Quiroga
- 1968 inicia la construcción por parte de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, de la planta de bombeo para riego, localizada en Santa Fe de la Laguna, misma que empezó su operación normal a partir de 1971
- 1980 se perfora un pozo en la ciudad de Pátzcuaro para abastecer de agua potable
- 1985 perforación del pozo # 2 de Quiroga
- 1985 se inició la operación de la planta de bombeo con fines agrícolas de Erongarícuaro

En los años subsecuentes y sucesivamente se continuaron realizando diversas obras, siendo el principal fin el riego.

El área de la cuenca fue considerada de libre alumbramiento para extracción de las aguas del subsuelo hasta el 21 de octubre de 1987, fecha en que por Decreto Presidencial se declaró Zona de Veda. Por lo que se refiere a los bombeos directos del Lago, únicamente se reconocen oficialmente dos autorizaciones, la planta de Santa Fe de la Laguna y la planta de bombeo de Erongarícuaro, por lo que el resto y de acuerdo a los archivos de CONAGUA, carecen de permiso y por lo tanto, operan fuera de la ley.

Por el panorama anteriormente expuesto, es conveniente que las obras de beneficio social programadas, se encuentren encaminadas a la restauración ecológica del Lago, mediante sistemas integrales que cuenten con pozos profundos, redes de agua potable, alcantarillado, plantas de tratamiento de aguas residuales, así mismo es necesario establecer sistemas de riego que en forma gradual sustituyan los bombeos que justifican su operación; pero que en definitiva deberán ser cancelados en su totalidad.

En el acuífero de Pátzcuaro-Lagunillas, actualmente existen 73 aprovechamientos de tipo subterráneo distribuidos en sólo 6 municipios de los 11 que conforman la cuenca; los cuales se encuentran de la forma siguiente:

Municipio	No. de Aprovechamientos	Funcionan	Fuera de Servicio
TZINTZUNTZAN	22	21	1
ERONGARICUARO	11	11	0
PATZCUARO	33	33	0
QUIROGA	5	5	0
NAHUATZEN	1	1	0
LAGUNILLAS	1	1	0

Tabla 31. Numero de Aprovechamientos Subterráneos.
Fuente: A partir de registros del REPDA CONAGUA

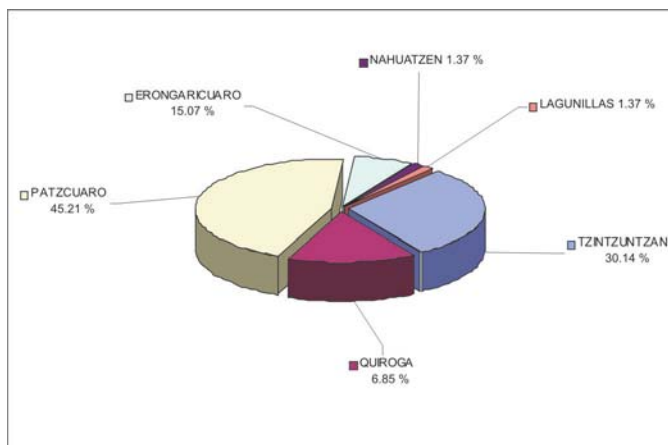


Imagen 50. Número de Aprovechamientos subterráneos por municipio.
Fuente: A partir de registros de CONAGUA

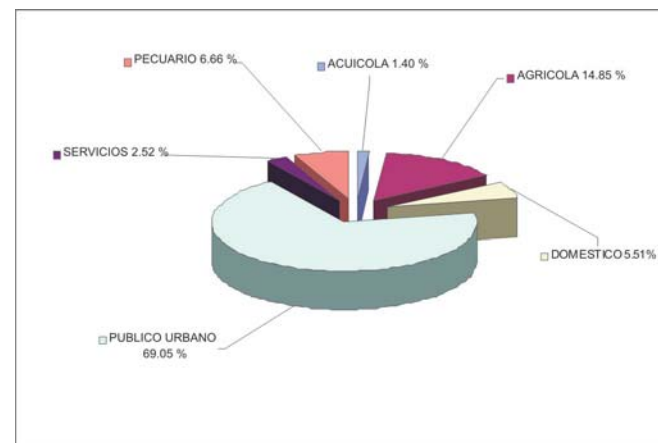


Imagen 51. Usos y Volúmenes aprovechados de aguas subterráneas
Fuente: A partir de registros de CONAGUA

Uso	No. de Aprovechamientos	% de volumen	Volumen Extraído m ³ /año)
ACUICOLA	2	1.40	52,847.50
AGRICOLA	13	14.85	561,517.70
DOMESTICO	6	5.51	208,575.00
PUBLICO URBANO	47	69.05	2,611,636.61
SERVICIOS	3	2.52	95,416.80
PECUARIO	2	6.66	252,000.00
TOTAL	73	100	3,781,993.61

Tabla 32. Usos y Volúmenes subterráneos aprovechados.
Fuente: A partir de registros de CONAGUA

El 69.05% de agua freática es extraída para uso urbano, seguido del agrícola con un 14.85% adicionalmente a los aprovechamientos subterráneos, en la cuenca, se tienen numerosos afloramientos de agua en forma de manantiales u ojos de agua que se explotan para distintos usos; destacando el uso acuícola, el cual utiliza el 89.60% del Vol. superficial (tabla 34).

Municipio	No. de Aprovechamientos
TZINTZUNTZAN	9
ERONGARICUARO	3
PATZCAURO	3
QUIROGA	3
TOTAL	18

Tabla 33. Número de Aprovechamientos Superficiales.
Fuente: A partir de registros del REPDA CONAGUA

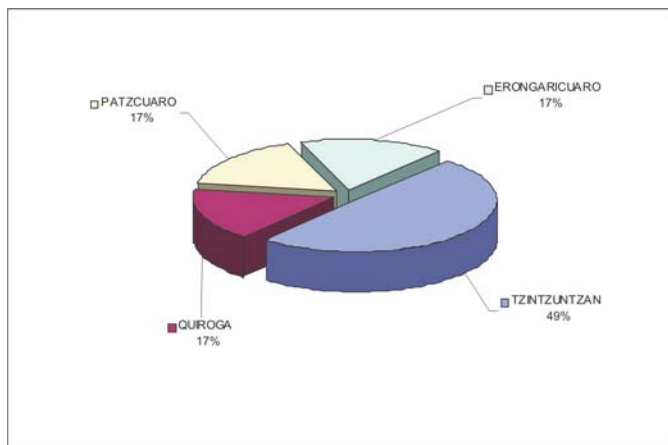


Imagen 52. Número de Aprovechamientos Superficiales por municipio.
Fuente: A partir de registros del REPDA CONAGUA

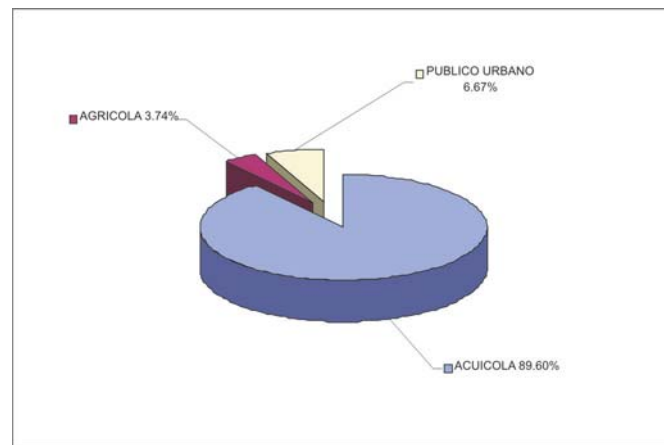


Imagen 53. Usos y volúmenes aprovechados de aguas superficiales
Fuente: A partir de registros del REPDA CONAGUA

	No. de aprovechamiento	% de volumen	Volumen extraído (m ³ /año)
ACUICOLA	1	89.60	3,153,600.00
AGRICOLA	7	3.74	131,577.74
PUBLICO URBANO	10	6.67	234,645.60
TOTAL	18	100	3,519,823.34

Tabla 34. Usos y Volúmenes superficiales aprovechados.
Fuente: A partir de registros de CONAGUA

7.4 Dragado en el Lago.

El tema del dragado es muy complejo y ha impactado en el comportamiento hidráulico del Lago ya que se generan movimientos de tierra del fondo provocando turbiedad, contaminación por el producto de excavación y alteración del lecho con implicaciones en su comportamiento. Las excavaciones con equipo adecuado se iniciaron en el año de 1926, con la draga denominada Grijalva. Los primeros núm 1 con la Isla de Janitzio, el cual se realizó con plantilla de 2 m de profundidad y ancho de 5 m en una longitud de 3 km.

En 1930 se reforzó el equipo con la draga Usumacinta, la cual tuvo por tarea ampliar la plantilla a una profundidad de 3 m y ancho de 10 m del canal mencionado. Debido al abatimiento del nivel del Lago, en 1953 se reincorporó la draga Usumacinta para desazolvar y ampliar a 20 m de ancho el mismo canal ya que la navegación era crítica.

El principal objetivo del dragado en esa época, fue la construcción de canales para la navegación; de lo cual un gran volumen del producto de excavación fue depositado dentro del lecho del Lago, lo que originó la realización de trabajos periódicos de desazolve y la formación de islotes que se descubrieron al bajar el nivel.

Se busco una alternativa que permitiera elevar el volumen del Lago, por lo cual se tomó la decisión de construir un canal desde la comunidad de Chapultepec hasta el Lago con el fin de introducir el agua de los manantiales; una acción similar se realizó en las comunidades de San Bartolo Pareo y Nocutzepo en 1967. La ejecución de estas obras coincidió con una temporada abundante de lluvias incrementando los aportes de los manantiales y los escurrimientos superficiales logrando un aumento en el nivel, manteniéndose con pocas variantes hasta el año de 1984.

Como toda acción conlleva una reacción, la proliferación de vegetación acuática fue más notoria debido a que la apertura de los canales propició la introducción de azolves y fertilizantes provenientes de las tierras de cultivo y áreas deforestadas. La vegetación se reprodujo de manera alarmante provocando una invasión masiva que impedía la navegación por lo que se comienza a extraer a bordo de lanchas el lirio y tule, los cuales posteriormente de ser depositados, triturarlos, mezclarlos con melaza y utilizarlos como forraje; pero debido a que las cantidades extraídas no eran constantes, el ritmo de operación determinó el fracaso del programa de aprovechamiento de maleza acuática.

Debido a la magnitud de la problemática era necesario incluir más maquinaria, por ello en 1975 la draga San Pedrito y un Remolcador se incorporaron a los programas que tuvieron por objetivo central la protección al medio ambiente. Se despejó el frente de los muelles 1 y 2 quedando libres en su totalidad de material y vegetación acuática, de igual forma las rutas de navegación, además de abrir los canales de acceso a los muelles de Erongarícuaro, Tzintzuntzan, Ojo de Agua y Chupícuaro. Se construyó la fosa de sedimentación de azolves, basura y aguas residuales junto al islote San Pedrito, la cual cambió de uso para ahí asentar un muelle más, motivo por lo cual se desvió el cauce de llegada de los contaminantes llegando directamente al Lago.

Así pues, la introducción de aguas residuales sin previo y adecuado tratamiento, así como el inadecuado manejo de residuos sólidos (basura) contribuyen gravemente al deterioro de la cuenca.¹²

A partir de 1990, se crea la Coordinación de Dragado para atender bajo un programa permanente. Hasta la actualidad, la Comisión de Pesca ha asumido la responsabilidad de operar este programa para la extracción de sólidos, construcción de bordos y extracción de vegetación acuática, se mantiene el funcionamiento de los canales de navegación, permite zonas de pesca, ingreso de agua en periodo de estiaje con el desasolvamiento de manantiales y se abren brechas de flujo hidráulico que permite una mejor producción pesquera y sanidad natural del Lago.

HISTORICO DE OBRAS REALIZADAS EN EL LAGO DE PATZCUARO			
AÑO	EXTRACCION DE LIRIO	EXTRACCION DE SÓLIDOS	FORMACION DE BORDOS
	(HAS)	(M 3)	(METROS LINEALES)
1994	275.33	340,261.42	8,035.60
1995	274.32	237,766.40	10,379.44
1996	325.00	345,416.44	7,318.90
1997	258.99	412,017.67	8,069.61
1998	276.75	319,166.50	7,648.86
1999	124.36	154,385.87	2,367.50
2000	236.06	312,655.62	8,441.56
2001	151.77	300,058.64	8,773.52
2002	204.40	198,396.32	8,717.00
2003	371.85	410,396.34	9,745.50
2004	210.96	406,079.25	11,477.43
2005	198.00	297,588.00	8,670.00

Tabla 35. Histórico de obras realizadas en el Lago.

Fuente: Expediente Técnico 2005; Compesca.

12. 60 Años de Dragado.

8.- Balance Hidrológico.

En el Diario Oficial de la Federación fue publicada el 17 de abril del 2002 la norma oficial mexicana denominada como la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales para su explotación, uso o aprovechamiento. Su objetivo es establecer el método base para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales y subterráneas, para su explotación, uso o aprovechamiento; y son de observancia obligatoria en la determinación de la disponibilidad.

Los estudios más recientes en lo que se refiere a las aguas superficiales son del año 2003, mientras que para las subterráneas no se cuenta con la aplicación del método para la determinación de las disponibilidades en la cuenca como requerimiento técnico mínimo obligatorio que defina cuáles son los resultados en cuanto a la susceptibilidad de explotar el acuífero sin riesgo.

8.1 Disponibilidad de Aguas Superficiales.

El Diario Oficial de la Federación publicó el 15 de octubre del 2003 la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en la cuenca del Lago de Pátzcuaro:

DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA HIDROLOGICA	=	VOLUMEN MEDIO ANUAL DE ESCURRIMIENTO DE LA CUENCA HACIA AGUAS ABAJO	=	VOLUMEN ANUAL ACTUAL COMPROMETIDO AGUAS ABAJO
8.1 Mm ³		8.1 Mm ³		0 Mm ³

8.2 Disponibilidad de Aguas Subterráneas.

Actualmente con fundamento en el historial administrativo proporcionado por la Sub-Gerencia de Ingeniería de la CONAGUA, se establece que la extracción total autorizada para 73 aprovechamientos subterráneos, es del orden de 3,675,464.11 m³/año, mismos que al compararlos con la extracción total anual presenta una diferencia del orden 106,529.50 m³/año por arriba de los volúmenes autorizados.¹³

13. SubGerencia de Ingeniería de la CNA



54. Pozo profundo en la ciudad de Pátzcuaro.

Es conveniente resaltar la falta de un estudio de disponibilidad subterránea actual para la cuenca por lo que las cifras en cuanto a extracciones pueden resultar elevadas a la vez que no se tienen datos de recarga y un padrón de aprovechamientos apegado a la realidad que muestre todos y cada uno de los bombeos del subsuelo ya sean pozos profundos, norias, pozos artesianos, etc.

En cuanto al registro que contiene el número y la ubicación de todos los aprovechamientos subterráneos que se encuentran en la cuenca y que proporcionó la CNA, se observa una explotación del recurso agua muy elevada y que además es superior a la concesionada.



55. APROVECHAMIENTO HUECORIO.



56. APROVECHAMIENTO ITZI HURIATA



57. APROVECHAMIENTO ITZI HURIATA

9. Recursos Forestales.

9.1 Vegetación.

La cuenca del Lago de Pátzcuaro cuenta con una superficie arbolada de 25,000 ha, que representa el 26.81% de la superficie total. Los recursos forestales comprenden: madera, fauna silvestre, pastizales, agua y recreación. La vegetación se ha desarrollado a partir de un suelo con texturas franco, migajón arcillosos y limosos con un rango de PH que va desde los 5.9 a los 7.9 y que se presenta grueso y rico en nutrientes en las zonas bajas con profundidades hasta de los 100 cm formados por la intemperización de rocas piroclásticas de composición basálticas. Este tipo de suelos es particularmente rico en materia orgánica y por lo tanto con excelente aptitud forestal.¹⁴

La vegetación de la región se encuentra representada por las asociaciones de bosque de encinos, bosque de encino pino, bosque de pino encino, bosque mesófilo de montaña, matorrales, pastizales y tulares. Se estima que existen 41 especies de hongos (catálogo de la biodiversidad SEDUE 2000) entre los que destacan trompa de puerco, oreja de ratón negra, codorniz, paraguaitas, trompita de venado, hongo de encino, entre otros.

CONIFERAS	
ESPECIE	NOMBRE COMUN
ABIES RELIGIOSA	OYAMEL
P. PSEUDOSTROBUS	PINO CATZIMBO
P. MONTEZUMAE	PINO CERDON
P. LEIOPHYLLA	PINO PRIETO
P. TEOCOTE	PINO CHINO
P. LAWSONI	PINO CENIZO
CUPRESSUS LINDLEY	
TAXODIUM MUCRONATUM	
HOJOSAS	
AGNUS ACUMINATA	AILE
ARBUTUS XALAPENSIS	MADROÑO
Q. CASTANEA	ENCINO
Q. CRASSIFOLIA	ENCINO
Q. CRASSIPES	ENCINO
Q. LAURINA	ENCINO
Q. RUGOSA	ENCINO
FRAXINUS UDHEI	FRESNO
TILIA MEXICANA	TIRIMO
SALIX BOMPLANDINA	SAUCE

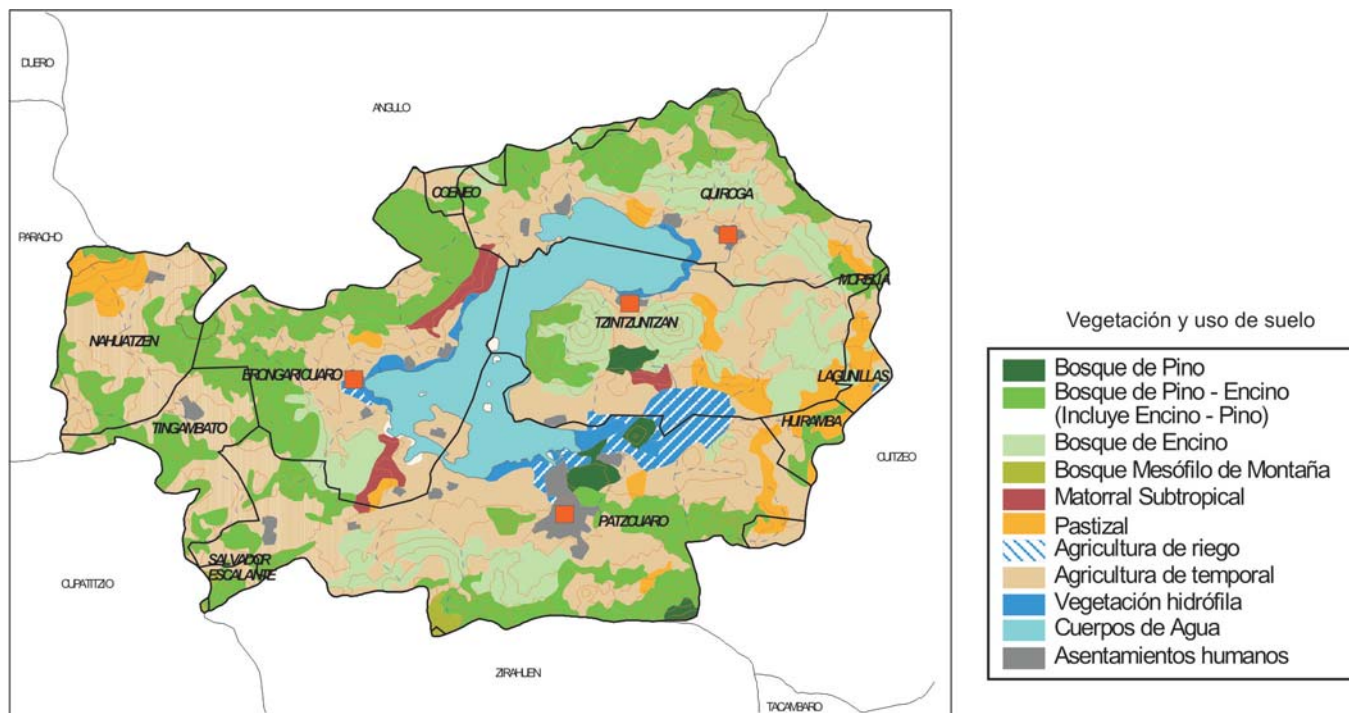
14. COFOM.

Tabla 36 Especies vegetales. (COFOM)

La dinámica de vegetación en la cuenca es muy activa ya que las especies de pino, encino ocupan una extensión relativamente extensa y continúan incrementándose a través del tiempo; sin embargo, diversos fenómenos ligados a acciones antrópicas –como los incendios forestales, cambio del uso del suelo, y la tala inmoderada- además de las plagas y enfermedades forestales han provocado la disminución de las áreas de los bosques de pino y mesófilo de montaña.

El área más importante está ocupada por conjuntos boscosos donde predominan asociaciones pino-encino, localizadas en las partes medias y altas de los cerros, y por encinos y matorrales, en las partes medias; este tipo de vegetación es el más importante por su abundancia y valor económico y ecológico. Se localiza en un rango altitudinal que va desde los 1,250 metros hasta los 3,600 metros.

Existen zonas de matorrales en Pátzcuaro y Erongarícuaro, ubicados en las zonas bajas de la cuenca muy cerca de la ribera del Lago, entre Ajuno y Uricho, así como en la falda del cerro el Bosque (Guacapián); de igual forma se cuenta con pastizales en la



58. Tipos de Vegetación 2000.
Fuente: COFOM

zona alta de la cuenca, dentro del municipio de Nahuatzen, específicamente entre la comunidad de San Isidro y Sevina, así como hacia el centro este de la cuenca presentándose como manchas dispersas a una altura promedio de 2000 msnm; la vegetación hidrófila tiene sus mayores concentraciones en las partes angostas del cuerpo de agua como lo son el sur del Lago entre Pátzcuaro e Ihuatzio, particularmente en la ciénega de Chapultepec; en Quiroga, Santa Fe de la Laguna, Tzintzuntzan y Erongarícuaro, con una tendencia a presentarse cercana a los asentamientos humanos; por otro lado, la agricultura de temporal se encuentra al este de la cuenca con una marcada concentración en Tzurumutaro debido principalmente a la disponibilidad del recurso para el riego.

9.1.1 Manejo Forestal.

Las autorizaciones para los aprovechamientos forestales maderables en los cuatro municipios ribereños de la cuenca, ascienden a 53, considerando el periodo comprendido de 1994 al año 2004; el volumen autorizado es de 146,545 m³ v.t.a., con una superficie autorizada de 4,440.64 ha. El municipio con mayor numero de autorizaciones es Pátzcuaro con 44 (79.07 %), seguido por Erongarícuaro con 8 los cuales representan (18.60 %) y Quiroga con solamente 1 (2.33 %); mientras que el municipio de Tzintzuntzan no cuenta con ninguna autorización para realizar aprovechamientos maderables.

En cuanto a los volúmenes producidos por tipo de vegetación en la cuenca, el pino es el que aporta mayores cantidades, seguido por el encino y el oyamel, mismo que sólo es explotado en el municipio de Pátzcuaro.¹⁵

Dentro de la cuenca no se autorizan aprovechamientos maderables normales, debido al decreto de 1946, que prohíbe el derribo de vegetación dentro del Área Natural Protegida, únicamente se aprovecha la madera proveniente de áreas plagadas o incendiadas.

MUNICIPIO	No. PROGRAMAS	SUPERFICIE ARB. APROB.	VOLUMEN INCORPORADO TOTAL M3 V.T.A.					TOTAL
			PINO	OYAMEL	ENCINO	O. HOJ.	C.B.	
ERONGARICUARO	8	1,280.06	18,501	0	8,110	825	0	27,436
PATZCUARO	44	2,410.14	63,619	23,618	13,346	2,560	0	103,143
QUIROGA	1	749.75	11,695	0	4,271	0	0	15,966
TZINTZUNTZAN	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	53	4,439.95	93,815	23,618	25,727	3,385	0	146,545

Tabla 37. Volumen, Superficie y Programas.
Fuente: SEMARNAT

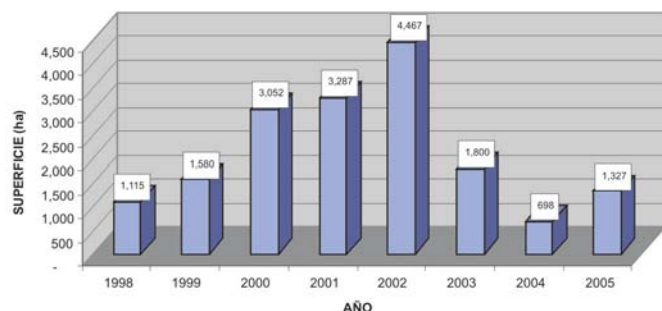
15. COFOM.

9.1.2 Reforestación.

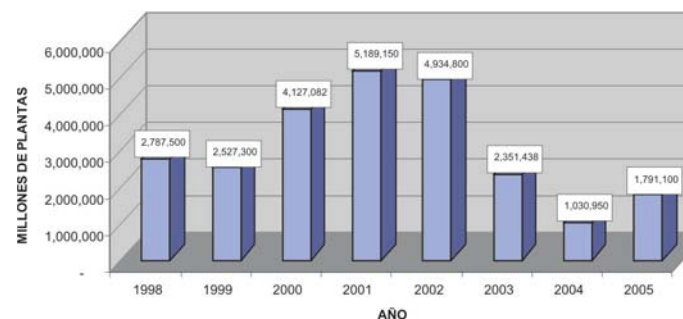
La superficie reforestada en los últimos 8 años es de 17,326 ha, con un promedio de 2,165 ha/año y una producción de 24'739,320 de plantas, con un promedio de 3'092,415 plantas/año. Las principales especies de árboles que se han utilizado para las reforestaciones han sido del genero *pinus spp.* Y las dependencias e instituciones que ha participado en las actividades de reforestación han sido: CONAFOR, COFOM, SEDENA, UMAF y los Ayuntamientos principalmente.

REFORESTACIONES EN LA CUENCA DE LAGO DE PÁTZCUARO 1998 - 2005		
AÑO	SUPERFICIE (ha)	No. DE PLANTA
1998	1,115	2,787,500
1999	1,580	2,527,300
2000	3,052	4,127,082
2001	3,287	5,189,150
2002	4,467	4,934,800
2003	1,800	2,351,438
2004	698	1,030,950
2005	1,327	1,791,100
TOTAL	17,326	24,739,320

Tabla 38. Reforestaciones en la Cuenca.
Fuente: COFOM



59. Superficie reforestada en la cuenca 1998-2005



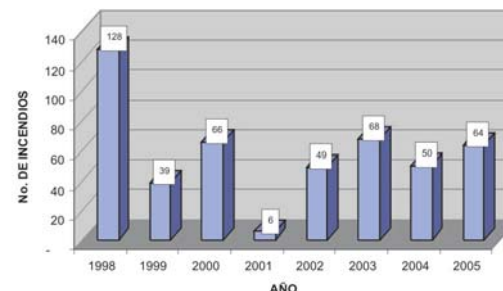
60. Planta utilizada en las reforestaciones de la cuenca 1998-2005

9.1.3 Incendios Forestales.

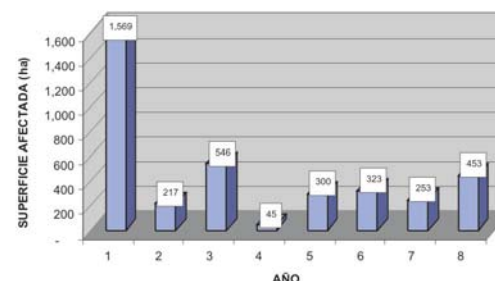
Durante el periodo 1998 – 2005 se presentaron 128 incendios forestales en la cuenca, afectando una superficie de 3,706 ha. Las dependencias que participan en el combate y control de los incendios forestales son: COFOM, CONAFOR, SEDENA, Ayuntamientos, UMAF y Grupos voluntarios, entre otros. En cuanto a la infraestructura de control y combate de incendios se cuenta con dos bases y cuatro brigadas, además de una torre de detección, COFOM y CONAFOR.

