



Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
Programa de Posgrado

Tesis

**LA GESTIÓN DEL SANEAMIENTO EN LA CUENCA DEL
RÍO HUACAPA-RÍO AZUL, DESDE UN ENFOQUE SISTÉMICO**

**que para obtener el grado de
Maestría en Ciencias del Agua
(Gestión Integral del Agua de Cuencas y Acuíferos)**

presenta
Armando Catalán Castro

Tutor: M.I. Víctor Arturo Talavera Rodarte



Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Programa de Posgrado

Tesis

**LA GESTIÓN DEL SANEAMIENTO EN LA CUENCA DEL
RÍO HUACAPA-RÍO AZUL, DESDE UN ENFOQUE SISTÉMICO.**

**Que para obtener el grado de
Maestría en Ciencias del Agua
(Gestión Integral del Agua de Cuencas y Acuíferos)**

**presenta
Armando Catalán Castro**

Tutor: M.I. Víctor Arturo Talavera Rodarte

Con fundamento en los Artículos 21 y 27 de la Ley Federal del Derecho de Autor y como titular de los derechos moral y patrimoniales de la obra titulada **“LA GESTIÓN DEL SANEAMIENTO EN LA CUENCA DEL RÍO HUACAPA-RÍO AZUL, DESDE UN ENFOQUE SISTÉMICO”**, otorgo de manera gratuita y permanente al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, autorización para que fijen la obra en cualquier medio, incluido el electrónico, y la divulguen entre su personal, estudiantes o terceras personas, sin que pueda percibir por tal divulgación una contraprestación.

ARMANDO CATALÁN CASTRO

JIUTEPEC, MOR. 26 DE JULIO DE 2011

Lugar y fecha



Firma

***“Eres lo que Eres y estas donde estas,
porque tú lo pones en tú mente
y cambiaras lo que Eres y cambiaras donde
estas, porque tú lo cambies en tú mente”***

DEDICATORIAS

A Dios, por el don de la vida y una familia maravillosa.

A mis Padres, a la memoria de mi Padre Armando Catalán Pineda† y la presencia de mi Madre Yolanda Castro Radilla, por el ejemplo, la educación y el apoyo incondicional para salir adelante.

A mis Hijos, Emiliano y María Camila Catalán García, mi más grande motivación para seguir superándome.

A mi Esposa Marta García Canales, Por tú apoyo y comprensión durante la realización de este proyecto, por alentarme a continuar siempre adelante.

AGRADECIMIENTOS

A la Comisión Nacional del Agua, por la oportunidad para el desarrollo profesional y laboral.

Al Dr. Felipe I. Arreguin Cortes, por la visión, el apoyo y las facilidades otorgadas para con el Posgrado.

A los Ingenieros Humberto Gastelum Espinosa y Victor Jacinto Velez, por el apoyo otorgado.

Al M.I. Arturo Talavera Rodarte, por su apoyo y dirección en este trabajo.

A los miembros del comité tutorial, M.C. Alberto Guitron de los Reyes, M.C. Alfonso Olaiz y Pérez y M.C. Eduardo Donath de la Peña, por las observaciones y recomendaciones que fueron parte fundamental del presente trabajo.

Al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, su personal Docente y de Apoyo del Posgrado, por todas las facilidades otorgadas.

RESUMEN

En el presente trabajo se aborda el tema del saneamiento, entendido como la recolección y el tratamiento de las aguas residuales y disposición sanitaria de excretas en la cuenca del río Huacapa – río Azul, desde una aproximación de la realidad actual que se vive en la cuenca. Una de las principales problemáticas evidentes en el entorno, es la contaminación de la principal corriente de aguas superficiales, denominada río Huacapa, receptor de las descargas de aguas residuales sin tratamiento de los centros de población que se encuentran a lo largo de su trayecto.

Se realizó un análisis con la Metodología **WSI**¹, para calcular el Índice de sustentabilidad de la cuenca, la cual involucra indicadores de Hidrología, disponibilidad y calidad del agua; del Ambiente, áreas agropecuarias y pobladas, densidad de vegetación y su variación; de Vida, índices de ingresos per cápita, índices de desarrollo humano; de Política, nivel de educación de la población, efectividad del marco legal e institucional, todos ellos valorados en el modelo **Presión – Estado – Respuesta**², de esta forma se obtuvo una evaluación de los aspectos relacionados con los procesos sistémicos en la cuenca.

En el análisis para diseñar alternativas de solución, se abordaron los trabajos realizados dentro del seno del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, mismos que consisten en la aplicación de la metodología **ZOPP**³, en la que se obtuvieron como resultado acciones estratégicas que conforman el llamado instrumento de gestión del Comité de Cuenca Río Huacapa – Río Azul. A través de la aplicación de esta herramienta fue posible la identificación de opciones alternativas de corrección o mejoramiento.

Mediante el análisis del sistema idealizado y de sus principales interrelaciones se identificaron las causas que provocan la realimentación en los ciclos sistémicos identificados como arquetipos sistémicos⁴, que en sus procesos refuerzan en forma cíclica los efectos negativos en el saneamiento de la cuenca.

De las acciones obtenidas con el método ZOPP, se seleccionaron aquellas relacionadas con el saneamiento y mediante un análisis sistémico, se propusieron acciones para compensar los procesos negativos y revertirlos en procesos que den solución al problema del saneamiento en la cuenca.

PALABRAS CLAVE: Saneamiento, Sustentabilidad, Cuenca, Enfoque Sistémico, Planeación Participativa, Gestión.

¹ (Watershed Sustainability Index, WSI, por sus siglas en inglés) propuesta por el Doctor Henrique Chaves, de la Escuela de Tecnología de la Universidad de Brasilia, fue seleccionada debido a su utilidad en la planificación y gestión de los recursos hídricos. El grupo de indicadores del WSI (hidrología, ambiente, vida y políticas) suministran información sobre la sostenibilidad de las cuencas y permiten su interpretación en la toma de decisiones para su manejo.

² OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), 1993.

³ ZOPP, por sus siglas en alemán Ziel-Orientierte Projekt-Planung, en español: Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos, Este método, es participativo de reflexión y permite la 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.

⁴ Peter Senge, La Quinta Disciplina, 1998.

ABREVIATURAS

APAZU	Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas
APF	Administración Pública Federal
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios, S.N.C.
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CADER	Centro de Apoyo para el Desarrollo Rural
CAPASEG	Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero
CAPACH	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Chilpancingo
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza –Costa Rica.
CCB	Consejo de Cuenca Balsas
CCPS	Consejo de Cuenca Pacífico Sur
CDB	Convención sobre la Diversidad Biológica
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CEM	Comisión de Manejo Ecosistémico
CICAEG	Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero
COESPO	Consejo Estatal de Población
COFEPRIS	Comisión Federal de Protección contra Riesgos Sanitarios
CONAVI	Comisión Nacional de Vivienda
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAPO	Consejo Nacional de Población
COPLADEG	Comisión de Planeación para el Desarrollo del Estado de Guerrero
Coplademum	Comisión de Planeación para el Desarrollo Municipal
CPD	Condiciones Particulares de Descarga
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
DMA	Directiva Marco del Agua
DOF	Diario Oficial de la Federación
FAFOMUN	Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
FINFRA	Fondo de Inversión en Infraestructura
FISM	Fondo de Infraestructura Social Municipal
FONADIN	Fondo Nacional de Infraestructura
GEF	Global Environment Facility
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GWP	Asociación Mundial para el Agua (Global Water Partnership)
Has.	Hectáreas
hm ³	Hectómetros cúbicos
IDCR	Instituto de Investigaciones para el Desarrollo
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INCODER	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
km	Kilómetros
km ²	Kilómetros cuadrados
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LCF	Ley de Coordinación Fiscal
LCMOPIH	Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas de Infraestructura Hidráulica
LEEPAEG	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero
LFD	Ley Federal de Derechos
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
lps	Litros por segundo
l/hab/día	Litros por habitante al día
mdp	Millones de pesos
m ³	Metro cúbico
m ³ /s	Metros cúbicos por segundo
mg	Miligramos

m	Metros
mm	Milímetros
NOM	Norma Oficial Mexicana
OC	Organismo de Cuenca
OCB	Organismo de Cuenca Balsas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OCPS	Organismo de Cuenca Pacifico Sur
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PAL	Programa de Agua Limpia
PAS	Programa de Acciones de Saneamiento
PEA	Población Económicamente Activa
PIAE	Proteccion a la Infraestructura y Atencion de Emergencias
PIB	Producto Interno Bruto
PND	Plan Nacional de Desarrollo 2007 - 2012
PNH	Programa Nacional Hídrico
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRODDER	Programa de Devolución de Derechos
PROMAGUA	Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua
PROSANEAR	Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales
PROSSAPYS	Programa para la Sustentabilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
RAFA	Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente
REPDA	Registro Público de Derechos de Agua
RICONAGUA	Reglamento Interno de la Comisión Nacional del Agua
RLAN	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAPAS	Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
SDA	Secretaría de Desarrollo Agropecuario
SDE	Secretaría de Desarrollo Económico
SDUOP	Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas
SE	Secretaría de Economía
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEG	Secretaria de Educación Guerrero
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEAPAS	Sistema Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SSA	Secretaría de Salubridad y Asistencia
UACB-UAG	Unidad Académica de Ciencias Biológicas-Universidad Autónoma de Guerrero
UAAU-UAG	Unidad Académica de Arquitectura y Urbanismo-Universidad Autónoma de Guerrero
UCI – ELAP	Universidad para la Cooperación Internacional – Escuela Latinoamericana de Áreas Protegidas
UICN	Unión Mundial para la Naturaleza
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNIACA	Universidad Americana de Acapulco
WANI	Iniciativa del Agua y la Naturaleza de UICN (Water And Nature Initiative)
WSI	Watershed Sustainability Index, (Índice de Sostenibilidad en Cuencas)
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund)
ZOPP	Ziel-Orientierte Projekt-Planung, (Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos)

ÍNDICE

	Página
Capítulo 1: Problemática.	
1.1. Introducción.....	25
1.2. Descripción de la Problemática.....	27
1.3. Objetivo General.....	27
1.4. Objetivos Específicos.....	28
1.5. Preguntas de la Investigación.....	28
1.6. Delimitación de la Investigación.....	28
1.7. Justificación.....	28
Capítulo 2: Marco Referencial y Teórico	31
2.1. Marco Histórico y Contextual.....	31
2.1.1. Aspectos socioeconómicos de la región.....	33
2.1.2. Descripción de la cuenca del río Huacapa – río Azul.....	34
2.1.3. Descripción de los municipios en la cuenca.....	35
2.1.3.1. Chilpancingo de los Bravo.....	35
2.1.3.2. Mochitlan.....	38
2.1.3.3. Tixtla de Guerrero.....	41
2.1.3.4. Chilapa de Álvarez.....	44
2.1.3.5. Quechultenango.....	49
2.1.3.6. Localidades involucradas con la problemática.....	52
2.1.4. Antecedentes relacionados con la Calidad del agua en la cuenca.....	52
2.1.5. Alcantarillado y Saneamiento.....	56
2.1.6. Acciones implementadas en materia de Alcantarillado y Saneamiento y proyectos pendientes.....	58
2.1.7. Acciones de letrinización en la cuenca.....	59
2.1.8. La Salud Pública relacionada a la contaminación del sistema hídrico río Huacapa-río Azul.....	62
2.1.9. Ordenamiento Territorial	64
2.1.10. El arreglo institucional y la gestión actual del recurso hídrico en la cuenca.....	65
2.1.10.1. Principales Actores (Instituciones y Organizaciones) que participan en el tema del saneamiento en la cuenca.....	67
2.1.10.2. El Comité de Cuenca Río Huacapa – Río Azul.....	70
2.1.10.3. El Comité de Cuenca Río Huacapa – Río Azul y los Organismos de Cuenca.....	75
2.1.11. Derechos por Uso o Aprovechamiento de Bienes del Dominio Público de la Nación como Cuerpos Receptores de las Descargas de Aguas Residuales en la Cuenca del Río Huacapa – Río Azul.....	76
2.1.12. Aplicación de los Programas de subsidios federales y programas especiales, en materia de alcantarillado y saneamiento en la cuenca.	78
2.1.13. Inversiones en obras en materia de Alcantarillado y Saneamiento a cargo del Gobierno del Edo. de Guerrero, en el periodo comprendido en los años 2005 al 2009.....	81
2.1.14. Residuos sólidos en la cuenca.....	83
2.1.15. Procesos de decisiones político-administrativo.....	84

	Página
2.1.16. Tópicos de la problemática del saneamiento en la cuenca del río Huacapa – río Azul.....	85
2.2. Marco Teórico y Conceptual.....	87
2.2.1. Definición de Sostenibilidad y Sustentabilidad.....	87
2.2.2. Concepto de Cuenca Hidrográfica y Cuenca Hidrológica.....	88
2.2.3. Conceptos de Contaminación, Saneamiento, Alcantarillado y Tratamiento de aguas residuales.....	89
2.2.3.1. Contaminación.....	89
2.2.3.2. Saneamiento.....	89
2.2.3.3. Alcantarillado.....	89
2.2.3.4. Tratamiento de aguas residuales.....	90
2.2.4. La Gestión.....	90
2.2.5. Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).....	91
2.2.6. El saneamiento en la GIRH.....	92
2.2.7. Los enfoques en la gestión de cuencas.....	92
2.2.7.1. El enfoque sectorial.....	92
2.2.7.2. El enfoque sistémico.....	93
2.2.8. Concepto de Sistema.....	93
2.2.9. El pensamiento sistémico.....	94
2.2.10. Enfoque sistémico o Enfoque de sistemas.....	95
2.2.10.1. Las diferencias fundamentales entre el enfoque analítico y el enfoque sistémico.....	95
2.2.10.2. El enfoque sistémico y su aplicación en la GIRH en cuencas.....	96
2.2.10.3. El enfoque sistémico y el desarrollo sostenible.....	98
2.2.10.4. Diferencias entre un enfoque comprensivo y un enfoque integrado.....	99
2.2.11. La Cuenca como un Sistema.....	100
2.2.11.1. Entradas, procesos y salidas del sistema.....	103
2.2.11.2. Arquetipos sistémicos o Estructuras Genéricas.....	105
2.2.12. Voluntad política y sistemas de gestión de cuencas.....	106
2.2.13. Análisis de los actores.....	109
2.2.14. La Participación Pública en la Planificación.....	110
2.2.15. Metodologías de Planeación Participativa.....	111
2.2.15.1. La Técnica ZOPP.....	113
2.2.16. Indicadores de Sustentabilidad.....	113
2.2.16.1. Clasificación de Indicadores según el modelo Presión-Estado-Respuesta (PER) de la OCDE.....	116
2.2.17. Los Principios del Enfoque Ecosistémico.....	117
2.2.17.1. Pasos para la implementación del Enfoque Ecosistémico.....	118
2.2.17.2. Antecedentes de la aplicación del Enfoque Ecosistémico.....	118
2.2.17.3. Casos de aplicación del enfoque Ecosistémico.....	119
Capítulo 3: Diseño Metodológico.....	123
3.1. Ubicación del sistema.....	123
3.2. Análisis del sistema existente.....	124
3.3. Evaluación ex post de los resultados del sistema.....	126
3.3.1. Análisis de indicadores de sustentabilidad.....	126

		Página
3.3.2.	Presentación y análisis de los resultados.....	127
3.3.3.	Conclusiones de los resultados obtenidos (Índice de Sustentabilidad de Cuencas).....	132
3.4.	Diagnostico del comportamiento del sistema (Cuenca del Río Huacapa-Río Azul).....	132
3.5.	Identificación de opciones alternativas de corrección y Mejoramiento.....	141
3.6.	Evaluación ex ante de las opciones.....	158
3.6.1.	Propuesta de uso de Indicadores de Gestión.....	158
3.7.	Selección.....	161
3.8.	Implantación de las opciones seleccionadas y Control.....	161
 Capítulo 4: Conclusiones.....		163
 Bibliografía y Referencias.....		169
 Anexos.....		175
 Anexo A. Marco Jurídico y competencial en la gestión del saneamiento en la cuenca.....		175
A.1.	Marco jurídico actual.....	175
A.2.	Marco competencial institucional.....	176
A.3.	Marco jurídico federal.....	177
A.3.1.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	177
A.3.2.	Régimen aplicable a las Aguas Nacionales.....	178
A.3.3.	Facultades y atribuciones de la Comisión Nacional del Agua.....	178
A.3.4.	Reglamentación Federal para zonas reglamentadas de veda o de reserva.....	180
A.3.5.	Reglamentación para Aguas Residuales y Descarga de las mismas... ..	180
A.4.	Normas Oficiales Mexicanas.....	182
A.5.	Marco jurídico Estatal y Municipal.....	185
A.5.1.	Reglamentación para la organización de los Ayuntamientos y Municipios del Estado de Guerrero.....	185
A.5.2.	Facultades y atribuciones de la Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero.....	186
A.5.3.	Servicios Públicos.....	187
A.5.4.	Alcantarillado, Aguas Residuales y Descarga de las mismas.....	188
A.5.5.	Régimen Ambiental.....	190
A.5.6.	Régimen en materia de salud.....	193
 Anexo B. Instrumentos de Política Pública (Planeación)		195
B.1.	Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012.....	195
B.2.	Programa Nacional Hídrico 2007 – 2012.....	196
B.3.	Programa Nacional de Infraestructura 2007 – 2012.....	197
B.4.	Vinculación del Programa Nacional de Infraestructura con el Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012.....	198

	Página
B.5. Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo para Guerrero 2005-2011.....	199
B.6. Metas del Milenio.....	200
B.7. Presupuesto y Fuentes de Financiamiento.....	201
Anexo C. Programas de subsidios federales y programas especiales, en materia de alcantarillado y saneamiento.....	203
C.1. Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas.....	203
C.2. Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales.....	204
C.3. Agua Limpia.....	204
C.4. Modernización del Manejo del Agua.....	204
C.5. Desarrollo Institucional en Agua Potable y Saneamiento.....	204
C.6. Asistencia Técnica para la Mejora de Eficiencias del Sector Agua y Saneamiento.....	204
C.7. Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales.....	205
C.8. Programa de Devolución de Derechos.....	205
Anexo D. Cálculo del Índice de Sostenibilidad de la cuenca del Río Huacapa- Río Azul (WSI).....	207
Anexo E. Metodología de Planeación Participativa, Método: ZOPP.....	227
E.1. Participantes en el proceso de Planeación	227
E.2. Árbol de Problemas (diagnóstico participativo).....	229
E.3. Árbol de Objetivos.....	331
E.4. Análisis de involucrados.....	233
E.5. Matriz de Planeación del Proyecto.....	236
E.6. Planeación Operativa del Proyecto.....	238
E.7. Estructura de Ejecución del Proyecto.....	249
E.8. Compromisos para la ejecución del proyecto.....	250
Anexo F. Propuesta de aplicación de las directrices de los 12 principios del Enfoque Sistémico, en la gestión del saneamiento en la cuenca del río Huacapa – río Azul.....	253

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
2.1.2. Características de la zona (ubicación y extensión).....	34
2.1.3. Características socioeconómicas de los municipios involucrados....	36
2.1.3.1. Características físicas particulares, Municipio de Chilpancingo de los Bravo.....	37
2.1.3.2. Grado e índice de Desarrollo Humano para el municipio de Chilpancingo de los Bravo.....	37
2.1.3.3. Crecimiento poblacional, 1970-2005., Mpio. de Chilpancingo de los Bravo.....	37
2.1.3.4. Tasa de crecimiento media anual, 1970-2005., Mpio. de Chilpancingo de los Bravo.....	38
2.1.3.5. Características físicas particulares, Mpio. de Mochitlan.....	39
2.1.3.6. Grado e índice de Desarrollo Humano para el Mpio. de Mochitlan....	39
2.1.3.7. Evolución de la población, Mpio. de Mochitlan.....	39
2.1.3.8. Población Económicamente Activa, Mpio. de Mochitlan.....	41
2.1.3.9. Características físicas particulares, Mpio. de Tixtla de Guerrero.....	42
2.1.3.10. Grado e índice de Desarrollo Humano para el Mpio. de Tixtla de Guerrero.....	42
2.1.3.11. Evolución de la Población, Mpio. de Tixtla de Guerrero.....	43
2.1.3.12. Población Económicamente Activa, Mpio. de Tixtla de Guerrero.....	44
2.1.3.13. Características físicas particulares, Mpio. de Chilapa de Álvarez.....	45
2.1.3.14. Evolución de la Población, Mpio. de Chilapa de Álvarez.....	45
2.1.3.15. Cobertura Municipal de Servicio Públicos, Mpio. de Chilapa de Álvarez.....	47
2.1.3.16. Población Económicamente Activa, Mpio. de Chilapa de Álvarez.....	49
2.1.3.17. Grado e índice de Desarrollo Humano para el Mpio. de Quechultenango.....	49
2.1.3.18. Evolución de la Población, Mpio. de Quechultenango.....	50
2.1.3.19. Población Económicamente Activa, Mpio. de Quechultenango.....	51
2.1.4.a. Parámetros Físico Químicos obtenidos en diversos puntos del sistema hídrico Río Huacapa – Río Azul.....	53
2.1.4.b. Parámetros Físico Químicos en descargas puntuales en afluentes del Río Huacapa en Chilpancingo, Gro.....	53
2.1.4.c. Parámetros Físico Químicos en la descarga general del Río Huacapa en Chilpancingo, Gro.....	54
2.1.4.d. Parámetros de campo y Bacteriológicos del Río Azul, obtenidos por la SSA-GRO., desde Los Sauces hasta San Martin, en el municipio de Quechultenango, Gro.(2009).....	55
2.1.5. Situación de las Barrancas principales que confluyen al Río Huacapa.....	58
2.1.7.a. Construcción de Sanitarios Ecológicos y montos de inversión en la Cuenca del Río Huacapa – Río Azul.....	61
2.1.7.b. Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas (PAJA), SEDESOL....	62
2.1.7.c. Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), SEDESOL.....	62
2.1.7.d. Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA), SAGARPA.....	62
2.1.8.a. Enfermedades diagnosticadas vinculadas con el agua en los Municipios asentados en la cuenca.....	63