INCENDIOS FORESTALES EN LA CUENCA DE LAGO DE PÁTZCUARO 1988		
AÑO	No. DE INCENDIOS	SUPERFICIE AFECTADA
1998	128	1,569
1999	39	217
2000	66	546
2001	6	45
2002	49	300
2003	68	323
2004	50	253
2005	64	453
TOTAL	470	3,706

Tabla 39. Incendios Forestales.
Fuente: COFOM



61. No. de incendios forestales registrados en la cuenca 1998-2005.



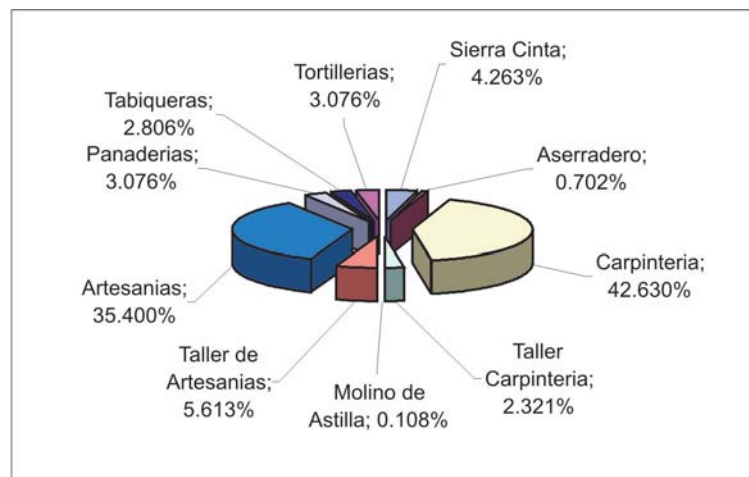
62. Superficie afectada por incendios forestales registrados en la cuenca 1998-2005.

9.1.4 Industria Forestal.

Las industrias forestales registradas en el Registro Nacional Forestal que están dentro de la cuenca ascienden a 113, de las cuales 70 son las de mayor capacidad y corresponden a talleres de caja de empaque. El municipio con mayor número de aserraderos es Pátzcuaro con 25, seguido de Erongarícuaro con 7 y Quiroga con 1, la capacidad instalada de transformación es de 246,572 m³ v.t.a. y la capacidad aprovechada es de 98,628 m³ m³/año.

MUNICIPIO	ASERRADEROS	ASTILLADORAS	TALLER DE CAJAS	TALLER DE MUEBLES	TOTAL DE INDUSTRIAS	CAPACIDAD DE TRANSFORMACION M3/AÑO	CAPACIDAD APROVECHADA M3/AÑO
ERONGARICUARO	7	0	6	0	13	23,972	9,588
PATZCUARO	25	4	56	0	85	167,900	67,160
QUIROGA	3	2	8	1	14	54,224	21,689
TOTAL	35	6	70	1	113	246,572	98,627

Tabla 40. Industria Forestal.
Fuente: SEMARNAT.



63. Industria establecida en la cuenca.
Fuente: COFOM

9.1.5 Programas de apoyo.

El Programa de Desarrollo Forestal (PRODEFOR) es un programa de apoyo a proyectos por parte de los Gobiernos Federal (65%) y Estatal (35%).

MUNICIPIO	LOCALIDAD	OBRA O ACCIÓN	CARACTERÍSTICAS RELEVANTES	INVERSIÓN	BENEFICIARIOS
PATZCUARO		4.EJPMF	Ejecución de programa de manejo	62,504.00	2200
PATZCUARO		11.CF	Rehabilitación de Caminos Forestales.	59,008.00	2200
PATZCUARO		10.EJPA	Ejecución de Proyecto para derribo,	39,614.00	20
PATZCUARO		5.ES	Equipamiento al silvicultor: Motosierras,	11,819.00	20

Nota: proyectos para ser apoyados en el ejercicio 2005, pendientes de entregarles el 60% del recurso inicial de acuerdo a las reglas de operación del programa PRODEFOR, y una vez comprobado y finiquitado el 60% inicial se les tramita el 40% final.

Tabla 41 PRODEFOR.
Fuente: COFOM

9.1.6 Inspección y Vigilancia Forestal.

El Programa de Inspección y Vigilancia Forestal en el año 2005, se realizaron 34 acciones de inspección a industrias, predios y transporte; estos operativos se realizan en coordinación con personal técnico especializado de la COFOM, PROFEPA, PFP, PGR, y PGJE.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	OBRA O ACCIÓN RELEVANTE	CARACTERÍSTICAS RELEVANTES	INVERSIÓN ESTATAL	BENEFICIARIOS
HUIRAMBA	EL CARMEN, HUIRAMBA	AUDITORIAS A PREDIOS FORESTALES E INSPECCIONES A INDUSTRIAS, PREDIOS Y TRANSPORTES	2 INSPECCIONES AL TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS FORESTALES	9,669.42	INDETERMINADO
PÁTZCUARO	PÁTZCUARO, SAN JUAN TUMBIO, HUECORIO, LOS TANQUES	AUDITORIAS A PREDIOS FORESTALES E INSPECCIONES A INDUSTRIAS, PREDIOS Y TRANSPORTES	3 INSPECCIONES A PREDIO, 28 INSPECCIONES AL TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS FORESTALES	149,876.01	INDETERMINADO
QUIROGA	QUIROGA	AUDITORIAS A PREDIOS FORESTALES E INSPECCIONES A INDUSTRIAS, PREDIOS Y TRANSPORTES	1 INSPECCIÓN AL TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS FORESTALES	4,834.71	INDETERMINADO

Tabla 42 Operativos de Inspección.
Fuente: COFOM



Imagen 64. Transporte de madera en rollo.



Imagen 65. Leña para uso doméstico.

9.2 Fauna Silvestre.

La fauna silvestre está representada por las siguientes especies: Pato boludo prieto (*Athya affinis*), Pato tzitzihua (*Anas acuta*), Cerceta de alas azules (*Anas discors*), Pato chalcuan (*Mareca americana*), Guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), Torcaza (*Melopelia leucoptera*), Pato cuaresmeño (*Spatula clypeata*), Codorniz, Gallina de monte (*Dendrothyx macroura*), Huilota (*Zenaidura macroura*), Comadreja (*Mustela frenata*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Gato montés (*Lynx rufus*), Liebre (*Lepus callotis*), Comadreja, Tlacuache (*Didelphys marsupialis*), Ardilla, Conejo de Castilla (*Sylvilagus cunicularis*), Mapache (*Procyon lotor*), Zorro gris (*Urocyon*

cinereoargenteus), Armadillo (*Dasipus novencinctus*), Coyote (*Canis latrans*), Chachalaca, Venado (*Odocoileus virginianus*), Zorrillo (*Spilogale putorios*); además de las especies acuáticas tales como: Pescado blanco (*Chirostoma estor*), Charal blanco, prieto, y pinto (*Chirostoma grandocule*, *attenuatum*, *Pátzcuaro* respectivamente), Acúmara (*Algansea lacustris*), Lobina negra (*Micropterus salmoides*), Carpa (*Cyprinus carpio*), Mojarra (*Oreochromis aureus*), Chehua (*Allophorus robustus*), Tiro (*Goodea luitpolldii*) y moluscos como *Opeas patzcuarensis* y *Potamopyrgus patzcuarensis* entre otros.



Imagen 66. Achoque.

De la relación anterior se pueden mencionar algunas especies terrestres y acuáticas amenazadas en la cuenca del lago de Pátzcuaro, que son las siguientes: Mapache (*Procyon lotor*) –peligro de extinción–, Venado (*Odocoileus virginianus*) –amenazada–, Zorrillo manchado (*Spilogale putorios*) –amenazada–, Acúmara (*Algansea lacustris*) –amenazada–, Pescado blanco (*Chirostoma estor*) –amenazado–, Charal blanco (*Chirostoma grandocule*) –amenazado–, Charal pinto (*Chirostoma Pátzcuaro*) –extinto–.¹⁶

9.2.1 Manejo de Fauna Silvestre.

La fauna silvestre se ha reducido notablemente debido principalmente a la caza exhaustiva, que se ha hecho de la misma, aunado a la desaparición de la vegetación por diferentes causas. Para contrarrestar lo anterior, existen programas como el PRODEFOR, que abre la posibilidad de realizar proyectos productivos con el establecimiento de UMA's (Unidades de Manejo de la Vida Silvestre).

16. Atlas Geográfico de Michoacán, Plan Pátzcuaro 2000.

Debido a su gran importancia, el Lago de Pátzcuaro es un sitio Ramsar (Convención Ramsar) ya que tiene una gran parte de pantano con extensas áreas de tules, así como plantas sumergidas, por lo que es considerado un humedal; además, colaborando con los esfuerzos que se realizan entorno a la conservación de especies endémicas, el Gobierno del Estado ejecuta programas permanentes de mantenimiento y rehabilitación del Lago con la finalidad de recuperar las poblaciones de fauna, especialmente en el lecho lacustre.¹⁷

Es importante señalar que un humedal natural contribuye al medio ambiente de múltiples formas y lejos de dañar un entorno como lo pudiera hacer el dragado, genera beneficios importantes.

9.3 Servicios Ambientales.

En la actualidad los servicios ambientales dentro de la cuenca del Lago de Pátzcuaro tienen una marcada tendencia a los recursos forestales a través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), quien con sus programas como:

- Desarrollo de plantaciones forestales comerciales
- Protección, restauración y conservación de suelos forestales
- Protección contra incendios forestales

Alienta a los propietarios de terrenos con vocación preferentemente forestal o con aptitud para el cultivo de especies forestales con valor comercial, como son: ejidatarios, comuneros, pequeños propietarios, asociaciones entre ellos y sociedades mercantiles para que mediante los apoyos que provienen de los impuestos que pagan los contribuyentes, se inicien en el pago por Servicio Ambientales, el cual constituye una alternativa más para el mejor aprovechamiento de los recursos forestales y estos se clasifican en:

- Servicios Hídricos
- Biodiversidad
- Captura de carbono
- Belleza escénica (Ecoturismo)

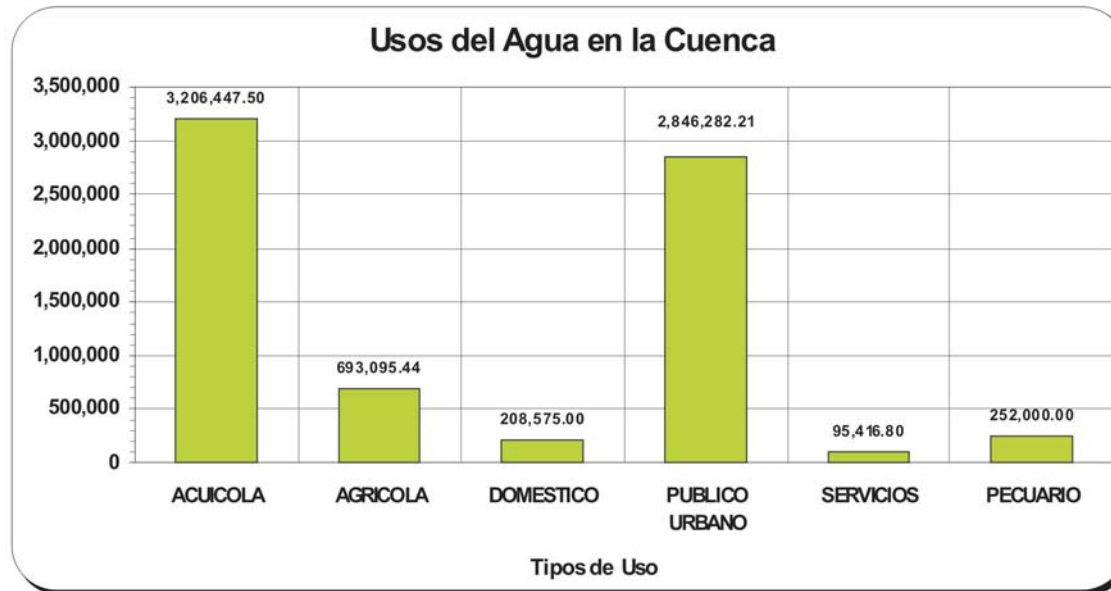
El Pago por Servicios Ambientales, es un programa relativamente nuevo, que no se ha ejercido todavía dentro de la cuenca.

La cuenca del Lago de Pátzcuaro cuenta con una superficie arbolada de 25,000 ha, que representa el 26.81% de la superficie total. Los recursos forestales comprenden: madera, fauna silvestre, pastizales, agua y recreación.

17. Gerencia Operativa

10.- Usos del Agua.

Los usos del agua en la región son muy variables y destaca por su volumen es utilizado por el acuícola y para uso público urbano, los cuales representan el mayor consumo dentro de la cuenca.



67. Usos del Agua.

Fuente: A partir de datos de CONAGUA.

10.1 Uso Agrícola.

De la superficie dedicada a la agricultura destaca el municipio de Pátzcuaro el cual pertenece al distrito de riego 021 Tzurumutaro mismo que conforma el módulo VI. Debido principalmente a la precaria infraestructura hidráulica utilizada para transportar y distribuir el agua, se ha propiciado un marcado desequilibrio entre la oferta y la demanda. Además, los métodos de riego por demanda libre no controlada, que aplican los usuarios, agravan aún más la problemática situación de escasez del vital líquido.

El módulo de riego VI, aprovecha los escurrimientos superficiales que afloran en el manantial de Chapultepec, mismos que se encauzan a través de la red de canales y drenes que comprenden la infraestructura agrícola de la zona para el beneficio de los usuarios, que como consta en los expedientes de la Gerencia de Distritos y Unidades de Riego se resume:

Tipo	Superficie (ha)	No. de Usuarios	No. de Derechos
EJIDAL	560	329	329
PEQUEÑA PROPIEDAD	459	81	81
TOTAL	1019	410	410

Tabla 43. Padrón de Usuarios.

Fuente: Gerencia de Distritos y Unidades de Riego.

10.2 Uso Público Urbano.

10.2.1 Abastecimiento de Agua a la Población.

La principal fuente de abastecimiento de agua potable en la cuenca son los aprovechamientos subterráneos con una aportación de 2,611636.61 m³/anuales (Gerencia Operativa). En la actualidad los asentamientos de fraccionamientos irregulares representan una presión a los Ayuntamientos en demanda de servicios urbanos de calidad, los cuales invierten la dinámica del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos, ya que el desarrollo de las localidades se debería supeditar a la factibilidad de recibir los servicios que exigirán a pesar de que la disponibilidad de recursos de las autoridades y sus recomendaciones no hayan sido tomadas en cuenta.



Imagen 68. Pozo para abastecimiento de la población.

Es una situación común en las poblaciones de la cuenca, el que las redes de agua potable no se encuentren plasmadas en planos ya que como se mencionó anteriormente, las adecuaciones en cuanto a la prestación de servicios se presento conforme se tenía la necesidad sin ningún estudio previo que sentase un antecedente del cual se pudiera partir para modificar, adecuar o ampliar las redes de distribución como es el caso de la ciudad de Pátzcuaro donde las tuberías son demasiado viejas y presentan innumerables fugas que menguan la capacidad de los organismos de proveer del líquido de manera constante y con una alta calidad a los habitantes.¹⁸



69. Tanque de regularización.

10.2.2 Uso Doméstico.



70. Tanque elevado.

El uso doméstico utiliza un volumen anual proveniente de aprovechamientos subterráneos del orden de los 208,575 m³ los cuales representan un 5.51 % del total extraído del acuífero.

El uso doméstico se presenta con mayor fuerza en el municipio de Tzintzuntzan con un total de 4 pozos destinados para este fin, mientras que en Pátzcuaro sólo existen 2 pozos.



71. Tanque de mampostería superficial.

18. Gerencia Operativa.

10.2.3 Alcantarillado.

Las coberturas actuales de alcantarillado en la cuenca son muy bajas, en el municipio de Erongarícuaro, solamente la cabecera cuenta con el servicio y en un porcentaje del 75 %; mientras que en la cabecera de Pátzcuaro se tiene un 80 %, Janitzio 71.89 %, Tecuena 54.17 % y las demás localidades cuentan con coberturas deficientes que no superan el 50 %; el caso de Quiroga no difiere mucho de los anteriores aunque es necesario resaltar que las coberturas aquí son mayores en términos generales; a su vez Tzintzuntzan al igual que Erongarícuaro tiene una gran cantidad de comunidades que no cuentan con el servicio o es de un porcentaje inferior al 50% como es el caso de Sanabria y Ojo de Agua.



Imagen 72. Aguas residuales en el cauce del río Guani.



Imagen 73. Descargas al cauce.

10.2.4 Comportamiento de los Organismos Operadores de la Cuenca.

Los rezagos de las comunidades y municipios de la cuenca del Lago de Pátzcuaro, la falta de fuentes de financiamiento, desaprovechamiento de programas federalizados, la poca rentabilidad de los OOAPAS, los presupuestos reducidos para programas ambientales, etc., ocasiona la insuficiencia de proyectos de inversión para solución de problemas críticos en la cuenca, de manera que existen municipios no sustentables financieramente. Por lo anterior es necesario realizar cambios estructurales en los organismos para hacerlos rentables y contar con recursos para inversión en obra nueva, operación y mantenimiento de la existente.

Los registros de recaudaciones por parte de los organismos muestran que no son autosuficientes debido a los rezagos que mes a mes se presentan entre los usuarios, lo cual se estima en un 40 %; es por ello que se deben de reglamentar las zonas de

captación, normar además las autorizaciones de fraccionamientos en los que se incluya la construcción de su PTAR y su correcto funcionamiento para ser entregado al organismo. La recomendación por parte de los organismos operadores es de introducir la micromedición como un concepto asociado a la cultura de pago por un servicio.¹⁹

10.3 Uso Pecuario.

El uso pecuario utiliza un volumen anual proveniente de aprovechamientos subterráneos del orden de los 252,000 m³ los cuales representan un 6.66 % del total extraído del acuífero. Dicho uso se presenta en Tzintzuntzan y en Pátzcuaro y tiene una importancia relevante debido a que requiere de un volumen considerable anualmente.

10.4 Uso Acuícola.

El uso acuícola utiliza un volumen anual proveniente de aprovechamientos subterráneos del orden de los 52,847.50 m³ los cuales representan un 1.40 % del total extraído del acuífero. La actividad acuícola ha representado en la cuenca un rubro muy importante y es por ello que de manera artificial se cuenta con estanques y canales en los que se desarrolla esta actividad y para tal fin se cuenta con dos aprovechamientos subterráneos, uno ubicado en Erongarícuaro y el otro en Quiroga.

10.5 Uso Servicios.

El uso de servicios utiliza un volumen anual proveniente de aprovechamientos subterráneos del orden de los 95,416.80 m³ los cuales representan un 2.52 % del total extraído del acuífero. Se tienen destinados tres pozos para abastecer a las actividades de este tipo de uso.²⁰

10.6 Competencia entre Usuarios.

En épocas anteriores y hasta la actualidad se ha generado una creciente competencia por el uso del agua superficial y subterránea originada principalmente por la insuficiencia y escasez del recurso dentro de la cuenca motivado por la explotación irracional de los recursos naturales propiciado por el crecimiento de la población de forma desordenada, caótica y sin ninguna conciencia ambiental, conservacionista, sustentable o de explotación racional.

Los distintos usos del agua en la cuenca traen por consecuencia una dinámica de intereses entre los distintos tipos de usuarios, los cuales se encuentran en una lucha desigual que pretende conseguir encauzar mayores beneficios provenientes de los recursos.

19. Plan de Rescate Ambiental, IMTA

20. Gerencia Operativa a partir de datos proporcionados por CNA.

Los problemas ecológicos o ambientales se encuentran indudablemente ligados a los de carácter social, de tal forma que la solución de los primeros implica necesariamente la de los segundos y viceversa. Coexisten soluciones aisladas, por lo que la competencia por tratarse de un conflicto social deberá ser resuelta de manera conjunta con los problemas ambientales.²¹

La pérdida paulatina del control social sobre el agua, en las localidades de la cuenca, es consecuencia de la desigualdad de oportunidades y por lo tanto el agua al ser un instrumento de poder y dominio, en algunos casos ha dejado de ser un recurso de la colectividad para convertirse en mercancía. Esto tiende a agudizar la escasez de agua, sobre todo en los sectores de más bajos ingresos, al condicionar su acceso a la capacidad económica. En otros casos, los conflictos por el uso productivo y doméstico del agua han llevado a que se empeore aún más la escasez.

De esta forma, el aprovechamiento del agua es una expresión de lucha por su usufructo (social y privado) e implica una determinada forma de explotación, distribución y disposición del recurso.

En el aspecto socioeconómico resalta la existencia de una gran heterogeneidad en los ingresos de los pobladores. Se observa que, paradójicamente, la zona con mayores recursos naturales y donde se originan las principales fuentes de abastecimiento hídrico para la cuenca, son también las más marginadas y empobrecidas. Esta zona transfiere riqueza a la cuenca del Lago de Pátzcuaro tanto en forma de agua como con otros recursos naturales (madera) y mano de obra, sin que sea vea efectivamente beneficiada.

Llegado a este punto, se puede decir que la problemática ambiental en la cuenca del Lago de Pátzcuaro vislumbrada en este diagnóstico es resultado de múltiples factores complejos, pero sobre todo a las acciones que en su desarrollo económico no han considerado el aspecto sustentable en el manejo de los recursos naturales.

21. Plan Pátzcuaro 2000.

11.- Conclusiones del Diagnóstico.

La problemática observada se puede dividir en dos partes: la primera, resultado de la información recabada y analizada en este diagnóstico, y la segunda, la problemática detectada y percibida -vivida cotidianamente- por los usuarios del agua en la cuenca, misma que fue obtenida durante la realización de un primer taller ZOPP, realizado en la ciudad de Pátzcuaro los días 14, 15 y 16 de febrero del 2005. Los resultados de estas dos perspectivas, se complementan e integran un enfoque más completo de la problemática presente en la cuenca del Lago de Pátzcuaro.

1. Problemática detectada por el grupo técnico de trabajo:

En los últimos años, por la sobreexplotación de recursos naturales y la contaminación, la cuenca ha sufrido un grave deterioro ambiental.

- 1.- Deterioro de la calidad del agua del lago de Pátzcuaro.** (Índice de Calidad del Agua). Derivado de la contaminación, el agua presenta alta turbidez, ensalitramiento, altas concentraciones de nutrientes en zonas puntuales y abatimiento del nivel de oxígeno disuelto en algunas zonas específicas. El uso del agua en las diversas actividades humanas ha venido disminuyendo su calidad. Los resultados del diagnóstico también nos llevan a resaltar la falta de puntos de monitoreo que logren mostrar el grado de deterioro de la calidad del agua en el Lago.
- 2.- Deforestación.** (Cobertura Forestal). Debido a la tala clandestina que en los territorios de la cuenca se realiza, el uso de leña como combustible, la incidencia de enfermedades y plagas forestales, los incendios forestales y a la explotación ilegal; se han perdido más de 10,000 ha de bosque y el 50 % del resto presenta cierta afectación forestal.
- 3.- Erosión.** (Pérdida del Suelo). El 85 % de los suelos de la cuenca presentan una marcada afectación. Por los intensos procesos de erosión se produce una significativa acumulación de azolves que se depositan en el fondo del lago.
- 4.- Amenazas a la vida silvestre.** (Especies Amenazadas). Se encuentra en riesgo de extinción cuatro especies acuáticas y treinta y dos vegetales terrestres, entre ellas el pez Blanco, que es una especie emblemática de la región.
- 5.- Caída de la producción pesquera.** (Producción Pesquera). Por efecto de la utilización de artes de pesca inadecuadas, la introducción de especies exóticas (lobina negra, carpa, mojarra, etc.), la sobreexplotación pesquera y las alteraciones del

hábitat (turbidez, salinidad, lirio, etc.), la contaminación y en general la sinergia de cada uno de las causas del deterioro ambiental en los últimos 13 años la producción pesquera se redujo a la sexta parte.

- 6.- Reducción de la superficie y profundidad del lago.** (Variación del Nivel de Agua del Lago). En los últimos 50 años se ha detectado una disminución de 40 km² de la superficie lagunar y de 2.6 m de profundidad (uno de los mayores descensos históricamente registrados).
- 7.- Zonas Federales.** El usufructo pacífico de que habían sido objeto esas superficies, ha sufrido una complicada transformación; ocurrida principalmente por el crecimiento demográfico de la población ribereña, quien en busca del sustento diario, ha provocado contiendas entre permisionarios que a sabiendas del comportamiento hidráulico del Lago, han conservado la vigencia de sus derechos, aunque no el uso físico de la tierra, con nuevos peticionarios que al ver descubrirse la tierra por el nivel de las aguas, las invaden ignorando incluso el reclamo de sus permisionarios, dando lugar con ello a situaciones de derecho que bifurcan el procedimiento administrativo a la intervención de tribunales. Derivado de las construcciones en zonas de alto riesgo, el problema es latente pues existe la posibilidad de que el Lago registre un aumento con lo cual el problema tendrá mayores implicaciones.
- 8.- Disminución del recurso agua.** (Disponibilidad natural del Agua). Debido al mal uso del recurso agua y a la falta de cultura de austeridad, además de la contaminación del cuerpo del Lago se agrava la situación de disponibilidad en la cuenca aunada a la sobreexplotación del acuífero.
- 9.- Contaminación de suelo y agua.** Debido a que un alto porcentaje de la basura (mezcla indiscriminada de materiales) no se colecta, a que el 70% de las aguas residuales de las zonas urbanas y rurales no se tratan y a las descargas de drenes agrícolas; el lago, algunos manantiales y pozos, al igual que grandes superficies de suelo, presentan altos niveles de contaminación; considerando una población total de la cuenca de 119,415 habitantes en la cuenca y que solamente el 30% de las aguas que estos producen se trata, se tiene un caudal de 92.88 lts/seg, que anualmente representan un volumen de 2929,011 m³ de aguas negras sin tratamiento. La problemática que generan las diversas actividades humanas asentadas en la cuenca con respecto a la generación de basura no es inevitable, ni natural, ni normal producirla; son los hábitos de consumo y la forma que se desecha y almacena lo que la ocasiona. Los sitios donde se depositan los desechos son en realidad tiraderos municipales a cielo abierto. Este manejo inadecuado de la basura ocasiona la contaminación del suelo, aire, proliferación de fauna nociva y de acuíferos y demás cuerpos de agua por la infiltración de lixiviados.
- 10.- Cambio de uso y manejo inadecuado del suelo.** Se ha incrementado significativamente la explotación agrícola y ganadera. Tanto las prácticas agrícolas como las ganaderas son extensivas e inadecuadas, se usan técnicas no conservacionistas y de bajo rendimiento. Se practica la agricultura de temporal y el riego por gravedad o agua rodada, ambos de baja rentabilidad, y el ganado patea libre, pisando y comiendo brotes del bosque.

11.-Falta de infraestructura de saneamiento. (Aguas Negras Tratadas). Debido a que la cobertura de alcantarillado es parcial en algunas localidades y nula en la mayoría de ellas, al uso de fosas sépticas y letrinas que impactan a los acuíferos, así como al fecalismo al aire libre, que en época de lluvias producen escurrimientos con alto contenido de materia orgánica, se produce una importante contaminación difusa y un preocupante Estado de insalubridad en la parte baja de la cuenca. Actualmente solo existen tres plantas de tratamiento en la cuenca las cuales tratan un caudal aproximado a los 75 lts/seg y el humedal de Cucuchucho con un caudal promedio de 1 lts/seg.

12.-Asolve. La constante y cada vez mayor acumulación de sedimentos transportados de las partes altas desprotegidas, deforestadas y erosionadas contaminados en el fondo del lago supera significativamente su capacidad de restauración natural (1 cm/año – 1.2 Mm³/año).

13.-Baja cultura ambiental. La contaminación del agua, deforestación, el asentamiento en zonas federales, el cambio irracional del uso del suelo, descarga de aguas negras sin tratamiento, contaminación por desechos sólidos, poca preservación de los recursos naturales, etc; es el reflejo de la falta de una visión compartida respecto a los problemas de la cuenca, la poca continuidad de los programas y compromisos, la existencia de una red social de participación y comunicación fragmentadas entre las comunidades, y la carencia de un acuerdo institucional, son factores que no permiten adoptar un plan de largo plazo que incluya metas y recursos humanos, financieros y materiales compartidos. Cabe señalar que tal vez sea el problema mas serio.

Por lo general la población no se encuentra bien informada sobre la problemática ambiental y por consecuencia no es conciente del deterioro y de la sobreexplotación que sufre la cuenca. La concentración de población y sus prácticas de consumo alteran el equilibrio ecológico.

14.-Falta de fuentes de trabajo alternativas. Existen condiciones de pobreza extrema en el 60% de la población rural de la cuenca. La falta de empleos hace que parte de esta población se dedique a la explotación de los recursos naturales.

15.-Falta de coordinación y cooperación interinstitucional. El recelo de proporcionar información y las dificultades para conseguirla truncan en mucho las actividades propias de cada institución además de ser necesario un proceso que agilice y promueva el trabajo conjunto entre dependencias, asociaciones y sociedad. De igual forma, el pirataje, la simulación, los intereses políticos y administrativos, las modas, corrientes y programas sexenales influyen en los resultados hasta la fecha obtenidos.

12.- Planes y Programas aplicados en la Cuenca.

12.1 Revelapa.

PLAN DE RESTAURACIÓN VEGETAL DE LA CUENCA DE PÁTZCUARO (1980-1986)

Se formuló con base a los resultados publicados en 1981 con el título «Estudio fisiográfico de la cuenca del lago de Pátzcuaro» realizado por la coordinación rural A.C. (CRAC). De acuerdo a este estudio, los dos grandes problemas a resolver serían la erosión de suelos a causa de la tala del bosque y la contaminación por descargas residuales.

ACCIONES IMPLEMENTADAS

Se instalaron huertas frutícolas y forrajeras.

Viveros forestales.

Se hizo un control de erosión con presas filtrantes y reforestación

Instalación de planta de tratamiento de aguas residuales en la isla Janitzio

Instalación de viveros forestales (Nocutzepo y San Bartolo Pareo)

12.2 Codilapa.

COMITÉ PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LAS CUENCAS DEL LAGO DE PÁTZCUARO Y ZIRAHUÉN (1987 – 1992)

El CODILAPA se formó en el gobierno entrante y sustituyó al REVELAPA que retomó inicialmente algunas acciones de este.

ACCIONES IMPLEMENTADAS

Apoyo a los dos viveros existentes y al programa hortícola

La reforestación con árboles maderables

El dragado del lago.

Construcción de presas filtrantes.

12.3 Comité de Solidaridad Pátzcuaro y Zirahuén para la recuperación ambiental (1993-1995).

El programa de recuperación de las cuencas de Pátzcuaro y Zirahuén se cubrió en este periodo bajo el manto del Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL).

ACCIONES IMPLEMENTADAS

Creación de nuevos comités comunitarios
Solicitud a las comunidades y grupos sociales lista de demandas.
Apertura de drenajes en 6 pueblos ribereños.

12.4 Plan Pátzcuaro 2000.

Creación:

En 1992 fue el punto de partida para la creación del llamado Plan Pátzcuaro 2000 por un grupo de académicos. Mas que un plan, se trató de un diagnóstico de la problemática de la cuenca de Pátzcuaro y la formulación de una exhaustiva lista de sugerencias para la acción.

A principio de 1997 se constituyo el Comité Técnico de Pátzcuaro, convocado por el Gobernador de la entidad para formular ante la Comisión de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible un informe sobre el deterioro de Pátzcuaro.

Objetivo:

El objetivo central y último del Comité Técnico de Pátzcuaro (conocido como Pátzcuaro 2000) es alcanzar un desarrollo regional sostenible que se traduzca en: a) Una toma de conciencia de los habitantes de la región referente a la situación de su entorno y de ellos mismos. b) Una toma de control de los procesos económicos, políticos y sociales que afectan tanto a los conglomerados humanos como a los elementos físico-biológicos que en conjunto integran la cuenca.

Líneas de acción implementadas por el Comité Técnico de Pátzcuaro (Plan Pátzcuaro 2000):

RECURSOS NATURALES. Frenar el proceso de deterioro y recuperar la sustentabilidad de los recursos naturales de la cuenca: bosque, suelo, vida silvestre y agua.

PESCA. Optimizar el aprovechamiento de flora y fauna acuática. Desarrollar la pesca protegiendo el medio ambiente. Llevar a cabo inspección y vigilancia intensiva. Ordenar las actividades económicas del sector.

SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y BASURA. Regular el uso del agua en nuevos asentamientos humanos. Promover la construcción de sistemas adecuados de tratamiento de re-uso de aguas residuales en las localidades que cuenten con sistema de alcantarillado. Promover hábitos orientados hacia la no producción de basura. Evitar la dispersión de basura en ciudades y comunidades (tiraderos a cielo abierto, calles y otras áreas públicas) ofreciendo un tratamiento adecuado bajo la óptica de alcanzar un manejo integral de desperdicios. Ofrecer un tratamiento adecuado de la basura en ciudades y municipios bajo la óptica de alcanzar un manejo integral de desperdicios. Desarrollar experiencias de separación doméstica y reciclaje.

BIENESTAR SOCIAL Y CALIDAD DE VIDA. Fortalecer la participación organizada de la población de las diferentes comunidades de la región.

Promover el desarrollo de las comunidades de la región tomando en cuenta sus iniciativas y conforme a los usos y costumbres

INGRESO, EMPLEO, ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y TURISMO. Promover el desarrollo económico de la región.

EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN, CULTURA E INVESTIGACIÓN. Fortalecer el intercambio de información y experiencias entre los distintos actores sociales que realizan acciones de educación y capacitación ambiental en la región de la cuenca de Pátzcuaro. Consolidación del marco legal y operativo de educación y capacitación ambientales en la cuenca haciendo énfasis especial en el sistema de educación formal. Hacer de la educación y la capacitación ambientales herramientas útiles e indispensables para el avance hacia el desarrollo sustentable de la región. Fomentar el vínculo para la planeación y gestión institucional considerando la participación de los pobladores de la cuenca.

ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO. Proponer una estrategia de ordenamiento ecológico territorial para la cuenca del lago de Pátzcuaro, para planear el uso del suelo y ubicar las actividades productivas, obras, acciones, proyectos, programas, industrias, asentamientos humanos y otros, con el fin de lograr el crecimiento económico en armonía con la conservación de los recursos naturales y la protección al ambiente.

12.5 Proyecto Pátzcuaro – SEMANART.

Líneas de acción implementadas en el proyecto Pátzcuaro –SEMERNAT en diversos ámbitos de trabajo en la cuenca del lago de Pátzcuaro.

RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS. Estudio diagnóstico sobre la situación de los suelos; realización de obras mecánicas; y establecimiento de foros demostrativos agroforestales.

SANEAMIENTO AMBIENTAL. Estudio geohidrológico para la localización de sitios favorables para la ubicación de relleno sanitario; padrón de generadores de residuos peligrosos y monitoreo de desechos; estudio de impacto ambiental del degrado y propuesta de medidas de mitigación y uso eficiente del equipo de dragado.

CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE. Formulación de la propuesta del programa de manejo y conservación de *Ambystoma dumerili*, el achoque; instalación y operación de 17 módulos domésticos de producción de hongos, del género *Plerotus* spp.

ORDENAMIENTO PESQUERO. Estudio de evaluación de las poblaciones de peces en el lago de Pátzcuaro; marcaje de 4 zonas naturales de reproducción; construcción instalación y operación de cuatro módulos para el repoblamiento de crías de peces;

promoción de 6 proyectos económicos -piloto- opcionales a la actividad pesquera, además de contar con un diagnóstico sobre las opciones de empleo e ingreso para los pescadores; realizar un foro de consulta regional y acciones de capacitación para el ordenamiento pesquero.

RESTAURACIÓN FORESTAL. Diagnóstico fitosanitario, combate de plagas y enfermedades forestales, monitoreo de áreas en la cuenca; instalación y operación de una torre para la detección de incendios forestales; diagnóstico de la industria forestal en la cuenca y formulación de una propuesta para su ordenamiento; 240 familias concientizadas y capacitadas en el manejo del uso sustentable de la leña, así como la autoconstrucción de 240 estufas Lorena.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL. Acciones para la gestión de ordenamiento, que se concreten en la publicación de este en el Periódico Oficial del Estado.

12.6 Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.

Basados en el Plan Nacional de Desarrollo se implementan la siguiente serie de programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales que inciden en la región, y que son temas de prioridad nacional:

Educación, Desarrollo Urbano, Financiamiento para el desarrollo, Infraestructura, Medio ambiente y recursos naturales, Producción y abasto de alimentos, Turismo, Prevención y atención de desastres naturales, Salud, Seguridad social, Comunicaciones, Trabajo y empleo, Vivienda, Combate a la corrupción, Desarrollo social, Cultura, Deporte, Protección civil, Población, Cultura política y participación ciudadana, así como programas para sectores específicos de la población (mujeres, indígenas, personas con discapacidad, entre otros).

12.7 Programa Hidráulico Regional 2002-2006.

Se presentan a continuación las estrategias y los programas prioritarios regionales que contribuirán al logro de los objetivos regionales.

- Alcanzar el manejo sustentable del agua
- Fortalecer la capacidad técnica, administrativa y financiera del sector hidráulico.
- Fomentar el uso eficiente y racional del agua en la producción agrícola.
- Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable alcantarillado y saneamiento
- Consolidar la participación de los usuarios y de la sociedad orientada al salvamento de los recursos hidráulicos
- Prevenir los impactos y atender los efectos de inundaciones y sequías.
- Lograr el manejo integrado del agua en cuencas y acuíferos.
- Promover el desarrollo técnico administrativo y financiero del sector hidráulico.

12.8 Plan Estatal de Desarrollo Michoacán 2003-2008.

Líneas de acción en las que se enfoca el Plan Estatal de Desarrollo 2003-2008 para hacer un nuevo reconocimiento y evacuación de los problemas y las complejas realidades de nuestro Estado, y poner en orden y en sintonía muchas de las ideas y propuestas que se expresaron desde un principio en un equipo de gobierno que nació con el sello de la pluralidad.

- Estado de derecho y gobernabilidad democrática
- Administración pública eficiente honesta
- Política social
- Política educativa
- Política de salud para la construcción de una sociedad sana y digna
- Por un desarrollo económico equitativo y sustentable
- Medio ambiente y sustentabilidad
- Desarrollo rural
- Regeneración de nuestros patrimonios forestales
- Pesca y acuicultura
- Turismo
- Cultura para todas y todos
- Planeación democrática y participativa
- Comunicación social para la democracia

12.9 Programa para el Desarrollo Regional de Cuatro Municipios de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro (SAED A.C.)

SANEAMIENTO AMBIENTAL. Programa de conservación y aprovechamiento racional del agua; Programa de educación ambiental; Generación, adecuación y aplicación de la normatividad ambiental; Programa de educación ambiental.

MANEJO, CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE RECURSOS NATURALES. Programa herencia forestal; Programa de protección y recuperación de suelos; Programa de recuperación, protección, regulación y conservación de la flora y fauna; Programa de desarrollo rural sustentable; Orden comunitario y seguridad; Programa de conciliación agraria.

DIGNIFICACIÓN DE LA VIDA COMUNITARIA. Programa de dignificación de vida comunitaria; Fortalecimiento Institucional; Programa de formación de capacidades técnicas; Programa de desarrollo de la microempresa; Programa de planeación y proyectos; Programa de participación democrática y autodeterminación de la vida comunitaria; Programa de bienestar familiar; Generación de mecanismos de supervisión social de la acción institucional; Normatividad para la conservación de la imagen urbana; Programa de seguimiento a la acción institucional.

12.10 Programa para la Recuperación Ambiental de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.

El objetivo específico del plan es definir acciones concensuadas con costos estimados y su priorización en el corto y mediano plazo para sentar las bases de recuperación del Lago de Pátzcuaro que permita a las instituciones de los tres niveles de gobierno planear el trabajo requerido, inversiones necesarias y a las organizaciones no gubernamentales y sociedad en general, conocer mejor la problemática en torno al lago y a las acciones y proyectos para su recuperación, facilitando el trabajo comunitario y el incremento de la cultura ambiental; con las siguientes líneas de acción:

- Conservación de recursos naturales
- Desarrollo económico y proyectos productivos sustentables
- Difusión y capacitación
- Participación y cultura comunitaria
- Desarrollo de centros de población
- Adecuación de un marco jurídico

12.11 Matriz comparativa de planes y programas aplicados en la cuenca del lago de pátzcuaro.

DIRECTRIZ / LINEAS DE ACCIÓN	REVELAPA	CODILAPA	COMITÉ DE SOLIDARIDAD PATZCUARO Y ZIRAHUEN PARA LA RECUPERACIÓN AMBIENTAL , PRONASOL	PLAN PATZCUARO 2000	PROYECTO PATZCUARO-SEMARNAT	PLAN NACIONAL DE DESARROYO	PLAN ESTATAL DE DESARROLLO MICHOACAN	PROGRAMA HIDRAULICO REGIONAL 2002-2006	PROGRAMA PARA EL DESARROLLO REGIONAL DE CUATRO MUNICIPIOS DE LA CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO (SAED A.C.)	PLAN ESTRATEGICO DE ACCIONES PARA LA RECUPERACIÓN DEL LAGO DE PATZCUARO (IMTA)	PROGIRH
CONTAR CON UNA COORDINACION INTERINSTITUCIONAL E INTERSECTORIAL CONTINUA											
DISMINUIR LA DEFORESTACION DE LA CUENCA Y AUMENTA LA COBERTURA VEGETAL											
RESPECTO AL AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES											
PRESERVACION DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA CUENCA											
DETIENE EL DESEQUILIBRIO DE LA FLORA Y FAUNA DE LA CUENCA											
SE MANTIENE EL NIVEL ACTUAL DEL LAGO DE PATZCUARO											
TECNICAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCION AGRICOLA											
DESARROLLO COMUNITARIO											
DESARROLLO ECONOMICO Y PROYECTOS PRODUCTIVOS SUSTENTABLES											

13.- Formulación del Programa de Gestión.

13.1. Planeación Participativa.

Para la realización del Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro, se utilizó el Método de planeación participativa ZOPP. Este método (por sus siglas en alemán ZielOrientierte ProjectPlanung, en español: Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos), es un método participativo de reflexión y toma de decisiones por consenso, con equipos de trabajo interdisciplinarios y sin diferencia de jerarquías entre sus participantes, con moderación externa especializada. Su fundamento de trabajo es un diagnóstico participativo y la definición de una visión conjunta y una estrategia de acción concertada entre los participantes. La metodología fue aplicada por el Grupo Especializado de Trabajo de Planeación de la Comisión de Cuenca.

La metodología aplicada, consta de los siguientes instrumentos: Árbol de Problemas (AP), Árbol de Objetivos (AO), Análisis de Involucrados (AI), Matriz de Planeación del Proyecto (MPP) y Planeación Operativa de Proyecto.

13.2. Coordinación de la planeación del proyecto.

Para realizar este trabajo en la 3ª Sesión Ordinaria de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro se acordó la constitución del Grupo Especializado de Trabajo de Planeación; el cual fue integrado por representantes de los diferentes usos existentes en la cuenca e invitados de diferentes dependencias de los tres niveles de gobierno, vinculadas con recursos hídricos; Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación y Organizaciones no Gubernamentales, todos ellos con probada capacidad de análisis de la problemática por el aprovechamiento de los recursos naturales de la cuenca.

La Coordinación del proceso de la Planeación del Proyecto estuvo a cargo del Ing. Víctor Solorio Vázquez, Gerente Operativo de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro y del Ing. Moisés Toledo Medrano Subgerente de Programas Rurales y Participación Social de la Gerencia Estatal en Michoacán. La conducción y moderación de la aplicación del método ZOPP estuvo a cargo del Lic. Juan Antonio Martínez Blanco, Jefe de Proyecto de Modelos de Optimización y Estrategias, de la Gerencia de Planeación Hidráulica (GPH) de la CNA, en la comoderación Ing. Isaac López Pozos de la Gerencia de Consejos de Cuenca de la CNA; Quim. María del Rosario Ledesma Vera de la Gerencia Estatal en San Luis Potosí, Biol. Alejandro García Pérez, Ing. Abel Ruiz García y el Ing. Wilfrido Vallejo Domínguez de la Gerencia Estatal en Michoacán.

La integración de la información generada en los talleres de discusión, análisis y consenso, en un documento formal, estuvo a cargo de la Gerencia Operativa de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro a través del Ing. Luis Alberto Verduzco Cedeño.

13.3. Participantes en las etapas de los Talleres de Planeación Participativa.

Es de suma importancia resaltar que se contó con una gran participación de los actores directamente involucrados de la cuenca, tanto de la sociedad como de las diferentes instituciones de los tres ordenes de Gobierno; se contó pues con la participación de los Municipios de Pátzcuaro, Erongaricuaró, Quiroga y Tzintzuntzan; el sector Acuícola, Sector Ambiental, Sector Agrícola, Sector Forestal, Sector Indígena, Sector Pecuário, Sector Público Urbano y Sector Servicios; así mismo participaron diez ONG's, diez Instituciones de Nivel Federal, seis de Nivel estatal y dos Organismos Municipales. En el **Anexo 1** se detalla la lista completa de los participantes.

13.4 Resultados de la Planeación Participativa.

13.4.1 Árbol de Problemas.- (AP)

Se identificaron los principales problemas en la Cuenca, lo que permitió que se formulara en forma clara y concisa el problema central: **EL DETERIORO AMBIENTAL DE LA CUENCA**; las principales causas y efectos que conforma el árbol de problemas se resumen a continuación.



Podemos decir entonces que conforme se resuelvan las causas señaladas, se está contribuyendo a superar el deterioro ambiental de la cuenca que es el problema central. En el **Anexo 2** se detalla la estructura completa del Árbol de Problemas.

13.4.2 Árbol de Objetivos.

El Grupo de Planeación describió la situación deseada a la que se quiere llegar mediante la solución de problemas (reformulación de los problemas en objetivos deseados y factibles), identificando posibles alternativas para el proyecto. En el **Anexo 3** se detalla la estructura completa del Árbol de Objetivos.

El Objetivo del Proyecto se definió de la siguiente manera: **SE DETIENE Y REVIERTE EL DETERIORO DE LA CUENCA**

Los principales objetivos específicos a alcanzar son:

- 1.- Recuperación del nivel del agua en el lago
- 2.- Disminución de la contaminación del agua en la cuenca
- 3.- Se controla la proliferación del lirio acuático
- 4.- Se disminuye la deforestación en la cuenca
- 5.- Respeto al ambiente y recursos naturales
- 6.- Coordinación interinstitucional e intersectorial continua

13.4.3 Análisis de Involucrados.

Con la finalidad de estructurar la ejecución del proyecto (Planeación Operativa), se identificaron todas las instituciones y organizaciones, así como los grupos que tuvieran algún tipo de relación o interés especial con el proyecto, de acuerdo a su competencia y relación con cada una de las áreas de trabajo, identificando sus fortalezas y debilidades. Entre los que destacan: CONAGUA, SCT, PROFEPA, SEMARNAT, SUMA, AGRICULTORES, FEDES, ERONGARICUARO (espacio cultura del agua), H. AYUNTAMIENTO DE TZINTZUNTZAN, SAED, SAGARPA, PESCADORES, UNPG, SECTOR INDIGENA, CONAFOR, COMPESCA, CMDRS, COFOM, PRESTADORES DE SERVICIOS TURISTICOS, OOAPAS, C. C. L. P., CDI. En el **Anexo 4** se detalla la Tabla de análisis de involucrados.

13.4.4 Matriz de Planeación.

En conjunto, el Grupo Especializado de Trabajo elaboró la Matriz de Planeación, considerando la viabilidad de incorporar a los seis objetivos como resultados alcanzables, estableciendo los medios necesarios para lograr el fin y cómo puede ser revisado después (indicadores de evaluación). Dicha matriz muestra las actividades del proyecto, los resultados o productos que se pretenden producir y qué objetivo debe ser alcanzado de esta manera, misma que se detalla a continuación:

MATRIZ DE PLANEACIÓN

del Programa de Acciones para la Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.

Objetivos y actividades	Indicadores verificables objetivamente	Fuentes de verificación	Supuestos importantes
Objetivo Superior: Mejoramiento de la calidad de vida			
Objetivo del Proyecto: Se detiene y se revierte el deterioro de la Cuenca	1.- No. de participantes en acciones y trabajos en la cuenca y manejo de % en relación a los habitantes de las comunidades 2.- Eficiencia de los programas para la recuperación de la cuenca/ participación ciudadana 3.- No. de hectáreas que se han recuperado en la cuenca 4.- No. de prácticas sustentables aplicables en el área agrícola y pecuaria 5.- Recuperación del nivel del Lago y Calidad del agua	Comisión de Cuenca SEPLADE, IMTA SEMARNAT, COMPESCA SAGARPA, CONAFOR COFOM, CONAGUA CEAC, OOAPAS	
Resultados/ Productos			
1. Se cuenta con una coordinación interinstitucional e intersectorial continua	1. Número de Programas acordados por la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro / No. de Programas que se duplican en la cuenca	C.C.L.P Dependencias de los tres niveles de gobierno ONG`s	I.- Continuidad de Proyectos
2. Se disminuye la deforestación de la Cuenca y aumenta la cobertura vegetal	1.- Porcentaje de superficie forestal conservada / porcentaje de superficie deforestada 2. Porcentaje de superficie de cobertura vegetal no forestal 3. No. de brigadas comunitarias que participan en el combate de incendios 4.- No. de obras de conservación de suelos	CONAFOR COFOM SAGARPA UREMAF	II.- Gestión para que Recursos Económicos lleguen en tiempo y forma
3. Se respeta al ambiente y a los recursos naturales	1.-Porcentaje de comunidades que adoptaron el programa de saneamiento ambiental 2.- No. de sanciones por violación a los bandos municipales al año 3.- Superficie con manejo forestal legal 4.- Porcentaje de desechos sólidos tratados / total de basura producida	Municipios CONAFOR SUMA SEPLADE COFOM SEMARNAT Concesionarios	III.- Existencia de voluntad política
4. Se preserva la calidad del agua en la cuenca	1- Recuperación del índice de calidad del agua en la cuenca 2- Volumen de agua tratada / habitantes 3- Volumen de basura que llega al Lago anualmente	CONAGUA, CEAC, OOAPAS SEPLADE, CRIP, SUMA Secretaría de Salubridad y Asistencia	IV.- Colaboración de Grupos étnicos y sociales
5. Se detiene el desequilibrio de la flora y fauna de la cuenca	1- Porcentaje de recuperación de flora y fauna por superficie en la cuenca medido anualmente	SEMARNAT, SUMA, C.C.L.P. SAGARPA, U.M.S.N.H., COFOM, CONAFOR	
6. Se mantiene el nivel actual del Lago de Pátzcuaro	1- Medición del nivel del Lago / Volumen de desahua mensualmente 2.- Balance Hídrico	CONAGUA	

ACTIVIDADES PRINCIPALES
<p>Resultado 1: Se cuenta con una coordinación interinstitucional e intersectorial continua</p> <p>1.1. Consolidar a la Comisión de Cuenca como organismo coordinador de la gestión de los recursos naturales 1.2. Realizar convenios y programas de coordinación sectorial entre la C.C.L.P. y los tres niveles de gobierno 1.3. Implementar un centro de información 1.4. Crear los mecanismos de coordinación interinstitucional</p>
<p>Resultado 2: Se disminuye la deforestación de la Cuenca.</p> <p>2.1. Implementar un programa permanente de capacitación y concientización para la prevención de plagas e incendios en las comunidades 2.2. Contar con equipamiento adecuado a brigadas comunitarias para el combate contra incendios 2.3. Adecuar el marco jurídico respetando los usos y costumbres 2.4. Implementar un programa para la diversificación del uso forestal (ecoturismo, PSA) 2.5. Implementar un programa de estímulos para el cuidado y conservación de áreas forestales 2.6. Elaborar el plan definitivo de ordenamiento de la cuenca</p>
<p>Resultado 3: Se respeta al ambiente y a los recursos naturales.</p> <p>3.1. Actualizar el marco jurídico ambiental municipal respetando la autonomía indígena 3.2. Difundir y promover el programa de educación ambiental. CESE-SEP-IMTA-CREDES 3.3. Implementar un programa de desechos sólidos para residentes y turistas 3.4. Difundir los bandos municipales de protección al medio ambiente</p>
<p>Resultado 4: Disminuye la contaminación del agua en la Cuenca.</p> <p>4.1. Implementar los sistemas adecuados de captación, conducción y tratamiento de las aguas residuales 4.2. Ampliar la ley de navegación y comercio del Lago 4.3. Implementar un programa para que los organismos operadores sean técnica y económicamente autosuficientes 4.4. Implementar un programa de manejo y disposición de residuos sólidos 4.5. Implementar un programa de ordenamiento ecológico territorial 4.6. Implementar un programa para el uso adecuado de agroquímicos 4.7. Aplicar la norma SEMARNAT-002/96 por los organismos de agua potable municipales</p>
<p>Resultado 5: Se controla la proliferación del lirio acuático.</p> <p>5.1. Implementar programas efectivos y aplicables para manejar, conservar y preservar la flora y fauna terrestre y acuática 5.2. Realizar un ordenamiento territorial con base en el uso adecuado del suelo 5.3. Difundir la cultura ambiental para concienciar a los moradores y visitantes de la cuenca para que se cumplan con las normas establecidas para conservar y aprovechar los recursos naturales 5.4. Crear un sistema que incluye las necesidades básicas de las comunidades para aprovechar los recursos naturales en trabajo conjunto, normando y en marco legal</p>
<p>Resultado 6: Recuperación del nivel del agua en el lago</p> <p>6.1. Mantener y recuperar la cubierta vegetal en la parte alta, media y baja de la cuenca y controlar la maleza acuática en el espejo 6.2. Racionalizar la extracción y el uso del agua e implementar alternativas de cosecha de agua 6.3. Implementar una agricultura sustentable 6.4. Implementar técnicas para retención de suelo y recarga de acuíferos 6.5. Difundir la cultura ambiental para concienciar a los dueños y poseedores de los recursos de acuíferos 6.6. Continuar con los trabajos de desasolve, reutilizando el sedimento en la reforestación y mejora del suelo 6.7. Realizar la limpieza y protección de manantiales</p>

13.4.5 Planeación Operativa.

Las actividades y los resultados o productos del proyecto no son suficientes por sí mismos para alcanzar el objetivo del proyecto, ya que es necesario establecer de qué forma se va a operar, por lo que la Planeación Operativa contiene una desagregación de cada una de las actividades principales contenidas en la Matriz de Planeación en subactividades, con una asignación de atributos que permiten hacerlas administrables o monitoreables, como fechas de ejecución, responsables e instituciones de apoyo. En el **Anexo 5** se detalla la Planeación Operativa del Proyecto.