	Página
2.1.8.b. Enfermedades diagnosticadas vinculadas con el agua, municipio de José Joaquín Herrera.....	63
2.1.9. Superficie urbana total de la Ciudad de Chilpancingo.....	65
2.1.10. Situación de Organismos Operadores y Juntas Municipales de Agua.....	67
2.1.11.a. Calculo Presuntivo de Derecho por descarga de aguas residuales de la Cd. de Chilpancingo, Gro., en el Rio Huacapa.....	77
2.1.11.b. Estimación Presuntiva del Derecho por descarga de aguas residuales de la Cd. de Chilpancingo, Gro., al Rio Huacapa del periodo de 1999 a 2010.....	78
2.1.12.1.a. Acciones realizadas con el programa APAZU, en la cuenca.....	79
2.1.12.1.b. Acciones realizadas con el programa PROSSAPYS, en la cuenca...	79
2.1.12.1.c. Acciones realizadas con recursos PRODDER, en la cuenca.....	80
2.1.12.1.d. Otras acciones realizadas con recursos PRODDER, en la cuenca....	80
2.1.13. Inversiones en Obras y Acciones en materia de Alcantarillado y Saneamiento en la cuenca.....	82
2.2.10.1. Diferencias entre Enfoque Analítico y Enfoque Sistémico.....	96
2.2.11.1. Circuitos reforzadores, compensadores y demoras.....	105
3.3.1. Estimación del Índice de Sustentabilidad de Cuencas (WSI).....	131

Anexo A

2.2.4.a. Fechas límites de cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996....	183
2.2.4.b. Frecuencia de muestreo, análisis y frecuencia de reporte de la NOM-001-SEMARNAT-1996.....	184

Anexo D

D.1. Datos de disponibilidad Hídrica en la Cuenca.....	209
D.2. Valores de DQO5, obtenidos del río Huacapa.....	210
D.3. Superficies de vegetación en los municipios asentados en la cuenca del Río Huacapa – Río Azul.....	211
D.4. Composición de los grupos denominados “FORMACION”.....	212
D.5. Cobertura vegetal en la Cuenca.....	213
D.6. Índice de Ingresos per cápita municipal.....	215
D.7. Índice de Desarrollo Humano.....	216
D.8. Índice de Desarrollo Humano, 2000 y 2005.....	216
D.9. Índice de Educación por Municipio.....	220
D.10. Inversiones federales en la cuenca.....	225

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
2.1. Contexto físico de la Cuenca Rio Huacapa – Rio Azul, en la región Centro del Estado de Guerrero.....	32
2.1.1. Relación entre el fenómeno de la pobreza y el crecimiento económico.....	34
2.1.2.a. Límites municipales en la Cuenca del Río Huacapa – Río Azul.....	35
2.1.3.6. Centros Urbanos y localidades rurales en la cuenca del Río Huacapa – Río Azul.....	52
2.1.9. Mancha urbana actual y zonas de crecimiento previstas en Plan de Desarrollo Urbano de Chilpancingo (2004).....	66
2.1.10.2. Estructura actual del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul.....	72
2.1.10.3. Delimitación del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, antes del decreto de abril de 2010.....	76
2.1.16.a. Disposición clandestina de residuos sólidos en barrancas afluentes directos del Río Huacapa.	85
2.1.16.b. Asentamientos irregulares en las márgenes del Río Huacapa, sin Dotación de servicios básicos como alcantarillado.....	85
2.1.16.c. Contaminación del Río Huacapa por descarga de aguas residuales..	85
2.1.16.d. Descargas de aguas residuales en afluentes directos del Río Huacapa.....	85
2.1.16.e. Aspecto de las aguas del Río Huacapa, contaminado por descarga de aguas residuales.....	85
2.1.16.f. Encauzamiento del Río Huacapa, en el tramo de la Ciudad de los Servicios.....	85
2.1.16.g. Aspecto de las descargas de colectores de aguas residuales al Río Huacapa.....	86
2.1.16.h. Aspecto de la calidad del agua del Río Huacapa.....	86
2.1.16.i. Disposición de residuos sólidos en las márgenes del Río Huacapa...	86
2.1.16.j. Aspecto recurrente a los largo de las márgenes del Río Huacapa por el trayecto casi al paralelo de la carretera federal Chilpancingo – Quechultenango.....	86
2.1.16.k. Residuos sólidos que son arrastrados por la corriente en avenidas en temporada de lluvias que se quedan atorados en la maleza a los largo del trayecto del Río Huacapa.....	86
2.1.16.l. Aspecto de los depósitos de residuos sólidos atrapados en la maleza riparia del Río Huacapa, generando la llamada contaminación visual.....	86
2.2.8. Modelo general de un sistema productivo.....	94
2.2.11.a. Visión Integral de la Cuenca.....	101
2.2.11.b. Interrelación Medio Social – Medio Ambiental.....	102
2.2.11.2. Arquetipo Limite de Crecimiento.....	106
2.2.15.a. El Sistema de la Planeación.....	111
2.2.15.b. Ubicación del uso de las Técnicas de Planeación.....	112
2.2.15.1. Procedimiento para realizar la técnica ZOPP.....	114
2.2.16.1. Esquema Presión – Estado – Respuesta.....	116
3. Fases del Modelo Operacional.....	123
3.4.a. Sistema de gestión del saneamiento en la cuenca de Río Huacapa – Río Azul.....	133

	Página
3.4.b. Bucles sistémicos de causas-efectos, interrelacionados en el tema del saneamiento en la cuenca del Rio Huacapa.....	134
3.4.c. Bucle sistémico de causas-efectos, (Políticas Públicas – Recursos Económicos – Intereses Políticos).....	135
3.4.d. Bucle sistémico de causas-efectos, (Infraestructura de Saneamiento – Descarga de Aguas Residuales – Recursos Económicos).....	136
3.4.e. Bucle sistémico de causas-efectos, (Asentamientos Irregulares – Descarga de Aguas Residuales – Contaminación de Aguas Superficiales y Mantos Acuíferos – Fecalismo al Aire Libre).....	138
3.4.f. Bucle sistémico de causas-efectos, (Asentamientos Irregulares – Planeación de Servicios Básicos – Bajas Coberturas de Alcantarillado y Saneamiento).....	139
 Anexo D 	
D.1. Mapa de la cuenca del río Huacapa-río Azul.....	207
D.2. Representatividad de las áreas naturales protegidas dentro de la cuenca del río Huacapa – río Azul.....	214
 Anexo E 	
E.2. Árbol de Problemas.....	230
E.3. Árbol de Objetivos.....	232

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Anexo D	
D.1.	Nivel del parámetro de variación de la disponibilidad del agua per cápita..... 208
D.2.	Nivel del parámetro de disponibilidad per cápita en la cuenca..... 208
D.3.	Nivel del parámetro Evolución en la eficiencia de uso de agua en la cuenca..... 209
D.4.	Nivel de los parámetros de calidad del agua..... 211
D.5.	Rangos y valores para el cálculo del Índice de Presión Ambiental (EPI)..... 213
D.6.	Rangos y valores correspondientes al parámetro de estado..... 214
D.7.	Rango y valores correspondientes al parámetro de respuesta..... 214
D.8.	Rangos y valores correspondientes al parámetro de variación de Índice de Ingreso Per Cápita en la cuenca..... 215
D.9.	Rangos y valores correspondientes al parámetro ponderado del Índice de Desarrollo Humano en la cuenca..... 216
D.10.	Rangos y valores correspondientes al parámetro de variación de Índice de Desarrollo Humano en la cuenca..... 217
D.11.	Puntuaciones según percepción..... 221

CAPITULO 1. PROBLEMÁTICA.

1.1. Introducción

En algún momento del desarrollo de la humanidad y en la necesidad vital de hacer uso de los recursos naturales para su subsistencia, ha perdido la noción y la visión del contexto en que se ha desarrollado y de la interacción que tiene con los componentes del entorno sistémico que lo rodea, alcanzando los límites de la capacidad natural que ese entorno, al que llamaremos “cuenca”, tiene para absorber y degradar los contaminantes principalmente en sus corrientes de agua. El sistema ya no es capaz de hacerlo solo, requiere de acciones que permitan esa recuperación gradual.

El agua es un recurso natural clave para el desarrollo social y económico. El acceso al agua potable y al saneamiento constituyen factores de peso para promover una mayor inclusión social y contribuir en la reducción a la pobreza, lo cual sin duda en el Estado de Guerrero, el combate contra la pobreza pasa a ser tanto por una mejoría sustancial en la distribución del ingreso, como por un acceso más equitativo a los servicios sistémicos, entre ellos el acceso al agua potable, el tratamiento de las aguas residuales y la protección de las aguas superficiales y los acuíferos.

El agua en la cuenca interactúa con otros componentes del sistema natural / Sistema físico - biótico – suelo, clima, vegetación y a su vez el sistema natural está en interacción con el Sistema social. Comprender el conjunto de interrelaciones entre los diversos factores del sistema físico-biótico y el medio socio/económico es esencial para comprender la problemática del agua. Una consecuencia de esas interrelaciones entre del sistema físico-biótico y el medio socio/económico es la contaminación de los cuerpos de agua, los cuales son utilizados como cuerpos receptores de descargas de aguas residuales.

En la mentalidad tradicional predomina el pensamiento de que la contaminación por efluentes de cualquier tipo desaparece si se los vierte en una masa de agua de mayor volumen, sea ésta un río, un arroyo, lago u océano. Si esta concepción está en la base de los principales problemas de la contaminación hídrica, significa repensar los sistemas de saneamiento urbano, industrial y agropecuario, como metodología para revertir el proceso de contaminación, en lugar de trabajar en sistemas de recuperación y descontaminación de cuerpos de agua⁵.

Es fundamental el reconocimiento que se debe tener en la aplicación del enfoque sistémico, de la existencia de una dimensión espacial, así como de una dimensión temporal, los límites de funcionamiento normal, etc. La incorporación del hombre y su cultura como un componente más de los ecosistemas, cuyas acciones interactúan con los demás procesos físicos y bióticos y todo en su conjunto determinan un patrón específico.

El impacto de las actividades humanas sobre el ciclo hidrológico y los ecosistemas acuáticos puede relacionarse fundamentalmente con tres factores. Primero, el régimen de lluvias no se reparte equitativamente sobre la superficie terrestre, ni el hombre se ha distribuido en proporción a las concentraciones o disponibilidad de agua. En segunda, el consumo de los recursos hídricos ha aumentado de forma exponencial de modo directamente relacionado y proporcional con el crecimiento demográfico y el desarrollo tecnológico. Y como tercer factor, se

⁵ Córtese Coyos, M.C. Néstor Luis (2009), Explorando ideas y territorios para la gestión del agua por el sur mexicano, Parr.12.

menciona la degradación de la calidad del agua como una consecuencia de la contaminación que conlleva a la disminución de la cantidad de agua disponible para diferentes usos y un aumento en los costos de tratamiento.

La subcuenca alta del río Papagayo, en lo subsecuente cuenca del río Huacapa – río Azul, se encuentra delimitada territorialmente en la región centro del Estado de Guerrero, Entidad que en el contexto nacional se caracteriza por ocupar un segundo lugar en pobreza alimentaria, de capacidades y patrimonial⁶. Esta es una condición relacionada a los estándares de calidad de vida y que sin duda, esta condición repercute de lo social a lo ambiental, como lo es la contaminación de cuerpos de agua por descargas de aguas residuales sin tratamiento, disposición inadecuada de residuos sólidos, cambios de uso de suelo, asentamientos humanos irregulares, déficit en el abasto de agua ya no potable, por lo menos entubada a centros de población, pérdida de cobertura vegetal, inaplicabilidad de la legislación existente e inoperancia funcional de las Instituciones encargadas de regular, vigilar y sancionar este tipo de acciones. Esta serie de efectos causales, han generado problemáticas que lejos de enfocarse para su análisis y propuesta de solución de modo individualizado o sectorizado, deben ser analizadas a detalle dentro de un contexto holístico, abrir el enfoque y dejar de analizar de modo sectorial los problemas, aplicando un enfoque sistémico, considerando las interrelaciones y los procesos sistémicos.

El presente trabajo aborda la problemática del saneamiento, entendido como la recolección y el tratamiento de aguas residuales y disposición sanitaria de excretas, desde una aproximación de la realidad actual que se vive en la cuenca. Una de las principales problemáticas evidentes en el entorno, es la contaminación de la principal corriente de aguas superficiales denominada río Huacapa, el cual, se caracteriza por ser el principal receptor de descargas de aguas residuales sin tratamiento de los centros de población asentados en su trayecto, siendo la Ciudad de Chilpancingo, Gro., la que mayor impacta, debido a que aporta más del 80% de las descargas que son vertidas al río.

Ante esta problemática, en el seno del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca de las Costas de Guerrero, en junio del año 2000, se acordó originalmente la integración del Comité de Cuenca del Río Huacapa, para dar atención Institucional a esta problemática; el cual para agosto del año 2003, cambiaría su denominación a Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, para incluir el corredor turístico del Río Azul en el municipio de Quechultenango.

El Comité de Cuenca, ha venido sesionando durante los años subsecuentes sin que en su gestión, pudiera trabajar sobre un plan de acciones estratégicas definidas mediante técnicas participativas. En los meses de agosto y septiembre de 2009, el Comité concretó un ejercicio de planeación participativa, a través de la aplicación de la metodología **ZOPP**⁷, que le permitió contar con un plan de acción, debidamente consensuado con los representantes de todos los sectores como principales actores involucrados y que se ha convertido en su actual Instrumento de Gestión.

⁶ Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012, Pp 147.

⁷ ZOPP, por sus siglas en alemán Ziel-Orientierte Projekt-Planung, 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.

Se analizó la problemática del saneamiento en los municipios que por su circunscripción territorial tienen mayor influencia en la cuenca, mediante la aplicación de la Metodología **WSI**⁸, a través de indicadores que permitieron calcular el Índice de sostenibilidad de la cuenca; estos proporcionaron información de aspectos como la Hidrología, la disponibilidad y la calidad del agua; del Ambiente, variaciones en áreas agropecuarias y pobladas, densidad de vegetación y su variación; de calidad de Vida, índices de ingresos per cápita, índices de desarrollo humano; de Política, nivel de educación de la población, efectividad del marco legal e institucional, todos ellos valorados en el modelo **Presión – Estado – Respuesta**⁹, con lo que se obtuvo un índice de **0.552**, que de acuerdo a la clasificación del PNUD,¹⁰ corresponde a un nivel intermedio en una escala de 0 a 1. Estos resultados solo confirman metodológicamente la existencia de desajustes en la dinámica sistémica de la cuenca, además de que nos aporta información relevante en el análisis de los indicadores evaluados.

Mediante el análisis del sistema idealizado (cuenca del río Huacapa – río Azul) y de sus principales interrelaciones, se identificaron las causas que provocan la realimentación negativa en los ciclos sistémicos identificados (círculos viciosos), que en su funcionamiento incrementan gradualmente los efectos negativos del saneamiento en la cuenca.

1.2.- Descripción de la Problemática

El contexto socio-económico que presenta la región en que se encuentra delimitada físicamente la cuenca, plantea una serie de situaciones que obligan a jerarquizar las diversas problemáticas, que sin duda tienen su origen en las condiciones socio-económicas prevalecientes.

Entre las localidades principales que se localizan en la cuenca del río Huacapa – río Azul y que presentan una importante influencia en la contaminación hídrica de la misma, destaca la ciudad de Chilpancingo de los Bravos, con una población actual de más de 174,158 habitantes, seguido por Quechultenango con 5,431 y Mochitlan con 5,147. No existe actualmente en cuanto a las descargas de tipo municipal ningún sistema para dar tratamiento a las aguas residuales antes de ser vertidas al río Huacapa. Solo la población de Quechultenango trata 4.2 lps, mediante un sistema de lagunas de oxidación.

Las aguas residuales que son vertidas al cauce del río Huacapa, además de los residuos sólidos que son arrastrados por esta corriente, son trasladados aguas abajo a poblaciones como Petaquillas, Tepéchicotlan, Mochitlan, Quechultenango y Colotlipa, que se encuentran asentadas en sus márgenes y que son las más afectadas. Esta situación además de los efectos a la salud pública, no permiten el aprovechamiento de las aguas del río, por lo que son utilizadas de modo restringido por el sector agrícola.

1.3. Objetivo General

⁸ (Watershed Sustainability Index, WSI, por sus siglas en inglés) propuesta por el Doctor Henrique Chaves, de la Escuela de Tecnología de la Universidad de Brasilia, fue seleccionada debido a su utilidad en la planificación y gestión de los recursos hídricos. El grupo de indicadores que son parte del WSI (hidrología, ambiente, vida y políticas) suministran información sobre la sostenibilidad de las cuencas y permiten su interpretación en la toma de decisiones para su manejo.

⁹ OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), 1993.

¹⁰ PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).

Mediante el enfoque sistémico, abordar el tema del saneamiento en la cuenca del río Huacapa – río Azul, analizando las interrelaciones que dan origen a las cadenas causa-efecto y sus ciclos de realimentación y proponer con base en el análisis, las estrategias y acciones para revertir la situación actual del saneamiento en la cuenca.

1.4. Objetivos Específicos

Analizar las interrelaciones sistémicas entre los principales actores en la cuenca del río Huacapa – río Azul, en el tema del saneamiento.

1.5. Preguntas de la Investigación

En la investigación se plantearon las siguientes preguntas que fueron la guía en el desarrollo de la misma:

¿A que se factores se atribuye la contaminación del río Huacapa principalmente?

¿Cómo y quién(es) atiende(n) el saneamiento en la cuenca?

¿Es un sentir los efectos evidentes de la contaminación o es solo una percepción?

¿Existe sustentabilidad en la cuenca?

1.6. Delimitación de la Investigación

El desarrollo de la investigación, se centra en el análisis de las causas y los efectos de la problemática en el saneamiento de la cuenca del río Huacapa – río Azul; Primero se elaboró un diagnostico del estado actual del saneamiento en la cuenca, se investigaron parámetros de calidad del agua en diversas instituciones, coberturas de alcantarillado en las localidades dentro de la cuenca, así como los sistemas de saneamiento que existen y su condición actual. En lo que respecta a la integralidad de la cuenca desde el punto de vista ambiental, social y económico se utilizó una metodología para calcular el índice de sostenibilidad en la cuenca (WSI), y una metodología de planeación participativa (ZOPP) para identificar el origen de la problemática actual y las acciones estratégicas para su atención.

Es importante establecer que la integralidad de la cuenca y las diversas problemáticas que presenta no pueden excluirse del tema del saneamiento, sin embargo la presente investigación aunque considera conceptos relacionados con el ordenamiento territorial, el abastecimiento de agua, disposición de residuos sólidos, etc., se centra en el tema del saneamiento, bajo un enfoque sistémico, analizando las interrelaciones existentes y los factores que refuerzan los problemas de contaminación hídrica en la cuenca, sin hacer un análisis detallado en los demás temas.

1.7. Justificación

Los innumerables problemas que se han originado como producto de una comprensión estática de la realidad, perdiendo de vista el sistema o conjunto, hicieron posible la creación de nuevas formas de aproximación a la realidad. Una de ellas es a través del enfoque sistémico que considera a la cuenca hidrográfica como una unidad de planificación e intervención.

Existen varios argumentos que pueden sustentar el por qué la cuenca es una unidad adecuada para la planificación y manejo sostenible de los recursos naturales. Los procesos que se generan en las partes altas de la cuenca invariablemente tienen repercusiones en la parte baja, y por lo tanto toda la cuenca debe ser administrada como una unidad sistémica.

El punto de partida es que principalmente se trata de enfocar el espacio definido por la naturaleza y analizar, cómo es que funcionan (interactúan) los elementos naturales y socioeconómicos que la constituyen. La unidad está constituida por un espacio en el cual las personas y los recursos integran un territorio y su funcionamiento está relacionado en gran medida con el sistema hídrico que permite valorar el grado de intervención y desarrollo de acciones positivas y negativas sobre el sistema, de manera que su análisis requiere de entender las relaciones sistémicas pero también estudiar el comportamiento de sus partes.

Además de las ventajas que el enfoque sistémico aporta al estudio de cuencas hidrográficas facilitando el análisis de su estructura y función, permite reconocer sus interrelaciones dentro de fronteras establecidas y adicionalmente las relaciones con el entorno. Así, la cuenca hidrográfica es un sistema abierto que intercambia materia y energía cuya complejidad se explica reconociendo los principios de organización que la gobiernan a diferentes niveles.

El primer paso es tener claro el enfoque, las estrategias, objetivos y metodologías de planificación y acción. El segundo paso consiste en el análisis de los resultados, efectos y logros de cada uno de los conceptos utilizados, para poder identificar qué es lo que hace falta o por qué no se han logrado los avances esperados y El tercer paso es la innovación o la propuesta de un nuevo enfoque, con estrategias, objetivos y metodologías que considerando las bases del manejo y gestión, permitan alcanzar los impactos esperados y por lo tanto, el logro de la sustentabilidad del manejo de la cuenca.

Es imprescindible que toda propuesta de gestión en el ámbito de las cuencas hidrográficas se haga teniendo en cuenta su relación con los sistemas de gestión que funcionan con otros límites, sobre todo los límites político-administrativos de los municipios.¹¹

Mediante el análisis del sistema idealizado (Cuenca del río Huacapa – río Azul) y de sus principales interrelaciones se identifican las causas que provocan la realimentación negativa en los ciclos sistémicos identificados, que en su proceso incrementan gradualmente los efectos negativos en el saneamiento de la cuenca.