13.4.6 Estructura de Ejecución.

Para la gestión de los proyectos que permita implementar el PROGIRH, se plantearon dos tareas básicas:

- a) Monitorear y evaluar el desempeño del proyecto y las condiciones externas que son importantes para su ejecución exitosa.
- b) Definir las acciones correctivas, para restaurar la consistencia con la planeación del proyecto, cuando sea necesario.

El Grupo de Planeación definió los responsables para el logro de los resultados esperados, que se muestran a continuación:

DIRECCION GENERAL		
COORDINACION GENERAL	COMISION DE CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO	
	RESPONSABLE	APOYO
Resultado 1. Se cuenta con una coordinación interinstitucional e intersectorial continua.	COMISION DE CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO	TODAS LAS INSTITUCIONES
Resultado 2. Se disminuye la deforestación y aumenta la cobertura vegetal.	CONAFOR	COFOM, SEMARNAT, PROFEPA, SEDAGRO, SAGARPA, SUMA, AYUNTAMIENTOS, ONGs, CCLP
Resultado 3. Se respeta al ambiente y a los recursos naturales.	SEMARNAT	COFOM, CONAFOR, PROFEPA, SEDAGRO, SAGARPA, SUMA, AYUNTAMIENTOS, ONGs, CCLP
Resultado 4. Se preserva la calidad del agua en la Cuenca.	CNA	CEAC, OOAPAS, COMPESCA, PROFEPA, SEMARNAT, IMTA
Resultado 5. Se detiene el desequilibrio de la flora y fauna de la Cuenca.	SEMARNAT	COFOM, CONAFOR, PROFEPA, SEDAGRO, SAGARPA, SUMA, AYUNTAMIENTOS, ONGs, CCLP
Resultado 6. Se mantiene el nivel actual del lago de Pátzcuaro.	CNA	CEAC, OOAPAS, COMPESCA, PROFEPA, SEMARNAT, IMTA, AYUNTAMIENTOS, CRIP

13.5 Acciones para la implementación del Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.

A continuación se presentan las acciones del Programa divididas en seis líneas de acción:

A. RECURSOS FORESTALES Y SUELO

Objetivos:

- Recuperación y protección de zonas forestales
- Establecer planes de manejo para el aprovechamiento sustentable del recurso
- Restaurar y conservar áreas erosionadas, ordenar el uso de suelo de acuerdo al manejo y vocación natural.
- Evitar la pérdida de suelo y su contaminación
- Contribuir a la recuperación del balance hídrico de la cuenca

Acciones:

- Implementar un programa permanente de capacitación y concientización para la prevención de plagas e incendios en las comunidades
- Contar con equipamiento adecuado a brigadas comunitarias para el combate contra incendios
- Adecuar el marco jurídico respetando los usos y costumbres
- Implementar un programa para la diversificación del uso forestal (ecoturismo, Pago por Servicios Ambientales)
- Elaborar el plan definitivo de ordenamiento de la cuenca, con base en el uso adecuado del suelo.
- Mantener y recuperar la cubierta vegetal en la parte alta, media y baja de la cuenca y controlar la maleza acuática en el espejo
- Implementar un programa de agricultura sustentable
- Implementar técnicas para retención de suelo y recarga de acuíferos
- Continuar con los trabajos de desasolve, reutilizando el sedimento en la reforestación y mejora del suelo

B. RECURSO AGUA

Objetivos:

- Mejorar la calidad del agua, cumplimiento de la NOM/SEMARNAT/001-1996
- Mejorar la infraestructura hidráulica y aprovechar las aguas tratadas como alternativa para racionalizar el uso del agua.
- Recuperar el balance hídrico de la cuenca, rehabilitación y protección de manantiales.

Acciones:

- Implementar los sistemas adecuados de agua potable y alcantarillado, así como de tratamiento y reuso de las agua residuales.
- Implementar un programa para que los organismos operadores sean técnica y económicamente autosuficientes
- Aplicar la norma SEMARNAT-002/96 por los organismos de agua potable municipales
- Implementar un programa de manejo y disposición de residuos sólidos
- Implementar un programa de ordenamiento ecológico territorial
- Implementar un programa para el uso adecuado de agroquímicos
- Racionalizar la extracción y el uso del agua e implementar alternativas de cosecha de agua
- Realizar la limpieza y protección de manantiales
- Promoción de la organización de usuarios agrícolas en proyectos de modernización de infraestructura de riego
- Ampliar la ley de navegación y comercio del Lago

C. RECURSOS FLORA Y FAUNA

Objetivos:

- Recuperación, protección, regulación y conservación de flora y fauna.

Acciones:

- Implementar programas efectivos y aplicables para manejar, conservar y preservar la flora y fauna terrestre y acuática. 2 AÑOS, 4M
- Crear un sistema que incluye las necesidades básicas de las comunidades para aprovechar los recursos naturales en trabajo conjunto, normando y en marco legal. PERMANENTE 20
- Control de fauna nociva: Carpa Israel. PERMANENTE 4M
- Control de maleza acuática. 20 M

D. CULTURA AMBIENTAL

Objetivos:

- Se respeta al ambiente y a los recursos naturales.

Acciones:

- Difundir y promover un programa de educación ambiental (CESE-SEP-IMTA-CREDES-COMISION DE CUENCA) con el propósito de concientizar a los moradores y visitantes de la cuenca para que se cumpla con las normas establecidas para conservar y aprovechar los recursos naturales.
- Impulsar un programa para sensibilizar a la población acerca del valor del agua y el pago oportuno y justo del servicio de agua.
- Implementar un programa de desechos sólidos para residentes y turistas
- Actualizar el marco jurídico ambiental municipal respetando la autonomía indígena
- Difundir los bandos municipales de protección al medio ambiente.

E. COORDINACION INTERINSTITUCIONAL

Objetivos:

- Contar con una coordinación interinstitucional e intersectorial permanente, consolidando a la Comisión de Cuenca como organismo coordinador de las acciones a favor de los recursos naturales
- Realizar acciones indispensables para la organización de los involucrados en el Programa de Gestión (Participación Social), así como para su evaluación y seguimiento y promoción de la investigación aplicada

Acciones:

- Realizar convenios y programas de coordinación sectorial entre la Comisión de Cuenca y los tres niveles de gobierno
- Crear los mecanismos de coordinación interinstitucional
- Implementar un centro de información

13.6. Costos y financiamiento

13.6.1 Costos

A continuación se presenta una propuesta de inversión por líneas de acción del programa de Gestión, que en total se estima un monto del orden de **972** MDP, en horizonte de planeación de 2007 al 2010.

Propuesta de inversión del Programa de Acciones del PROGIRH.

ACCIONES DEL PROGRAMA	PROYECTOS	INVERSION PARA EL PERIODO 2007 -2010 (miles de pesos)				
C.- Recursos Flora y Fauna	<ul style="list-style-type: none"> Control de fauna nociva: Carpa Israel (Integración de Pescadores) Infraestructura para protección de áreas de reserva de especies endémicas: pescado blanco, charal, akúmara y achoque. Reconversión de las artes de pesca (Programa de Ordenamiento Pesquero, Fomento de Pesquerías, Programa de Transferencia de Tecnología y Capacitación) Definición de áreas para la protección de especies amenazadas y en peligro de extinción: bromelias y orquídeas Proyecto de corrales para la cría de pescado Recuperación de especies maderables y fibras de uso artesanal: palo azul, copalillo, m adroño, aile, palo dulce, tule, chuspata. Ordenamiento territorial con base en el uso adecuado del suelo 	46,000	46,000	44,000	44,000	180,000
D.- Cultura Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Cultura ambiental para moradores y visitantes de la cuenca Programa de educación ambiental (instituciones de educación) Capacitación a los encargados del orden, jefes de tenencia, encargados de Bienes comunales y vocales de usuarios para manejo de su participación en el PROGIRH Manejo de desechos sólidos y líquidos (para residentes y turistas) Manejo y conservación de recursos naturales Elaboración de compostas 	50,000	25,000	14,000	15,000	104,000
E.- Coordinación Interinstitucional	<ul style="list-style-type: none"> Difusión de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro Programa de capacitación a integrantes de la Comisión de Cuenca Integrar el sistema de información de la cuenca Revisión de la cobertura y operación de programas prioritarios federales y estatales Participación de los Comités de Usuarios en la elaboración, implementación y seguimiento de planes y proyectos del PROGIRH Reconocimiento de la asamblea comunitaria como instancia de coordinación, programación y toma de decisiones Seguimiento de la acción institucional por parte de los Comités de Usuarios 	39,500	35,500	21,000	22,000	118,000
		196,000	276,000	234,000	266,000	972,000

Propuesta de inversión del Programa de Acciones del PROGIRH (Continuación).

ACCIONES DEL PROGRAMA	PROYECTOS	INVERSION PARA EL PERIODO 2007 -2010 (miles de pesos)				
C.- Recursos Flora y Fauna	<ul style="list-style-type: none"> Control de fauna nociva: Carpa Israel (Integración de Pescadores) Infraestructura para protección de áreas de reserva de especies endémicas: pescado blanco, charal, akúmara y achoque. Reconversión de las artes de pesca (Programa de Ordenamiento Pesquero, Fomento de Pesquerías, Programa de Transferencia de Tecnología y Capacitación) Definición de áreas para la protección de especies amenazadas y en peligro de extinción: bromelias y orquídeas Proyecto de corrales para la cría de pescado Recuperación de especies maderables y fibras de uso artesanal: palo azul, copalillo, m adroño, aile, palo dulce, tule, chuspata. Ordenamiento territorial con base en el uso adecuado del suelo 	46,000	46,000	44,000	44,000	180,000
D.- Cultura Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Cultura ambiental para moradores y visitantes de la cuenca Programa de educación ambiental (instituciones de educación) Capacitación a los encargados del orden, jefes de tenencia, encargados de Bienes comunales y vocales de usuarios para manejo de su participación en el PROGIRH Manejo de desechos sólidos y líquidos (para residentes y turistas) Manejo y conservación de recursos naturales Elaboración de compostas 	50,000	25,000	14,000	15,000	104,000
E.- Coordinación Interinstitucional	<ul style="list-style-type: none"> Difusión de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro Programa de capacitación a integrantes de la Comisión de Cuenca Integrar el sistema de información de la cuenca Revisión de la cobertura y operación de programas prioritarios federales y estatales Participación de los Comités de Usuarios en la elaboración, implementación y seguimiento de planes y proyectos del PROGIRH Reconocimiento de la asamblea comunitaria como instancia de coordinación, programación y toma de decisiones Seguimiento de la acción institucional por parte de los Comités de Usuarios 	39,500	35,500	21,000	22,000	118,000
		196,000	276,000	234,000	266,000	972,000

13.6.2 Propuestas de inversión para Agua Potable y Saneamiento.

En la propuesta de inversión destacan los requerimientos para el sector agua, y en particular para el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM/SEMARNAT/001-1996, pues no obstante los esfuerzos que se han realizado en materia de saneamiento de las descargas de aguas residuales municipales que se vierten al Lago de Pátzcuaro, se consideran insuficientes para revertir el deterioro de la cuenca, ya que los criterios de esta Norma y el mecanismo de inversión (PRODER) no incluye a todas las localidades de la cuenca, esto es aproximadamente el 80%, no se contemplan en esta Norma Oficial.

En tal sentido se ha elaborado una propuesta de inversión para el saneamiento integral de las descargas de aguas residuales de origen urbano que se generan en la cuenca, que incluye el cumplimiento de la señalada Norma Oficial Mexicana, en esta propuesta se establecen los requerimientos de recursos económicos y programa calendarizado de cuatro años para la aplicación de las inversiones que en total ascienden a \$340,681,555.00; dentro de los cuales se contempla para proyectos y estudios de \$30,097,440.00 y para obras y acciones la cantidad de \$310,584,116.00

Las inversiones se desglosan en el ***anexo 6: Propuestas de inversión para el saneamiento integral de las descargas de aguas residuales de origen urbano de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro 2007-2010.***

13.6.3. Gestión de recursos económicos

Para el cumplimiento de las Acciones del programa de Gestión es necesaria la participación de los tres ordenes de Gobierno (Programas propios o convenidos y fideicomisos); pero a su vez también de los usuarios del agua, Organizaciones no gubernamentales, Instituciones de investigación y educación superior y de Grupos de la sociedad organizada con recursos propios o gestionando recursos de organismos nacionales e internacionales.

Mediante el presente documento se realizará la gestión de recursos, identificando primero las acciones básicas o prioritarias que contribuyen a revertir el deterioro ambiental de la cuenca, así como para la organización de los involucrados en el Programa, fortaleciéndolos para lograr su implementación.

13.6.4. Implementación, seguimiento y evaluación

La Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro es una instancia de coordinación entre los tres ordenes de gobierno y de concertación con los representantes de los Usuarios de la cuenca y Grupos Organizados de la Sociedad con el propósito de formular programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos, así como de la preservación de los recursos naturales de la cuenca.

Por lo que esta Comisión de Cuenca deberá fortalecer un mecanismo de concertación para que todos los actores de la cuenca nos pongamos de acuerdo y para sumar voluntades, esfuerzos y recursos que nos permitan implementar las acciones del PROGIRH en favor del buen uso y preservación de los recursos hídricos de la cuenca.

En el corto plazo se requiere la voluntad política de los Ayuntamientos y Dependencias de Gobierno para que incorporen las acciones del presente Programa de Gestión en la elaboración de sus Programas Operativos Anuales institucionales (POA's), de manera que se realicen las adaptaciones necesarias y se asignen recursos para la realización de los Proyectos que aquí se proponen.

Se deberá realizar el seguimiento y evaluación de este Programa, por parte del Grupo Especializado de Trabajo de Planeación, mediante indicadores capaces de medir la recuperación ambiental de la cuenca, la participación de las instituciones, usuarios, habitantes y la aplicación de los recursos económicos. Dicho Grupo deberá presentar informes anuales ante la Comisión de Cuenca para que se gestionen las modificaciones y/o se fortalezcan las acciones que lo requieran.

14.- Conclusiones y Recomendaciones.

Con el presente documento, se tiene una buena base conceptual, elaborada participativamente, para la realización de un esfuerzo integral de desarrollo de una región caracterizada por sus altos niveles de degradación ambiental.

- Se requiere contar con el respaldo de las instituciones y de la población en general para asegurar la ejecución de los diferentes proyectos, así como para el seguimiento y evaluación de su ejecución y resultados. Para ello es fundamental la participación de los integrantes de la Comisión de la Cuenca.
- Para el buen desempeño de este Programa de Gestión, se considera necesario que su **COORDINACIÓN GENERAL** esté a cargo de la **COMISION DE CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO** y apoyada por todas las instituciones involucradas en la gestión de los recursos hídricos, de manera tal que se cuente con una coordinación interinstitucional e intersectorial permanente.
- Para la aplicación del PROGIRH, se propone que la Comisión de Cuenca acuerde la integración de Grupos de trabajo como estrategia para lograr los objetivos de este programa.
- Es necesario que se integre un **Sistema de Información del Agua de la Cuenca**, el cual deberá comprender la información de calidad del agua de la cuenca, inventario de plantas de tratamiento, inventario de descargas de aguas residuales y el inventario de infraestructura básica, mismos que se deberán actualizar periódicamente para poder realizar una efectiva evaluación de la degradación o mejoramiento como resultado de las acciones efectuadas dentro de la cuenca. Este será un elemento fundamental para promover el mejoramiento de la calidad del agua en la cuenca y propiciar su saneamiento.
- De igual forma se requiere la implementación de un **Sistema de Información de Usuarios de Aguas Nacionales y Disponibilidad del Agua de la Cuenca** que considere censo de aprovechamientos de los diferentes usos e información climatológica e hidrométrica de la cuenca. Este será una herramienta fundamental para promover el ordenamiento y regulación de los usos del agua. En este sentido es necesario contar con una red de estaciones hidrométricas y climatológicas en la cuenca.
- Dada la enorme cantidad de información que estos sistemas generan, es necesario también la implementación de un **Sistema de Información Geográfico** como herramienta para su manejo y procesamiento, que permita el manejo y gestión integral de la cuenca y la preservación de sus recursos naturales.

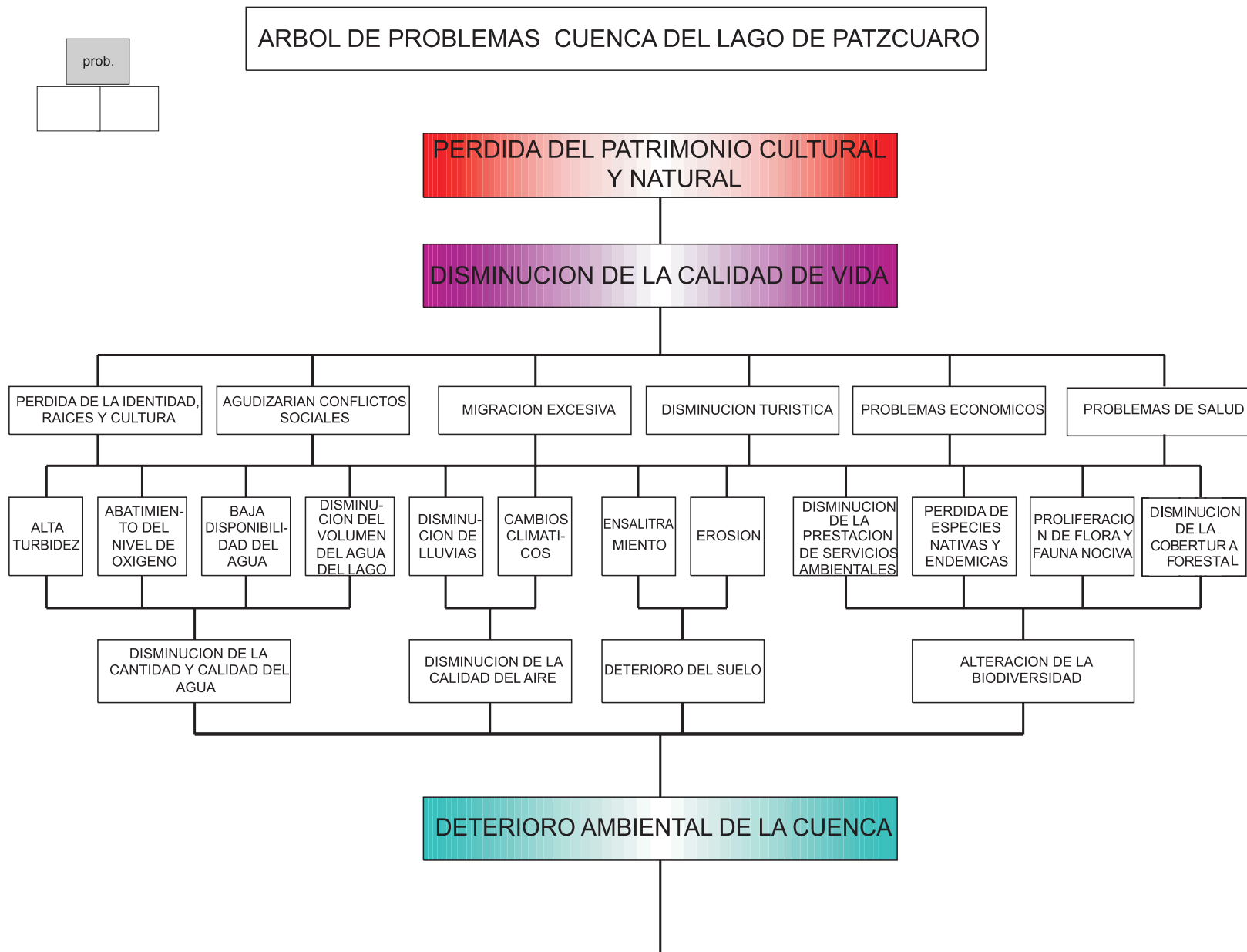
15.- Anexos.

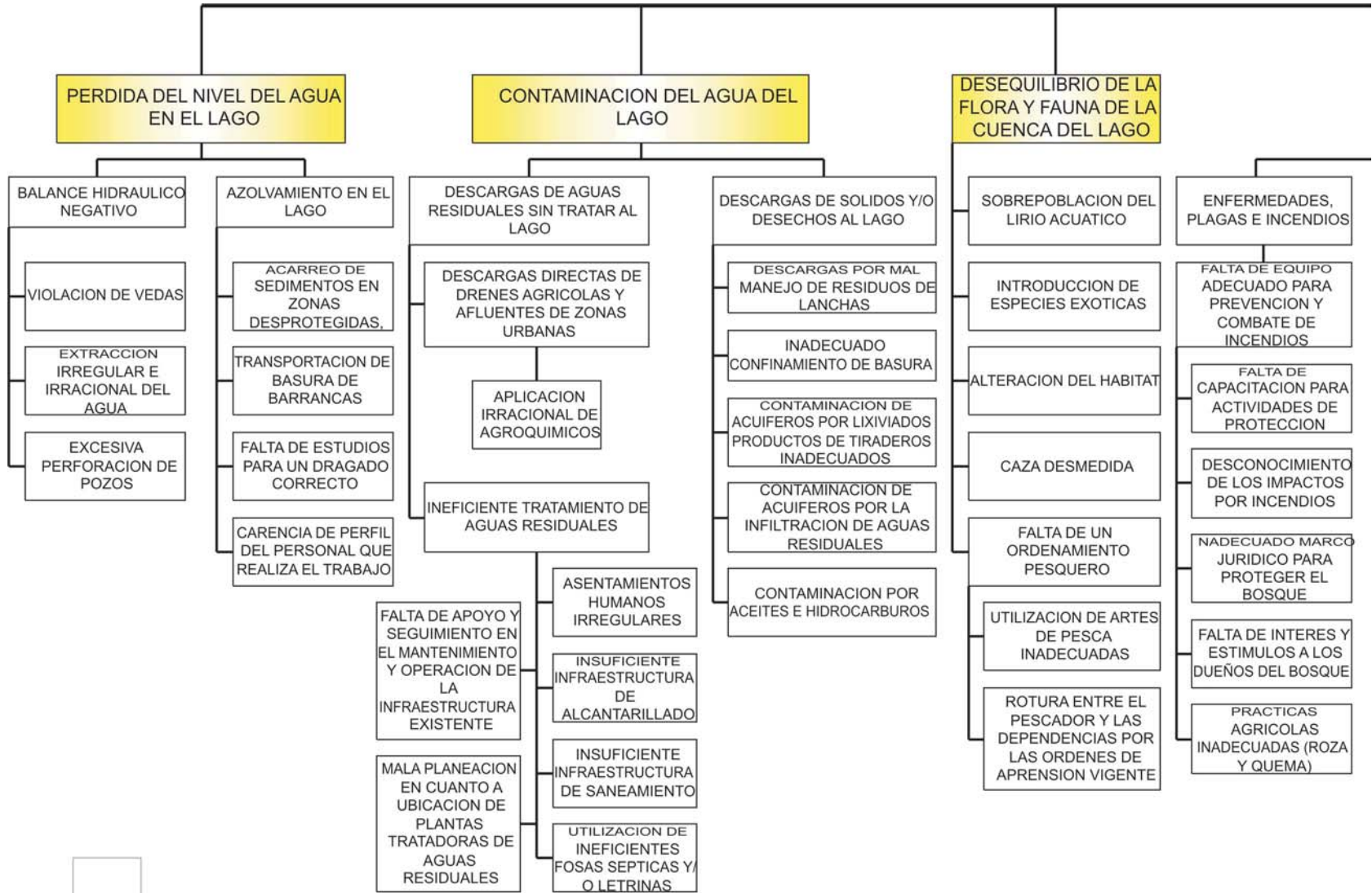
Institución o Dependencia	ZOPP 1			ZOPP 2		ZOPP 3		Mesas de Trabajo	ZOPP 4	
	14	15	Y	18 y	19	22 y 23		(29 ago – 06 sep)	12 y 13	
	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	Sep/	2005
Gerencia Estatal CONAGUA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas CEAC				X						
Municipio de Pátzcuaro	X		X			X	X	X	X	X
Municipio de Erongaricuaró	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Municipio de Quiroga					X					
Municipio de Tzintzuntzan	X	X		X	X	X	X	X		
Usuarios del Uso Pecuario		X							X	
Usuarios de Uso Acuicola	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Usuarios del Uso Publico Urbano	X	X	X				X	X	X	X
Usuarios del Uso Servicios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Usuarios del Uso Forestal	X	X	X				X	X		
Usuarios del Uso Agricola	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Usuarios del Sector Indigena	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Usuarios del Sector Ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Distrito Desarrollo Rural 091	X	X	X	X	X	X	X		X	X
SEMARNAT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PROFEPA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CONAFOR	X	X	X						X	X
COFOM	X	X		X	X	X	X	X	X	
FIRCO		X	X	X	X					
SUMA				X	X	X	X			
COMPESCA	X	X	X		X		X		X	X
CDI	X	X	X			X	X	X X	X	X
CRI				X						
FGRA				X	X					
IMTA				X						
CONAGUA México				X	X	X	X		X	
CONAGUA San Luis Potosí				X	X	X	X			
ORCA		X	X	X	X					
GIRA	X	X	X							
PAIR	X									
FEDES		X	X	X	X	X	X	X	X	
SAED				X	X	X	X	X	X	X
CMDRS				X	X			X	X	X
Gerencia Operativa CCLP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CIDAC	X	X								
Particulares	X	X	X					X		
Colegio de Lideres	X	X	X							
SEPLADE				X						
Junta Local de Caminos									X	X
UMAF									X	X
CREFAL									X	
COEECO									X	
INIFAP										X

Anexo 1: Participantes en las etapas de los Talleres de Planeación Participativa

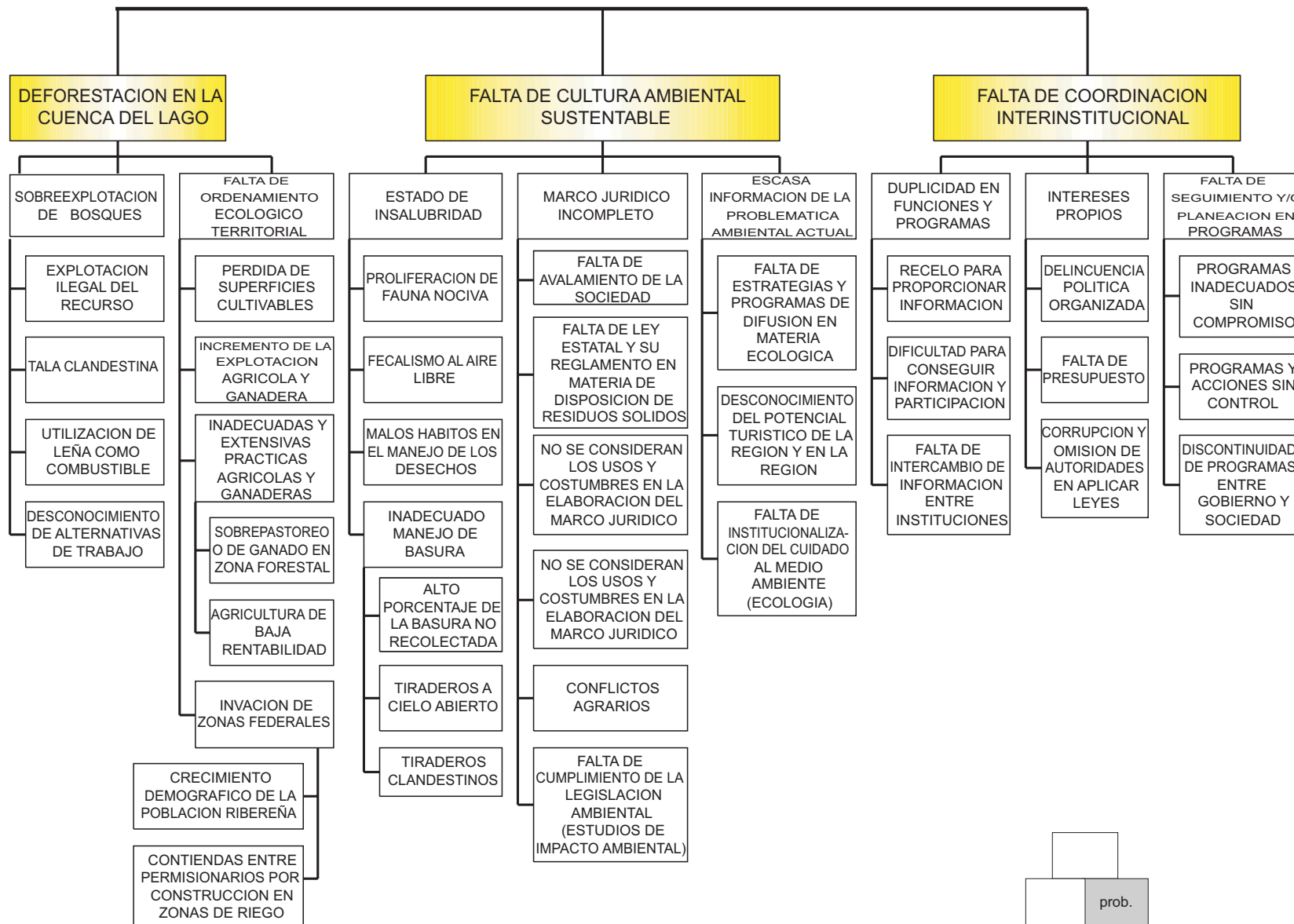


Anexo 2: Árbol de Problemas



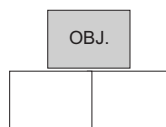


prob.

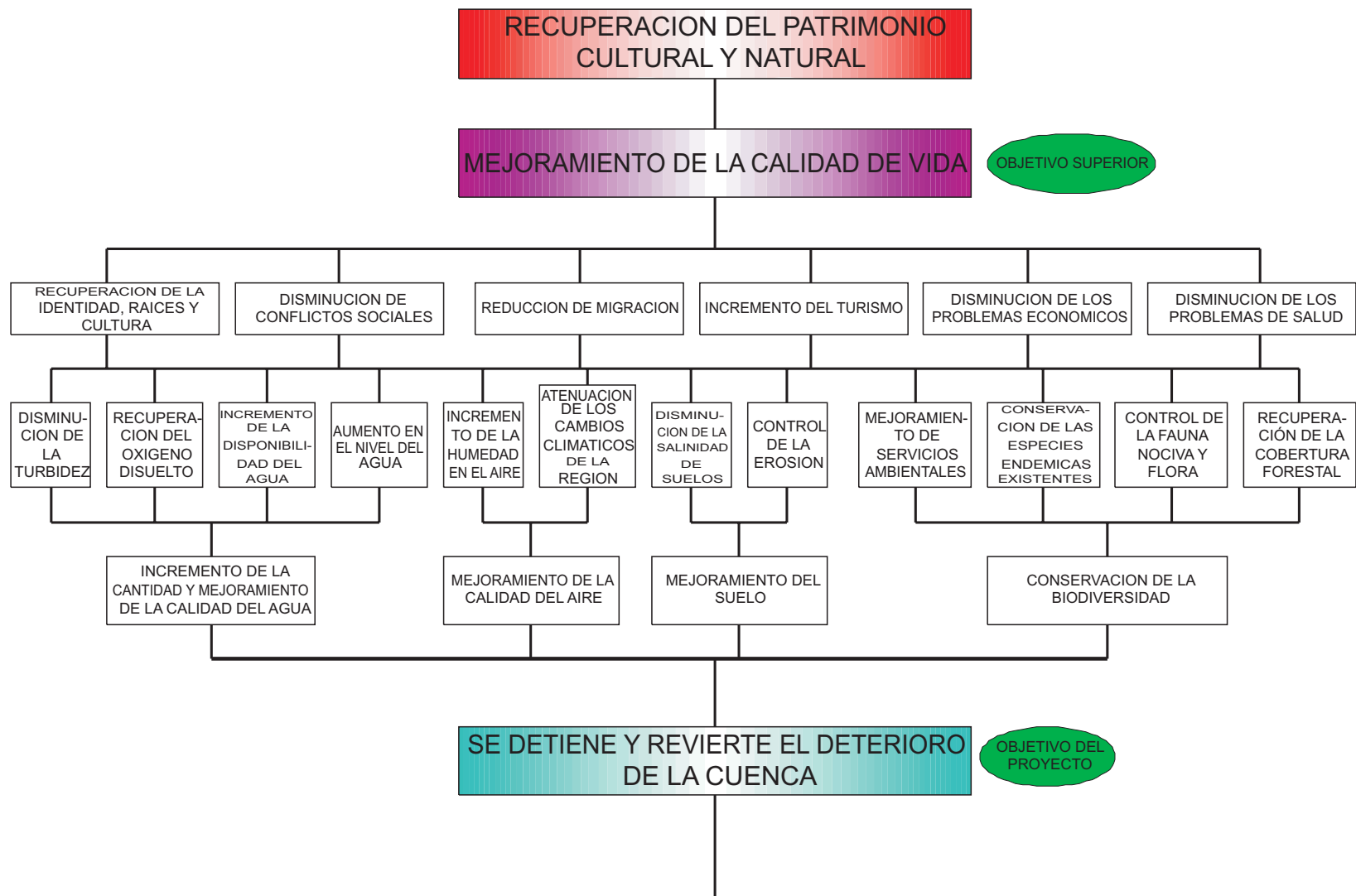


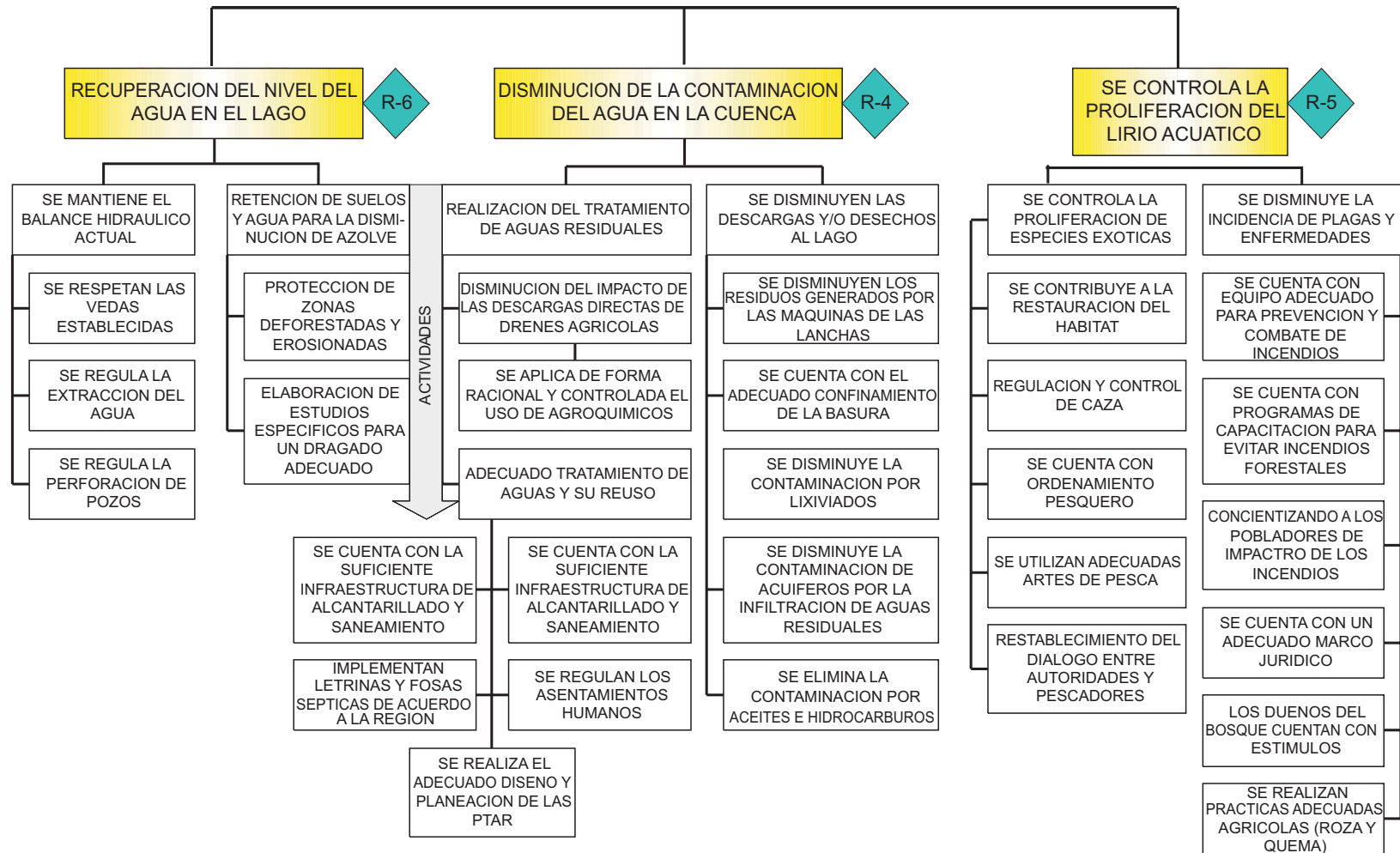


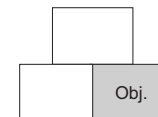
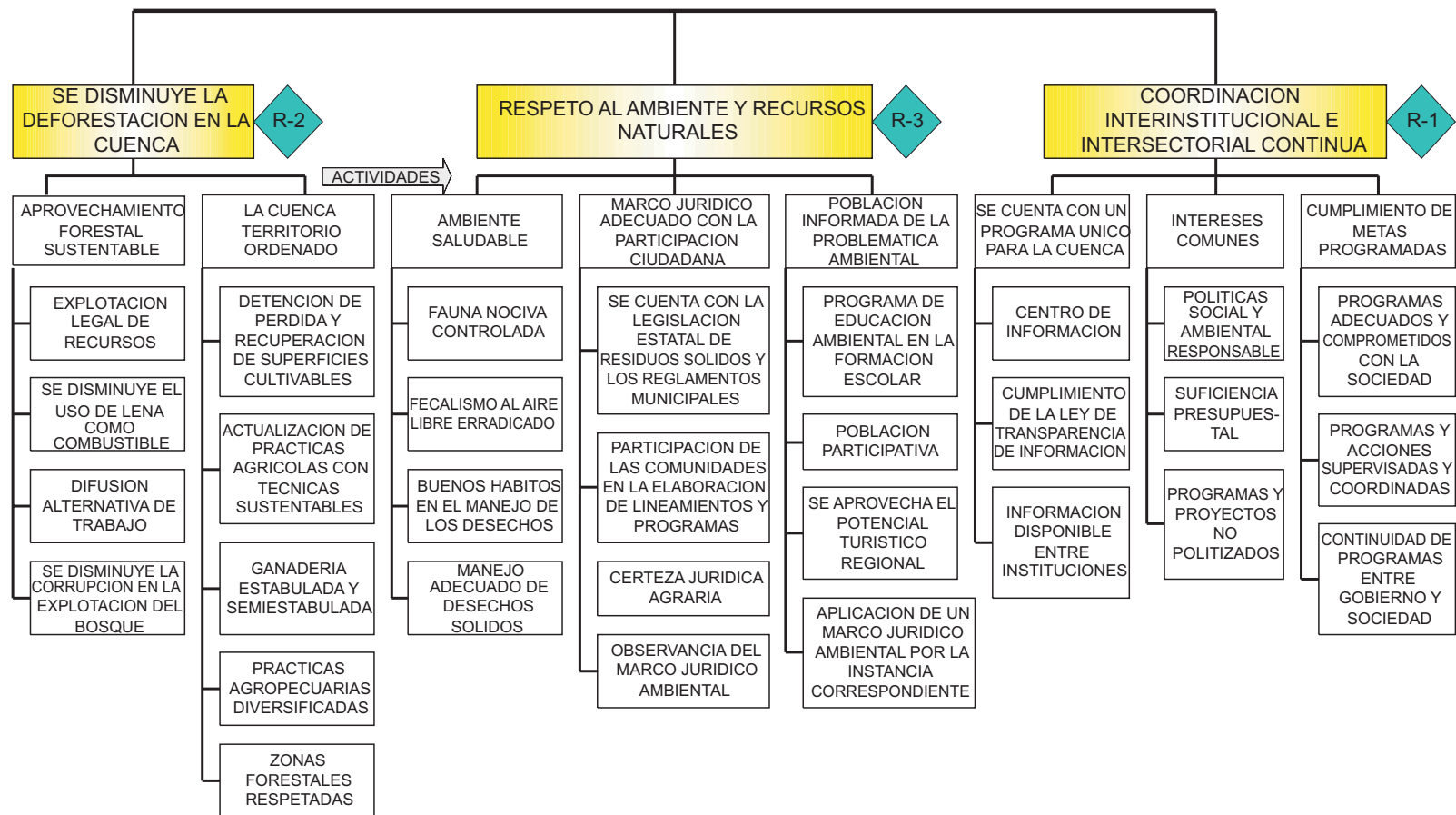
Anexo 3: Árbol de Objetivos



ARBOL DE OBJETIVOS CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO









Anexo 4: Análisis de Involucrados

Involucrados	Función /Actividad	Interés	Fortalezas	Debilidades
C. N. A.	ADMINISTRAR LAS AGUAS NACIONALES Y SUS BIENES PUBLICOS INHERENTES	CONSERVACION DE LA CANTIDAD Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA Y BIENES PUBLICOS	MARCO JURIDICO, ESTRUCTURA ORGANICA, PERSONAL CAPACITADO	RECURSOS INSUFICIENTES, FALTA COORDINACION, RETIRO DE PERSONAL, FALTA DE PRESENCIA
SCT	TRANSPORTE PUBLICO PASAJEROS LAGO	SEGURIDAD EN LA NAVEGACION	CAPITANIA DE PUERTO	RESGUARDO MARITIMO FEDERAL
PROFEPA	INSPECCION Y VIGILANCIA	CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES	EJECUCION DE LA NORMATIVIDAD	NO CUENTAN CON EL PERSONAL SUFICIENTE
SEMARNAT	ENTIDAD NORMATIVA Y CABEZA DEL SECTOR MEDIO AMBIENTE	CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE Y REC. NATURALES	MARCO JURIDICO, PERSONAL CAPACITADO	FALTA DE PRESUPUESTO, NO CUENTA CON PERSONAL SUFICIENTE
SUMA	NORMATIVA ESTATAL	CONTENCION DEL DETERIORO, CONSERVACION DEL PATRIMONIO, PRODUCCION SOCIAL DEL HABITAT, PARTICIPACION CIUDADANA, MICHOACAN TERRITORIO ORDENADO	SISTEMA METODOLOGICO, SISTEMA NORMATIVO, SISTEMA DE GESTION	RECURSOS LIMITADOS
AGRICULTORES	CULTIVO DE GRANOS (maiz, trigo, avena)	LIMPIEZA DE CANALES, PROTECCION A LOS MANANTIALES, CONCIENTIZAR A LA POBLACION EN EL GR AVE PROBLEMA DE CONTAMINACION	LA ORGANIZACION, LA VOLUNTAD, DISPOSICION DE TRABAJO	SITUACION ECONOMICA, FALTA DE ORGANIZACION, LA INCONCIENCIA
FEDES	ELABORACION DE PROYECTOS SUSTENTABLES	CONSERVACION Y PROTECCION DE LOS REC. NATURALES Y APROVECHAMIENTOS I NTEGRAL DE LOS MISMOS	EQUIPO TECNICO Y OPERATIVO MULTIDISCIPLINARIO EN LAS DIFERENTES AREAS ECOLOGICAS	FALTA DE APOYOS POLITICOS Y ECONOMICOS
ERONGARICUARO (espacio cultura del agua)	PROMOCION Y DIFUSION EN LAS COMUNIDADES INDIGENAS EN LA CULTURA DEL AGUA	CONSERVACION DEL RECURSO AGUA	VOCACION DE SERVICIOS Y ASESORIA INSTITUCIONAL	FALTA DE RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS
H. AYUNTAMIENTO DE TZINTZUNTZAN	GESTION ADMINISTRATIVA Y APLICACION DE RECURSOS	MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE (aumento de turismo)	APERTURA DE GESTION, DISPONIBILIDAD Y DESEO.	RECURSOS INSUFICIENTES, APATIA DE LA CIUDADANIA
SAED	ACTIVIDADES DE PLANEACION PARTICIPATIVA Y PROCESOS ORGANIZATIVOS	MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA Y CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD	EXPERIENCIA EN PROCESOS DE PLANEACION REGIONAL	RECURSOS FINANCIEROS INSUFICIENTES
SAGARPA	NORMATIVA EN LA OPERACION DE LOS PROGRAMAS DE APOYO AL CAMPO	FOMENTAR LA PRODUCCION DE GRANOS BASICOS Y DESARROLLO GANADERO	MARCO JURIDICO, ESTRUCTURA ORGANICA	NO OPERATIVOS
PESCADORES	PESQUERA	APOYAR LA RECUPERACION DEL LAGO, DISMINUIR LA CONTAMINACION	LA ORGANIZACION DEL SECTOR PESQUERO	DIVISION POR ARTES DE PESCA, RUPTURA DE GOBIERNO Y PESCADORES
UNPG	PARTICIPACION EN EL DESARROLLO GANADERO DE LA CUENCA	PARTICIPAR EN LA TOMA DE DECISION ES EN LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	EXPERIENCIA EN PROCESOS PRODUCTIVOS AGROPECUARIOS Y SUS EFECTOS	RECURSOS ECONOMICOS MUY LIMITADOS
SECTOR INDIGENA	CONSERVAR EL MEDIO AMBIENTE DE LA CUENCA	SOCIEDAD COMPROMETIDA A LOS TRABAJOS DE RECUPERACION	HABITA LA REGION POR MAS DE 500 ANOS	LAS INSTITUCIONES NO ENCUENTRAN LAS ESTRATEGIAS PARA LA APROPIACION DE LOS PLANES
CONAFOR	CONSERVACION Y RESTAURACION DE LOS RECURSOS FORESTALES	CONSERVAR LOS RECURSOS FORESTALES	INFRAESTRUCTURA ORGANICA, EXPERIENCIA, MARCO JURIDICO	FALTA DE RECURSOS, FALTA DE PRESENCIA, FALTA DE PROGRAMAS
COMPESCA	FOMENTO DE LA PRODUCCION ACUICOLA Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA ACTIVIDAD PESQUERA	PROMOVER EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS PESQUEROS MEDIANTE LA DIFUSION Y CUMPLIMIEN TO DE LA NORMATIVIDAD VIGENTE Y LA APLICACION DE UN PLAN DE MANEJO Y ADMINISTRACION PESQUERA	MAQUINARIA PARA DRAGADO, RECURSOS PROPIOS	NO OBSERVANCIA DEL MARCO LEGAL POR PARTE DE LOS PESCADORES

Involucrados	Función /Actividad	Interés	Fortalezas	Debilidades
CMDRS	PARTICIPA EN LA PLANEACION MUNICIPAL, DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE	OBTENER UNA VISION CONJUNTA DE LA PROBLEMÁTICA PARA CONTRIBUIR A LA SOLUCION	EXPERIENCIA DE TRES Y MEDIO AÑOS COMO CONSEJO	DIFICULTAD PARA ATRAER EL INTERES DE LOS PRODUCTORES A ORGANIZARSE
COFOM	CONSERVAR, PROTEGER Y RESTAURAR LA SUPERFICIE FORESTAL, PARA UN DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE	CONSERVAR, PROTEGER Y RESTAURAR LA SUPERFICIE FORESTAL DE LA CUENCA DE PATZCUARO	GRAN INTERÉS ESTATAL Y FEDERAL DEL MANEJO INTEGRAL DE LA CUENCA, INFRAESTRUCTURA Y EXPERIENCIA	FALTA DE CULTURA (CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y PROTECCIÓN) DE LA CUENCA; SOCIEDAD EN GENERAL, RECURSOS LIMITADOS, FALTA DE COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL
PRESTADORES DE SERVICIOS TURISTICOS	TURISMO	CONSERVACION DE LA CUENCA	CREACION DE EMPLEOS	FALTA DE PROMOCION Y DIFUSION
OOAPAS	OPERAR EFICIENTEMENTE EL ABASTECIMIENTO, DISTRIBUCIÓN, TRATAMIENTO Y CUIDADO DEL AGUA	GARANTIZAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA COMUNIDAD SIN DAÑAR EL ENTORNO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO	SER EL MUNICIPIO MAS GRANDE DE LA CUENCA, CONOCIMIENTO DEL ENTORNO, CAPACIDAD DE SU PERSONAL	FALTA DE RECURSOS
C. C. L. P.	GESTION INTEGRAL DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LA CUENCA	LOGRAR LA PARTICIPACION CONJUNTA DE LA SOCIEDAD	SOCIEDAD ORGANIZADA, MARCO JURIDICO, GERENCIA OPERATIVA	FALTA DE RECURSOS, FALTA DE PARTICIPACION DE ALGUNOS INTEGRANTES HUMANOS EN POBLACIONES RURALES
CDI	ORIENTAR, COORDINAR, PROPONER, APOYAR, FOMENTAR, DAR SEGUIMIENTO Y EVALUAR PROGRAMAS, PROYECTOS, ESTRATEGIAS Y ACCIONES PUBLICAS PARA EL DESARROLLO INTEGRAL Y SUSTENTABLE DE LOS PUEBLOS Y COMUNIDADES INDIGENAS	QUE LOS PUEBLOS Y COMUNIDADES INDEGENAS ALCANCEN NIVELES DE BIENESTAR SOCIAL AL IGUAL QUE LA POBLACION NO INDIGENA	AMPLIO CONOCIMIENTO DE LOS PUEBLOS Y COMUNIDADES INDIGENAS ASI COMO SU COSMOVISION	FALTA DE RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS, TRANSVERSALIDAD INSIPIENTE



Anexo 5: Planeación Operativa

Resultado 1: Se cuenta con una coordinación interinstitucional e intersectorial continúa.

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
1.1 CONSOLIDAR A LA COMISION DE CUENCA COMO ORGANISMO COORDINADOR DE LA GESTION DE LOS RECURSOS NATURALES					
1.1.1 DEFINIR LAS FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE LA COMISION DE CUENCA	DESARROLLAR: MANUAL DE FUNCIONAMIENTO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS REGLAMENTO INTERNO	ESTATUTOS Y REGLAMENTO INTERNO	60 DIAS HABILES	CCLP	INTEGRANTES DE LA CCLP DEPENDENCIAS
1.1.2 ELABORAR UN PROGRAMA DE DIFUSION DE LA COMISION DE CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO	DISEÑAR EL PROGRAMA DE DIFUSION	PROGRAMA DE DIFUSION	45 DIAS HABILES	CCLP	CNA, SISTEMA MICHOCANO DE RADIO Y TV, CEAC, SECRETARIA DE CULTURA, FEDES
1.1.4 ELABORAR UN PROGRAMA DE CAPACITACION	(DNC) DETECCION DE NECESIDADES DE CAPACITACION Y ELABORACION DEL PROGRAMA	PROGRAMA DE CAPACITACION	15 DIAS HABILES	GERENCIA OPERATIVA	DEPENDENCIAS DE LOS 3 NIVELES DE GOBIERNO
1.2. CREAR MECANISMOS DE COORDINACION ENTRE INSTITUCIONES					
1.2.1 CONOCER PROGRAMAS EXISTENTES Y A IMPLEMENTAR POR CADA INSTITUCIÓN	CADA DEPENDENCIA APORTA LA INFORMACIÓN DE SUS PROGRAMAS QUE INCIDEN EN EL DESARROLLO DE LA CUENCA	BASE DE DATOS DE PROGRAMAS	30 DIAS	C.C.L.P.	TODAS LA INSTITUCIONES INVOLUCRADAS
1.2.2 MANTENER BASE DATOS DE CADA UNO DE LOS PROGRAMAS INSTITUCIONALES	CONOCER LOS PROGRAMAS APLICABLES A LA CUENCA	TENER EN TIEMPO Y FORMA LOS DIFERENTES PROGRAMAS APLICABLES EN LA CUENCA	PERMANENTE	C.C.L.P.	TODAS LA INSTITUCIONES INVOLUCRADAS
1.2.3 REALIZAR REUNIONES CON DELEGADOS REGIONALES	PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES UNIFICACIÓN DE CRITERIOS, SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA	UNIFICACIÓN DE CRITERIOS PARA LA APLICACIÓN DE PROGRAMAS EN LA CUENCA	ARRANQUE MENSUAL	C.C.L.P.	SUMA, CNA, CEAC, COFOM
1.2.4 ESTABLECER REGLAS DE OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	COMITÉ TÉCNICO ELABORARÁ EL MANUAL	MANUAL DE ORGANIZACIÓN	6 MESES	C.C.L.P.	MUNICIPIOS
1.2.5 CONOCER LAS ATRIBUCIONES Y COMPETENCIAS DE LAS INSTITUCIONES	REVISAR LA NORMATIVIDAD FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL	INVENTARIO DE ATRIBUCIONES Y COMPETENCIAS DE INSTITUCIONES	60 DIAS HABILES	CCLP	DEPENDENCIAS DE LOS 3 NIVELES DE GOBIERNO
1.2.6 ELABORAR CONVENIOS Y PROGRAMAS	ESTABLECER REUNIONES CON LAS INSTITUCIONES RESPECTIVAS PARA LA ELABORACION DE LOS CONVENIOS Y PROGRAMAS	CONVENIOS Y PROGRAMAS	6 MESES	CCLP, DEPENDENCIAS DE LOS 3 NIVELES DE GOBIERNO	DEPENDENCIAS DE LOS 3 NIVELES DE GOBIERNO
1.2.7 SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE CONVENIOS Y PROGRAMAS	ELABORACION DE BITACORA	CUMPLIMIENTO DE CONVENIOS Y PROGRAMAS	VARIABLE Y PERMANENTE	CCLP, DEPENDENCIAS DE LOS 3 NIVELES DE GOBIERNO	DEPENDENCIAS DE LOS 3 NIVELES DE GOBIERNO
1.2.8 IDENTIFICAR LOS MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO	ELABORAR EL PADRON DE INSTITUCIONES FINANCIERAS Y SUS DIFERENTES INSTRUMENTOS	INVENTARIO DE INSTRUMENTOS FINANCIEROS	30 DIAS HABILES	GERENCIA OPERATIVA	SEPLADE, SECRETARIA DE ECONOMIA, SEDECO
1.3. INTEGRAR EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA CUENCA					
1.3.1 DEFINIR FUENTES DE INFORMACION	INVESTIGAR, SOLICITAR Y RECOPIRAR LA INFORMACION REQUERIDA	BANCO DE DATOS	4 MESES	CCLP	DEPENDENCIAS DE LOS 3 NIVELES DE GOBIERNO, ONG's, INSTITUCIONES ACADEMICAS Y DE INVESTIGACION
1.3.2 DISEÑAR EL SISTEMA DE INFORMACION	CLASIFICAR LA INFORMACION CON RELACION A LA IDENTIFICACION DE LOS USUARIOS DEL SISTEMA DE INFORMACION	CENTRO DE INFORMACION	3 MESES	CCLP	DEPENDENCIAS DE LOS 3 NIVELES DE GOBIERNO, ONG's, INSTITUCIONES ACADEMICAS Y DE INVESTIGACION
1.3.3 DEFINIR REQUERIMIENTOS TECNOLOGICOS	ELABORAR UN INVENTARIO DE NECESIDADES	ADQUIRIR LA TECNOLOGIA NECESARIA	2 MESES	CCLP	DEPENDENCIAS DE LOS 3 NIVELES DE GOBIERNO, ONG's, INSTITUCIONES ACADEMICAS Y DE INVESTIGACION