¹¹ M.C. Córtese Coyos, Néstor Luis (2009), Explorando ideas... doc. cit.

CAPITULO 2. MARCO REFERENCIAL Y TEÓRICO

2.1. Marco Histórico y Contextual

La cuenca del río Huacapa- río Azul, se sitúa en el área de la Sierra Central, en la Región Centro del Estado de Guerrero (véase fig. 2.1.), que como lo define el Plan Estatal de Desarrollo 2005 – 2011:

.....
Es un estado caracterizado por su diversidad cultural, lingüística y étnica. En su territorio florecieron en la época prehispánica diversos pueblos indígenas como los purépechas, cuitlaltecas, ocuiltecas y matlazincas, asentados en lo que hoy se conoce como la región de la Tierra Caliente; los chontales, mazatlecos y tlahuicas en la Región Norte; los coíxcas y tepoztecos en la Región Centro; los tlapanecos y los mixtecos en la Montaña; los yopes, mixtecos y amuzgos en la Costa Chica y los tolimecas, chubias, pantecas y cuitlaltecas en la Costa Grande. La coexistencia de estas comunidades constituye el antecedente más remoto del guerrerense actual; algunas de ellas han mantenido vivas sus raíces, formas de organización, lengua y cultura.

A casi 515 años de la conquista, Guerrero sigue siendo un estado étnico y culturalmente plural. Su diversidad social, étnica y cultural está compuesta principalmente por mestizos y cuatro grupos indígenas predominantes: nahuas, N'u savi (mixtecos), me'phàà (tlapanecos) y Nn'anncue ñomndaa (amuzgos). Sus relaciones sociales y coexistencia con inmigrantes europeos, africanos y asiáticos; sus formas de organización y de expresión han edificado una importante variedad de identidades que hacen de Guerrero una de las culturas más ricas del México de hoy.

La manera de pensar y hacer las cosas está ligada a esa historia y a las relaciones sociales que entretejieron para practicar el poder, producir, comercializar e integrarse como sociedad heterogénea, diversa y plural.

Desde su conformación como estado, Guerrero ha sabido integrar dentro de su diversidad un conjunto de elementos que lo caracterizan y definen; formas de convivencia pacífica, pero también estilos de lucha por lograr condiciones de vida más humanas. El estado ha sido escenario de históricas luchas sociales desde la génesis de la República Mexicana, la Reforma y la Revolución de 1910; además de atestiguar luchas guerrilleras, viejos movimientos sociales (como la lucha por la tierra, revueltas campesinas) y nuevos movimientos sociales (como la reivindicación étnica, ecologistas y de grupos que luchan por la equidad de género y la diversidad sexual).

A pesar de su riqueza en distintos ámbitos, al paso de los años Guerrero ha perdido algunas de sus manifestaciones culturales, y por otra parte se ha enriquecido con otras influencias. Así, en el espacio estatal coexisten culturas tradicionales con formas modernas. Por un lado, ésta composición pluricultural se sustenta originalmente en sus pueblos indígenas, que tiene que ver con lo que las comunidades y las familias realizan según sus percepciones, conocimientos, experiencias, vivencias, usos y costumbres y, por otro lado, la sociedad guerrerense está siendo influida por las transformaciones que vive el mundo en materia científica, tecnológica y humanística. Esta dinámica internacional cuestiona y moldea nuestra identidad cultural, nuestros códigos y relaciones sociales.

La región centro del Estado de Guerrero, está integrada por 12 municipios, de los cuales cuatro de estos, están constituidos con población indígena y ocho con población indígena dispersa. A diferencia de otras regiones del estado, el centro se caracteriza por tener importantes núcleos políticos y económicos. La región alberga a la ciudad de Chilpancingo, capital del estado, alrededor de la cual se concentra una economía industrial y de servicios que ha promovido un desarrollo urbano y una amplia infraestructura en carreteras y servicios.

La región es caliente todo el año, con un prolongado periodo de sequía que va de octubre a mayo; entre junio y septiembre se da un intenso periodo de lluvias. La presencia de amplias áreas de tierras fértiles, recursos del bosque y abundante agua, ha permitido que las poblaciones cuenten con tierras fértiles de cultivo. Además del comercio, la agricultura constituye una de las principales actividades productivas. La producción agrícola, que sigue un régimen de propiedad comunal, es destinada al consumo familiar o de subsistencia y está estrechamente ligada al ciclo y organización ceremonial. La agricultura y el comercio se complementan con una ganadería a pequeña escala. La sequía y la deforestación han puesto en peligro la economía de subsistencia.



Fig. 2.1.- Contexto físico de la cuenca río Huacapa – río Azul, en la región Centro del Estado de Guerrero.

Fuente:
 Elaboración propia utilizando Software ArcView, ver. 3.2, y Shapes obtenidos de la base de datos de la CONAGUA.

La Región Centro alberga una población total de 532 845 habitantes, de los cuales 98 289 hablan una lengua vernácula o residen en un hogar indígena. Chilapa de Álvarez, es uno de los cuatro municipios en los que la población indígena representa más de 40% de la población municipal, aunque en Tixtla, el número de indígenas es mayor a 8 mil residentes. El municipio de Chilapa concentra, sin embargo, a cerca de la mitad de la población indígena regional, con un total de 47 298 personas que hablan o viven en un hogar indígena. En Chilpancingo, la capital del estado, habitan 10 921 indígenas de la región¹².

¹² CDI-PNUD, Sistema de Indicadores sobre la Población Indígena de México, con base en INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda, México, 2000.

2.1.1. Aspectos Socioeconómicos de la región.

Aunque la Región Centro se caracteriza por integrar a la capital del estado y contar con infraestructura más amplia que otras regiones guerrerenses, las vías de comunicación y los servicios se concentran principalmente en la ciudad de Chilpancingo. De hecho, es una constante que en los municipios donde se localiza población indígena, presenten altos niveles de marginación, sea en educación, salud e ingresos o en condiciones de la vivienda.

De los municipios que integran la región centro, sólo Chilpancingo está considerado como municipio de baja marginación social, seguido de Tixtla, que presenta un grado intermedio de marginación. Los diez municipios restantes entre los que se encuentran Chilapa de Álvarez, Quechultenango, Mochitlan y José Joaquín de Herrera, oscilan entre marginación alta y muy alta.

Chilapa de Álvarez, se encuentra en una franja de cuatro municipios de marginación social continua que se localiza en las fronteras de la región, en los límites con la Montaña de Guerrero. El resto de los municipios con muy alta marginalidad, entre los que se encuentra Quechultenango, se ubican a su vez a lo largo de esa frontera, en las zonas más altas y retiradas de la región. De ahí que sus elevados niveles de marginalidad respondan en parte a una situación geográfica que hasta la fecha ha impedido el acceso a los servicios básicos y a las vías de comunicación.

La distancia de estas entidades con la capital del estado, ha promovido que los servicios básicos sean relativamente escasos y, en consecuencia, que los hogares indígenas no tengan suficiente acceso a ellos. El caso del municipio de Chilapa de Álvarez, que junto con los municipios de Mártir de Cuilapan y Zitlala, el número de viviendas indígenas asciende 13 356, 75% de las cuales están edificadas sobre pisos de tierra que acentúan sus niveles de hacinamiento. Aunque la mayoría de ellas cuentan con electricidad, seis de cada 10 carecen de agua entubada y sólo la tercera parte tiene servicios sanitarios exclusivos. En Chilapa de Álvarez y Quechultenango, en promedio, 70% de las viviendas no cuenta con drenaje¹³.

Socioeconómicamente, el Estado de Guerrero a nivel nacional se caracteriza por ocupar el segundo lugar en pobreza alimentaria, de capacidades y patrimonial¹⁴; además de contar con el municipio más pobre de todo el país¹⁵. Esta situación en el aspecto socio-económico a nivel regional, repercute de forma directa en el crecimiento y desarrollo de infraestructura (véase fig.2.1.1.), en sectores como el de comunicaciones, de asistencia social y de servicios. Respecto a los servicios básicos como el alcantarillado y el saneamiento, a partir de las reformas al Artículo 115 constitucional, en 1983, se inicio un proceso descentralizador mediante el cual se transfirió hacia los municipios la responsabilidad en la gestión de los servicios urbanos, incluyendo la gestión del agua.

¹³ CDI-PNUD, Sistema de Indicadores.. Doc. Cit.

¹⁴ Plan Nacional de Desarrollo... doc. cit.

¹⁵ Metlatónoc había sido considerado el municipio más pobre de toda la República Mexicana, pero a partir de que el Congreso del estado aprobó la creación de Cochoapa el Grande, el 10 de noviembre del 2002, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO) afirma que ahora es ese el municipio más pobre del estado.

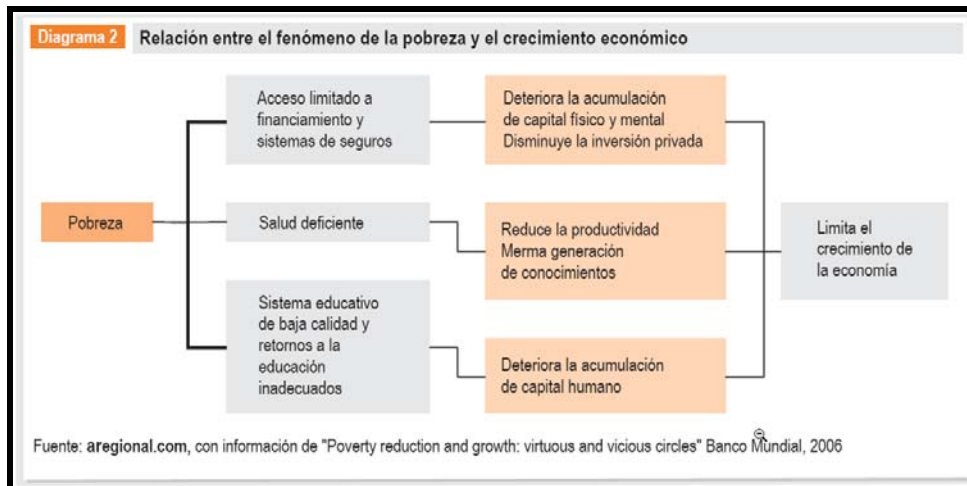


Fig. 2.1.1.- Relación entre el fenómeno de la pobreza y el crecimiento económico.

Fuente: aregional.com, con información de "Poverty reduction and growth: virtuous and vicious circles". Banco Mundial, 2006.

2.1.2. Descripción de la cuenca del río Huacapa – río Azul.

La cuenca alta del río Papagayo, denominada Subcuenca del río Huacapa – río Azul, que para fines de definición terminológica en el presente documento nos referiremos como Cuenca del río Huacapa – río Azul, se localiza en el Estado de Guerrero, dentro de la Región Hidrológica 20 Costa Chica – Río Verde (véase cuadro 2.1.2.), en la región económica Centro, en el sistema montañoso que conforma la Sierra Madre del Sur, tiene una superficie de aproximadamente **1,755.67 km²**, su cauce principal es la corriente denominada "río Huacapa", declarada de propiedad nacional, mediante declaratoria No. 80 de fecha 12 de abril de 1930 y publicado en el D.O.F., el 17 de junio de 1930, en el municipio de Mochitlan y declaratoria No. 20, de fecha 2 de febrero de 1931 y publicado en el D.O.F., el 9 de marzo de 1931, en el municipio de Chilpancingo, Gro., cuenta con una longitud aproximada de 75 km, hasta su confluencia con el río Omitlan; se origina en la Sierra Madre del Sur, el cual toma el nombre de río Petaquillas, corre de poniente a oriente hacia Chilpancingo donde recibe el nombre de río Huacapa, posteriormente en la comunidad de Coscamila, Mpio. de Mochitlan, recibe el nombre de río Azul, hasta su confluencia con el río Chapalapa.

Coordenadas geográficas	
Longitud	Longitud: 99° 30' 03"
Latitud	Latitud: 17° 33' 05"
UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN LA REGIÓN ADMINISTRATIVA E HIDROLÓGICA	
Región Administrativa	Pacífico Sur
Subregión Administrativa	Cuencas de las Costas de Guerrero
Subcuenca hidrológica	Río Huacapa
Cuenca hidrológica	Río Papagayo
Región hidrológica	Número 20 Costa Chica-Río Verde
Elevación media de la cuenca, en msnm	600

Cuadro 2.1.2.- Características de la zona (ubicación y extensión)
Fuente: INEGI.

Las características morfológicas de la cuenca según lo plasma el Instrumento de Gestión del Comité de Cuenca Río Huacapa – Río Azul, son: perímetro de 303.04 km, con forma alargada y asimétrica; longitud de la corriente principal es de 117.85 km. La parte primera, denominada río Huacapa, desde su nacimiento hasta la localidad de Coscamila es intermitente, con 64.65 km. A

partir de allí, empieza a recibir agua brotante, denominándose ahora río Azul, corriente perenne, con una extensión de 53.2 km., la pendiente media es del 18% y la del cauce es del 2.93%.

Sus límites topográficos se definen estrictamente dentro de los territorios pertenecientes a los Municipios de Chilpancingo de los Bravo, Quechultenango, Chilapa de Álvarez, Mochitlán, Tixtla de Guerrero, José Joaquín de Herrera¹⁶, Leonardo Bravo y Eduardo Neri¹⁷ (véase fig. 2.1.2.a.), y las localidades que destacan por su importancia se encuentran Chilpancingo, Petaquillas, Mochitlan, Quechultenango, Colotlipa y Tixtla¹⁸.

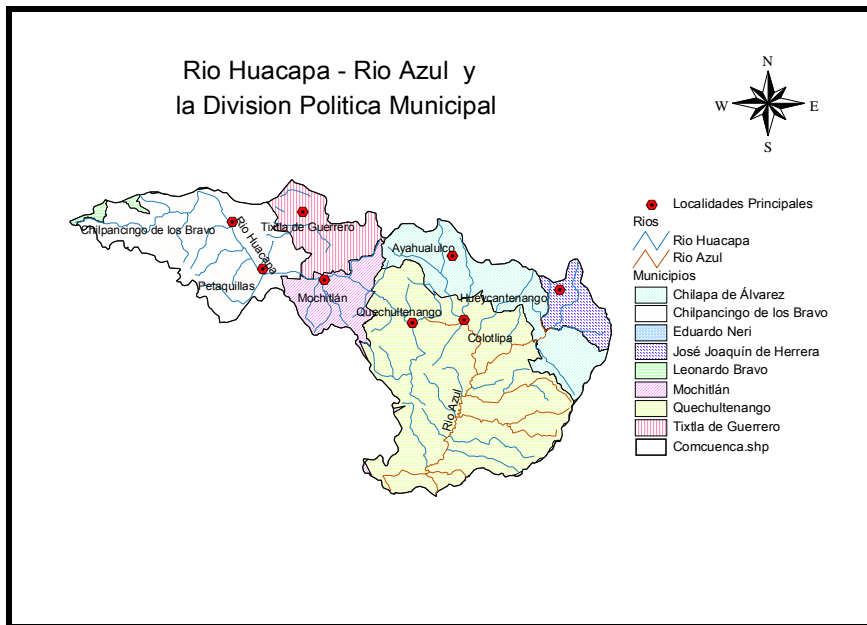


Figura 2.1.2.a.- Límites municipales en la cuenca del río Huacapa – río Azul.

Fuente: Elaboración propia utilizando Software ArcWiew, ver. 3.2, y Shapes obtenidos de la base de datos de la CONAGUA.

2.1.3. Descripción de los municipios en la cuenca¹⁹

Los municipios que se encuentran territorialmente involucrados en la cuenca, presentan diversos niveles de desarrollo (véase cuadro 2.1.3.), encontrándose tres municipios con grados de marginación muy altos y dos en grado alto, solo el municipio de Chilpancingo de los Bravo, presenta un grado de marginación bajo.

2.1.3.1. Chilpancingo de los Bravos

El municipio de Chilpancingo de los Bravo, se localiza en la zona conocida como valles centrales, colindando con los municipios de Heliodoro Castillo, Eduardo Neri y Leonardo Bravo

¹⁶ Municipio creado en noviembre de 2002, mediante decreto aprobado No. 570, publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado No. 101, de fecha 10 de diciembre de 2002.

¹⁷ Los municipios de Leonardo Bravo y Eduardo Neri, tienen 11.79 km² y 0.36 km², respectivamente de su territorio dentro de la cuenca, superficie compuesta principalmente de Bosques de Montaña, Encino y Pino para el caso de Leonardo Bravo y de Selva Baja Caducifolia para el caso de Eduardo Neri y en la cual no existen centros de población o asentamientos humanos.

¹⁸ La ciudad de Tixtla, cabecera municipal de Municipio, se encuentra asentada en una cuenca endorreica, por lo que hidrológicamente no aporta escurrimientos superficiales a la cuenca del río Huacapa.

¹⁹ Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. *Enciclopedia de los Municipios de México*. Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Guerrero.

al Norte, con los de Acapulco y Juan R. Escudero al Sur, con los de Tixtla de Guerrero y Mochitlán al Este y con los de Atoyác de Álvarez y Coyuca de Benítez al Oeste.

Desde el Siglo XIX, la ciudad de Chilpancingo ha sido uno de los centros de población más importantes de la región, en ella tienen su sede los poderes del Estado de Guerrero, además hace las veces de centro regional de servicios para una gran cantidad de localidades urbanas y rurales que recorren a esta Ciudad en busca de bienes para su abasto y servicios como educación, salud, financieros, etcétera.

Entidad federativa / Municipio	Población total	% Población analfabeta de 15 años o más	% Población sin primaria completa de 15 años o más	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios	Índice de marginación	Grado de marginación	Lugar que ocupa en el contexto estatal	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Guerrero	3 115 202	19.88	35.98	27.18	6.33	31.34	55.06	35.69	50.51	64.97				
Chilapa de Álvarez	105 146	36.66	53.07	47.05	5.61	52.60	68.44	57.00	73.84	76.59	1.53194	Muy alto	27	180
Chilpancingo de los Bravo	214 219	9.39	20.66	6.20	1.69	18.92	47.06	22.15	15.68	46.18	-0.91369	Bajo	79	1967
Mochitlán	10 709	21.03	41.85	20.38	7.87	13.36	59.39	45.63	100.00	73.13	0.60316	Alto	50	649
Quechultenango	33 367	34.49	54.10	37.66	4.35	51.54	70.93	56.73	84.57	81.67	1.52903	Muy alto	28	181
Tixtla de Guerrero	37 300	20.11	33.79	15.82	3.13	24.54	54.06	46.06	21.83	62.39	-0.00364	Alto	72	1184
José Joaquín de Herrera	14 424	54.69	70.00	76.58	17.65	43.21	83.44	84.39	100.00	83.40	2.93238	Muy alto	4	9

Cuadro 2.1.3.- Características socioeconómicas de los municipios involucrados, 2005.

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005 y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2005 (IV Trimestre).

Caracterización del municipio.

Clima	El clima que predomina es del subtipo A(C)w0(w)ig, que corresponde al clima semicálido subhúmedo. La temperatura media anual es de 20.7° C y la precipitación media anual es de 780 mm y se concentra en la época de lluvias, misma que sucede entre fines de mayo y fines de octubre; los vientos dominantes del sureste tienen una velocidad media de 18 Km/h; predominan las nubes de la clase baja llamadas "cúmulos", y se presentan más de 2,400 horas de insolación anual; uno de los fenómenos frecuentes es el aspecto nebuloso por humo debido a los incendios provocados en los meses más calientes (marzo, abril y mayo) cuando la evaporación potencial es máxima, afectando seriamente la insolación en los meses de julio a octubre bajando la calidad de luz fotosintética
Altitud	La ciudad tiene una altura sobre el nivel medio del mar (msnm) de 1,260 metros (promedio).
Hidrografía	En la ciudad se localiza el Río Huacapa con una longitud de más de 11 mil metros.
Vegetación	La vegetación está compuesta fundamentalmente por selva baja caducifolia, con especies de mezquite, huizache y cazahuate entre otras, también existen pequeñas porciones de bosques de pino y encino.
Tipo de suelo	Rendzinas (E), en partes bajas: cambisoles y vertisoles
Orografía	En el lado suroeste de Chilpancingo se localizan elevaciones topográficas conocidas como el Culebreado y el Cerro Amojileca.
Geomorfología	El valle de Chilpancingo está constituido por sedimentos de material lacustre y volcanoclástico con pendientes suaves, pero una porción de la mancha urbana ha crecido sobre las zonas de ladera donde las pendientes son fuertes.
Geología	La zona se encuentra sobre la plataforma Morelos-Guerrero que sobreyace al terreno mixteco. Se pueden diferenciar dos zonas estructurales, una de fallas normales que indica un sistema distensivo, localizado en la zona Sur y la otra con pocas estructuras de este tipo y que ocupa la porción Norte. Al Este se distinguen dos bloques, un alto o pilar, y otro bajo o fosa; el bloque alto está

	<p>afectado por fallas normales paralelas a los ejes de las estructuras, así como por otras fallas que a menudo interrumpen su continuidad formando escarpes pronunciados; la zona estructural baja, al Noreste y Este de la ciudad de Chilpancingo está constituida por pliegues anticlinales y sinclinales en general simétricos.</p> <p>La ciudad de Chilpancingo se encuentra sobre la formación Chilpancingo del terciario, que a la vez sobreyace a la formación Morelos del cretácico medio, y ésta al complejo Acatlán del paleozoico inferior. Consiste de una secuencia de margas, areniscas y conglomerados mal clasificados con matriz arcillosa y fragmentos de caliza y de productos volcánicos riolíticos de coloración ocre a amarillenta, en los cuales se puede observar estratificación cruzada y horizontes delgados de limonitas y arcillas muy deleznales. En el valle se estima que tiene un espesor aproximado de 200 metros.</p>
--	---

Cuadro 2.1.3.1. Características físicas particulares, Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Índice de Desarrollo Humano

La información publicada por el Consejo Estatal de Población (COESPO), para los años 2000 y 2005, señala que el municipio de Chilpancingo de los Bravo mantiene un Índice de Desarrollo Humano calificado como "ALTO". Según el contenido del cuadro 2.1.3.2., en términos generales se observa una mejoría en los indicadores de 2005 respecto de los de 2000.