Resultado 2: Se disminuye la deforestación de la Cuenca y aumenta la cobertura vegetal

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
2.1. IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE CAPACITACION Y CONCIENTIZACION PARA LA PREVENCION DE PLAGAS E INCENDIOS					
2.1.1 IDENTIFICAR LAS NECESIDADES DE CAPACITACION	RECOPIACION DE INFORMACION DE LAS NECESIDADES DE CAPACITACION	DIAGNOSTICO DE CAPACITACION	15 DIAS	GERENCIA OPERATIVA DE LA C.C.L.P.	COFOM, SEMARNAT, CONAFOR, CREDES, VOCALES, SAGARPA, UMAF, CREFAL
2.1.2 ELABORAR EL PROGRAMA DE CAPACITACION Y CONCIENTIZACION	SELECCIÓN DE TEMAS DE CAPACITACION, CAPACITADORES Y MATERIALES PARA EL PROGRAMA DE CAPACITACION EN COMUNIDADES OBJETIVO	PROGRAMA DE CAPACITACION	45 DIAS	GERENCIA OPERATIVA DE LA C.C.L.P.	U.M.S.N.H., INIFAP, INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MORELIA, ESCUELA DE GUARDAS FORESTALES, COFOM
2.1.3 APLICAR EL PROGRAMA DE CAPCITACION	DESARROLLAR TALLERES Y CURSOS DE CAPACITACION	BRIGADAS COMUNITARIAS CAPACITADAS	2 MESES	SEMARNAT	UMAF, COFOM, GUARDAS FORESTALES, INIFAP, GERENCIA OPERATIVA
2.1.4 PONER EN PRACTICA LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA CAPACITACION	DISEÑO DE PROGRAMA	COMUNIDADES CON PROGRAMAS DE CONTROL DE PLAGAS E INCENDIOS	ANUAL	AUTORIDADES COMUNITARIAS, CONSEJOS DE VIGILANCIA FORESTAL	UMAF, COFOM, GUARIAS FORESTALES, INIFAP
2.1.5 EVALUAR EL PROGRAMA DE CAPACITACION	CUANTIFICAR LAS ACCIONES SOBRE PREVENCION DE PLAGAS E INCENDIOS	VERIFICACION DEL EXITO O FRACASO DEL PROGRAMA DE CAPACITACION	ANUAL	COMISION DE CUENCA	SOCIEDAD CIVIL, ONG, AUTORIDADES COMUNITARIAS, PRESIDENCIAS MUNICIPALES
2.2. CONTAR CON EQUIPAMIENTO Y FINANCIAMIENTO ADECUADO A BRIGADAS COMUNITARIAS PARA EL COMBATE CONTRA INCENDIOS Y PLAGAS					
2.2.1 INTEGRAR BRIGADAS Y CONSOLIDAR LAS EXISTENTES	FORMALIZAR MEDIANTE REUNIONES CON AUTORIDADES CIVILES Y AGRARIAS	CONVENIOS DE COORDINACION ENTRE LAS AUTORIDADES DE LAS INSTITUCIONES	2 MESES	DIRECTOR DE ECOLOGIA Y REGIDORES DE CADA MUNICIPIO	CONSEJO REGIONAL FORESTAL, SEMARNAT, COFOM, PROFEPA, CNA, C.C.L.P., UMAF, CONAFOR, SEDENA
2.2.2 RED DE BRIGADAS COMUNITARIAS	REALIZAR REVISION Y ACTUALIZACION DE CONVENIOS INTERMUNICIPALES E INSTITUCIONALES	MEJOR COORDINACION ENTRE COMUNIDADES Y MUNICIPIOS	2 MESES	UMAF	CONSEJO REGIONAL FORESTAL, SEMARNAT, COFOM, PROFEPA, CNA, C.C.L.P., UMAF, CONAFOR, SEDENA, PRESIDENCIAS MUNICIPALES
2.2.3 GESTIONAR LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPO ADECUADO Y SUFICIENTE	ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y SU APROBACION Y GESTION ANTE EL H. CONGRESO DE LA UNION Y DEL ESTADO	ADQUISICION DE HERRAMIENTAS Y EQUIPO ADECUADOS, SUFICIENTES Y OPORTUNOS	1 AÑO	UMAF, C.C.L.P.	CONSEJO REGIONAL FORESTAL, SEMARNAT, COFOM, PROFEPA, CNA, C.C.L.P., UMAF, CONAFOR, SEDENA, DIPUTADOS ESTATALES Y FEDERALES
2.3. ADECUAR EL MARCO JURIDICO RESPETANDO LOS USOS Y COSTUMBRES					
2.3.1 ESTUDIAR LEYES Y PROPONER MODIFICACIONES Y SU REGLAMENTO	ANALIZAR Y PROPONER MODIFICACIONES DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE LA CUENCA	PROPUESTA DE MARCO LEGAL MODIFICADO	8 MESES	SUPLADER	CDI, COMUNIDADES, SEMARNAT, AYUNTAMIENTOS, PROFEPA
2.3.2 ESTUDIAR USOS Y COSTUMBRES Y PROPONER MODIFICACIONES AL MARCO JURIDICO	UTILIZAR LOS CANALES ADECUADOS PARA INCLUIR LA OPINION: ASAMBLEAS, CONSULTAS, ETC	TENER UNA IDENTIFICACION REAL DE USOS Y COSTUMBRES DE LA CUENCA	6 MESES	CDI	CREFAL, ONG, U.M.S.N.H., INAH, COORDINACION PARA LA ATENCION DE LOS PUEBLOS INDIGENAS
2.3.3 GESTIONAR LAS MODIFICACIONES AL MARCO JURIDICO ANTE LAS INSTANCIAS CORRESPONDIENTES DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO	PRESENTAR MODIFICACIONES AL LEGISLATIVO PARA SU ANALISIS Y APROBACION	MARCO LEGAL ADECUADO A LAS NECESIDADES DE LA CUENCA	2 AÑOS	SEPLADE	SEMARNAT, CDI, SUMA, AYUNTAMIENTOS, CIAPI, COFOM, ONG
2.3.4 ELABORAR EL PROGRAMA DE DIFUSION DEL MARCO LEGAL	IDENTIFICAR QUE, A QUIEN, Y COMO SE DEFINE EL PROGRAMA DEL MARCO JURIDICO	PROGRAMA DE DIFUSION	6 MESES	CREFAL	SMRTV, AYUNTAMIENTOS, CDI, MEDIOS DE COMUNICACIÓN EN GENERAL
2.3.5 APLICAR LAS LEYES Y REGLAMENTOS EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES	INSPECCION, VIGILANCIA Y APLICACIÓN DE SANCIONES	RESPECTO Y CUMPLIMIENTO A LA LEY	PERMANENTE	PROFEPA	PPF, PGJE, PGR, AYUNTAMIENTOS, COMUNIDADES, AUTORIDADES AGRARIAS, CONSEJOS DE VIGILANCIA FORESTAL

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
2.4 IMPLEMENTAR UN PROGRAMA PARA LA DIVERSIFICACION DEL USO FORESTAL					
2.4.1 IDENTIFICAR AREAS CON POTENCIAL ECOTURISTICO Y PARA PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES (CAPTURA DE CO2, HIDROYOSICOS, BIODIVERSIDAD, AGROFORESTERIA)	RECOPILACION DE INFORMACION Y RECORRIDOS DE CAMPO CON ASESORIA ESPECIALIZADA PARA EL PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES	DIAGNOSTICO DE AREAS POTENCIALES PARA ECOTURISMO Y PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES	6 MESES	CONAFOR, COFOM	COMUNIDADES, C.C.L.P., SEMARNAT, CDI, SUMA
2.4.2 DISEÑO DE PROGRAMA ESTRATEGICO PARA EL DESARROLLO ECOTURISTICO Y PSA DE LA CUENCA	PRIORIZAR O SELECCIONAR AREAS DEFINIR ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ACUERDOS COMUNITARIOS	PROGRAMA PARA LA DIVERSIFICACION DEL USO FORESTAL	6 MESES	CONAFOR, COFOM	COMUNIDADES, C.C.L.P., SEMARNAT, CDI, SUMA
2.4.3 EJECUCION	GESTION DE LOS RECURSOS NECESARIOS ACUERDOS ENTRE INSTITUCIONES ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS O PROYECTOS COMUNITARIOS	SUPERFICIES FORESTALES CON PROYECTOS ECOTURISTICOS Y DE PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES	ANUAL	COMUNIDAD	CONAFOR, COFOM, SUMA
2.4.4 SEGUIMIENTO Y EVALUACION	MONITOREO DE AVANCES, PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE METAS	MAYOR COBERTURA FORESTAL, PROYECTOS RENTABLES	ANUAL	C.C.L.P.	COMUNIDADES, AYUNTAMIENTOS, COFOM, CONAFOR
2.5 IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE ESTIMULO PARA EL CIUDADANO Y CONSERVACION DE AREAS FORESTALES					
2.5.1 IDENTIFICAR AREAS PARA PROTECCION Y CONSERVACION FORESTALES	RECOPILACION DE INFORMACION Y RECORRIDOS DE CAMPO	CENSO DE AREAS PARA LA CONSERVACION Y PROTECCION	4 MESES	CONAFOR, INIFAP, COFOM, CONSEJO REGIONAL FORESTAL	UMAF, COMUNIDADES, SEMARNAT, C.C.L.P., C4
2.5.2 ELABORAR PROGRAMA PARA EL CIUDADANO Y PROTECCION DE AREAS FORESTALES	PRIORIZACION DE AREAS, DEFINIR ESTRATEGIAS, ELABORAR EXPEDIENTE TECNICO	PROGRAMA	2 MESES	CONAFOR, INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA	UMAF, COMUNIDADES, SEMARNAT, C.C.L.P., C4, COFOM, INIFAP, CONSEJO REGIONAL FORESTAL
2.5.3 APLICAR EL PROGRAMA	GESTION DE RECURSOS FINANCIEROS, ELABORACION DE CONVENIOS Y APLICACIÓN	INCREMENTO DE AREA FORESTAL PROTEGIDA	PERMANENTE	COMUNIDADES	UMAF, COMUNIDADES, SEMARNAT, C.C.L.P., C4, COFOM, INIFAP, CONSEJO REGIONAL FORESTAL
2.5.4 EVALUACION	% DE AREAS PROTEGIDAS POR MUNICIPIO, EFICIENCIA DE LA APLICACIÓN DE LOS RECURSOS	GARANTIZAR LA APLICACIÓN DEL RECURSO DE MANERA EFECTIVA, PARTICIPACION ACTIVA DE LOS MUNICIPIOS	PERMANENTE	COMUNIDADES, C.C.L.P., CONTRALORIA SOCIAL	UMAF, COMUNIDADES, SEMARNAT, C.C.L.P., C4, COFOM, INIFAP, CONSEJO REGIONAL FORESTAL

Resultado 3: Se respeta al ambiente y a los recursos naturales

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
3.1 DIFUNDIR Y PROMOVER EL PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL					
3.1.1 CONTRIBUIR Y PROMOVER LA DIFUSION DE LOS PROGRAMAS	RECOPILACION Y MATERIALES DE EDUCACION AMBIENTAL (IMTA -CESE-SEP-SUPLADER); DEFINIR ESTRATEGIAS DE DIFUSION CON LA IMPORTANTE PARTICIPACION DE LAS EMPRESAS QUE MAS CONTAMINAN	CONCIERTIZACION SOBRE EDUCACION AMBIENTAL	PERMANENTE	CREFAL	SERVICIO ESTATAL DE EMPLEO, CESE, IMTA, CNA, CREDES, CREFAL, INEA, CEAC, IMTA, C.C.L.P.
3.1.2 EVALUACION DE LA DIFUSION	ENCUESTAS SOBRE EVALUACION DEL IMPACTO DE CAMPAÑAS DE DIFUSION	ACEPTACION DE HABITOS SOBRE CULTURA AMBIENTAL	PERMANENTER	CREFAL, C.C.L.P.	SERVICIO ESTATAL DE EMPLEO, CESE, IMTA, CNA, CREDES, CREFAL, INEA, CEAC, C.C.C.L.
3.2 IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE DESECHOS SOLIDOS PARA RESIDENTES Y TURISTAS					
3.2.1 EVALUACION DEL PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS. SEGURIDAD DEL MANEJO; TRATAMIENTO DE DESECHOS DE POBLACION FLOTANTE (1.5 MILLONES)	RECOPILACION DE LA INFORMACION, EVALUACION DE LA SEGURIDAD DEL PROGRAMA Y DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, VERIFICACION DE QUE SE INCLUYO A LA POBLACION FLOTANTE	VERIFICAR QUE CUMPLA CON LA NORMATIVIDAD ESTABLECIDA MODIFICACION, ADECUACION O REHACER EL PROGRAMA	3 MESES	C.C.L.P.	SUMA, SEMARNAT, INSTITUCIONES ACADEMICAS Y DE INVESTIGACION , ONG, PRESIDENCIAS MUNICIPALES
3.2.2 APLICACIÓN DEL PROGRAMA	ELABORACION DE CONVENIOS, GESTION DE RECURSOS, CAMPAÑAS DE DIFUSION Y CAPACITACION A LA SOCIEDAD	CUENCA LIBRE DE RESIDUOS CONTAMINANTES	PERMANENTE	AYUNTAMIENTOS	SUMA, SEMARNAT, INSTITUCIONES ACADEMICAS Y DE INVESTIGACION, ONG, PRESIDENCIAS MUNICIPALES, C.C.L.P.
3.2.3 SEGUIMIENTO Y EVALUACION	VERIFICAR QUE CUMPLA CON LA NORMA VIGENTE Y CON EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LA DISMINUCION DE LOS DESECHOS SOLIDOS	PARA GARANTIZAR LA ADECUADA DISPOSICION DE LOS DESECHOS SOLIDOS	PERMANENTE	SUMA, PROFEPA, SEMARNAT	SUMA, SEMARNAT, INSTITUCIONES ACADEMICAS Y DE INVESTIGACION, ONG, PRESIDENCIAS MUNICIPALES, C.C.L.P.
3.3 IMPLEMENTAR LOS BANDOS MUNICIPALES DE PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE					
3.3.1 DISEÑO Y ELABORACION DE BANDOS MUNICIPALES PARA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE	IDENTIFICAR AREAS DE OPORTUNIDAD EN RELACION A LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE REUNIONES CON HABITANTES, MUNICIPIO Y DIRECCIONES ACUERDOS	BANDOS MUNICIPALES CON APROBACION DE CABILDO	3 MESES	REGIDORES SINDICO	ONG, C.C.L.P.
3.3.2 OPERACIÓN DE LOS BANDOS Y DE EVALUACION Y SEGUIMIENTO	DIFUSION CONFORMACION DE ESTRUCTURAS CIUDADANAS PARA SU OPERACIÓN, EVALUACION Y SEGUIMIENTO	PARTICIPACION DE LA CIUDADANIA EN LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE	PERMANENTE	H. AYUNTAMIENTOS	ONG, C.C.L.P.

Resultado 4: Se preserva la calidad del agua en la Cuenca.

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
4.1 IMPLEMENTAR LOS SISTEMAS ADECUADOS DE CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES					
4.1.1 ELABORAR UN DIAGNOSTICO	EVALUAR EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO	CONTAR CON LA INFRAESTRUCTURA ADECUADA Y SUFICIENTE PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES	36 MESES	AYUNTAMIENTO Y CEAC	CNA, FUNDACIONES Y BANOBRAS
4.1.2 DISEÑAR PROYECTOS DE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO	REALIZAR PROYECTOS EJECUTIVOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO	CONTAR CON LA CARTERA DE PROYECTOS	3 MESES	AYUNTAMIENTO	CNA, CEAC, SOCIEDAD CIVIL E IMTA
4.1.3 GESTION DE RECURSOS FINANCIEROS	IDENTIFICAR FUENTES DE FINANCIAMIENTO Y REGLAS DE OPERACION	CONTAR CON EL RECURSO PARA LA EJECUCION DE OBRAS	6 MESES	AYUNTAMIENTO	CNA, CEAC, SOCIEDAD CIVIL E IMTA
4.1.4 EJECUCION DE OBRA	CONSTRUIR LAS OBRAS DE RECOLECCION, CONDUCCION Y TRATAMIENTO	INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO CONSTRUIDA	12 MESES	AYUNTAMIENTO	CNA, CEAC
			30 MESES	AYUNTAMIENTO	CNA, CEAC

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la	Instituciones de apoyo
4.2 APLICAR LA LEY DE NAVEGACION Y COMERCIO DEL LAGO					
4.2.1 ADECUAR EL REGLAMENTO DE LA LEY DE NAVEGACION	REVISAR LAS NECESIDADES LOCALES PARA ADECUAR LA LEY DE NAVEGACION	REGLAMENTO ADECUADO	6 MESES	SCT	COMITES DE PESCADORES Y DE SERVICIOS, C.C.L.P.
4.2.2 CAPACITAR AL PERSONAL DE LA DELEGACION DE CAPITANIA DE PUERTO	REALIZAR PROGRAMAS DE CAPACITACION EN MATERIA DE APLICACIÓN DE LA LEY	PERSONAL CAPACITADO PARA LA APLICACIÓN DE LA LEY	3 - 6 MESES	SCT	PROFEPA, COMITES DE PESCADORES Y DE SERVICIOS
4.2.3 IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE DIFUSION Y PROMOCION DE LA LEY DE NAVEGACION	REALIZAR PROGRAMA DE DIFUSION Y PROMOCION Y ESTRATEGIAS DE INSTRUMENTACION	CONOCIMIENTO DEL REGLAMENTO POR PARTE DE LOS PESCADORES Y PRESTADORES DE SERVICIOS	3 MESES	CAPITANIA DE PUERTO, SCT	C.C.L.P., COMPECA, SAGARPA, SEMARNAT, AYUNTAMIENTOS, PRESTADORES DE SERVICIOS, PESCADORES
4.2.4 IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE ACTUALIZACION VEHICULAR ACUATICO	DISEÑAR UN PROGRAMA DE ESTIMULOS PARA CAMBIAR EL PARQUE VEHICULAR	CONTAR CON LA INFRAESTRUCTURA DE NAVEGACION AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE	36 MESES	SCT	SAGARPA, SEDAGRO, COMPECA, AYUNTAMIENTOS, C.C.L.P.
4.3 IMPLEMENTAR UN PROGRAMA PARA QUE LOS ORGANISMOS OPERADORES SEAN TECNICA Y ECONOMICAMENTE AUTOSUFICIENTES					
4.3.1 ELABORAR EL DIAGNOSTICO DEL ORGANISMO	EVALUACION DEL SISTEMA OPERADOR; ADMINISTRATIVO, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO	DIAGNOSTICO AL ORGANISMO	3 MESES	AYUNTAMIENTOS	CNA, IMTA, CEAC
4.3.2 IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE CAPACITACION AL PERSONAL	TALLERES DE ACTUALIZACION	PROFESIONALIZACION DEL PERSONAL	PERMANENTE	AYUNTAMIENTOS	CNA, IMTA, CEAC
4.3.3 FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA COMERCIAL	REVISION Y ACTUALIZACION DEL PADRON DE USUARIOS, FACTURACION, COBRANZA, SISTEMA TARIFARIO	AUTOSUFICIENCIA ECONOMICA	3 AÑOS	AYUNTAMIENTOS, OOPAS	CNA, IMTA, CEAC
4.3.4 IMPLEMENTAR EL SERVICIO MEDIDO A LOS USUARIOS	COLOCACION DE MEDIDORES	AHORRO DE AGUA Y PAGO JUSTO	PERMANENTE	AYUNTAMIENTOS	CNA, IMTA, CEAC
4.3.5 IMPLEMENTAR PROGRAMAS DE EFICIENTIZACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE	DETECCION DE FUENTES COMO RESERVA Y NUEVAS LINEAS	USO EFICIENTE Y DISPOSICION DE AGUA	PERMANENTE	AYUNTAMIENTOS	CNA, IMTA, CEAC
4.3.6 IMPLEMENTAR PROGRAMAS DE DETECCION DE FUGAS Y TOMAS CLANDESTINAS	REVISION DE LINEAS Y TOMAS CLANDESTINAS	MEJORAR EL SERVICIO	PERMANENTE	AYUNTAMIENTOS	CNA, IMTA, CEAC
4.4 IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SÓLIDOS					
4.4.1 ELABORAR EL DIAGNÓSTICO DE LA DISPOSICIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	INFORME DE DIAGNOSTICO	60 DÍAS	SUMA	AYUNTAMIENTOS, PROFEPA, SEMARNAT
4.4.2 ELABORAR UN PLAN PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	COORDINACIÓN DE ACCIONES ENTRE SUMA Y MUNICIPIOS	PLAN DE MANEJO INTEGRAL	90 DÍAS	SUMA	MUNICIPIOS
4.4.3 ELABORAR PROYECTOS EJECUTIVOS PARA EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	COORDINACIÓN DE ACCIONES ENTRE SUMA Y MUNICIPIOS	PROYECTOS EJECUTIVOS MUNICIPALES Y/O REGIONALES	2005-2006	SUMA	MUNICIPIOS
4.4.4 CONSTRUIR LA INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA LA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	GESTIÓN, ASIGNACIÓN Y APLICACIÓN DE RECURSOS	INFRAESTRUCTURA ADECUADA Y SUFICIENTE	2006 - 2008	SUMA	MUNICIPIOS, CIDEM
4.4.5 DISEÑAR Y APLICAR CAMPAÑAS PARA SEPARACIÓN DE BASURAS	COORDINACIÓN ENTRE SUMA Y MUNICIPIOS PARA DISEÑAR Y APLICAR CAMPAÑAS PARA SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	SEPARACIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	2005 - 2008 PERIÓDICAMENTE	SUMA	GOBERNACIÓN, SEP, CONSEJOS DE DESARROLLO MUNICIPAL, CNIRT, SEMARNAT
4.4.6 OPERAR, MANTENER Y CONSERVAR LA INFRAESTRUCTURA CONSTRUIDA Y DISPONIBLE	GESTIÓN, ASIGNACIÓN Y APLICACIÓN DE RECURSOS	INFRAESTRUCTURA OPERANDO EFICIENTEMENTE	PERMANENTE	MUNICIPIOS	SUMA
4.5 IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL					
4.5.1 ELABORAR EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL	IDENTIFICAR LOS USOS POTENCIALES DEL SUELO Y DELIMITARLOS	PROPUESTA DE POET	6 MESES	SUMA	U.M.S.N.H., SEMARNAT, INE, ONG, SEDAGRO, SAGARPA

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la	Instituciones de apoyo
4.5.2 GESTIONAR LA AUTORIZACION POR LA INSTANCIA CORRESPONDIENTE	REALIZAR LOS TRAMITES PARA LA AUTORIZACION DEL POET	POET	6 MESES	SUMA	U.M.S.N.H., SEMARNAT, INE, ONG, SEDAGRO, SAGARPA
4.5.3 DIFUNDIR EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL	IMPLEMENTAR CAMPANAS DE DIFUSION	QUE LA COMUNIDAD CONOCE EL POET	4 MESES	COEECO	SUMA, AYUNTAMIENTOS, CMDSR, SEMARNAT
4.5.4 APLICAR EL PROGRAMA POET	SE REGULAN LOS USOS DEL SUELO	TERRITORIO ECOLOGICO ORDENADO	PERMANENTE	SUMA	AYUNTAMIENTOS, C.C.L.P.
4.5.5 DAR SEGUIMIENTO AL PROGRAMA POET	IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION	EVALUAR LA APLICACION DEL POET	PERMANENTE	C.C.L.P.	ONG, USUARIOS, SOCIEDAD EN GENERAL
4.6 IMPLEMENTAR UN PROGRAMA PARA EL USO ADECUADO DE AGROQUIMICOS					
4.6.1 REGULAR LA APLICACION DE AGROQUIMICOS EN LA CUENCA	RELACION DE PRODUCTOS AUTORIZADOS PARA LA CUENCA	CONTROL DE AGROQUIMICOS EN LA CUENCA DEL LAGO	PERMANENTE	DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 091	SAGARPA, SUMA, SEMARNAT, PROFEPA, C.C.L.P.
4.6.2 IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE DIFUSION SOBRE USO Y MANEJO DE AGROQUIMICOS EN LA CUENCA	ELABORAR EL PROGRAMA DE DIFUSION Y EJECUTARLO	USO ADECUADO DE AGROQUIMICOS Y EL CONSUMO DE AGROQUIMICOS PERMITIDOS	PERMANENTE	DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 091	RADIO, TELEVISION, SEDAGRO, SAGARPA, C.C.L.P.
4.6.3 EVALUACION DEL PROGRAMA	SUPERFICIE TRATADA CON AGROQUIMICOS PERMITIDOS	REDUCCION DE CONTAMINACION DE AGROQUIMICOS EN LA CUENCA	ANUAL	C.C.L.P.	RADIO, TELEVISION, SEDAGRO, SAGARPA, C.C.L.P.

Resultado 5: Se detiene el desequilibrio de la flora y fauna de la Cuenca.

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
5.1 REALIZAR UN ORDENAMIENTO TERRITORIAL CON BASE EN EL USO ADECUADO DEL SUELO					
5.1.1 REALIZAR UN ORDENAMIENTO TERRITORIAL URBANO, ECOLOGICO Y PESQUERO CON BASE EN EL USO ADECUADO DEL SUELO	DEFINIR LA VOCACION DEL SUELO	ORDENAMIENTO TERRITORIAL	6 MESES	SUMA	DEPENDENCIAS DE LOS 3 NIVELES DE GOBIERNO, INSTITUCIONES ACADEMICAS Y DE INVESTIGACION, ONG's
5.2 IMPLEMENTAR PROGRAMAS EFECTIVOS APLICABLES PARA MANEJAR, CONSERVAR Y PRESERVAR LA FLORA Y FAUNA TERRESTRE Y ACUATICA					
5.2.1 DISEÑAR EL PROYECTO DE CONSERVACION, MANEJO Y PRESERVACION DE BOSQUES	¿QUE? ¿COMO? ¿DONDE? ¿CUANDO? ¿PARA QUE? ¿CON QUIEN?, RECOLECCION, SISTEMATIZACION, BUSQUEDA DE EXPERTOS Y PROCESAMIENTO	OBTENER UN PROYECTO DE ACUERDO A LA REALIDAD DE LA CUENCA	1 AÑO (4 ESTACIONES)	CONSEJO REGIONAL FORESTAL # 7, C.C.L.P.	SEMARNAT, SAGARPA, SEPESCA, INSTITUCIONES ACADEMICAS Y DE INVESTIGACION, PROFEPA, COECCO, ONG AMBIENTALISTAS, SUMA
5.2.2 DISEÑAR EL PROYECTO DE CONSERVACION, MANEJO Y PRESERVACION DE AREAS NO BOSCOSAS	¿QUE? ¿COMO? ¿DONDE? ¿CUANDO? ¿PARA QUE? ¿CON QUIEN?, RECOLECCION, SISTEMATIZACION, BUSQUEDA DE EXPERTOS Y PROCESAMIENTO	OBTENER UN PROYECTO DE ACUERDO A LA REALIDAD DE LA CUENCA	1 AÑO (4 ESTACIONES)	CONSEJO DISTRITAL DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE 091	CONAFOR, COFOM, COECCO, PROFEPA, SEMARNAT
5.2.3 DISEÑAR EL PROYECTO DE CONSERVACION, MANEJO Y PRESERVACION DE LA FAUNA TERRESTRE	¿QUE? ¿COMO? ¿DONDE? ¿CUANDO? ¿PARA QUE? ¿CON QUIEN?, RECOLECCION, SISTEMATIZACION, BUSQUEDA DE EXPERTOS Y PROCESAMIENTO	OBTENER UN PROYECTO DE ACUERDO A LA REALIDAD DE LA CUENCA	1 AÑO (4 ESTACIONES)	SEMARNAT, SUMA	CONAFOR, COFOM, SEDAGRO, SAGARPA, CONABIO, COECCO
5.2.4 DISEÑAR EL PROYECTO DE CONSERVACION, MANEJO Y PRESERVACION DE LA FLORA Y FAUNA ACUATICA	¿QUE? ¿COMO? ¿DONDE? ¿CUANDO? ¿PARA QUE? ¿CON QUIEN?, RECOLECCION, SISTEMATIZACION, BUSQUEDA DE EXPERTOS Y PROCESAMIENTO	OBTENER UN PROYECTO DE ACUERDO A LA REALIDAD DE LA CUENCA	1 AÑO (4 ESTACIONES)	SEPESCA, COMPESCA	CNA, CEAC, SEMARNAT, PROFEPA, SUMA, COECCO
5.3 DIFUNDIR LA CULTURA AMBIENTAL PARA CONCIENTIZAR A LOS MORADORES Y VISITANTES DE LA CUENCA PARA QUE CUMPLAN CON LAS NORMAS ESTABLECIDAS PARA CONSERVAR Y APROVECHAR LOS RECURSOS NATURALES					
5.3.1 IDENTIFICAR LAS FORMAS Y METODOLOGIAS NECESARIAS PARA LOGRAR LA CULTURA AMBIENTAL	ESTUDIO SOCIOLOGICO	IDENTIFICACION DE GRUPOS SOCIALES Y LAS HERRAMIENTAS DE DIFUSION NECESARIAS	1 AÑO	CREFAL, CESE, ASOCIACIONES CIVILES	U.M.S.N.H., SUMA, C.C.L.P., CDI, SEMARNAT, SUMA, ONG
5.3.2 PROGRAMA DE CULTURA AMBIENTAL	REVISAR, AD ECUAR E INTEGRAR EL MATERIAL DE DIFUSION	MATERIAL DE DIFUSION	1 AÑO	SEE, CREFAL, AYUNTAMIENTOS	CNA, CEAC, U.M.S.N.H., CREDES, CDI, SEMARNAT, SUMA, ONG, C.C.L.P.
5.3.3 IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE CULTURA AMBIENTAL	CAMPAÑA DE CULTURA AMBIENTAL CON EL DESARROLLO DE TALLERES, CURSOS, FOROS, PLATICAS POR TODOS LOS MEDIOS	SOCIALIZAR EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE MEDIANTE EL MATERIAL ACEPTADO POR LOS HABITANTES	PERMANENTE	AYUNTAMIENTOS, AUTORIDADES COMUNITARIAS	SEE, CREFAL, CDI, SEMARNAT, SUMA, ONG, INSTITUCIONES ACADEMICAS, C.C.L.P.
5.3.4 SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL PROGRAMA DE CULTURA AMBIENTAL	SISTEMA DE EVALUACION MEDIANTE INDICADORES	EFFECTIVIDAD DEL MATERIAL DE DIFUSION	PERMANENTE	C.C.L.P.	SEE, CREFAL, CDI, SEMARNAT, SUMA, ONG, INSTITUCIONES ACADEMICAS, C.C.L.P.

Resultado 6: Recuperación del nivel del agua en el lago.

Actividades y subactividades	Procedimiento	Resultados esperados	Cronograma	Responsables de la ejecución	Instituciones de apoyo
6.1 MANTENER Y RECUPERAR LA CUBIERTA VEGETAL EN LA PARTE ALTA, MEDIA Y BAJA DE LA CUENCA Y CONTROLAR LA MALEZA ACUATICA EN EL LAGO					
6.1.1 EVITAR PRACTICAS AGRICOLAS Y GANADERAS INAPROPIADAS	PROGRAMA AGRICOLA LABRANZA DE CONSERVACION Y DE MANEJO DE GANADO SEMI ESTABULADO	SE MANTIENE LA CUBIERTA VEGETAL Y DISMINUYE LA EROSION	PERMANENTE	AYUNTAMIENTOS, ASOCIACIONES AGROPECUARIAS	CONSEJO DISTRITAL DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE, SEDAGRO, INIFAP
6.1.2 ACTUALIZAR EL PROGRAMA DE CONSERVACION DE SUELOS	REVISION Y EVALUACION DE OBRAS DE EROSION Y AZOLVE	DEFINIR LAS PRACTICAS MECANICAS Y VEGETATIVAS A IMPLEMENTAR	PERMANENTE	SEMARNAT	SAGARPA, SEDAGRO, COFOM, CONAFOR, SUMA, UMAF, ONG
6.1.3 CONSERVAR LOS TALUDES DE CAMINOS, CARRETERAS Y AUTOPISTA	PROGRAMA DE CONSERVACION DE CAMINOS	RETENCION DEL SUELO	PERMANENTE	MUNICIPIO, SCT , JUNTA LOCAL DE CAMINOS	SUPLADER, CONAFOR, COMUNIDAD
6.1.4 CONTROLAR LA MALEZA ACUATICA	PROGRAMA DE EXTRACCION Y APROVECHAMIENTO DE MALEZA ACUATICA	MEJOR CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA EN EL LAGO	PERMANENTE	COMPESCA, CNA	PRESTADORES DE SERVICIOS, MUNICIPIOS, ONG
6.2 RACIONALIZAR LA EXTRACCION Y EL USO DEL AGUA E IMPLEMENTAR ALTERNATIVAS DE COSECHA DE AGUA					
6.2.1 EFICIENTAR EL USO DEL AGUA Y SU REUSO	PROGRAMA DE USO EFICIENTE DEL AGUA	AHORRO DE AGUA	PERMANENTE	CNA, CEAC, USUARIOS	MUNICIPIOS, SAGARPA, SEDAGRO, IMTA, ONG
6.2.2 IMPLEMENTAR ALTERNATIVAS DE COSECHA DE AGUA	APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE CAPTACION DE AGUA	INCREMENTAR LA DISPONIBILIDAD DEL AGUA	PERMANENTE	OOAPAS, AYUNTAMIENTOS, SUMA	CNA, CEAC, IMTA, FIRCO, SEDAGRO, SAGARPA, INSTITUCIONES ACADEMICAS Y DE INVESTIGACION
6.3 RECTIFICAR TRABAJOS DE DESALSOLVE EN EL LAGO					
6.3.1 EQUIPO DE TRABAJO IDONEO PARA LA EXTRACCION DE AZOLVE	IDENTIFICAR LOS EQUIPOS APROPIADOS PARA DESAZOLVAR	ADQUISICIÓN DE EQUIPOS	4 MESES	CNA, COMPESCA	AYUNTAMIENTOS, ONG'S
6.3.2 DELIMITACION DE LA ZONA FEDERAL	QUE C.N.A. DELIMITE LA ZONA FEDERAL	ZONA FEDERAL DELIMITADA	6 MESES	C.N.A.	AYUNTAMIENTOS, SUMA, SEMARNAT
6.3.3 IDENTIFICACION DE SITIOS IDONEOS PARA DEPOSITAR EL AZOLVE	LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS	SITIOS IDENTIFICADOS	6 MESES	C.N.A.	AYUNTAMIENTOS, COMPESCA
6.3.4 APROVECHAMIENTO DEL AZOLVE	IDENTIFICAR LAS ALTERNATIVAS DE APROVECHAMIENTO DEL AZOLVE	MEJORAMIENTO DE SUELOS	PERMANENTE	USUARIOS	SEDAGRO, AYUNTAMIENTOS, SEMARNAT
6.4 REALIZAR LA LIMPIEZA Y PROTECCION DE MANANTIALES					
6.4.1 REALIZAR LA LIMPIEZA Y PROTECCION DE MANANTIALES	LIMPIEZA MANUAL Y PROTECCION DE LA FUENTE	RECUPERACION DE APORTES DE AGUA	PERMANENTE	C.N.A., COMUNIDADES	CEAC, AYUNTAMIENTOS

Anexo 6: Propuestas de inversión para el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996

No obstante los esfuerzos que se han realizado en materia de saneamiento de las descargas de aguas residuales municipales que se vierten al Lago de Pátzcuaro, se consideran insuficientes para revertir el deterioro de la cuenca, ya que los criterios de esta Norma Oficial Mexicana y sus mecanismos de inversión no incluye a todas las localidades de la cuenca, solo aplica en 10 localidades que cuentan con una población mayor 2,501 habitantes, y el resto de las localidades, esto es aproximadamente el 80% no se contemplan en esta Norma Oficial.

FECHAS DE CUMPLIMIENTO DE LA NOM-001-SEMARNAT-1996.

Descargas Municipales	
Fecha de cumplimiento a partir de:	Rango de población:
1 de enero de 2000	Mayor de 50,000 habitantes
1 de enero de 2005	De 20,001 a 50,000 habitantes
1 de enero de 2010	De 2,501 a 20,000 habitantes

En tal sentido se ha elaborado una propuesta de inversión para el saneamiento integral de las descargas de aguas residuales de origen urbano que se generan en la cuenca, que incluye el cumplimiento de la señalada Norma Oficial Mexicana, en esta propuesta se establecen los requerimientos de recursos económicos y programa calendarizado de cuatro años para la aplicación de las inversiones que en total ascienden a \$340,681,555.00; dentro de los cuales se contempla para proyectos y estudios de \$30,097,440.00 y para obras y acciones la cantidad de \$310,584,116.00.

Las inversiones se desglosan a continuación:

INVERSIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NOM. 001, EN LA CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO										
(2007-2008)										
LOCALIDADES DE LA CUENCA DEL LAGO DE PÁTZCUARO, CON POBLACION MAYOR A 100 HABITANTES Y COBERTURA DE ALCANTARILLADO MAYORES AL 50%										
No.	MUNICIPIO	LOCALIDAD	Población Total (Censo 2000)	Viviendas habitadas	Cobertura de Agua potable	Cobertura de Alcantarillado	2007	2008		
							Estudios de Saneamiento	Alcantarillado (red de atarjeas)	Alcantarillado (colectores y emisores)	Planta de tratamiento
1	ERONGARICUARO	ERONGARICUARO	2,573	573	98%	86%	810,306	603,061	1,500,000	6,000,000
9	ERONGARICUARO	TOCUARO	677	139	99%	57%	199,679	496,791		1,500,000
			3,250	712	98%	98%	1,009,985	1,099,852	1,500,000	7,500,000
16	PATZCUARO	PATZCUARO	47,993	9,643	93%	91%	4,250,000		16,000,000	26,500,000
24	PATZCUARO	HUECORIO	667	157	94%	64%	190,445	404,448		1,500,000
26	PATZCUARO	JANITZIO	2,074	313	90%	73%		1,000,000		1,500,000
43	PATZCUARO	TZIPECUA	123	28	96%	71%	150,000			1,500,000
51	PATZCUARO	COLONIA NUEVA PUERTA DE CADENA	260	50	100%	52%	171,216	212,160		1,500,000
55	PATZCUARO	COLONIA VISTA BELLA (LOMAS DEL PEAJE)	1,918	397	95%	78%	250,000			2,500,000
			53,035	10,588	93%	93%	5,011,661	1,616,608	16,000,000	35,000,000
59	QUIROGA	QUIROGA	13,163	2,625	95%	96%	2,600,000		3,000,000	23,000,000
65	QUIROGA	SAN JERONIMO PURENCHECUARO	1,962	465	95%	68%	356,876	1,068,763		2,500,000
			15,125	3,090	95%	95%	2,956,876	1,068,763	3,000,000	25,500,000
69	TZINTZUNTZAN	TZINTZUNTZAN	3,150	675	82%	75%	750,000		1,500,000	6,000,000
70	TZINTZUNTZAN	COENEMBO	254	61	95%	56%	169,112	191,125		1,500,000
85	TZINTZUNTZAN	TIGRE, EL	246	46	89%	52%	170,001	200,009		1,500,000
88	TZINTZUNTZAN	COLONIA LAZARO CARDENAS	170	27	89%	67%	159,633	96,333		1,500,000
			3,820	809	84%	84%	1,248,747	487,467	1,500,000	10,500,000
			75,230	15,199			10,227,269	4,272,690	22,000,000	78,500,000
							10,227,269			104,772,690

INVERSIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NOM. 001, EN LA CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO												
(2008-2009)												
LOCALIDADES DE LA CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO, CON POBLACION MAYOR A 100 HABITANTES Y COBERTURA DE ALCANTARILLADO MENOR DE 50% Y MAYOR A :												
No.	MUNICIPIO	LOCALIDAD	Población Total (Censo 2000)	Viviendas habitadas	Cobertura de Agua potable	Cobertura de Alcantarillado	2008			2009		
							Estudio Agua Potable	Estudio Saneamiento	TOTAL	Agua Potable	Alcantarillado (red de atarjeas)	Alcantarillado (colectores y emisores)
2	ERONGARICUARO	AROCUTIN	519	109	81%	26%		215,565	215,565		655,654	
4	ERONGARICUARO	LAZARO CARDENAS (COLONIA DE LAZARO CARDENAS)	603	143	95%	42%		209,499	209,499		594,988	
10	ERONGARICUARO	SAN FRANCISCO URICHO	1,653	305	64%	38%	88,433	423,213	511,646	1,263,326	1,732,127	
			2,775	557			88,433	848,277	936,710	1,263,326	2,982,769	-
21	PATZCUARO	CUANAJO	4,978	1,022	79%	32%		976,318	976,318		5,763,180	
23	PATZCUARO	ESTACION DE AJUNO (SANTA ISABEL AJUNO)	331	70	67%	34%	15,987	186,977	202,965	228,390	369,774	
32	PATZCUARO	PRIMO TAPIA (SANTA ANA CHAPITIRO)	889	164	85%	41%		238,466	238,466		884,663	
33	PATZCUARO	PUEBLO NUEVO	114	22	82%	32%		163,214	163,214		132,136	
36	PATZCUARO	SAN PEDRO PAREO	631	143	92%	41%		213,012	213,012		630,117	
38	PATZCUARO	TANQUES, LOS	108	25	80%	36%		161,750	161,750		117,504	
41	PATZCUARO	TROJES, LAS	723	127	89%	49%		212,907	212,907		629,067	
49	PATZCUARO	ZURUMUTARO	2,223	398	81%	37%		537,381	537,381		2,373,807	
60	QUIROGA	ATZIMBO	476	99	91%	47%		192,503	192,503		425,034	
			10,473	2,070			15,987	2,882,528	2,898,516	228,390	11,325,283	-
64	QUIROGA	SAN ANDRES ZIRONDARO	2,533	528	73%	46%		533,247	533,247		2,332,471	
66	QUIROGA	SANTA FE DE LA LAGUNA	4,247	770	74%	48%		775,997	775,997		3,759,974	
			6,780	1,298			-	1,309,244	1,309,244	-	6,092,445	-
72	TZINTZUNTZAN	CUCUCHUCHO (SAN PEDRO CUCUCHUCHO)	1,070	188	89%	46%			-			
73	TZINTZUNTZAN	CUEVAS, LAS	259	56	93%	41%		175,946	175,946		259,463	
76	TZINTZUNTZAN	IHUATZIO	3,271	570	89%	25%		815,589	815,589		4,155,892	
77	TZINTZUNTZAN	JAGUEY, EL (LA QUESERIA, EL MOLINO)	346	73	93%	36%		187,870	187,870		378,704	
79	TZINTZUNTZAN	NUEVO RODEO (EL RODEO)	206	51	90%	29%		174,720	174,720		247,200	
81	TZINTZUNTZAN	PATAMBICHO	196	41	98%	29%		173,568	173,568		235,678	
82	TZINTZUNTZAN	SANABRIA	114	26	96%	38%		161,926	161,926		119,262	
83	TZINTZUNTZAN	SANTA CRUZ	426	83	99%	28%		202,352	202,352		523,518	
			5,888	1,088			-	1,891,972	1,891,972	-	5,919,716	-
			25,916	5,013			104,420	6,932,021	7,036,441	1,491,716	26,320,213	-
								7,036,441				

**GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACAN
COMISION ESTATAL DEL AGUA Y GESTION DE CUENCAS**

**INVERSIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NOM. 001, EN LA CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO
(2009-2010)**

, CON POBLACION MAYOR A 100 HABITANTES Y COBERTURA DE ALCANTARILLADO MENOR DE 25%

No.	MUNICIPIO	LOCALIDAD	Total (Censo)	Viviendas habitadas	Cobertura de Agua potable	Cobertura de Alcantarillado	2009			2010				
							Estudios Agua Potable	Estudios Saneamiento	TOTAL	Agua Potable	Alcantarillado (red de atarjeas)	Alcantarillado (colectores y emisores)	Planta de tratamiento	TOTAL
3	ERONGARICUARIO	JARACUARIO	2,328	406	88%	7%		669,441	669,441		3,694,410		3,000,000	6,694,410
5	ERONGARICUARIO	NAPIZARO	453	119	93%	22%		210,184	210,184		601,843		1,500,000	2,101,843
6	ERONGARICUARIO	SAN MIGUEL NOCUTZEPO	845	178	96%	11%		277,510	277,510		1,275,096		1,500,000	2,775,096
7	ERONGARICUARIO	OPONGUIO	253	54	87%	13%		187,435	187,435		374,346		1,500,000	1,874,346
8	ERONGARICUARIO	PUACUARIO	1,659	306	91%	19%		477,652	477,652		2,276,517		2,500,000	4,776,517
11	ERONGARICUARIO	ZARZAMORA, LA	308	70	96%	6%		199,368	199,368		493,680		1,500,000	1,993,680
12	ERONGARICUARIO	ZINCIRO	538	143	99%	22%		221,633	221,633		716,330		1,500,000	2,216,330
13	ERONGARICUARIO	YOTATIRO	336	69	54%	7%	22,906	202,981	225,887	327,235	529,809		1,500,000	2,357,043
14	ERONGARICUARIO	EXHACIENDA DE CHARAHUEN	271	60	2%	2%	39,173	195,302	234,475	559,615	453,022		1,500,000	2,512,637
15	ERONGARICUARIO	COLONIA REVOLUCION (LA ORTIGA)	98	15	0%	0%	14,406	166,660	181,066	205,800	166,600		1,500,000	1,872,400
			7,089	1,420			76,485	2,808,165	2,884,651	1,092,650	10,581,652	-	17,500,000	29,174,301
17	PATZCUARO	AJUNO	1,711	335	94%	18%		487,906	487,906		2,379,056		2,500,000	4,879,056
18	PATZCUARO	BUENAVISTA	353	63	0%	11%	51,891	203,342	255,233	741,300	533,422		1,500,000	2,774,722
19	PATZCUARO	CANACUCHO	510	101	28%	0%	54,186	236,700	290,886	774,089	867,000		1,500,000	3,141,089
20	PATZCUARO	CONDEMBARO	206	35	69%	6%	9,517	183,019	192,536	135,960	330,189		1,500,000	1,966,149
22	PATZCUARO	CHAPULTEPEC	332	68	0%	9%	48,804	201,460	250,264	697,200	514,600		1,500,000	2,711,800
25	PATZCUARO	SANTA MARIA HUIRAMANGARO (SAN JUAN TUMBIO)	2,628	558	62%	8%	145,388	713,133	858,521	2,076,968	4,131,329		3,000,000	9,208,297
27	PATZCUARO	LAZARO CARDENAS (SAN BARTOLO PAREO)	480	105	88%	23%		212,949	212,949		629,486		1,500,000	2,129,486
28	PATZCUARO	MANZANILLAL, EL (COLONIA ENRIQUE RAMIREZ)	424	81	0%	16%	62,328	210,512	272,840	890,400	605,116		1,500,000	2,995,516
29	PATZCUARO	NORIA, LA	114	19	47%	0%	8,820	169,380	178,200	126,000	193,800		1,500,000	1,819,800
30	PATZCUARO	NUEVA PUERTA DE CADENA (LA CADENA)	370	81	98%	15%		203,581	203,581		535,815		1,500,000	2,035,815
31	PATZCUARO	VITELA, LA (LOS POZOS)	303	42	71%	0%		201,510	201,510		515,100		1,500,000	2,015,100
34	PATZCUARO	REFUGIO, EL	513	86	50%	1%	37,706	236,196	273,901	538,650	861,959		1,500,000	2,900,609
35	PATZCUARO	SAN MIGUEL CHARAHUEN	456	79	82%	0%		227,520	227,520		775,200		1,500,000	2,275,200
37	PATZCUARO	SANTA JUANA	1,722	183	80%	3%			-		2,847,416			2,847,416
39	PATZCUARO	TECUENA (ISLA TECUENA)	241	30	87%	3%		189,604	189,604		396,043		1,500,000	1,896,043
40	PATZCUARO	TINAJA, LA	176	32	78%	0%		179,920	179,920		299,200		1,500,000	1,799,200
42	PATZCUARO	TZENTZENGUARO	437	93	20%	11%	51,115	216,302	267,417	730,213	663,018		1,500,000	2,893,231
44	PATZCUARO	UNGUARAN (INGUARAN)	240	45	18%	0%	29,008	190,800	219,808	414,400	408,000		1,500,000	2,322,400
45	PATZCUARO	URANDEN DE MORELOS	323	54	74%	11%		198,809	198,809		488,089		1,500,000	1,988,089
46	PATZCUARO	YUNUEN	111	20	60%	5%	6,527	167,927	174,453	93,240	179,265		1,500,000	1,772,505
47	PATZCUARO	YURETZIO (LA MESA)	231	33	91%	6%		186,890	186,890		368,900		1,500,000	1,868,900
48	PATZCUARO	ZAPOTE, EL	360	65	92%	23%		197,077	197,077		470,769		1,500,000	1,970,769

**GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACAN
COMISION ESTATAL DEL AGUA Y GESTION DE CUENCAS**

**INVERSIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NOM. 001, EN LA CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO
(2009-2010)**

, CON POBLACION MAYOR A 100 HABITANTES Y COBERTURA DE ALCANTARILLADO MENOR DE 25%

No.	MUNICIPIO	LOCALIDAD	Total (Censo)	Viviendas habitadas	Cobertura de Agua potable	Cobertura de Alcantarillado	2009			2010				
							Estudios Agua Potable	Estudios Saneamiento	TOTAL	Agua Potable	Alcantarillado (red de atarjeas)	Alcantarillado (colectores y emisores)	Planta de tratamiento	TOTAL
50	PATZCUARO	URANDEN CARIAN	82	14	7%	0%	11,193	163,940	175,133	159,900	139,400		1,500,000	1,799,300
52	PATZCUARO	JOYA DE LOS MOLINOS	379	80	91%	23%		199,933	199,933		499,333		1,500,000	1,999,333
53	PATZCUARO	PALMITAS, LAS	195	20	5%	0%	27,232	183,150	210,382	389,025	331,500		1,500,000	2,220,525
54	PATZCUARO	, LA (LA TINAJITA)	137	21	86%	0%		173,290	173,290		232,900		1,500,000	1,732,900
56	PATZCUARO	PUEBLO QUIETO (PATZCUARO)	476	81	89%	14%		219,931	219,931		699,309		1,500,000	2,199,309
57	PATZCUARO	AGUACATE, EL	97	17	0%	12%	14,259	164,550	178,809	203,700	145,500		1,500,000	1,849,200
58	PATZCUARO	CANTERA, LA	209	37	16%	3%	25,741	184,570	210,311	367,727	345,697		1,500,000	2,213,424
			13,816	2,478			585,723	6,303,899	6,887,614	8,340,782	21,386,411	-	44,500,000	74,225,183
61	QUIROGA	CARINGARO	203	37	70%	11%		180,779	180,779		307,792		1,500,000	1,807,792
62	QUIROGA	ICUACATO	448	79	0%	1%	65,856	225,196	291,052	940,800	751,959		1,500,000	3,192,759
63	QUIROGA	SANAMBO	468	111	0%	6%	68,796	224,543	293,339	982,800	745,427		1,500,000	3,228,227
67	QUIROGA	CARCAMO, EL	92	13	92%	0%		165,640	165,640		156,400		1,500,000	1,656,400
68	QUIROGA	COLONIA COCUPAU PRADOS VERDES	122	20	0%	15%	17,934	167,629	185,563	256,200	176,290		1,500,000	1,932,490
			1,333	260			152,586	963,787	1,116,373	2,179,800	2,137,868	-	7,500,000	11,817,668
71	TZINTZUNTZAN	CORRALES, LOS	460	89	94%	18%		214,142	214,142		641,416		1,500,000	2,141,416
74	TZINTZUNTZAN	VINATA, LA	109	22	27%	5%	11,653	167,688	179,341	166,473	176,877		1,500,000	1,843,350
75	TZINTZUNTZAN	ICHUPIO	278	50	54%	10%	18,798	192,534	211,332	268,548	425,340		1,500,000	2,193,888
78	TZINTZUNTZAN	NORIA, LA	91	17	88%	0%		165,470	165,470		154,700		1,500,000	1,654,700
80	TZINTZUNTZAN	ISLA DE PACANDA (ISLA PACANDA)	379	70	99%	3%		212,589	212,589		625,891		1,500,000	2,125,891
84	TZINTZUNTZAN	TARERIO	369	58	0%	0%		212,730	212,730		627,300		1,500,000	2,127,300
86	TZINTZUNTZAN	UCASANASTACUA	252	47	2%	4%	36,256	191,017	227,273	517,940	410,170		1,500,000	2,428,111
87	TZINTZUNTZAN	POZO, EL	113	33	76%	12%		166,882	166,882		168,815		1,500,000	1,668,815
89	TZINTZUNTZAN	GRANADA, LA (EL MIRADOR)	159	22	55%	0%	10,624	177,030	187,654	151,773	270,300		1,500,000	1,922,073
90	TZINTZUNTZAN	TZINTZUNTZITA	104	18	100%	0%		167,680	167,680		176,800		1,500,000	1,676,800
			2,314	426			77,331	1,867,761	1,945,092	1,104,734	3,677,610	-	15,000,000	19,782,344
			24,552	4,584			892,126	11,943,612	12,833,729	12,717,965	37,783,541	-	84,500,000	134,999,497

**GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACAN
COMISION ESTATAL DEL AGUA Y GESTION DE CUENCAS**

RESUMEN

AÑO	Proyectos y Estudios 2007 - 2009		Ejecución de Obras y acciones 2008 - 2010				TOTAL
	Estudios Agua Potable	Estudios Saneamiento	Agua Potable	Alcantarillado (red de atarjeas)	Alcantarillado (colectores y emisores)	Planta de tratamiento	
2007	0	10,227,269	0	0	0	0	10,227,269
2008	104,420	6,932,021	0	4,272,690	22,000,000	78,500,000	111,809,131
2009	890,117	11,943,612	1,491,716	26,320,213	0	43,000,000	83,645,658
2010	0	0	12,715,955	37,783,541	0	84,500,000	134,999,497
SUBTOTAL :	994,537	29,102,903	14,207,671	68,376,444	22,000,000	206,000,000	340,681,555

16.- Bibliografía.