CONCEPTO	2000	2005
Población total	192,947	214,219
Tasa de Alfabetización	89.44	90.50
Tasa de mortalidad infantil	20.32	13.36
Índice de Salud	0.8511	0.9109
Índice de educación	0.8279	0.8417
Índice de ingreso	0.7665	0.7777
Índice de Desarrollo Humano	0.8151	0.8434
Grado de Desarrollo Humano	ALTO	ALTO

Cuadro 2.1.3.2. Grado e índice de Desarrollo Humano para el municipio de Chilpancingo de los Bravo.
Fuente: Índice y grado de Desarrollo Humano publicados por COESPO, (2000 y 2005).

Crecimiento demográfico

La población del Estado de Guerrero, del municipio y de la ciudad de Chilpancingo ha evolucionado como lo indica el cuadro 2.1.3.3., este crecimiento poblacional corresponde a las tasas de crecimiento media anual que se presentan en el cuadro 2.1.3.4.:

Año	Población (Habitantes)					
	1970	1980	1990	1995	2000	2005
Estado de Guerrero	1,597,360	2,109,513	2,620,637	2,916,567	3,079,649	3,115,202
Municipio de Chilpancingo	59,087	98,266	136,164	170,368	192,947	214,219
Centro de Población	36,193	67,498	97,165	123,475	142,746	166,796

Cuadro 2.1.3.3. Crecimiento poblacional, 1970-2005., Mpio. De Chilpancingo de los Bravo.
Fuente: Datos estadísticos del X, XI y XII Censos generales de población y vivienda; I y II Conteos de población y vivienda (INEGI).

PERÍODO	TASAS DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL (%)				
	1970-1980	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005
Guerrero	2.8	2.2	2.2	1.1	0.2
Municipio de Chilpancingo	5.2	3.3	4.6	2.5	2.1
Centro de Población	6.4	3.7	4.9	2.9	3.2

Cuadro 2.1.3.4. Tasa de crecimiento media anual, 1970-2005., Mpio. De Chilpancingo de los Bravo.
Fuente: Estimación propia

2.1.3.2. Mochitlan

Se localiza al sureste de Chilpancingo, localizado en los paralelos 17°10' y 17°30' de latitud norte y entre los 99°35' y 99°14' de longitud oeste respecto del meridiano de Greenwich. Colinda al norte con Tixtla; al este con Chilapa y Quechultenango; al sur con Juan R. Escudero y Tecoaapa; y al oeste con Chilpancingo.

Sobre la carretera federal Acapulco-México, saliendo de Chilpancingo a Acapulco aproximadamente 11 kilómetros de distancia se encuentra la localidad de Petaquillas, Mpio. de Chilpancingo, que es donde se desvía la carretera para llegar a su cabecera municipal, teniendo 10 kilómetros de camino pavimentado. Tiene una superficie de 577.50 kilómetros cuadrados, que representa el 0.90 del territorio total estatal.

Caracterización del municipio

Clima	Predominan dos tipos de clima en el municipio, el subhúmedo-semicálido y subhúmedo-cálido; la temperatura media anual es de 22°C, los meses más calurosos son de abril, mayo y junio, en invierno se tiene temperaturas de 8°C, la temporada de lluvias se presenta en julio, agosto, septiembre, con una precipitación media anual de 1,100 milímetros.
Altitud	La cabecera municipal se encuentra a 989 metros sobre el nivel del mar
Hidrografía	Dentro del aspecto hidrológico existen ríos importantes como son el Huacapa y Chapolapa, además tiene arroyos permanentes como el Coaxtlahuacán, Zitlanapa y Tlapacholapa.
Vegetación	En Mochitlán por lo que respecta a la flora, se encuentra formada por la selva baja caducifolia y el bosque de pino encino que son predominantes en este lugar, existiendo especies de árboles que dependen de la zona donde se localizan: Pinos encinos, nopales, biznagas, nogales, etcétera.
Fauna	La fauna es muy variada, existen: Camaleones, lagartijas, coralillos, águilas, gavilanes, zorras, tlacuaches, mapaches, venado, alacranes, pájaros, víboras, zopilotes, palomas, pericos, zorrillos, iguanas, entre otros.
Orografía	Presenta tres formas de relieve: La primera la constituyen en 60 por ciento las zonas occidentales, teniendo pendientes muy pronunciadas y alturas mayores de 2,250 metros sobre el nivel del mar. La segunda la conforman zonas semiplanas, abarcando el 25 por ciento de la superficie total y están constituidas por lomeríos y pendientes regulares. La tercera corresponde a las zonas planas, representando el 15 por ciento, teniendo alturas que van desde los 200 a 250 metros sobre el nivel del mar. Este municipio cuenta con elevaciones tales como el volcán negro, volcán Mexcaltepec, Chachihualt, los Chirimias, el borde de los Tecomacas, cerro de Texquitame, El Violín y La Vieja.
Geología	Destacan los suelos cherozem o negros calenio, que son muy apropiados para la agricultura, debido a que contienen gran cantidad de sales y humus.

Usos de Suelo	Para la agricultura se destinan 4,956 hectáreas de las cuales el 96 por ciento son de temporal y el 3.5 por ciento son de riego. Para la actividad ganadera cuenta con 12,995 hectáreas.
Recursos naturales	Lo relacionado a los recursos forestales se dispone de 15,986 hectáreas de ellas sólo 11,260 son bosques maderables, la mayor especie explotada es de pino, los habitantes hacen poco caso a la riqueza forestal existente.

Cuadro 2.1.3.5. Características físicas particulares, Mpio. De Mochitlan

Índice de Desarrollo Humano

La información publicada por el Consejo Estatal de Población (COESPO), para los años 2000 y 2005, señala que el municipio de Mochitlan ha mantenido su Índice de Desarrollo Humano calificado como "MEDIO". Según el contenido del cuadro 2.1.3.6., se observa una mejoría en los indicadores de 2005 respecto de los de 2000, pero el número de habitantes tuvo solo un incremento de 576 habitantes, solo 115.2 habitantes por año en promedio.

CONCEPTO	2000	2005
Población total	10,133	10,709
Tasa de Alfabetización	75.29	78.92
Tasa de mortalidad infantil	30.34	23.47
Índice de Salud	0.7650	0.8240
Índice de educación	0.7086	0.7472
Índice de ingreso	0.6037	0.6664
Índice de Desarrollo Humano	0.6924	0.7458
Grado de Desarrollo Humano	MEDIO	MEDIO

Cuadro 2.1.3.6. Grado e índice de Desarrollo Humano para el municipio de Mochitlan.
Fuente: Índice y grado de Desarrollo Humano publicados por COESPO, (2000 y 2005).

Crecimiento demográfico

Evolución Demográfica.- En 1990, la población por edad, de 0 a 14 años es de 42.12 por ciento, de 15 a 64 años es de 50.11 por ciento, de 65 años a más 5.74 por ciento y no especificado 0.39 por ciento.

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población total del municipio de Mochitlán fue de 10,133 habitantes, de los cuales 4,948 eran hombres y 5,185 mujeres. La población del municipio representa el 0.32% con relación al número total de habitantes en el Estado. La tasa de crecimiento interesal 1995-2000 fue de 0.45 por ciento. La densidad de población es de 17.54 habitantes por kilómetro cuadrado.

Evolución de la Población en el Municipio

Año	Población
1960	8,092
1970	8,137
1980	8,770
1990	9,642
1995	9,904
2000	10,133

Cuadro 2.1.3.7., Evolución de la población, Mpio. de Mochitlan.

Perfil Socio demográfico

Grupos Étnicos.- De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población total de Indígenas en el municipio asciende a 79 personas que representan el 0.77% respecto a la población total del municipio. Sus principales lenguas indígenas en orden de importancia son náhuatl y tlapaneco.

Vivienda.- De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, el municipio cuenta al 2000 con 2,240 viviendas ocupadas de las cuales 1,998 disponen de agua potable, 1,229 cuentan con drenaje y 1,948 cuentan con energía eléctrica, representando 89.2%, 54.9% y 87.0%, respectivamente. Por lo que corresponde al régimen de propiedad el 88.26% de las viviendas son propias y el 11.74% es rentadas. En lo que respecta a los asentamientos humanos presenta las siguientes características: El 46.86% de las viviendas es de adobe, el 49.16% de cemento, el 2.63% de madera o asbesto, y el 1.38% no especificado.

Servicios Públicos.- El Ayuntamiento proporciona a la población los siguientes servicios: Seguridad pública, Mercado, Panteón municipal, Jardín Público, Agua Entubada, Drenaje, Pavimentación, Empedrado de Calles.

Vías de Comunicación.- Cuenta con vías de comunicación terrestre de 14 kilómetros de carretera pavimentada que comunican a 7 localidades, 25 kilómetros de terracería que permiten el acceso a 7 localidades y 560 de camino de herradura que comunican 12 localidades más.

Actividad económica

Agricultura.- Destaca la producción de sandía, cacahuate, maíz, frijol y chile.

Ganadería.- Existen especies pecuarias tanto de ganado mayor como de ganado menor, destacan los bovinos, porcinos, caprinos, equino y aves de postura.

Forestal.- La región cuenta con una extensión de 15,956 hectáreas de recursos forestales de los cuales 22,160 son bosques de especies maderables y 4,696 hectáreas de especie no maderable.

La actividad forestal únicamente se da para satisfacer las necesidades de construcción de vivienda, fábrica de aperos de labranza, cercas y combustibles, sin que esto signifique que su explotación sea en forma racional. La principal especie explotada es el pino y se obtuvo un volumen de producción forestal maderable de 6,617.4 m³ en rollo representa el 68% a la región.

Población Económicamente Activa por Sector.- De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio se presenta de la siguiente manera:

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	50.96
Secundario	12.45

(Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	33.28
Otros	03.31

Cuadro 2.1.3.8.- Población Económicamente Activa, Mpio. de Mochitlan.

Principales Localidades

Cabecera municipal. Su nombre es Mochitlán, cuenta con 3,887 habitantes. En el municipio se cuenta con 36 localidades. Considerando su número de habitantes, las más importantes son las siguientes: San Miguel con 852 habitantes, Coaxtlahuacan con 642, Coatamatitlan con 598 y Montealegre con 590 habitantes.

2.1.3.3. Tixtla de Guerrero

El municipio de Tixtla se encuentra ubicado en los paralelos 17°20' y 17°43' de latitud norte y en los meridianos 99°15' y 99°28' de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Colinda al norte con mártir de Cuilapan, al sur con Mochitlán y Chilpancingo, al oriente con Zitlala y Chilapa y al Poniente con Eduardo Neri antes Zumpango del Río y Chilpancingo. Cuenta con una superficie de 290 kilómetros cuadrados, representado el 0.45 por ciento de la superficie total estatal.

Caracterización de la zona

Clima	El clima predominante en el municipio es el subhúmedo-semicálido; en los meses de diciembre y enero se presenta el frío, alcanzando temperaturas hasta de 18°C. La temperatura media anual alcanza los 25.5°C. Las lluvias se presentan en verano con una precipitación máxima en julio de 948.98 milímetros y una mínima de 729.9 milímetros en mayo y este mes es el más caluroso.
Hidrografía	Los sistemas hidrológicos con que cuenta el municipio están basados principalmente en la presa Juan Catalán Bervera y el Bordo Patio Verde, que sirve como toma de agua potable para la cabecera municipal además tiene los recursos hidrológicos de las lagunas de Almolonga, Omeapa y Tixtla, siendo esta última la más importante.
Vegetación	La vegetación está compuesta de selva baja caducifolia, la cual tiene la característica de tirar sus hojas en época de estiaje. El 80 por ciento de selva corresponde a praderas y el 20 por ciento son llanuras; sobresalen en mínimas porciones, árboles de encino, pino y zoyacahuite.
Fauna	De la fauna que presenta se puede mencionar: Venado, conejo, zorrillo, tlacoache, tecolote, gavilán, tejón, gato montés, víbora de cascabel, ratas, armadillos, especies de pájaros, alacrán, culebras, zopilote, mapache, lagartijas, etc.
Orografía	Presenta tres tipos de relieve: Zonas accidentadas, que abarcan el 8 por ciento de la superficie municipal, están localizadas en los cerros Chilacachapa, Ahuxotitlán, el Durazno y Amoxtepec y alcanzan alturas de 2,200 metros sobre el nivel del mar. Zonas semiplanas abarcando 10 por ciento de la superficie total municipal. Zonas planas, que representan el 82 por ciento y son las que más

	predominan.
Geología	Están formados por chernozem o negro, estepa praire o pradera con descalcificación y podzol o podzólicos, considerados benéficos para la agricultura el primero, los segundos y los últimos son aptos para la explotación ganadera.
Recursos naturales	Sus principales recursos naturales son su flora y su fauna que son muy variadas, así como sus recursos hidrológicos entre los que se encuentran sus ríos, arroyos y lagos; asimismo los suelos del municipio son muy aptos para el desarrollo de la agricultura y ganadería.

Cuadro 2.1.3.9.- Características físicas particulares, Mpio. de Tixtla de Guerrero.

Índice de Desarrollo Humano

La información publicada por el Consejo Estatal de Población (COESPO), para los años 2000 y 2005, señala que el municipio de Tixtla ha mantenido su Índice de Desarrollo Humano calificado como "MEDIO". Según el contenido del cuadro 2.1.3.10., se observa una mejoría en los indicadores de 2005 respecto de los de 2000.

CONCEPTO	2000	2005
Población total	33,620	37,300
Tasa de Alfabetización	77.16	79.85
Tasa de mortalidad infantil	25.07	21.35
Índice de Salud	0.8103	0.8423
Índice de educación	0.7501	0.7675
Índice de ingreso	0.6425	0.6592
Índice de Desarrollo Humano	0.7343	0.7563
Grado de Desarrollo Humano	MEDIO	MEDIO

Cuadro 2.1.3.10. Grado e índice de Desarrollo Humano para el municipio de Tixtla de Guerrero.
Fuente: Índice y grado de Desarrollo Humano publicados por COESPO, (2000 y 2005).

Perfil socio demográfico

Grupos Étnicos.- De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población total de Indígenas en el municipio asciende a 6,001 personas que representan el 17.84% respecto a la población total del municipio. Sus principales lenguas indígenas en orden de importancia son náhuatl y tlapaneco.

Evolución Demográfica

En 1990, la población por edad, de 0 a 14 años es de 38.63 por ciento, de 15 años a 64 años es de 52.17 por ciento, de 65 años a más es de 5.03 por ciento y no especificado es de 4.16 por ciento.

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población total del municipio de Tixtla de Guerrero fue de 33,620 habitantes, de los cuales 16,041 eran hombres y 17,579 mujeres. La población del municipio representa el 1.09% con relación al número total de habitantes en el Estado. La tasa de crecimiento interesal 1995-2000 es de -0.02 por ciento. La densidad de habitantes por kilómetro cuadrado es de 115.93.

Evolución de la Población en el Municipio

Año	Población
1960	16,162
1970	19,883
1980	25,795
1990	28,943
1995	33,657
2000	33,620

Cuadro 2.1.3.11.Evolucion de la Población, Mpio. de Tixtla de Guerrero.

Infraestructura social y de comunicaciones

Educación.- El municipio cuenta con la infraestructura adecuada para prestar los servicios de educación elemental y media superior, en la mayoría de sus localidades. Los servicios de educación media superior se encuentran en la cabecera municipal y los demás en algunas de las localidades más habitadas del municipio.

Vivienda.- De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, el municipio cuenta al 2000 con 7,045 viviendas ocupadas de las cuales 5,755 disponen de agua potable, 2,832 cuentan con drenaje y 6,608 cuentan con energía eléctrica, representando 81.7%, 40.2% y 93.8% respectivamente.

Los tipos de construcción en las viviendas de la cabecera municipal son de adobe y tabique las paredes, los techos son de teja y losa; en las localidades predominan el adobe en paredes y teja, cartón o lámina galvanizada en los techos.

Vías de Comunicación.- Para el transporte foráneo se cuenta con vías de comunicación terrestre de 30 kilómetros de carretera pavimentada, 34.4 kilómetros de terracería y 16 kilómetros de brecha. Además cuenta con la carretera federal número 40.

Actividad Económica

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura.- Destaca la producción de maíz, jitomate, rábano col, lechuga, calabacita, cebolla, frijol y sorgo.

Ganadería.- Existen especies pecuarias tanto de ganado mayor como de ganado menor, de los primeros destaca el ganado vacuno, porcino, caprino, ovino y equino; mientras que en el ganado menor se encuentran las aves de engorda y las colmenas.

Industria.- La actividad industrial está representada por molinos de nixtamal, tortillerías, panaderías, fábricas, de productos metálicos (herrería), establecimientos dedicados a la transformación de cuero.

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio se presenta de la siguiente manera:

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	27.19
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	24.37
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	46.61
Otros	01.83

Cuadro 2.1.3.12., Población Económicamente Activa, Mpio. de Tixtla de Guerrero.

2.1.3.4. Chilapa de Álvarez

El municipio de Chilapa se encuentra ubicado al este de Chilpancingo, entre los paralelos 17°19' y 17°42' de latitud norte y los Meridianos 98°58' 99°17' respecto al Meridiano de Greenwich. Colinda al norte con los municipios de Zitlala y Ahuacuotzingo; al sur con el municipio de Quechultenango; al este con el municipio de Atlixac; al oeste con los municipios de Tixtla y Mochitlán. La superficie del municipio representa el 0.9% de la extensión territorial del Estado, teniendo un total de 566.8 kilómetros cuadrados.

Caracterización de la zona

Clima	<p>En el municipio predominan tres tipos de clima: El subhúmedo-cálido, subhúmedo-templado y el subhúmedo-semicálido.</p> <p>La temperatura media anual es de 28° C, siendo en los meses de abril y mayo cuando se presentan las más altas temperaturas, llegando incluso a los 35°C a la sombra.</p> <p>El período de lluvias abarca los meses de mayo a septiembre, alcanzando en las partes altas una precipitación pluvial de 1,400 mm, descendiendo gradualmente hasta un mínimo de 900 mm. Los vientos predominantes son de sur a norte y de este a oeste.</p>
Altitud	En la zona oriental del municipio, da inicio la región de la Montaña de Guerrero, la variación en la altura sobre el nivel del mar va de 1,000 a 2,500 metros.
Hidrografía	El municipio es atravesado en su zona central, por el parteaguas de la vertiente norte de la sierra Madre del Sur; las corrientes se encuentran divididas en dos. Las que van hacia la vertiente externa del Pacífico, su principal corriente es el río Xiloxuchicán - San Ángel; y las que van hacia la vertiente interna del río Balsas, su principal corriente es el río Atzacoaloya - Acatlán.
Vegetación	<p>La flora natural es muy variada en la región; en las partes altas encontramos bosques de pino-encino.</p> <p>La zona norte, se encuentra atravesada de este a oeste por el palmar, cuya especie que le da nombre es la Palma de Zoyacahuite.</p> <p>En las partes bajas de la vertiente interna del Balsas, encontramos la selva baja caducifolia, en la que las especies dominantes son leguminosas, tanto arbóreas como arbustivas. En lomas y laderas, la flora es tipo pradera, siendo especies de pastos pobres y compuestas los dominantes.</p> <p>En el municipio se encuentra el Parque Nacional Juan N. Álvarez, formado por bosques de pino y encino.</p>
Fauna	La fauna es variada, en la cual se encuentran: Coyote, gato montés, zorrillo, zanate, tlacoache, tejón, iguana, venado, conejo, tórtal, perdíz, codorníz, paloma, rata, culebra, zopilote, víbora, alacrán, gavilán, etcétera.
Orografía	Está constituida por pequeños valles en donde se localizan los principales asentamientos humanos, cubriendo el 10% aproximadamente del total del

	territorio, las zonas accidentadas con pendientes muy pronunciadas, constituyen el 55% de la superficie y las zonas semiplanas o lomeríos conforman el 35% restante del territorio, conteniendo pendientes de escaso pronunciamiento. Los cerros que destacan por su mayor altura son: El Tizquitín, Payanaltzín (Tizquicina), y el Cerro Azul.
Geología	Por su origen, los suelos de la región son metamórficos en las laderas y lomas, sedimentarios en los pequeños valles y aluviales en las cañadas y márgenes de las corrientes existentes. En la región, existe una clasificación basada principalmente en la textura que nos da los siguientes tipos: Tezoquite, suelo arcilloso; Texcal, suelo humo-arcilloso-limoso; Tipicilar, suelo arcilloso-gravoso; Ajal, suelo areno-humífero; Tlaltizate, suelo calizo-arcilloso; Chautle, suelo arcilloso muy húmedo; Tixcal, suelo altamente pedregoso. Su utilización está basada tanto en su flora natural, como en la pendiente y degradación que presenten.
Recursos naturales	Cuenta con una superficie forestal amplia existiendo especies de árboles Brasil, Cuachalalate, Tepehuaje como árboles de timbre, encino y pino.

Cuadro 2.1.3.13.- Características físicas particulares, Mpio. de Chilapa de Álvarez.

Perfil Socio demográfico

Grupos Étnicos.- De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población indígena del municipio, se compone por 34,522 personas de habla náhuatl que representa el 33.56% del total de la población; un porcentaje mínimo lo componen tlapanecos y mixtecos avecindados en el municipio. Es en la región sureste en donde se concentra el mayor porcentaje de población indígena.