Estudio Básico del Comportamiento Hidráulico del Lago de Pátzcuaro y sus Causas.

CNA, Gerencia Estatal en Michoacán, SubGerencia de Estudios; febrero 1991.

Plan Pátzcuaro 2000

Investigación Multidisciplinaria para el Desarrollo Sostenido, V.M. Toledo, P. Álvarez-Icaza y P. Ávila; Editores; 1ra. Edición; noviembre 1992.

Plan Estratégico de Acciones para la Recuperación del Lago de Pátzcuaro – Recurso Agua

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; enero 2004

Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Lerma-Santiago-Pacífico, Región VIII

CNA, Subdirección General de Programación, Gerencia de Planeación Hidráulica; octubre 2003

Programas e Infraestructura Acuícola y Especies Amenazadas

Comisión de Pesca del Estado, Subdirección de Planeación

Cuenca Hidrográfica del Lago de Pátzcuaro

Comisión Forestal del Estado

Infraestructura Agrícola de la Cuenca

CNA, Subdirección General de Operación, Gerencia de Distritos y Unidades de Riego; agosto 1996

Coberturas de Agua Potable y Alcantarillado

CEAGC, Subdirección de Operación y Mantenimiento

60 Años de Dragado en el Lago de Pátzcuaro

Enrique Galván Vela, 1999

Atlas Geográfico del Estado de Michoacán

Secretaría de Educación en el Estado de Michoacán, UMSNH

17.- Índice de Imágenes.

No.	Nombre	Página
1.-	Reunión para la elección de representantes titular y suplente del Sector Ambiental	20
2.-	Reunión para la elección de representantes titular y suplente del Sector Ambiental	20
3.-	La región Lerma-Santiago-Pacífico	23
4.-	La cuenca del Lago de Pátzcuaro	24
5.-	Isla de Janitzio	27
6.-	El Lago de Pátzcuaro 1995	28
7.-	Indígena de la cuenca	30
8.-	Evolución en los municipios de la cuenca	31
9.-	Comparativo PEA	37
10.-	Grado de marginación en los municipios de la cuenca del Lago de Pátzcuaro	38
11.-	Analfabetismo en la cuenca	39
12.-	Población urbana y rural por municipio	40
13.-	Dinámica poblacional del municipio de Pátzcuaro	43
14.-	Transporte turístico acuático	49
15.-	Descargas domiciliarias al aire libre	53
16.-	Planta de tratamiento de aguas residuales en Pátzcuaro	55
17.-	Planta de tratamiento de aguas residuales en Pátzcuaro	55
18.-	Planta de tratamiento de aguas residuales en Pátzcuaro	55
19.-	Humedal de tratamiento de aguas residuales en Cucuchucho	56
20.-	Humedal de tratamiento de aguas residuales en Cucuchucho	56
21.-	Humedal de tratamiento de aguas residuales en Cucuchucho	56
22.-	Humedal de tratamiento de aguas residuales en Santa Fe de la Laguna	57
23.-	Humedal de tratamiento de aguas residuales en Santa Fe de la Laguna	57
24.-	Humedal de tratamiento de aguas residuales en Santa Fe de la Laguna	57
25.-	Erosión en la cuenca	59
26.-	Tipo de suelo	64

No. Nombre	Página
27.- Climograma de la cuenca	67
28.- Micro cuencas y escurrimientos superficiales	69
29.- Río Guani en la ciudad de Pátzcuaro	70
30.- Aguas negras en el cauce del río Guani	71
31.- Manantial María Valdez	73
32.- Manantial Cauca	73
33.- Croquis de localización de los manantiales María Valdez y Cauca	73
34.- Croquis de localización del manantial Pomio	74
35.- Manantial Chapultepec	75
36.- Manantial Tzetzenguario	75
37.- Manantial Uranden de Morelos	75
38.- Croquis de localización del manantial Chapultepec	75
39.- Croquis de localización de los manantiales Tzetzenguario, Uranden de Morelos y Uranden de Carian	75
40.- Croquis de localización del manantial Tzirandangatzio	77
41.- Croquis de localización de los manantiales Anachuen y Puquio	77
42.- Manantial Puquio	78
43.- Manantial Anachuen	78
44.- Manantial Ojo de Agua	78
45.- Manantial Patambicho	78
46.- Croquis de localización de los manantiales Patambicho y Ojo de Agua I y II	79
47.- Puntos de monitoreo de calidad del agua en el Lago de Pátzcuaro	81
48.- Calidad global del Lago	81
49.- Límites del acuífero en el Estado de Michoacán	82
50.- Número de aprovechamientos subterráneos por municipio	86
51.- Usos y volúmenes aprovechados	86
52.- Número de aprovechamientos superficiales por municipio	87
53.- Usos y volúmenes aprovechados	87
54.- Pozo profundo en la ciudad de Pátzcuaro	92
55.- Aprovechamiento Huecorio	92
56.- Aprovechamiento Itzi Huriata	92
57.- Aprovechamiento Itzi Huriata	92

No. Nombre	Página
58.- Tipos de vegetación	94
59.- Superficie reforestada en la cuenca 1998-2005	96
60.- Planta utilizada en las reforestaciones en la cuenca 1998-2005	96
61.- Número de incendios forestales registrados en la cuenca 1998-2005	97
62.- Superficie afectada por incendios forestales registrados en la cuenca 1998-2005	97
63.- Industria establecida en la cuenca	98
64.- Transporte de madera en rollo	99
65.- Leña para uso doméstico	99
66.- Achoque	100
67.- Uso del Agua	103
68.- Pozo profundo para abastecimiento de la población	104
69.- Tanque de regularización	105
70.- Tanque elevado	105
71.- Tanque de mampostería superficial	105
72.- Aguas residuales en el cauce del Río Guani	106
73.- Descargas al cauce	106

18.- Índice de Tablas.

No. Nombre	Página
1.- Superficie por municipio que integra la cuenca	26
2.- Superficie por municipio que integra la cuenca con población dentro del parteaguas	27
3.- Población en los municipios de la cuenca	31
4.- Población total por municipio en la cuenca del Lago de Pátzcuaro	32
5.- Densidad demográfica por municipio	32
6.- Localidades con más de 500 habitantes	33
7.- Localidades con más de 2000 habitantes	33
8.- Tasa de crecimiento media anual intercensal	34
9.- Localidades y habitantes en la cuenca	34
10.- Población económicamente activa por municipio y por sector	37
11.- Población urbana y rural por municipio 1990	39
12.- Servicios públicos municipales	41
13.- Infraestructura agrícola (Relación de canales)	45
14.- Infraestructura agrícola (Relación de estructuras en canales)	46
15.- Infraestructura agrícola (Relación de drenes)	46
16.- Infraestructura agrícola (Relación de estructuras en drenes)	47
17.- Infraestructura agrícola (Relación de caminos)	47
18.- Longitud de la red carretera por tipo de camino (Km)	48
19.- Cobertura de infraestructura hidráulica	50
20.- Cobertura de infraestructura sanitaria	52
21.- Letrinas existentes y faltantes	55
22.- Requerimientos de sanidad ambiental	57
23.- Infraestructura acuícola	58
24.- Erosión en la cuenca	59
25.- Parámetros físicos	62
26.- Tipos de suelo	63

No. Nombre	Página
27.- Variación de los usos del suelo en la cuenca 1990-2000	65
28.- Parámetros de calidad del agua del Lago de Pátzcuaro	80
29.- Calidad del agua	82
30.- Profundidad de aprovechamientos	83
31.- Número de aprovechamientos subterráneos	85
32.- Usos y volúmenes subterráneos aprovechados	86
33.- Número de aprovechamientos superficiales	87
34.- Usos y volúmenes superficiales aprovechados	87
35.- Historia de obras realizadas en el Lago	89
36.- Especies vegetales	93
37.- Volumen, superficie y programas	95
38.- Reforestaciones en la cuenca	96
39.- Incendios forestales	97
40.- Industria forestal	98
41.- PRODEFOR	98
42.- Operativos en la cuenca	99
43.- Padrón de usuarios	104

19.- Glosario de Términos.

Acuífero: cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Agua Subterránea: agua llegada al subsuelo por infiltración o liberada de magmas pétreos ascendentes que llenan los espacios vacíos de la tierra y de la roca.

Diccionario Rioduero (Geología y Mineralogía, 1972).

Cambio de almacenamiento: incremento o decremento del volumen de agua almacenada en la unidad hidrogeológica en un intervalo de tiempo cualquiera.

Comisión: Comisión Nacional del Agua, órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Cuenca hidrológica: el territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red 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. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituyen la unidad de gestión del recurso hidráulico.

Descarga natural: volumen de agua que descarga una unidad hidrogeológica a través de manantiales, vegetación, ríos y humedales, o subterráneamente a cuerpos de agua (mares, lagos y lagunas).

Descarga natural comprometida: fracción de la descarga natural de una unidad hidrogeológica, que está comprometida como agua superficial para diversos usos o que debe conservarse para prevenir un impacto ambiental negativo a los ecosistemas o la migración de agua de mala calidad a una unidad hidrogeológica.

Diversos usos: se refiere a todos los usos definidos en la Ley de Aguas Nacionales, como doméstico, agrícola, acuícola, servicios, industrial, conservación ecológica, pecuario, público urbano, recreativo y otros.

Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica: volumen medio anual de agua subterránea que puede ser extraído de una unidad hidrogeológica para diversos usos, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas.

Evaporación: es el proceso por el cual el agua, en la superficie de un cuerpo de agua natural o artificial o en la tierra húmeda, adquiere la suficiente energía cinética de la radiación solar, y pasa del Estado líquido al gaseoso.

Evapotranspiración: es la cantidad total de agua que retorna a la atmósfera en una determinada zona por evaporación del agua superficial y del suelo, y por transpiración de la vegetación.

Extracción de agua subterránea: volumen de agua que se extrae artificialmente de una unidad hidrogeológica para diversos usos.

Parte aguas: límite físico de una cuenca o subcuenca hidrológica, representado por la línea imaginaria formada por los puntos de mayor elevación topográfica, que las separa de las vecinas.

Recarga total: volumen de agua que recibe una unidad hidrogeológica, en un intervalo de tiempo específico.

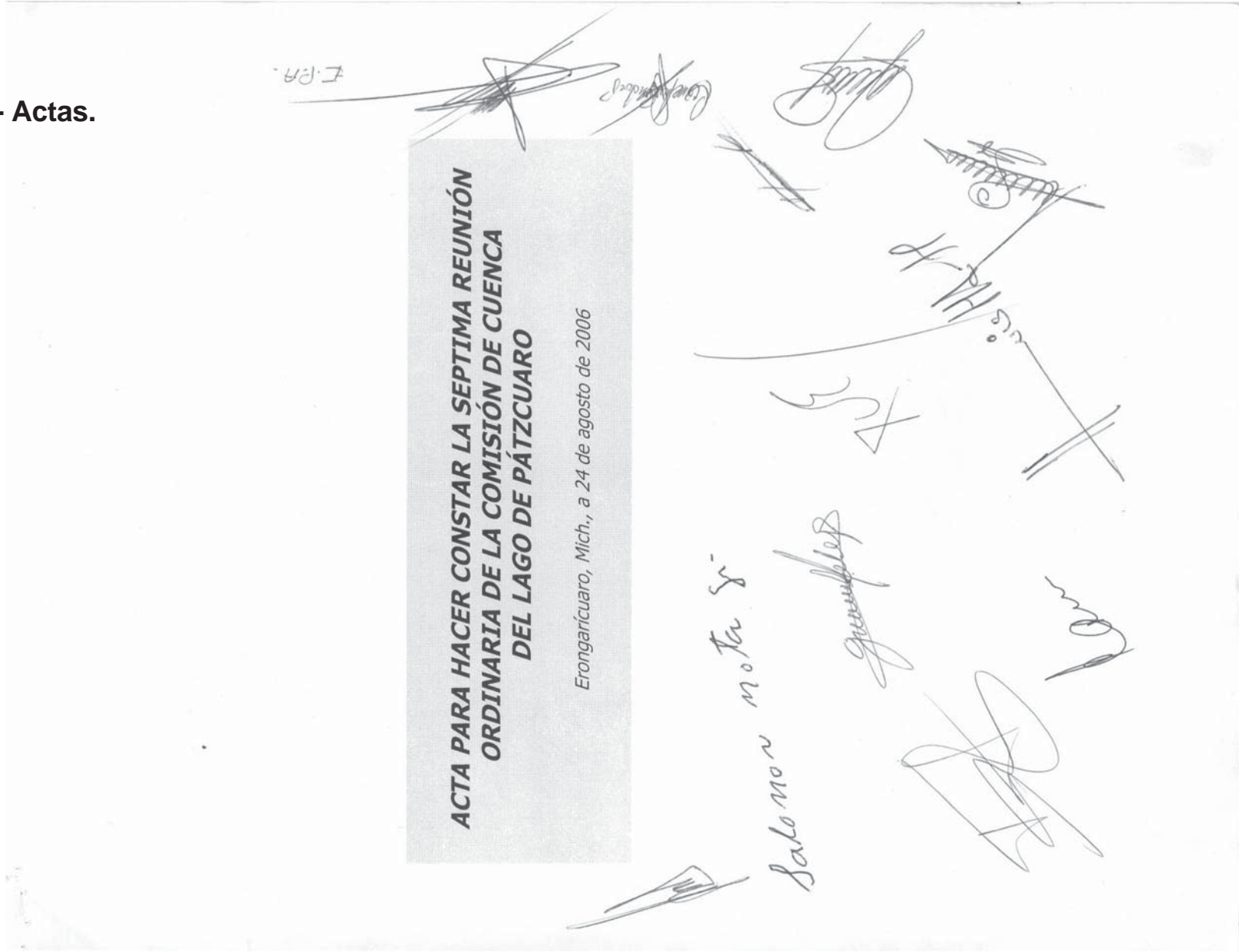
Sobreexplotación: proceso mediante el cual el volumen extraído sobrepasa al de recarga total.
(COTAS Acuífero San Luis Potosí).

Unidad de gestión: territorio de la cuenca o subcuenca hidrológica superficial, o del acuífero o las unidades hidrogeológicas contenidas en ella, que se definen como una unidad para la evaluación, manejo y administración de los recursos hídricos.

Unidad hidrogeológica: conjunto de estratos geológicos hidráulicamente conectados entre sí, cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales subterráneas.

(NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, 17 de abril del 2002).

20.- Actas.



ACTA PARA HACER CONSTAR LA SEPTIMA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO

Siendo las 11:00 horas del día 24 de agosto de 2006, y estando presentes los que intervienen en este acto en las instalaciones de la del Salón Amado Nervo, en el Municipio de Erongaricuaru, Michoacán; se procede a dar inicio al desarrollo de la reunión en los siguientes términos:-----

I.- ANTECEDENTES:-----

1. En la LXXIV Reunión Ordinaria del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala, celebrada el 12 de marzo de 2004 en Metepec, Estado de México se aprobó la conformación de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro. -----

2. La Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro es un órgano auxiliar del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala y se constituye en un foro para la gestión integral del recurso hídrico y de coordinación y concertación de objetivos, metas, políticas, programas, proyectos y acciones específicas en materia hidráulica, en su ámbito territorial de conformidad con las normas y principios que la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento establecen, en todo aquello que no sea de la exclusiva competencia de la Comisión Nacional del Agua. -----

3. La Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro, se constituyó el 18 de mayo de 2004 en la reunión celebrada en el Municipio de Erongaricuaru, Mich. -----

II.- INTERVIENEN:-----

Por el Gobierno del Estado de Michoacán:-----

El C. Jesús Vallejo Esquivel, Coordinador General de la Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuenas y Coordinador de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro. -----

Por la Comisión Nacional del Agua:-----

Ing. Moisés Toledo Medrano, Subgerente de Programas Rurales y Participación Social de la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional del Agua. -----

Salomon Mota J. -----

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
2 de 9

ACTA PARA HACER CONSTAR LA SEPTIMA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL LAGO DE PÁTZCUARO

Por los Gobiernos Municipales:

- C. Lic. Mercedes Calderón García, Presidente Municipal de Pátzcuaro.
- C. Abraham Figueroa Magaña, Presidente Municipal de Erongarícuaro.
- C. Javier Sagrero Chávez, Presidente Municipal de Quiroga.
- C. Profr. Jordan Urbina Pérez, Presidente Municipal de Tzintzuntzan.

Por los Usuarios de la Cuenca:

- C. Lic. Eduardo Quintana Méndez, Representante titular del Uso Público Urbano.
- C. Salomón Mota López, Representante titular del Uso Agrícola.
- C. Diego Ponce Monroy, Representante titular del Uso Pecuario.
- C. Reyna Guadalupe Huanosta, Representante titular del Uso Forestal.
- C. Pedro Cornelio Rendón, Representante titular del Uso Acuicola.
- C. Silvia Esperanza Pérez Agis, Representante titular del Uso Ambiental.
- C. Ing. Everardo Valentín Morales, Representante titular del Uso Indígena.
- C. Luis Hernández Hernández, Representante titular del Uso Servicios.

III.- FUNDAMENTO:

Con fundamento en los artículos 13, 13 Bis 1, 13 Bis 3, fracción I, III, XXIV, así como los artículos transitorios undécimo y duodécimo párrafo último y 14 de la Ley de Aguas Nacionales y 15, 16, 19 y 21 de su Reglamento, 34, 35, 36, 37 y 38 de las Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca.

IV.- DEL MOTIVO DE LA REUNIÓN:

Salomon Mota de

3 de 9

ACTA PARA HACER CONSTAR LA SEPTIMA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL LAGO DE PÁTZCUARO

Llevar a cabo la Séptima Reunión Ordinaria de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro y generar los compromisos y acuerdos correspondientes, conforme al siguiente: -----

V.- ORDEN DEL DÍA: -----

ORDEN DEL DIA

HORARIO	ACTIVIDAD	INTERVIENE
11:00 – 11:30	Registro de asistencia	Secretaría Técnica / Asistentes
11:30 – 11:35	Palabras de bienvenida	C. Abraham Figueroa Magaña Presidente Municipal de Erongaricuaru
11:35 – 11:40	Aprobación de la Orden del día y revisión de acuerdos de la sesión anterior	Secretaría Técnica
11:45 – 11:55	Propuesta de integración del Grupo Especializado de Cultura del Agua	Ing. Víctor Solorio Vázquez Gerente Operativo
11:55 – 12:05	Informe de la jornada de recolección de basura del Río Guani	Lic. Eduardo Quintana Méndez Vocal del Uso Público Urbano
12:15 – 12:30	Propuesta de aprobación del PROGIRH	C. J. Jesús Vallejo Esquivel Coordinador General de la CEAC
12:40 – 12:50	Avances del proyecto de equipamiento pesquero	C. Pedro Cornelio Rendón Vocal del Uso en Acuacultura
13:00 – 13:10	Avances del proyecto de Norma Oficial Mexicana: PROY-NOM-PESC-2002 Lago de Pátzcuaro	C. Mateo A. Castillo Ceja Presidente de COEEO
13:10 – 13:30	Asuntos Generales	
13:30 – 13:35	Clausura	

F. P. P.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

VI.- DESARROLLO DE LA REUNION: -----

En cumplimiento a lo estipulado en la orden día, la asamblea se llevó a cabo de la siguiente manera: -----

Salomon Mata
guandepes 4 de 9

[Handwritten signature]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA SEPTIMA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL LAGO DE PÁTZCUARO

1.- EL C. Abraham Figueroa Magaña, Presidente Municipal de Erongarícuaro, dió las palabras de bienvenida a los asistentes, agradeciendo su asistencia e interés por participar en la mejor las condiciones actuales de la cuenca mediante acciones que integren a la sociedad como parte fundamental de los esfuerzos.

2.- Se dió lectura al orden del día y al avance de los acuerdos generados en la pasada VI reunión ordinaria celebrada en Pátzcuaro, Michi; el pasado 03 de mayo del 2006.

3.- El Ing. Víctor Daniel Solorio Vázquez, Gerente Operativo de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro, propuso la integración del Grupo Especializado de Cultura del Agua que servirá para impulsar acciones encaminadas al mejor uso del recurso hídrico en la cuenca. Adicionalmente, el Biol. Alejandro Pérez García, encargado de los espacios de cultura del agua de la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional del Agua dió a conocer la propuesta de trabajo para la cuenca con la formación de instructores, eventos masivos, pinta de bardas, impartición de cursos, entre otros.

4.- La C. Adriana Ortega Torres, Directora de Ecología del H. Ayuntamiento de Pátzcuaro, informo de la Jornada de Recolección de Basura del Río Guani; de igual forma hizo del conocimiento general la cantidad recolectada de basura producto de dicha jornada.

5.- El C. Jesús Vallejo Esquivel, Coordinador General de la Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas y Coordinador de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro sometió para su aprobación el PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE LOS RECURSOS HIDRICOS.

6.- El C. Pedro Cornelio Rendón, Vocal Titular del Uso Acuicola de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro, rindió un informe de los avances del programa de equipamiento pesquero para beneficio del Comité Acuicola.

7.- Asuntos Generales:

- a) El Mtro. Mateo Castillo Ceja informo que se ha formado un grupo de consulta ciudadana para el Plan de manejo del Lago y la Norma de Pesca el cual iniciara sus actividades a la brevedad e invita a sumar esfuerzos conjuntos en beneficio de la cuenca.

Solomon Pota Jr.
5 de 9

ACTA PARA HACER CONSTAR LA SEPTIMA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO

VII.- ACUERDOS:

PRIMERO: Se acuerda por unanimidad la creación del Grupo Especializado de Cultura del Agua que será coordinado por la Gerencia Operativa de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro, quien convocara a los interesados para la reunión de integración del grupo.

SEGUNDO: Se acuerda que el H. Ayuntamiento de Pátzcuaro presente, a través de la Dirección de Ecología, en la próxima reunión el proyecto de Saneamiento del Río Guani.

TERCERO: Se aprueba por unanimidad el PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE LOS RECURSOS HIDRICOS PARA LA CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO, como un instrumento rector de las actividades de la Comisión de Cuenca del Lago de Pátzcuaro.

CUARTO: Se acuerda por unanimidad llevar a cabo el Diagnostico Básico de Infraestructura de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento, que será coordinado por la Gerencia Operativa, Comisión Nacional del Agua, CEAC y de los H. Ayuntamientos a través de sus Organismos Operadores de Agua Potable, presentando en la próxima reunión los avances respectivos.

QUINTO: Se acuerda que a través de la Gerencia Operativa se solicite a las diferentes instituciones y/o dependencias información que facilite la elaboración del Diagnostico Básico.

SEXTO: Se acuerda por mayoría que una vez que se lleve a cabo la Consulta del Proyecto de Norma para la Pesca PROY-NOM-036-PESC-2005 se presente ante esta Comisión de Cuenca, a fin de que esta Comisión se pronuncie al respecto.

SEPTIMO: Se acuerda que en la próxima reunión se emitan los comentarios respecto al informe de la revisión de la Manifestación de Impacto Ambiental del Camino Ucasanastacua-Ichupio.

Salome Mota J.

Guaymas

6 de 9



E.P.A.



ACTA PARA HACER CONSTAR LA SEPTIMA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO

OCTAVO: Se acuerda llevar a cabo la VIII reunión ordinaria de la CCLP para el día 13 de octubre del presente en el municipio de Tzintzuntzan, Mich.

CIERRE DEL ACTA.- No habiendo otro asunto que tratar, se dio término a la reunión siendo las 14:00 horas del día de su inicio, firmando los que en ella intervinieron.

<p>FOR EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACAN EL COORDINADOR GENERAL DE LA COMISION ESTATAL DEL AGUA Y GESTION DE CUENCAS Y COORDINADOR DE LA COMISION DE CUENCA.</p>  <p>C. JESÚS VALLEJO ESQUIVEL</p>	<p>FOR LA COMISION NACIONAL DEL AGUA EL SUBGERENTE DE PROGRAMAS RUARALES Y PARTICIPACION SOCIAL DE LA COMISION NACIONAL DEL AGUA Y SECRETARIO TECNICO SUPLENTE DE LA COMISION DE CUENCA</p>  <p>ING. MOISES TOLEDO MEDRANO</p>
---	--

FOR LOS GOBIERNOS MUNICIPALES

<p>EL PRESIDENTE MUNICIPAL DE ERONGARICUARO</p>  <p>C. ABRAHAM FIGUEROA MAGAÑA</p>	<p>LA PRESIDENTA MUNICIPAL DE PATZCUARO</p>  <p>LIC. MERCEDES CALDERÓN GARCÍA</p>
--	--





Salomon Guzmán
7 de 9

ACTA PARA HACER CONSTAR LA SEPTIMA REUNION ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO

EL PRESIDENTE MUNICIPAL DE QUIROGA  ----- C. JAVIER SAGRERO CHÁVEZ	EL PRESIDENTE MUNICIPAL DE TZINTZUNTZAN  ----- PROFR. JORDAN URBINA PÉREZ
--	--

POR LOS USUARIOS DE LA CUENCA

REPRESENTANTE TITULAR DEL USO AGRÍCOLA  ----- C. SALOMÓN MOTA LÓPEZ	REPRESENTANTE TITULAR DEL USO PECUARIO ----- C. DIEGO PONCE MONROY
---	---

REPRESENTANTE TITULAR DEL USO FORESTAL  ----- C. REYNA GUADALUPE HUANOSTA	REPRESENTANTE TITULAR DEL USO ACUÍCOLA  ----- C. PEDRO CORNELIO RENDÓN
---	---

REPRESENTANTE TITULAR DEL USO PÚBLICO URBANO  ----- LIC. EDUARDO QUINTANA MENDEZ	REPRESENTANTE TITULAR DEL USO EN SERVICIOS  ----- C. LUIS HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ
--	--

ACTA PARA HACER CONSTAR LA SEPTIMA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISION DE CUENCA DEL LAGO DE PATZCUARO

<p>REPRESENTANTE TITULAR DEL USO AMBIENTAL</p> <p><i>[Handwritten signature]</i></p> <p>-----</p> <p>C. SILVIA ESPERANZA PÉREZ AGIS</p>	<p>REPRESENTANTE TITULAR DEL USO INDÍGENA</p> <p><i>[Handwritten signature]</i></p> <p>-----</p> <p>C. ING. EVERARDO VALENTÍN MORALES</p>
--	--

Salomon Notad.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

*Gestión Integral de los Recursos Hídricos
de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro,*
se terminó de imprimir en el mes
de agosto del 2006, en Siete Cián,
en Morelia, Michoacán.

100 Ejemplares.