Evolución Demográfica

En 1990 la población por edad, de 0 a 14 años es de 44.14 por ciento, de 15 a 64 años es de 50.0 por ciento, de 65 años a más 4.44 por ciento y no especificado es de 1.42 por ciento. En 1990 la población urbana representó el 25.2 por ciento y la población rural de 74.8 por ciento.

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población total del municipio es de 102,853, de los cuales 48,724 son hombres y 54,129 son mujeres, representando el 47.3 por ciento y el 52.6 por ciento, respectivamente. La población total del municipio representa el 3.33 por ciento, con relación a la población total del Estado. La densidad de población es de 184.72 habitantes por kilómetro cuadrado. La tasa de crecimiento anual de 1995-2000 es de 3.77 por ciento.

Evolución de la población en el municipio

Año	Población
1960	43,016
1970	55,352
1980	73,335
1990	85,621
1995	98,983
2000	102,853

Cuadro 2.1.3.14., Evolución de la Población, Mpio. de Chilapa de Álvarez.

Infraestructura social y de comunicaciones

Educación.- En lo que se refiere al aspecto educativo, el municipio cuenta con la estructura adecuada para satisfacer los requerimientos de enseñanza básica: jardines de niños, nivel primaria, secundaria, telesecundarias, así como profesional medio y bachillerato.

También se cuenta con educación indígena en los tres niveles básicos de educación, la estructura educativa del nivel medio superior y terminal se concentra en la cabecera municipal y se compone de preparatoria, normal básica y licenciatura en Educación; se cuenta con una unidad de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y un Seminario Conciliar Diocesano.

Existen también instituciones de nivel técnico como el CONALEP y el CEC y TEC que brindan alternativas de preparación a los jóvenes que desean incorporarse a la vida productiva.

Salud.- Los servicios de salud pública se satisfacen de la manera siguiente: En el municipio existen 18 clínicas de salud rural de población dispersa dependientes de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (S.S.A.), atendidas por médicos que prestan su servicio social o bien por técnicos en salud capacitados por la misma Secretaría. Estas clínicas cuentan con un botiquín básico para brindar los primeros auxilios y medicina preventiva. Los enfermos que lo requieren son trasladados a la cabecera municipal, en la que se encuentra el único hospital de clasificación "C".

En la ciudad de Chilapa se encuentra una unidad médica del IMSS; una clínica periférica del ISSSTE; así como un consultorio del DIF y uno más del CDI, se cuenta con, 16 médicos generales particulares y 2 especialistas.

Las enfermedades de mayor recurrencia son las gastrointestinales, anemias y pulmonares, esto debido a los bajos índices de sanidad, sobre todo en el medio rural.

Vivienda.- Podemos dividir en dos los tipos de construcción; las fijas y las semifijas.

Las fijas que conforman el 60% del total han sido construidas con adobes y techos de teja o láminas en el medio rural y de ladrillo y cemento en la zona urbana aunque también son numerosas las primeras. El 40% restantes son viviendas de bajareque, de madera, carrizo; pisos de tierra y sus techos de lámina de cartón, de zinck o de palma.

La ciudad de Chilapa se ha visto desbordada por el crecimiento en su periferia; en un plazo no mayor de 15 años se han multiplicado los asentamientos humanos, algunos de ellos irregulares con las consabidas deficiencias tanto en los servicios públicos como en los materiales de construcción de las viviendas.

Las tradicionales casonas chilapeñas del siglo XIX que contaban con amplios corredores, jardín al centro, sala de estar, dormitorios y traspatio, se han dividido y hasta subdividido, cediendo su lugar a pequeñas casas de no más de 8 X 15 metros con uno o más pisos pero sin estilo arquitectónico definido. Actualmente el 65% de las viviendas son propiedad de quienes las habitan y el 35% restante son rentadas. El rezago en materia de vivienda al igual que en otros rubros es muy grave y se incrementa día con día.

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, el municipio cuenta al año 2000 con 20,707 viviendas ocupadas, de las cuales 11,616 disponen de agua potable, 5,570 disponen de drenaje, y 17,145 de energía eléctrica, con lo que representan un 56.1%, 26.9% y 82.8%, respectivamente.

Servicios Públicos

La cobertura municipal de los servicios públicos es la siguiente:

Servicios	Porcentaje
Agua Potable	55
Alumbrado Público	90
Drenaje	70
Recolección de Basura	80
Pavimentación	70

Cuadro 2.1.3.15., Cobertura Municipal de Servicio Públicos, Mpio. de Chilapa de Álvarez.

Vías de Comunicación

Se cuenta con la infraestructura caminera, que se encuentra constituida por 54 kilómetros de camino pavimentado que comunica a tres localidades y 148.7 kilómetros de brecha que permite el acceso a 106 localidades y municipios. Por lo que respecta al servicio de transportes, la cabecera municipal cuenta con un gran número de taxis y autobuses de pasajeros que dan servicio foráneo; en el servicio urbano se cuenta con camiones de carga y mudanzas, camiones para acarreo de materiales de construcción y transporte colectivo y en cuanto al transporte rural, el municipio cuenta con autobuses y camionetas que dan servicio colectivo a diferentes localidades.

Actividad Económica

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura.- Siendo la población rural la de mayor densidad en el municipio, la actividad agropecuaria es prioritaria.

El 90% de los terrenos cultivados son destinados a maíz y frijol, con ello, se ha logrado la superación de la etapa de subsistencia, llegando al autoabastecimiento. La utilización de fertilizantes químicos y el control paulatino de las plagas, han ocasionado que la producción de estas gramíneas se haya incrementado en 100% en relación a las cosechas obtenidas en la década de los ochentas. Los cultivos de ajo y cebolla en la región de Atzacoyaloya y de camote en la región de Acatlán han tenido también un incremento del 100% en función del mismo período. Por el contrario, el cultivo del garbanzo se ha visto disminuido en su área de cultivo debido a la enfermedad de la roya. Asimismo, el cultivo del jitomate se ha circunscrito a áreas bien determinadas como lo son las márgenes del río Atempa y Ajolotero en su parte occidental, así como la planicie de Pantitlán, y aunque la producción excede la demanda interna, su cultivo se ha visto incrementado comercializándolo principalmente en Chilpancingo y Acapulco.

En la región de Hueycantenango, la producción de piña y aguacate se ha visto grandemente favorecida. Nuestra región es propicia también para el cultivo de cítricos, ciruelos y nísperos, aunque actualmente su cultivo se circunscribe a huertos domiciliarios.

Ganadería.- Este rubro por requerir de espacios adecuados se ha visto restringido en su crecimiento, no obstante existe una ganadería bovina a nivel doméstico entre los pobladores rurales, y algunos establos a nivel urbano que satisfacen en un 50% las necesidades de carne y leche entre la población, ante lo cual, la iniciativa privada introduce ganado de otras regiones del Estado, principalmente para el consumo de carne. La producción de carne de aves, así como la de huevo, no alcanza a cubrir ni el 10% de la demanda, por lo que es traído de los estados de Morelos y Puebla principalmente.

El ganado porcino por ser criado tradicionalmente en forma doméstica, sin mayores inversiones que los generados por los desperdicios alimenticios así como por la compra de lechones, satisface al 90% la demanda de estos productos.

Comercio.- Por ser centro de abastecimiento para todo el municipio, así como para los municipios colindantes, este sector se ha visto incrementado grandemente, tanto en su aspecto formal como en el informal; actualmente es considerada la actividad mayor de la cabecera municipal.

Servicios.- Cuentan con hoteles restaurantes alimentos y centros, nocturnos, transporte, tiendas de abarrotes y consultorios médicos

Turismo.- El potencial turístico del municipio de Chilapa es muy halagüeño; hasta hace poco tiempo, se veía con poco interés esta actividad, pues tradicionalmente se había considerado como único al turismo de playa. Sin embargo la nueva conceptualización del turismo que abarca innumerables aspectos, ha incidido favorablemente entre algunos sectores de la población que con interés creciente buscan invertir en este sector.

Industria.- La actividad industrial se circunscribe al área urbana y se refiere a la fabricación de artículos de palma, como bolsas y sombreros; a la industria talabartera, principalmente en cuanto a la fabricación de huaraches, correas de piel, etc. También se han instalado dos fábricas de lámina de cartón y manguera para riego.

Merece mención especial la tradicional y legendaria industria del rebozo que a finales del siglo XIX y hasta la primera mitad del siglo XX constituyera la principal fuente de ingresos de los chilapenses; hoy día, se ha visto disminuida de manera sustancial, sin embargo, aún persisten algunos fabricantes de esta prenda de vestir orgullo del pasado reciente de este pueblo; en la periferia de la ciudad se encuentran varias fábricas de tabique y tejas. Es de destacarse la explotación de los ricos yacimientos de cantera y mármol.

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio se presenta de la siguiente manera:

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	44.90
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	25.14

Terciario (Comercio, turismo y servicios)	27.78
Otros	2.18

Cuadro 2.1.3.16., Población Económicamente Activa, Mpio. de Chilapa de Álvarez.

2.1.3.5. Quechultenango

Caracterización del municipio

El municipio de Quechultenango se localiza a 860 metros sobre el nivel del mar, al sureste de la capital del Estado, entre los paralelos 17°89' 17°28' de latitud Norte y entre los 99°18' y 98°58' de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Colinda al norte con Chilapa de Álvarez y Atlixac, al sur con Ayutla de los Libres, Tecoaapa y Juan R. Escudero, al este con Acatepec y al oeste con Mochitlán. El municipio de Quechultenango tiene una extensión de 929.70 km², que representan el 1.46 por ciento respecto a la superficie total estatal. Se sitúa en la vertiente interior de la sierra Madre del Sur y es integrante de los municipios que conforman la Región Centro del Estado.

Sobresalen las siguientes elevaciones montañosas: los cerros de Mexcaltepec o Volcán Negro, el Pabellón, el Campanario, Lagunilla e Ixcuintepec que alcanzan alturas de 2,000 metros sobre el nivel del mar, que se localizan al este y sureste del municipio.

Índice de Desarrollo Humano

La información publicada por el Consejo Estatal de Población (COESPO), para los años 2000 y 2005, señala que el municipio de Quechultenango ha mantenido su Índice de Desarrollo Humano calificado como "MEDIO". Según el contenido del cuadro 2.1.3.17. se observa una mejoría en los indicadores de 2005 respecto de los de 2000.

CONCEPTO	2000	2005
Población total	32,541	33,367
Tasa de Alfabetización	61.90	65.44
Tasa de mortalidad infantil	38.02	34.79
Índice de Salud	0.6989	0.7267
Índice de educación	0.6133	0.6512
Índice de ingreso	0.5105	0.6112
Índice de Desarrollo Humano	0.6075	0.6630
Grado de Desarrollo Humano	MEDIO	MEDIO

Cuadro 2.1.3.17. Grado e índice de Desarrollo Humano para el municipio de Quechultenango.
Fuente: Índice y grado de Desarrollo Humano publicados por COESPO, (2000 y 2005).

Perfil Socio demográfico

Grupos Étnicos.- De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población total de Indígenas en el municipio asciende a 1,349 personas que representan el 4.14% respecto a la población total del municipio. Sus principales lenguas indígenas en orden de importancia son náhuatl y tlapaneco.

Evolución Demográfica

En 1990, la población por edad, de 0 a 14 años es de 47.34, de 15 a 64 años 47.55 por ciento, de 65 años a más es de 4.72 y no especificado es de 4.17 por ciento.

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población total del municipio de Quechultenango fue de 32,541 habitantes, de los cuales 15,840 eran hombres y 16,701 mujeres. La población del municipio representa el 1.05% con relación al número total de habitantes en el Estado. La tasa de crecimiento interenal 1995-2000 es de 1.68 por ciento. La densidad de población es de 35.00 habitantes por kilómetro cuadrado.

Evolución de la Población en el Municipio.

Año	Población
1960	16,097
1970	19,407
1980	22,275
1990	28,870
1995	29,927
2000	32,541

Cuadro 2.1.3.18., Evolución de la Población, Mpio. De Quechultenango.

Infraestructura social y de comunicaciones

Educación.- En 1990, la población analfabeta fue de 7,122 habitantes y la población alfabeta es de 7,948 habitantes, con respecto a la población de 15 años y más.

Actualmente las comunidades que conforman el municipio cuentan con jardines de niños, primarias y las de mayor número de habitantes con secundarias técnicas, y las más pequeñas con telesecundarias.

En la cabecera municipal se cuenta con un Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario y en la comunidad de Colotlipa con una preparatoria popular dependiente de la Universidad Autónoma de Guerrero.

Vivienda.- De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, el municipio cuenta al 2000 con 6,393 viviendas ocupadas de las cuales 4,545 disponen de agua potable, 1,758 cuentan con drenaje y 5,306 cuentan con energía eléctrica, representando 71.1%, 27.5% y 83.0% respectivamente.

La vivienda se encuentra constituida básicamente con material de la región, con adobe y bajareque, en el caso de los techos son de teja, lámina de cartón y asbesto.

Servicios Públicos.- El Ayuntamiento proporciona al municipio en la medida de las posibilidades seguridad pública, a través de los cuerpos policíacos establecidos en esta cabecera, además los servicios de recolección de basura en la cabecera municipal Coscamila, Santa Fe y Colotlipa, y alumbrado público al 75% del municipio.

En todas las comunidades se cuenta con panteón, en la cabecera municipal la mayoría de sus calles se encuentran pavimentadas, cuenta con jardín público, con el servicio de agua potable y con servicio de transporte público a las colonias.

Vías de Comunicación.- La infraestructura caminera se encuentra constituida por 27 kilómetros de camino pavimentado y 65.5 kilómetros de terracería.

Por lo que respecta al servicio foráneo y rural, se cuenta con camionetas mixtas que dan servicio colectivo a la mayoría de las comunidades; además cuentan con la carretera federal No. 95, existiendo un servicio de rutas de combis de Juxtlahuaca- Colotlipa- Quechultenango y Chilpancingo, así como los puntos intermedios.

Actividad económica

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura.- Una de las actividades económicas a las que se dedica la población, es la producción de maíz, frijol, sandía, cacahuete y papaya en mayor escala.

Ganadería.- Existen especies pecuarias tanto de ganado mayor como de ganado menor destacándose el ganado vacuno, caprino, porcino y ovino y en las especies pequeñas aves y conejos.

Turismo.- Actualmente una de las obras más importantes que le dan relevancia a nivel nacional, es la creación del circuito turístico Chilpancingo Azul, Quechultenango que tiene una distancia de la capital de 38 kilómetros y en cuyo perímetro municipal pasa el circuito mencionado, es un paraje turístico de gran potencial.

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio se presenta de la siguiente manera:

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	57.88
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	19.10
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	21.39
Otros	1.63

Cuadro 2.1.3.19., Población Económicamente Activa, Mpio. de Quechultenango.

Atractivos Culturales y Turísticos

Centros Turísticos.- En el municipio contamos con los siguientes centros turísticos:

El borbollón que se encuentra en Coscamila, los manantiales que están pasando Coscamila, el campamento juvenil que se encuentra en Santa Fe y en donde existen cabañas para pernoctar, más adelante nos encontramos con los Sauces y La Presa.

Todos ellos forman parte del río Azul, adelante tenemos la posada del lagarto y las grutas de Juxtlahuaca con seis ramales decorados por la naturaleza rupestre que se encuentra a 1,200 metros de profundidad que son las más antiguas del continente americano, puesto que su ejecución se aproxima a los 2,500 años de antigüedad y cuyo tratamiento artístico es semejante al que encontramos en las grutas de Oxtotitlán del municipio de Chilapa.

2.1.3.6. Localidades involucradas con la problemática.²⁰

En su trayecto, el río Huacapa, cruza principalmente por las Cabeceras Municipales de Chilpancingo, Mochitlan y Quechultenango, el cual por sus características topográficas es el drenaje natural de los escurrimientos pluviales y el principal colector de las aguas residuales generadas por las poblaciones asentadas dentro de la cuenca.

Respecto a los asentamientos humanos en la cuenca, encontramos 8 localidades consideradas urbanas²¹, con el 70% del total de habitantes, mientras que el 30% radica en 230 localidades consideradas rurales, con población menor a 2,500 habitantes. Estamos en presencia de alta concentración en un punto, la ciudad de Chilpancingo y una alta dispersión en el territorio²² (véase fig. 2.1.3.6.).

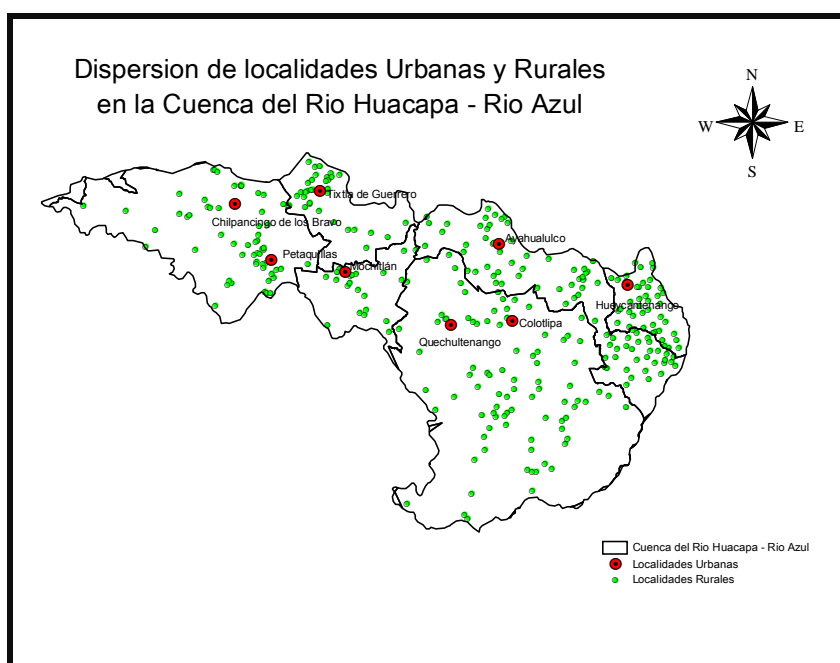


Figura 2.1.3.6.- Centros Urbanos y localidades rurales en la cuenca del Río Huacapa – Río Azul.

Fuente:
Elaboración propia utilizando Software ArcView, ver. 3.2, y Shapes obtenidos de la base de datos de la CONAGUA

2.1.4. Antecedentes relacionados con la Calidad del Agua en la cuenca.

Los antecedentes documentados de estudios practicados en relación con la calidad del agua en la cuenca del río Huacapa - río Azul, se remiten hacia el año de 1975, cuando Peña Cuevas

²⁰ Debido a sus respectivas características en la distribución territorial de sus comunidades, los municipios que principalmente generan el mayor impacto en el deterioro de la cuenca son los municipios de Chilpancingo, Mochitlan y Quechultenango.

²¹ Mayores de 2.500 habitantes.

²² Córdese Coyos, M.C. Néstor Luis (2009), Explorando ideas... doc. cit.

Eleuterio, realizó un estudio en la ciudad Chilpancingo sobre la calidad sanitaria del agua utilizada para elaboración de productos comestibles, encontrando que no se cumplía con las normas sanitarias de esa época.

Para el año de 1992, un estudio de calidad bacteriológica practicado en las fuentes de abasto de agua a la ciudad de Chilpancingo, se concluyo que no había un control eficiente en la cloración del agua que se distribuía para servicio público en la red.

En 1998, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, elaboro el estudio denominado Plan rector para el desarrollo sustentable de la cuenca del río Huacapa-río Azul del circuito eco turístico, obteniendo resultados de calidad del agua (véase cuadro 2.1.4.a.), que indicaban altos niveles de contaminación en el sistema hídrico río Huacapa – río Azul.

ESTACIÓN	TEMP. °C	OD Prom.	OD Mn.	OD Mx.	DBO ₅ Prom.	DBO ₅ Mn.	DBO ₅ Mx.
Chilpancingo	25.8	0.3	0.3	0.3	214.0	142.0	286.0
Tepchicotlán	25.0	5.4	4.9	6.0	27.9	25.7	29.8
Mochitlán	27.5	4.8	4.4	5.3	21.8	16.7	26.8
Quechultenango	26.2	7.3	7.3	7.4	21.7	12.2	35.4
Santa Fé	24.2	5.4	6.1	4.7	13.1	6.4	19.7
Colotipa	24.5	7.2	7.0	7.4	8.0	8.0	8.0

Cuadro 2.1.4.a - Parámetros Físico Químicos obtenidos en diversos puntos del sistema hídrico río Huacapa – río Azul.
 Fuente: IMTA, 1998.

En el estudio, se diagnosticaba que el principal problema que atravesaba la cuenca del río Huacapa - río Azul tenía que ver con el saneamiento, particularmente con el tema del drenaje y con la localización de las descargas, en consecuencia, con el tema del agua limpia.

En el año 2005, se realizaron estudios para caracterizar la calidad del agua del río Huacapa y de sus afluentes (barrancas), con el propósito de contar con parámetros de diseño para el sistema de tratamiento de las aguas residuales (véanse cuadros 2.1.4.b. y 2.1.4.c.)

Calidad del agua en descargas puntuales

Localidad	Apatzingo	Jalahuatzingo	Galeana	Xoxocoapan	Promedio
Coliformes fecales	993,333.33	1,034,466.67	2,640,666.67	1,556,155.56	1,556,155.56
DBO ₅	321.94	323.71	338.11	327.92	327.92
G y A	60.09	78.05	68.68	68.94	68.94
Nitrógeno total	14.25	180.08	124.61	106.32	106.32
Sólidos susp tot	313.33	453.33	373.33	380.00	380.00
Fósforo total	19.29	33.63	26.62	26.51	26.51
pH	6.95	7.18	7.13	7.09	7.09
SAAM	4.85	16.07	6.33	4.85	8.03

Cuadro 2.1.4.b.- Parámetros Físico Químicos en descargas puntuales en afluentes del río Huacapa en Chilpancingo, Gro., Fuente: CAPASEG, 2007

Calidad del agua en la descarga general

Fecha	26/12/2005	28/12/2005	30/12/2005	Promedio
Coliformes fecales	8,400,000.00	220,000.00	960,000.00	3,193,333.33
DBO ₅	150.00	356.00	398.00	301.33
G y A	54.36	36.90	40.26	43.84
Nitrógeno total	108.68	104.90	28.11	80.56
Sólidos susp tot	350.00	230.00	550.00	376.67
Fósforo total	29.10	29.64	20.55	26.43
pH	7.19	7.14	7.05	7.13
SAAM	10.03			10.03

Cuadro 2.1.4.c.- Parámetros Físico Químicos en la descarga general del río Huacapa en Chilpancingo, Gro.
 Fuente: CAPASEG, 2007

(Gómez & Cuenca, 2006) en su investigación para determinar la calidad del agua en pozos tipo artesanos localizados en las márgenes del río Huacapa, al sur de la ciudad de Chilpancingo, Gro., encontraron que en 200 muestras analizadas, mismas que fueron recolectadas en 4 pozos utilizados para extracción de agua distribuida en pipas a la población para uso domestico, se rebasaron los límites máximos permisibles estipulados en la NOM-127-SSA1-1994, haciéndola no apta para el consumo humano. Los resultados de esta investigación son sin duda importantes ya que son indicador de que las descargas de aguas residuales vertidas sin tratamiento en el cauce del Río Huacapa, impactan la calidad del agua de los pozos utilizados para venta de agua en pipas a la población de la ciudad de Chilpancingo, actividad muy común a la que recurre la población para suplir la escases de la dotación del servicio público. Otro hallazgo importante en la investigación fue que el agua para venta en pipas no cumple con la normatividad en cuanto a cloro residual, ya que los análisis realizados mediante el método de Ortotolidina resulto negativo para todas las muestras de agua.

(Carbajal & Velázquez, 2006), incluyeron diez puntos de muestreo en el río Huacapa, todos localizados en la desembocadura de afluentes directos al río, en Chilpancingo, Gro., en los cuales obtuvieron resultados de Coliformes Totales y Fecales, arrojando niveles por arriba de los máximos permisibles establecidos en la normatividad NOM-001-SEMARNAT-1996.

(Almazán & Moreno, 2006), encontraron en su estudio realizado en la localidad de Santa Fe, en donde el río Huacapa, ya es denominado río Azul, altos niveles de contaminación bacteriológica mediante los parámetros de Coliformes Totales y Fecales, con resultados por arriba de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y los CECA/89.

Por otro lado (Jasso & Maldonado, 2006), establecen que los sitios muestreados para la medición de parámetros como: Plomo, Cobre y Coliformes Totales y Fecales en las descargas municipales en el río Azul, en Colotlipa, Mpio. de Quechultenango, Gro., los sitio de descarga de aguas residuales vertidas al río, presentaron niveles de contaminación moderado, teniendo un mayor impacto en el punto situado en las cercanías a la descarga de la población de Colotlipa. En lo que respecta a los parámetros de metales pesados, se encontraron concentraciones por debajo de los valores máximo permisibles considerados en la NOM-001-SEMARNAT-1996. El principal problema se detecto en la descarga de aguas residuales provenientes de la población de Colotlipa, en los parámetros de Coliformes Totales y Fecales, lo cual no tendría que parecer un resultado trascendente en virtud de que dichas descargas son vertidas crudas al río sin recibir tratamiento alguno.

Sin embargo (Carmen & Mora, 2006) quienes utilizaron parámetros de DBO₅ y DQO, en su estudio obtuvieron resultados en muestreos practicados en temporada de lluvias de hasta 1584 mg/l de DQO y 412 mg/l de DBO₅, valores muy por arriba que los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Esta situación fue diferente en temporada de estiaje encontrando valores de 477 mg/l de DQO y 42 mg/l de DBO₅. Estas variaciones debidas a la temporalidad de la ocurrencia de las precipitaciones, influyen en la calidad del agua del río y de la cuenca en general. Con el inicio de las precipitaciones se “lava” la cuenca concentrando contaminación difusa en los cauces. El incremento de los caudales en los cauces también ocasiona que haya una dilución de los contaminantes, reduciendo su concentración en un determinado volumen.

En mayo de 2009, la Secretaria de Salud del Gobierno del Estado de Guerrero, realizó muestreos en el río Azul, obteniendo resultados que muestran la presencia de Coliformes Totales y E. Coli en la corriente (véase cuadro 2.1.4.d).



FECHA	No. DE MUESTRA	HORA	UBICACIÓN	COORDENADAS		POTENCIOMETRO				HORAY FECHA DE SIEMBRA	HORAY FECHA DE RESULTADOS (24 HRS.)	RESULTADOS	
				N.	W.	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (µg)	SOLIDOS DISUELTOS (ppm)	Ph	TEMP.			POSITIVO	NEGATIVO
13/05/2009	1	10:30 a.m.	Los Sauces	17.40523°	099.18535°	1705	851	8.36		13/05/2009 16:10 pm	14/05/2009 16:10 pm	coliformes totales Y E. coli	
13/05/2009	2	11:15	Santa Fe 1 (Sur)	17.40939	099.19781°	1741	863	7.86	24.2°C	13/05/2009 16:10 pm	14/05/2009 16:10 pm	coliformes totales Y E. coli	
13/05/2009	3	11:35 a.m.	Santa Fe 2 (Norte)	17.41207	099.20241°	1744	863	7.73	24.3°C	13/05/2009 16:10 pm	14/05/2009 16:10 pm	coliformes totales Y E. coli	
13/05/2009	4	11:45a.m.	MUESTRA CON CLORO (Santa Fe)	17.40957	099.19914°					13/05/2009 16:10 pm	14/05/2009 16:10 pm	Transparente	
13/05/2009	5	12:20 am	MANANTIALES (Río)	17.41014	099.21043°	1705	860	7.66	25.1°C	13/05/2009 16:10 pm	14/05/2009 16:10 pm	coliformes totales Y E. coli	
13/05/2009	6	12:40 a.m.	MANANTIALES (Nacimiento del Agua)	17.41182	0.99.20998°	1668	840	7.85	25.1°C	13/05/2009 16:10 pm	14/05/2009 16:10 pm	coliformes totales Y E. coli	
13/05/2009	7	13:01 p.m.	BORBOLLON (Nacimiento del agua)	17.41266	099.21630°	1654	840	7.65	25.9°C	13/05/2009 16:10 pm	14/05/2009 16:10 pm	coliformes totales Y E. coli	
13/05/2009	8	13:30 pm	COSCAMILA	17.41883	099.22292°	1253	624	7.82	28.1°C	13/05/2009 16:10 pm	14/05/2009 16:10 pm	coliformes totales Y E. coli	
13/05/2009	9	14:40 pm	SAN MARTÍN (MUESTRA TESTIGO CONTAMINADA)	17.45394	099.29682°	1391	699	8.29		13/05/2009 16:10 pm	14/05/2009 16:10 pm	coliformes totales Y E. coli	
13/05/2009	10	15:30 pm	MUESTRA DE CONTROL							13/05/2009 16:10 pm	14/05/2009 16:10 pm	Transparente	

Cuadro 2.1.4.d.- Parámetros de campo y Bacteriológicos del río Azul, obtenidos por la SSA-GRO., desde Los Sauces hasta San Martin, en el municipio de Quechultenango, Gro.(2009).

Fuente: Secretaria de Salud del Estado de Guerrero

2.1.5. Alcantarillado y Saneamiento.

El municipio de Chilpancingo de los Bravos, principalmente la Cd. de Chilpancingo aporta el 83% de las aguas residuales descargadas al río Huacapa²³ y el caudal principal del río en tiempos de estiaje está conformado únicamente por el aporte de aguas residuales de la ciudad. Originalmente la ciudad se asentó en el “Valle de Chilpancingo”, en una extensión aproximada de 15 km. de longitud, con más concentración hacia la margen oriente del río Huacapa, pero con el paso del tiempo el crecimiento urbano invadió terrenos con mayores pendientes, lo que ha dificultado la dotación de los servicios públicos básicos, en especial los de agua y saneamiento, ya que la zona presenta desniveles superiores a los 300 metros entre el fondo del valle y las partes altas. Esta condición topográfica ha servido para que el cauce del río Huacapa sea utilizado como cuerpo receptor natural de las descargas de aguas residuales de la ciudad, al grado tal que actualmente se encuentra convertido en un canal a cielo abierto de aguas residuales.

La ciudad de Chilpancingo es uno de los principales asentamientos establecidos en las márgenes del río Huacapa, en el se concentra el 81 % de la población del Municipio, que además es uno de los centro de población más dinámicos a nivel nacional en su tasa de crecimiento poblacional superior al promedio urbano del 4%²⁴. Esta situación ha venido agravando el problema de la contaminación del río por la concentración de habitantes y por no contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales, por lo que la totalidad de las descargas son vertidas al cauce, convirtiéndolo en el principal colector de aguas residuales de la ciudad, acumulando una carga de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) de más de 5.7 Ton/día²⁵.

El organismo operador del Municipio de Chilpancingo, (CAPACH), tiene un registro de 31,898 conexiones a la red de alcantarillado, lo que representa una cobertura del 81%, de las cuales el 89.53% son descargas de tipo domestico. La red de alcantarillado en su gran mayoría está construida a base de tubería de concreto simple, su vida útil ha sido rebasada al contar con más de 25 años de antigüedad, aunado a la topografía de la ciudad, en algunas redes las pendiente son fuertes, lo que ocasiona la erosión de la tubería, los causes de las barrancas que cruzan por la ciudad se utilizan para el desalojo de las aguas residuales y estas descargan al cauce del río Huacapa. Se estima que para dar tratamiento al total de las aguas residuales generadas por la ciudad de Chilpancingo, se requiere la instalación de una planta de tratamiento con una capacidad de 250 lps.²⁶

En la localidad de Quechultenango, se cuenta con una cobertura en alcantarillado del 87%, con 857 conexiones a la red de alcantarillado, de las cuales el 99.18% son de origen domestico. Se cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales que consiste en una laguna de oxidación, con una capacidad instalada de 11 lps, de los cuales solo trata 4.2 lps, el cual no se encuentra en operación debido a desperfectos que requieren rehabilitación mayor.²⁷ En lo que respecta a la localidad de Mochitlan, la cobertura es del 85%, con alrededor de 2,498 conexiones a su red de alcantarillado y las cuales el 80% son de origen domestico.

²³ IMTA (1998), Plan Rector para el Desarrollo Sustentable de la Cuenca del rio Huacapa – rio Azul del Circuito Turístico Guerrero.

²⁴ Anzaldo Gómez Carlos (2003), La situación demográfica de México, Tendencias recientes de la urbanización, Pp 39.

²⁵ IMTA (1998). Plan Rector para el Desarrollo... Doc. Cit.

²⁶ Ponencia Proyecto de Saneamiento para las localidades que vierten sus aguas al rio Huacapa – rio Azul, Foro Abierto Saneamiento del rio Huacapa – rio Azul.

²⁷ Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado, H. Ayuntamiento Municipal de Mochitlan, Gro.(2009).

En la actualidad, debido al desarrollo que ha venido experimentando la ciudad de Chilpancingo, el río Huacapa se encuentra revestido con concreto hidráulico en prácticamente todo el tramo que comprende la ciudad, situación que de manera positiva, ha permitido que la ciudad desaloje las aguas pluviales provenientes de las más de 20 barrancas que confluyen al cauce principal del río Huacapa, evitando con esto problemas de inundación o de desbordamientos como en años anteriores ocurrían, sin embargo el caudal acumulado al concluir el encauzamiento de manera recurrente ha ocasionado problemas, debido a que el cauce natural aguas abajo no cuenta con la capacidad hidráulica para transitar los volúmenes que vierte el encauzamiento, afectando principalmente a los asentamientos localizados aguas abajo en las llanuras de inundación del río.

En lo que respecta a la infraestructura de alcantarillado instalada en la ciudad de Chilpancingo, se han construido tramos de colectores marginales en ambas márgenes del río Huacapa, sin embargo son tramos relativamente cortos, los cuales se encuentran en funcionamiento para luego nuevamente descargar su contenido en el encauzamiento del río. Respecto a las descargas provenientes de las barrancas que confluyen al río Huacapa (véase cuadro 2.1.5.), se requiere de la construcción de subcolectores marginales, proyecto que para llevarse a cabo además de los recursos que se requieren, existe el problema de que las franjas de zona federal de las barrancas se encuentran invadidas por asentamientos irregulares.

NOMBRE BARRANCA	LONGITUD INVADIDA	NÚMERO VIVIENDAS	NO. DE HAB.	OBSERVACIONES
Río Huacapa Parte Alta	2,000 m	132	545	La gran mayoría de las viviendas se encuentra invadiendo el cauce natural del río
Chuchululuya	1,200 m	22	124	Se encuentran 10 casas de madera, y 12 casas de concreto
Tecolotes	1,500 m	45	41	10 casas se encuentran en peligro latente
Casuarinas	1,200 m	30	0	5 casas están deshabitadas
Alpoyeca	920 m	39	290	No existe ningún riesgo de inundación ya que el cauce es muy ancho
El aguacate	920 m	12	124	Está libre el cauce de la barranca
Coyote o Salado	320 m	20	48	12 de madera y 8 de concreto
El Coro	1,000 m	42	62	Esta barranca está completamente invadida en su cauce
La Lobera	2,000 m	121	203	Esta barranca su cauce ya está pavimentado, se usa como calle
El Espinal	1,100 m	17	94	No existe ningún riesgo latente
Tonalapa o Sta. Isabel	1,586 m	50	222	48 de madera y 2 de concreto
Tequimil	1,418 m	99	440	El cauce está reducido, por lo que la mayoría de las viviendas están en alto riesgo

Texcalco	1,500 m	39	50	No existe ningún peligro de inundación, ya que no se capta mucho agua
Ocoatepec	300 m	6	12	Son muy pocas viviendas, por lo que se deberá evitar más asentamientos
San Miguel o San Miguelito	2,320 m	41	140	El área invadida es extensa pero son pocas las viviendas, tienen grandes proporciones de terreno invadido
Amatitos	1,149 m	32	104	600 m del Huacapa aguas arriba ya está embovedado
Las Calaveras	700 m	35	142	Del mercado hacia el Río Huacapa ya está embovedado
Jalahuatzingo	1,500 m	101	300	Existen 27 casas de madera, 31 casas de bajareque y 34 casas de concreto
Guaje seco	1,121 m	73	N/D	El tramo de la carretera de Tixtla hacia arriba están en peligro latente
Pezuapa	2,220 m	47	109	De la Zona militar hacia el Río Huacapa ya está embovedada
Apanzingo	2,000 m	35	241	La mayoría de las viviendas son de concreto
Tlacomulco	519 m	36	n/d	Existen 20 casas de madera y 16 de concreto
La Libertad	350 m	23	n/d	El cauce de la barranca es usado como calle y está pavimentado

Cuadro 2.1.5.- Situación de las Barrancas principales que confluyen al Río Huacapa.

Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología (Programa emergente de Barrancas 2001) y Censo del Jefe de Inspectores de Desarrollo Urbano H. Ayuntamiento de Chilpancingo, Gro. 20 de junio de 2003.

La pulverización poblacional que comprenden localidades situadas en las zonas rurales en la cuenca, de difícil acceso, sin fuentes de abastecimiento suficientes, de difícil localización o incosteable inversión y la dispersión inter-local, hace que las obras también sean incosteables, lo que trae como consecuencia la baja calidad de vida, insalubridad, contaminación del medio ambiente y malestar de la población rural.

2.1.6. Acciones implementadas en materia de Alcantarillado y Saneamiento y proyectos pendientes.

La CAPASEG, en el documento "Estudio y proyecto ejecutivo para agua potable, alcantarillado sanitario, saneamiento y diagnóstico del organismo operador, Chilpancingo, Guerrero", establece que las obras para el mejoramiento del sistema de alcantarillado incluyen la construcción de los colectores oriente y poniente, que se localizan sobre ambos márgenes del río Huacapa, hacia el Norte de la ciudad de Chilpancingo. Estos colectores tienen una longitud aproximada de 1,250 metros, cada uno, inician en la calle Circuito Industrial y terminan a la altura de la calle 13 de Abril de la Colonia Galeana.

Se tiene en proyecto construir también el colector Norte (oriente) en el tramo comprendido entre la autopista y la calle de Encino, con una longitud aproximada de 1,250 metros. Este tramo deberá librar dos de las barrancas principales que confluyen hacia el río Huacapa: la barranca

Xoxocoapan y la barranca Jalahuatzingo. Con la construcción de este colector se reducirán de manera considerable las aportaciones de aguas residuales hacia el río.

Los requerimientos en materia de infraestructura de saneamiento en la ciudad de Chilpancingo son importantes, se requiere un estimado de 450 millones de pesos tan solo para la instalación de colectores marginales que conduzcan las aguas residuales a una planta de tratamiento²⁸.

El encauzamiento del río Huacapa y los colectores marginales al día de hoy llegan hasta el cruce de la autopista con la carretera federal a Acapulco, al sur de la ciudad. A partir de ese punto existe la propuesta de construir un emisor que conducirá el agua residual captada en toda la ciudad hasta una planta de tratamiento de aguas residuales.

El emisor (que también hace las veces de colector) tendrá una longitud del orden de los 5,560 metros y correrá por margen derecha y en forma paralela al río Huacapa. Dada la pendiente favorable del terreno, el emisor operará en todo su recorrido por gravedad. Al final del emisor se localizará el sitio para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales, el cual aun no se cuenta con predio para tal fin.

Tomando en consideración la calidad del agua residual por tratar, la poca disponibilidad de predios y su elevado costo en la zona, se tienen propuestas de tratamiento que han considerado hasta cuatro distintos sistemas de tratamiento: lodos activados convencionales, lagunas aireadas, lodos activados en su modalidad de aireación extendida y SBR (Sequential Batch Reactor). Los cuatro sistemas fueron dimensionados y para cada uno se cuantificaron sus costos de inversión, operación y mantenimiento. En función de esa evaluación se seleccionó el sistema de aireación extendida. La capacidad de esta planta será para tratar un caudal medio de 250 l/s²⁹.

La construcción de la PTAR, para dar tratamiento de las aguas residuales de la cd. de Chilpancingo inicio en Agosto del año 2010, en una primera etapa y se prevee su conclusión en enero de 2011.

2.1.7. Acciones de letrización en la cuenca.

Los programas públicos para la construcción de letrinas permitieron en el pasado la instalación de un gran número de estas; sin embargo, si se consideran las metas logradas en cuanto a la adopción de buenos hábitos de higiene por parte de las familias, y a la sostenibilidad de la infraestructura basada en su uso, operación y mantenimiento apropiados, el impacto no fue lo esperado.

Según narra el Ing. Fernando Cuevas Rojas³⁰, que en los años 80's, se introdujeron letrinas en diversas comunidades rurales en el estado de Guerrero y en 1991 a partir de los brotes de cólera, la federación instruyó a la Comisión Nacional del Agua, iniciar una campaña de acciones que tuvieran como objetivo combatir la proliferación de la enfermedad, una de ellas fue la letrización intensiva en zonas rurales, en las cuales no existía el servicio de alcantarillado, posteriormente la Secretaría de Salud se hizo cargo de continuar con las campañas hasta 1994,

²⁸ www.chilpancingo.gob.mx

²⁹ "Estudio y proyecto ejecutivo para agua potable, alcantarillado sanitario, saneamiento y diagnóstico del Organismo Operador, Chilpancingo, Guerrero", Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero (CAPASEG)

³⁰ Responsable del Departamento de Agua Limpia de la Dirección Local Guerrero de la CONAGUA, 2010.

que después de darle seguimiento y evaluar los resultados de las campañas, se concluyó que no debían continuarse por que los costos de construcción no correspondían a los beneficios esperados; se encontraron casos en que las instalaciones no eran utilizadas para su propósito, eran utilizadas como cuartos de almacenamiento de utensilios de los campesinos o como bodegas para diversos usos, no recibían el mantenimiento requerido y fueron consideradas como sitios mal vistos por la emisión de olores desagradables, proliferación de moscas, etc.

El sentir de la población beneficiada con estas instalaciones fue la de preferir el hacer sus necesidades fisiológicas en las barrancas, o al monte considerando que las excretas no se acumulan en un mismo sitio y que la intemperie se encarga de desintegrarlas.

En el año de 1998, con la entrada del PROSSAPYS, la CONAGUA, nuevamente, intento introducir este tipo de infraestructura, para lo cual la CAPASEG, encabezó estas acciones instalando los denominados Sanitarios Ecológicos Demostrativos en localidades rurales y el resultado que se ha obtenido es que no eran utilizadas y en su mayoría definitivamente eran abandonadas. La construcción de estos Sanitarios Ecológicos Demostrativos continúa realizándose, instalándolos en sitios comunes como las comisarias municipales, centros de salud, etc., como una forma de despertar interés en las localidades y propiciar su uso.

EL IMTA (1998), documentó que el Gobierno del Estado de Guerrero, impulsó campañas de letrinización, a través de la Secretaría de Salubridad, en coordinación con los comisariados en las localidades asentadas en la cuenca, fungiendo como mediación con la población. Las campañas de letrinización consistían en convocar a la población y explicarles el uso y función de las letrinas. Se distribuían y se otorgaba asistencia técnica de su construcción y el material mientras que la población, a cambio, ponía la mano de obra.

Dicho estudio concluyó los siguientes resultados en el tema del uso de letrinas en la cuenca:

- Existió insuficiencia en su distribución, no hubo una adecuada cobertura.
- En su mayoría las letrinas instaladas fueron mal construidas, por estar incompletas.
- Idea prevaleciente de considerarlas un foco de infección por concentrar excremento en un solo sitio
- Preferencia a la práctica del fecalismo al aire libre
- Su uso cuando fue aceptado fue considerado de modo “temporal” o “transitorio”
- Algunas solo funcionaron como cuartos privados para defecar, vertiendo sus descargas a cuerpos de agua de forma directa.

Otro dato relevante que se obtuvo en el estudio, fue que de los sistemas de disposición de excretas³¹ practicados en la cuenca, en todos los casos, la descarga final es el río Huacapa, de modo directo o a través de sus afluentes.

Los proyectos de letrinización no tienen el mismo grado de aceptación en la población rural que los proyectos de agua potable, esto se debe fundamentalmente a la problemática socio cultural (fecalismo al aire libre) y la falta de concientización sobre la amenaza que constituye para la salud, el disponer las excretas al aire libre.

³¹ Baño convencional.- inodoro con sello hidráulico y dispositivo automático del excusado; Baño no convencional.- tasa con sello hidráulico y funcionamiento manual (a cubetazos); Letrinas y Fecalismo al aire libre. (IMTA, 1998. Doc. Cit.)

En periodos recientes, el Gobierno del Estado de Guerrero a través de la CAPASEG, ha construido en el periodo de 2003 a 2009, 713 Sanitarios Ecológicos en 6 localidades rurales dentro de la cuenca con una inversión de \$ 12, 954,056.60 pesos (ver cuadro 2.1.7.a.)

MUNICIPIO	LOCALIDAD	AÑO	SANITARIOS ECOLÓGICOS	INVERSIÓN
CHILAPA	TLANIPATLA	2005	171	\$ 2 328 814.51
	LA PROVIDENCIA	2006	84	\$ 1 412 790.47
	SAN MARCOS	2008	115	\$ 2 854 068.80
TIXTLA	EL POTRERO	2006	110	\$ 1 867 873.29
	ZACATZONAPA	2007	198	\$ 3 530 932.60
JOSÉ JOAQUIN DE HERRERA	LA LAGUNA	2009	35	\$ 959 576.93

Cuadro 2.1.7.a.- Construcción de Sanitarios Ecológicos y montos de inversión en la cuenca del río Huacapa – río Azul. Fuente: CAPASEG.

Respecto a los municipios de Chilpancingo de los Bravo, Quechultenango y Mochitlan, durante este periodo de tiempo en 7 localidades del municipio de Quechultenango a través de fondos provenientes del PROSSAPYS que administra la CONAGUA, se construyeron Sanitarios Ecológicos Secos Demostrativos para su promoción (ver. sección 2.1.13.1.)

Otras dependencias federales como la SEDESOL, CDI y SAGARPA, aplican programas en los que se incluye la construcción de letrinas en comunidades rurales de alta y muy alta marginación. En el caso particular del territorio que conforma la cuenca del Río Huacapa – Río Azul, la CDI a través del Programa Organización Productiva para Mujeres Indígenas, que promueve el aprovechamiento y uso apropiado de los recursos naturales a través del uso y aplicación de ecotecnias, entre las que se encuentra la construcción de sistemas de disposición de excretas. No existen antecedentes de la aplicación de estos recursos en la zona, por lo menos del periodo comprendido de 2003 al 2009³².

La SEDESOL³³, a través de la Dirección General de Atención a Grupos Prioritarios (DGAGP) y la Unidad de Microrregiones (UM), en los ejercicios fiscales de 2003 y 2009, con el Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas (PAJA), en el Municipio de Chilapa de Álvarez se aplicaron recursos en acciones que contienen el componente de letrinas y/o sanitarios (ver cuadro 2.1.7.b), así mismo en el año de 2009, a través del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), en el Municipio de José Joaquín de Herrera se aplicaron recursos específicamente para la construcción de drenaje sanitario que incluye Planta de Tratamiento (ver cuadro 2.1.7.c.).

La delegación Guerrero de la SAGARPA, a través de la implementación del proyecto denominado Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA), el cual es concebido como una estrategia de apoyo técnico metodológico que tiene como objetivo mejorar la seguridad alimentaria y contribuir a la reducción de la pobreza de manera sostenible en zonas rurales de alta y muy alta marginación, a través de proyectos productivos, ha realizado acciones en materia de saneamiento en localidades rurales asentadas en la cuenca, a través de esquemas integrales que consta de etapas estratégicas de implementación y una de ellas se

³² Solicitud de Información del Instituto Federal de Acceso a la Información Pública, Núm. 0062500016710. Oficio No. CGFDI/DOPE/094/2010 de fecha 06 de septiembre de 2010.

³³ Según lo programado en el programa sectorial de desarrollo social 2007-2012, la SEDESOL, tiene planeado llevar a cabo 1,200 obras de saneamiento (sistemas de drenaje, lagunas de oxidación o plantas de tratamiento de aguas negras, según el caso), en municipios de Muy Alta y Alta Marginación.

denomina “Hogar Saludable”, que es en donde se implementa la instalación y adecuación de un sistema de disposición de excretas a través de dispositivos como: Letrinas, Baños Secos, Baños Húmedos y Baños Convencionales. En el ámbito territorial de la cuenca, ha realizado las siguientes acciones, invirtiendo en la instalación de baños Húmedos y Baños Convencionales 31 y 46, respectivamente con una inversión total de \$254,500.00, infraestructura que va incluida en acciones como *Hogar Saludable*, *Generación de Ingresos* y *Producción de Alimentos* dentro del Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA) (véase cuadro 2.1.7.d.).

Ejercicio	Municipio	Proyecto	Inversion	Beneficiarios
2003	Chilapa de Alvarez	Ampliacion de vivienda (Construccion de Letrinas)	110 400.00	60
2009		Vivienda Inifamiliar (Construccion Sanitarios)	168 455.00	50

Cuadro. 2.1.7.b.- Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas (PAJA), SEDESOL.
Fuente.- SEDESOL (2010).

Obra	Municipio	Localidad	Inversion		Beneficiarios
			Federal	Municipal	
Construccion de drenaje sanitario (Incluye Planta de Tratamiento)	Jose Joaquin de Herrera	Ixcatla	4 192 967.02	1 796 985.87	200

Cuadro. 2.1.7.c.- Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), SEDESOL.
Fuente.- SEDESOL (2010).

Año	Municipio	Localidad	No.	Instalacion (Tipo)	\$ Costo Unitario de Instalacion	\$ Monto Invertido	No. de Habitantes Beneficiados
2008	Mochitlan	Tlacotepec	18	Baño Humedo	4,500.00	81,000.00	81
		Tlacotitlanapa	5		4,500.00	22,500.00	23
		Tlapacholapa	8		4,500.00	36,000.00	36
2009	Chilapa de Alvarez	Popocatezin	46	Baño Convencional	2,500.00	115,000.00	207

Cuadro. 2.1.7.d.- Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA), SAGARPA.
Fuente.- SAGARPA (2010).

2.1.8. La Salud Pública relacionada a la contaminación del sistema hídrico río Huacapa – río Azul.

Información de la Secretaria de Salud Estatal, muestra las incidencias de enfermedades relacionadas con la contaminación del agua en los municipios asentados en la cuenca (véase cuadro 2.1.8.a), como infecciones en la piel, en los ojos y problemas gastrointestinales son las siguientes para el año 2009.

Para el caso del Municipio de José Joaquín de Herrera, no se dispuso de información del año 2009 o anterior. A partir del año 2010 ya se dispone de información y para la semana 33 (hasta el 21 de agosto de 2010), la información Epidemiológica se observa en el cuadro 2.1.8.b.

Casos de Enfermedades relacionadas con el agua.

Diagnostico	Estadísticas por municipio, 2009					
	Chilpancingo de los Bravo	Mochitlan	Quechultenango	Tixtla de Guerrero	Chilapa de Alvarez	Jose Joaquin de Herrera
Amebiasis Intestinal	1 374	125	401	220	323	-
Fiebre Tifoidea A01.0	38	7	32	70	2	-
Giardiasis A07.1	36	71	39	5	16	-
Infecciones Intestinales por Otros	8 743	352	648	1 133	2 177	-
Intoxicacion Alimentaria Bacteriana	39	5	11	23	6	-
Otras Infesciones Intestinales	105	7	44	79	91	-
Paratifoidea y otras Salmonelosis	240	98	10	48	14	-
Shigelosis A03	37	5	9	13	40	-
Totales	10 612	670	1 194	1 591	2 669	-

Cuadro 2.1.8.a.- Enfermedades diagnosticadas vinculadas con el agua en los municipios asentados en la cuenca.
Fuente: SSA, Gobierno del Estado de Guerrero.

Casos de Enfermedades relacionadas con el agua.

Diagnostico	semana 33 del año 2010
	Jose Joaquín de Herrera
Amebiasis Intestinal	55
Fiebre Tifoidea A01.0	
Giardiasis A07.1	20
Infecciones Intestinales por Otros	384
Intoxicacion Alimentaria Bacteriana	14
Otras Infesciones Intestinales	19
Paratifoidea y otras Salmonelosis	
Shigelosis A03	12
Totales	504

Cuadro 2.1.8.b.- Enfermedades diagnosticadas vinculadas con el agua, municipio de José Joaquín Herrera.
Fuente: SSA, Gobierno del Estado de Guerrero.

Por otro lado medios de comunicación local y nacional han documentado la opinión de actores locales respecto a la contaminación del río Huacapa, como la opinión del director de Ecología del H. Ayuntamiento de Quechultenango, Filiberto Lozano Ortega quien destacó en un medio de comunicación local, que las aguas negras que llegan de Chilpancingo les ocasionan muchos problemas:

"para empezar la pestilencia y la basura que arrastran, y luego que por aquí la gente usa el agua que corre por los arroyitos y el río para regar cultivos, bañarse y lavar la ropa o los trastos". Añadió que el uso doméstico de esas aguas contaminadas *"está provocando muchos casos de infecciones, sobre todo de la piel, de los ojos, mucha conjuntivitis, y gastrointestinales, la gente se enferma por tomar agua contaminada, pero es lo que hay; lo que urge es combatir esa contaminación de raíz".*(Diario de Guerrero, 2007).

Lozano explicó que los principales afectados son los niños.

"Los menores de edad se meten a bañar a esas aguas y eso les provoca granos, salpullido, sarna, y también padecen constantemente de diarrea, fiebre tifoidea, salmonelosis, entre otras enfermedades que son atendidas por el hospital de aquí, pero a veces no tienen toda la capacidad".

"Hace siete años, cuenta, Ángel Almazán Juárez, coordinador del Investigación Científica Área Ciencias Naturales de la UAG, el IMTA, le presentó un estudio de la grave contaminación y riesgo sanitario del Huacapa al entonces alcalde de Chilpancingo, el priista, Héctor Astudillo Flores y allí, en ese estudio, se detalla que los manantiales que están a su paso del Huacapa hasta Colotlipa están altamente contaminados por desechos biológicos y químicos que pueden generar desde enfermedades gastrointestinales y cáncer".

Por su parte, el comisario municipal de la comunidad de Tepechicotlán, Pompeyo Espiridión Vázquez, señala que desde hace más de 10 años han estado solicitando al ayuntamiento la construcción de una planta tratadora de aguas negras.

"Todas las aguas negras que vienen de Chilpancingo por aquí pasan y se estacionan en nuestros sembradíos, y en temporada de secas las utilizamos para sembrar nuestras parcelas".

Mencionó que las autoridades sanitarias (SSA) han recomendado a los campesinos de este poblado que dejen de sembrar sus productos básicos como el cacahuate, la sandía o el melón porque estos son más factibles de contaminación por las aguas negras.

El sector agrícola se ha visto afectado por la problemática, que tradicionalmente utilizaba el agua del río Huacapa para el riego de sus diversos cultivos, ya que en la cuenca se tienen 1,043 hectáreas de uso agrícola, las condiciones imperantes han obligado a los agricultores a cambiar la producción de cultivos de consumo humano por cultivos forrajeros, (Diario Reforma, 20 de marzo de 2005).

2.1.9. Ordenamiento Territorial.

El Ordenamiento Territorial es un instrumento en la gestión de Cuencas y tiene como objetivo orientar el proceso de ocupación y transformación del territorio, es decir, la localización de las actividades y usos del espacio, en función de su capacidad de carga o aptitud para acoger en él una determinada actividad³⁴.

El uso óptimo que se asigne a las unidades territoriales es el resultado de un proceso de análisis de los componentes físicos, biológicos, infraestructurales, socio-económicos y culturales del territorio así como de un proceso de concertación de intereses entre los actores sociales. El uso asignado deberá ser ecológicamente sostenible, económicamente viable, social, culturalmente y políticamente aceptable.

El caso de la Ciudad de Chilpancingo, según el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población elaborado para la ciudad de Chilpancingo de los Bravo en 2004, el crecimiento del área urbana se incrementó 2.2 veces en los últimos 17 años (véase cuadro 2.1.9.)

³⁴ Monrel Meyer, Arq. Jerónimo, Ordenamiento territorial como instrumento de Gestión de Cuencas, Alter Vida – Programa de Gestión Ambiental.

El crecimiento del área urbana de la Ciudad de Chilpancingo es producto de un proceso no controlado de incorporación de suelos agrícolas, zonas de conservación ecológica, barrancas y cerros no aptos para usos urbanos; pero que sin duda han estructurado el área urbana actual.

La ciudad de Chilpancingo cuenta con una extensión territorial total de 2,856.71 hectáreas, la cual se encuentra constituida por la zona urbana actual que representa el 84.77 % (2,421.70 ha) del total de la superficie (Fuente: INEGI - SCINCE por colonias, 2000) y una zona no urbana del 15.23 % (435.01 ha).

Año	Hectáreas totales	Hectáreas efectivamente usadas	Población habitantes	Densidad hab/ha
1987 *		1,097.3	87,044	79.3
1990 *		1,302.8	97,165	74.5
1993 *		1,552.8	110,400	71.0
2000 *	2,856.71	2,421.7	142,746	58.9

Cuadro 2.1.9.- Superficie urbana total de la Ciudad de Chilpancingo
Fuente: * Plan Director Urbano de Chilpancingo, 1993.

El área urbana actual representa un crecimiento de 868.9 hectáreas con respecto a la contemplada en el Plan Director Urbano de 1993 (1,552.8 ha) y de 1,324.4 hectáreas con respecto a la considerada en el de 1987 (1,097.3 ha), lo cual significa que la mancha urbana ha crecido 2.2 veces la superficie inicial en tan solo 17 años. En este sentido, los usos del suelo se encuentran clasificados considerando el área urbana ocupada (1555.92 Ha), el área urbana no ocupada (584.37 ha), el área no urbana (281.41 ha) y el área de crecimiento urbano futuro (435.01 ha).

En la formulación del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chilpancingo se establece que los suelos apropiados para el asentamiento de la población se ubican en forma predominante al suroeste de la ciudad (sectores rojos, largo plazo -año 2025 y naranjas, mediano plazo -año 2011, véase fig. 2.1.9.). También se encuentra al sureste un sector de dimensiones importantes con uso habitacional de densidad media para ser ocupado a mediano plazo (año 2011, sector naranja, véase fig. 2.1.9.)

Una de las estrategias de crecimiento que indica el Programa es re-densificar algunos sectores ubicados en diversos sitios dentro de la trama urbana, esto es construir elevando la densidad poblacional a corto plazo -año 2005- (sectores amarillos, véase fig. 2.1.9.)

2.1.10. El arreglo institucional y la gestión actual del recurso hídrico en la cuenca.

El arreglo institucional está compuesto por el conjunto de reglas e incentivos que establecen quiénes pueden participar en el sector, así como qué es lo que los diferentes participantes pueden o no llevar a cabo. En México, hasta la década de los noventa el manejo del agua se daba a través de un arreglo institucional centralizado. Con la transferencia del sector a los gobiernos locales, se pretendía un mayor involucramiento de estos en las decisiones fundamentales concernientes al manejo del recurso. Sin embargo, el diseño institucional es una atribución que se sigue manteniendo bajo la jurisdicción de la autoridad federal.

En 1983, se inicia un proceso descentralizador mediante el cual se transfiere hacia los municipios la responsabilidad en la gestión de los servicios urbanos, incluyendo la gestión del agua. No obstante, sería hasta la década de los noventa que dicha descentralización desembocaría en medidas de política concretas.

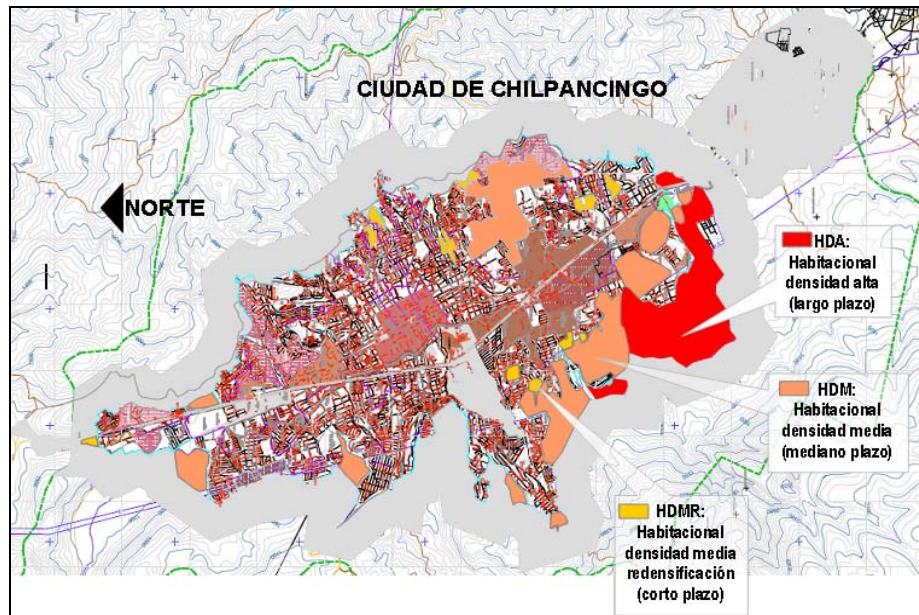


Fig. 2.1.9.- Mancha urbana actual y zonas de crecimiento previstas en Plan de Desarrollo Urbano de Chilpancingo (2004)

Fuente: Programa de Desarrollo Urbano de Chilpancingo, 2004.

A nivel institucional, la definición de una nueva política para la gestión del agua tuvo dos implicaciones principales:

1. La construcción de un nuevo marco regulatorio, que permitiera a los actores tradicionales adoptar nuevas formas de participación, a la vez que favorecía el que actores nuevos ingresaran a la arena de política.
2. La creación de nuevas instituciones tanto a nivel federal, como estatal y municipal. Entre las instituciones creadas podemos encontrar, a la Dependencia encargada de supervisar la aplicación de la política a nivel nacional (Comisión Nacional del Agua, CONAGUA); por otra parte, a nivel local, podemos identificar a las diversas Comisiones Estatales de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (CEAPAS) así como los organismos operadores municipales. De acuerdo con el sentido de la descentralización propuesta, y según los ordenamientos del nuevo orden legal, estos últimos serían los principales responsables de la provisión del servicio.

En el tema del saneamiento parte desde el nivel municipal, las autoridades municipales son responsables de la procuración del servicio, son también las encargadas de supervisar su gestión, en el caso de que el servicio se encuentre concesionado. El artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, otorga al municipio autonomía para administrar su hacienda pública. Sin embargo, esta facultad está restringida porque los municipios dependen de las asignaciones que la federación y las legislaturas de los estados les destinen. Por lo tanto, el monto del gasto público municipal no es una decisión de los alcaldes, sino de los poderes estatales: esto es, el gobernador del estado, cada año, presenta un

presupuesto de egresos, (en el que contempla las transferencias a municipios) la legislatura local lo analiza y lo aprueba.

Asimismo, existe una influencia de los poderes estatales y de la federación en cuanto a la diversificación de la cartera de proyectos. A partir de 1998, se creó el Fondo de Infraestructura Social Municipal, que garantiza un mínimo de inversión en obras públicas; este fondo se distribuye atendiendo criterios de equidad.

Los municipios involucrados en el saneamiento en la cuenca, realizan la gestión a través de sus juntas municipales de agua o en su caso de las comisiones de agua potable y alcantarillado (véase cuadro 2.1.10.).

Municipio	Organismo Operador o Junta Municipal de Agua.	Poblacion Servida	Tomas de Agua Instaladas	Conexiones a la red de Alcantarillado	Caudal tratado de aguas residuales (lps)	% de cobertura de la red de Agua Potable	% de cobertura de la red de Alcantarillado
Chilpancingo de los Bravo	Comision de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Chilpancingo (CAPACH)	174 158	31 898	31 898	0	59	81
Quechultenango	Servicios Públicos del Municipio de Quechultenango	5 431	1 245	857	4.2	90	87
Mochitlan	Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Mochitlán	5 147	2 543	2 498	0	85	85
Tixtla de Guerrero	Servicios Municipales de Agua Potable y Alcantarillado de Tixtla	23 361	5 020	4 853	20	80	0
Chilapa de Alvarez	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Chilapa	32 245	6 498	6 644	0	80	80

Del Municipio de Jose Joaquin Herrera, no se cuenta con informacion.

Cuadro 2.1.10.- Situación de Organismos Operadores y Juntas Municipales de Agua.

Fuente: Elaboración propia, datos del Sistema Integral de Control de Información, Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, CONAGUA, 2009.

A nivel estatal la Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero (CAPASEG), es la entidad paraestatal encargada de llevar la gestión de los recursos hídricos en coadyuvancia con los municipios y con las Dependencias Federales que tienen a su cargo programas presupuestales para acciones aplicables al sector, bajo las reglas de operación de dichos programas.

2.1.10.1. Principales Actores (Instituciones y Organizaciones) que participan en el tema del saneamiento en la cuenca.

En el ámbito que corresponde la delimitación territorial de la cuenca del río Huacapa – río Azul podemos encontrar la gestión de las siguientes Instituciones y Organizaciones:

Comité de Cuenca Río Huacapa – Río Azul: Concerta y propone acciones necesarias para la Gestión de la cuenca, garantizando la participación de los usuarios. Promueve y lleva a cabo acciones para el saneamiento de la cuenca.

Federación

H. Congreso de la Unión: concerta las políticas y presupuestos requeridos en materia hidráulica, así como evaluar y en su caso aprobar, las solicitudes de modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca: Fija la política y normatividad ambiental Disminuir la contaminación en la cuenca y el uso sustentable de los recursos naturales

Comisión Nacional del Agua: impulsa acciones para incrementar la eficiencia del uso del agua en las ciudades; promover el establecimiento de esquemas de medición, facturación y cobro adecuados; apoyar la ampliación de las coberturas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales y el incremento del reúso; brindar asesoría técnica y administrativa a los organismos operadores de agua potable y saneamiento; propiciar la participación del Sector Privado en aquellos proyectos en que esta opción sea factible; adecuar el marco legal y la normativa para asegurar el suministro de agua para la población rural.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público: define el presupuesto que es asignado a las instituciones vinculadas al Sector Hidráulico y la calendarización correspondiente, contribuyendo a propiciar un ejercicio ágil y oportuno de los recursos otorgados; en su caso, autorizar programas multianuales de inversión.

Secretaría de Desarrollo Social: apoya a los municipios para que las comunidades rurales cuenten con sistemas de agua y saneamiento y coordinar las acciones de reordenamiento urbano, considerando la disponibilidad de agua como un elemento fundamental. Participa con programas para la rehabilitación y culminación y construcción de obras pequeñas de infraestructura urbana, con el objetivo de proporcionar servicios básicos a comunidades marginadas.

Estado

Gobierno del Estado de Guerrero: aporta los recursos económicos que propicien la realización de las obras y acciones que se requieren para proporcionar servicios adecuados de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales a la población ubicada tanto en las ciudades como en las localidades rurales; impulsar el establecimiento de tarifas que favorezcan el uso responsable y pago justo del agua; propiciar el uso eficiente del agua en las actividades productivas.

Participa en el establecimiento de los acuerdos de coordinación en las acciones de agua potable, alcantarillado y saneamiento con la Comisión Nacional del Agua, para tener acceso a los recursos de los programas federalizados.

En este sentido, el estado formaliza su adhesión mediante un acuerdo de coordinación celebrado entre los gobiernos federal y estatal, en el que se establezca un compromiso jurídico sancionado por sus ayuntamientos o, en su caso, por las legislaturas locales, para implantar un programa de corto y mediano plazos, definido en coordinación con la Comisión Nacional del Agua, que incluya metas cuantitativas intermedias y contemple un incremento gradual de la eficiencia física, comercial y financiera, especialmente procurando establecer tarifas que reflejen el verdadero costo de ofrecer los servicios, con objeto de alcanzar la autosuficiencia de recursos en dichos organismos, así como asegurar la calidad y

permanencia de la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a la población.

Congresos Locales: aprueba la implantación de tarifas y sistemas de medición y cobro que propicien el uso responsable y pago justo del agua, concertar políticas y presupuestos requeridos en materia hidráulica, coordinar proyectos hidráulicos de interés local, así como crear las leyes y reglamentos que propicien el uso eficiente del agua y la preservación de los ríos, lagos, humedales y acuíferos en concordancia con las leyes y normatividad nacional.

Comisión de agua potable, alcantarillado y saneamiento del estado de Guerrero (CAPASEG): Encargada de suscribir los acuerdos de coordinación con la Comisión Nacional del Agua para tener acceso a la implementación de los programas federalizados relacionados con agua potable, alcantarillados y saneamiento.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas (SEDUOP): Entre se funciones se encarga de ordenar los asentamientos humanos, regular el desarrollo urbano así como de conducir, normar, proyectar y ejecutar las obras publicas en el Estado. Cuenta con programas sectoriales relacionados con ordenamiento territorial y construcción de sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA): Apoya a los municipios para que sus habitantes reciban agua con calidad apta para consumo; fomentar entre los habitantes los hábitos y costumbres asociados a la higiene que les permitan una mejor calidad de vida. Participa con los programas de salud para la atención de las enfermedades de origen hídrico derivadas de la contaminación en la cuenca del río Huacapa.

Municipios

Conforme a las atribuciones que le confiere el artículo 115 constitucional, es el actor encargado de la administración de los recursos y entre una de sus principales funciones, los Municipios administran libremente su hacienda y tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos, seguridad pública, están facultados para formular y aprobar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, participar en la creación de sus reservas territoriales, usos de suelo e intervienen en la regularización de la tenencia de la tierra, dar el servicio de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

Dadas las facultades anteriores los municipios influyen en la planeación Hídrica, ya que todas estas actividades están relacionadas directa o indirectamente con la Planeación Hídrica.

Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento: proporciona los servicios de agua potable y alcantarillado que requiere la población; realizar las acciones que permitan garantizar que el agua que se proporciona a la población sea apta para consumo humano; lograr el máximo aprovechamiento del agua que obtienen de las fuentes de abastecimiento; tratar las aguas residuales que generan las ciudades y fomentar su reúso; cumplir sus obligaciones fiscales como usuarios de aguas nacionales; vincular sus planes de desarrollo y ordenamiento territorial con la disponibilidad de agua.

Otros

Banca de Fomento y Desarrollo: crea los instrumentos y mecanismos financieros que permitan proporcionar los recursos económicos que requieren los municipios y organismos operadores para proporcionar los servicios de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales, considerando como un elemento fundamental la preservación de los ríos, lagos, humedales y acuíferos.

Sector Privado: aporta la tecnología y financiamiento necesarios para construir, operar y mantener las obras mayores que se requieren en el Sector Hidráulico.

Universidades e Instituciones de Educación: brinda capacitación técnica y administrativa al personal de los organismos operadores de agua potable y saneamiento, así como a las empresas que participan en el suministro de estos servicios.

Institutos de investigación y desarrollo: evalúa y propone las tecnologías que contribuyan al uso eficiente del agua y a proporcionar servicios adecuados de agua potable y alcantarillado a la población, tanto en las ciudades como en las comunidades rurales; plantear los procesos de tratamiento de aguas residuales más adecuados al ámbito local, considerando su reúso.

Organizaciones de la Sociedad Civil: La sociedad se encuentra representada a través de instituciones constituidas de acuerdo a la legislación vigente, existe el comité de cuenca del río Huacapa-río Azul, constituido en el seno del Consejo de Cuenca de la Costa de Guerrero. Es un órgano de concertación en donde además de las instituciones gubernamentales de los tres niveles de gobierno participa la sociedad representada por los distintos usos del agua, así como instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales.

Estas dependencias y/u Organizaciones llevan a cabo acciones relacionadas de manera directa e indirecta en el saneamiento en la cuenca del Río Huacapa – Río Azul, la mayoría de estas acciones están encaminadas al fortalecimiento de la gestión municipal en la dotación de servicios básicos como los que tienen a su cargo la SEDESOL, CDI y SAGARPA, más asociadas a fortalecer las condiciones socio-económicas de grupos vulnerables; otros como los que tiene a cargo la CONAGUA, que tienen como objetivo atender al sector hidráulico en aspectos de abastecimiento de agua potable, alcantarillado, saneamiento, mejora en la eficiencia del uso del agua en el sector agrícola, etc., los cuales están sujetos a reglas de operación que tienen como condicionantes el saneamiento de sus cuentas por concepto de pago de derechos por uso y explotación de aguas nacionales y descarga de aguas residuales en cuerpos de agua de propiedad nacional.

El actual arreglo institucional fue establecido desde el nivel central, el cual es reproducido en menor escala a nivel local. Los Consejos de Cuenca, las Comisiones Estatales del agua y los organismos operadores municipales se basaban en un diseño similar, que integran a un representante de los usuarios de la cuenca por cada tipo de uso que se hace del recurso en la cuenca.

2.1.10.2. El comité de Cuenca Rio Huacapa – Rio Azul

La CONAGUA ha realizado la tarea de crear un sistema participativo de gestión del agua en el ámbito de cuencas que actualmente cubre todo el territorio nacional. Esta tarea ha implicado la

creación, instalación y puesta en marcha de los **Consejos de Cuenca**³⁵, instancias para facilitar la coordinación de las políticas y programas hidráulicos entre los tres niveles de gobierno y para propiciar la concertación de objetivos, metas, estrategias, políticas, programas, proyectos y acciones, entre la autoridad federal del agua y los usuarios de agua debidamente acreditados y, grupos y organizaciones diversas de la sociedad. En total la CONAGUA, hasta diciembre del año 2009³⁶ ha instalado en el país 26 Consejos de Cuenca con sus respectivos órganos auxiliares que les dan operatividad, sustento social y técnico.

La creación, consolidación y operación de los Consejos de Cuenca responde a los siguientes objetivos generales:

- Lograr el equilibrio entre oferta y demanda del agua en la cuenca para sus diversos usos;
- El **saneamiento de las cuencas**, acuíferos y cuerpos de agua para prevenir, detener o corregir su contaminación;
- La conservación, preservación y mejoramiento de los ecosistemas³⁷ de las cuencas con los que el agua forma sistemas naturales indivisibles;
- El uso eficiente y sustentable del agua en todas las fases del ciclo hidrológico; e
- Impulsar una cultura del agua que considere a este elemento como un recurso vital y escaso, difundiendo su valor económico, social y ambiental, y alentando la participación de la sociedad en su cuidado y uso sustentable.

En el Estado de Guerrero, se encuentran constituidos dos Consejos de Cuenca: Consejo de Cuenca del Río Balsas y Consejo de Cuenca Costas de Guerrero, es en este último que se conformó el Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, como el primero en constituirse de sus tres Comités de Cuenca existentes como órganos auxiliares del Consejo de Cuenca Costas de Guerrero.

Las acciones de Gestión emprendidas para atender la problemática de la cuenca, se iniciaron en el año 2000, el 18 de Junio, como un acuerdo establecido en el seno de la segunda sesión del grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca de las Costas de Guerrero, que en su quinto acuerdo, propuso la integración originalmente del **Comité de Cuenca del río Huacapa, (ahora llamado Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul)**(véase fig. 2.1.10.2.), en virtud del impacto generado por la alta contaminación por las descargas de aguas negras del municipio de Chilpancingo, quedando formalmente instalado el comité, al seno del Consejo de Cuenca de las Costas de Guerrero y como órgano auxiliar del mismo, el 1 de agosto de 2003, quedando originalmente integrado como miembro coordinador del comité, la Presidencia Municipal del Municipio de Chilpancingo, debido a su papel dentro del comité.

³⁵ La Ley de Aguas Nacionales, los define como instancias de coordinación y concertación entre los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal) y los representantes de los usuarios de agua, con objeto de formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca.

³⁶ Estadísticas del agua en México, Edición 2010.

³⁷ El término “ecosistema” fue propuesto por Tansley en 1935, cuando enfatizó que la distribución de especies y su ensamblaje estaban fuertemente influidos por el ambiente asociado, por lo que propuso que la comunidad biótica constituía una unidad integral junto con su ambiente físico, el término se utilizó para designar dicha unidad integral. Lindeman apoyó la propuesta de Tansley en 1942, cuando definió el ecosistema como **un sistema** compuesto de procesos físico-químico-biológicos que operan como parte de una unidad espacio-temporal. El ecosistema, ha sido reconocido desde entonces como una unidad fundamental de organización en ecología, y una unidad estructural de la biosfera (Maas y Martínez, 1990).

La conformación de este órgano para la gestión y planeación de acciones encaminadas a atender la problemática en la cuenca y establecer la coordinación de las políticas y programas hidráulicos entre los tres niveles de gobierno, es fundamental para propiciar la concertación de objetivos, metas, estrategias, políticas, programas, proyectos y acciones, entre la autoridad federal del agua, autoridades estatales y municipales y los usuarios del agua debidamente acreditados y grupos y organizaciones diversas de la sociedad, como lo establece la Ley de Aguas Nacionales que contempla y ordena el establecimiento de Consejos de Cuenca. (Art. 13 de la L.A.N.)

Derivado de la instalación del comité se establecieron como objetivos específicos los siguientes:

- Promover la conservación y mejoramiento de la calidad del agua en la cuenca y propiciar su saneamiento.
- Promover el ordenamiento y regulación de los usos del agua, en armonía con el manejo integrado de la cuenca.
- 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 en relación a la importancia del agua.
- Participar en la solución de conflictos asociados a la competencia entre usos y usuarios del agua y sus bienes inherentes en la cuenca.

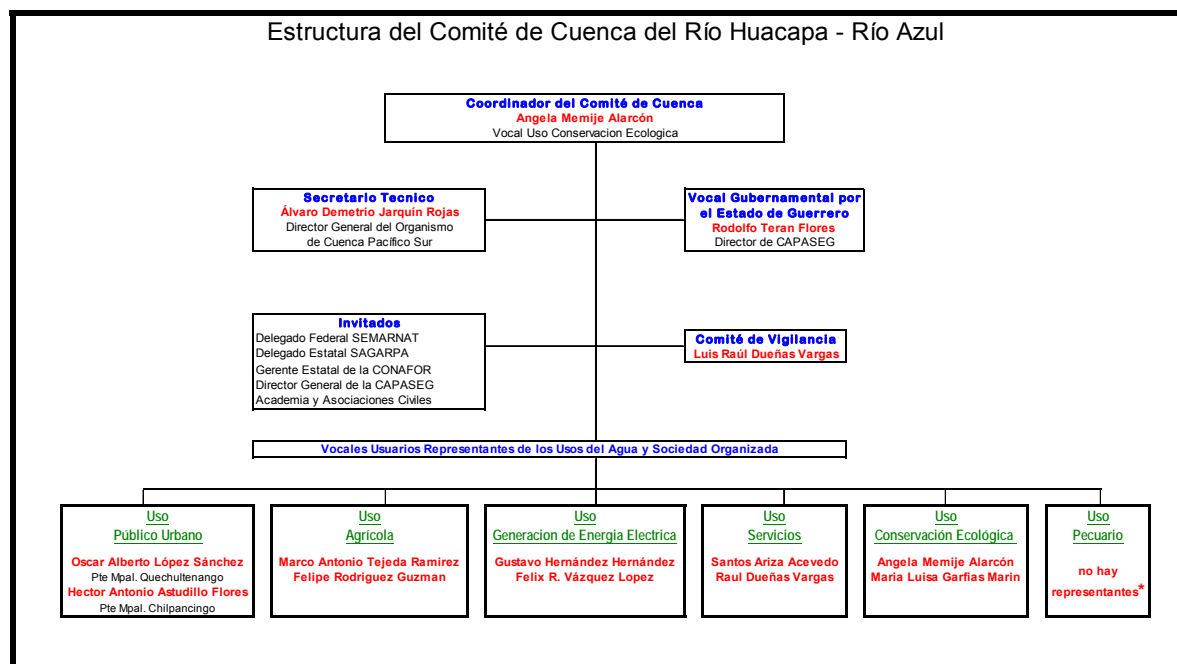


Fig. 2.1.10.2.- Estructura actual del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, * Los representantes Titular y Suplente de este uso están ausentes por fallecimiento desde el 3 de mayo de 2008³⁸.

Fuente: Elaboración propia.

Desde su instalación a la fecha, el comité ha sesionado en diecinueve ocasiones, logrando acuerdos importantes, pero que no han tenido la trascendencia que repercuta en la mejora

³⁸ Diario La Jornada, Edición del 4 de mayo de 2008, Sección Estados.

sustancial de la problemática del saneamiento. Entre sus principales acciones se encuentra el Programa denominado **“Por Un Ambiente Sano Limpio Mi Ciudad”**, el cual fue implementado en la ciudad de Chilpancingo, y coordinado por la Vocal Titular del uso en Conservación Ecológica³⁹.

De las sesiones celebradas en el seno del **Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul**, se han establecido los siguientes acuerdos y logros, de entre los cuales destacan por su relevancia los siguientes⁴⁰:

- Establecer la coordinación entre las Dependencias Federales, Estatales y Municipales, para exponer los procedimientos y programas que se ejecutan dentro del ámbito de sus atribuciones.
- Los Representantes del Sector Público Urbano acordaron una reunión ejecutiva para determinar la problemática de inversión relacionada al saneamiento del Río Huacapa para darla a conocer al Ejecutivo Estatal, del cual solicitan se integre un representante, el cual actualmente se encuentra representado por el Titular de la CAPASEG.
- La gestión para la capacitación en la aplicación del Método ZOPP, con representantes del Comité de Cuenca, así como autoridades y/o ONG'S, que participen en el ámbito de la Cuenca. Ya se cuenta con el ejercicio de planeación elaborado en los meses de octubre y noviembre de 2009, y es el actual Instrumento de Gestión del Comité.
- La consolidación de un convenio con BANOBRAS, CAPASEG, CAPACH, H. AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE CHILPANCINGO Y CONAGUA, para elaborar un diagnostico y proyecto ejecutivo del saneamiento de la Cd. de Chilpancingo, Gro.
- La integración de un vocal de uso forestal y otro de uso de generación de energía eléctrica en el comité. Se integro al Comité como uso con voz y voto al uso de generación de energía eléctrica.
- Llevar a cabo un programa de limpieza de residuos sólidos en caminos, cauces y barrancas, como una primera acción del ejecutivo del comité.
- La invitación a instituciones educativas de nivel superior, para que se incorporen en el grupo de trabajo de saneamiento, para coadyuvar en la planeación de los objetivos del grupo, en calidad de invitados permanentes.
- La Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de Guerrero en coordinación con los municipios involucrados en la cuenca y la secretaria de desarrollo urbano, se compromete a realizar el diagnostico para atender la disposición de residuos sólidos en la cuenca.

³⁹ Uso que se constituyo e integro como uso en Conservación Ecológica, en el marco del Comité de Cuenca del rio Huacapa – rio Azul y como órgano auxiliar de dicho comité, con fundamento en el artículo 3, 13 BIS2 y 14 de la Ley de Aguas Nacionales y tiene por objeto coordinar la participación de las organizaciones de la sociedad existentes dentro del territorio de la cuenca, con el fin de tener la representatividad de su sector, cuyo representante titular hace las veces de vocal representante del uso ante el Comité de Cuenca del rio Huacapa, con voz y voto.

⁴⁰ Recopilación de las actas de acuerdos de las 19 ocasiones que ha sesionado el Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, CONAGUA, Dirección Local Guerrero.

- Establecer una esquema de intermunicipalidad como una opción para la solución de la problemática de los servicios municipales en la cuenca y se sugiere, que en el planteamiento, para el tratamiento de residuos sólidos, agua y reforestación, se considere a la cuenca, como la unidad básica de planeación hidráulica, que el enfoque de tratamiento de residuos sólidos parta desde los hogares, y que se considere la posibilidad de la selección y clasificación de residuos sólidos, como opción para la generación adicional de excedentes económicos.
- Se solicitara al pleno del Consejo de Cuenca que solicite ante la Cámara de Diputados y/o Senadores un mecanismo para la regularización de los aprovechamientos de las aguas nacionales de la cuenca.
- Se aprueba la reactivación del programa “Por un ambiente sano Limpio mi ciudad, para aplicar en su segunda etapa en el municipio de Mochitlan en el ejercicio 2008.
- Se acordó que a través de la Dirección Local Guerrero de la CONAGUA, se haga el planteamiento al IMTA, para que proceda a actualizar el estudio para el saneamiento de Chilpancingo.
- Se hace el planteamiento para que el Consejo de Cuenca de la Costa de Guerrero gestione ante el Gobierno del Estado la programación de recursos para que en el ejercicio 2009, se cree la Gerencia Operativa del Consejo de Cuenca. En este sentido ya en 2010, se da un importante avance y se da formalidad para que se elabore el convenio y anexo técnico, para la creación de la Gerencia Operativa pero del Comité de Cuenca Rio Huacapa – Rio Azul, en las que los Municipios de Chilpancingo de los Bravo, Mochitlan y Quechultenango se comprometen a aportar las cantidades de \$ 300,000.00, 150,000.00 y 150,000.00 respectivamente. Esta gestión está en proceso de concretarse.

Un primer intento de adoptar un instrumento de gestión para encauzar las acciones del Comité de Cuenca del Rio Huacapa – Rio Azul, fue la elaboración de la “**Propuesta para Fomentar una Gestión Integrada del Agua en la Cuenca del Río Huacapa en el Estado de Guerrero**”, la cual pretendió establecer las bases para que todos los involucrados en acciones de planeación, programación, proyecciones, construcciones, operaciones y mantenimiento de la infraestructura inherente al desarrollo de las actividades económicas y antropogénicas y la conservación de los ecosistemas en el marco del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, diseñaran sus programas de acciones y proyectos, con un enfoque dirigido hacia los seis temas básicos identificados para abordar la restauración de la cuenca, los cuales son:

- *Agua Potable*
- *Alcantarillado*
- *Saneamiento*
- *Disposición de Basura*
- *Reforestación*
- *Cultura del Agua*

De este modo se pretendió coordinar su ejecución en los programas operativos anuales de las instituciones gubernamentales participantes; para posteriormente en un proceso incluyente, integrar la participación de otras entidades y dependencias gubernamentales y ONG’s, para desarrollar otros aspectos complementarios.

Respecto a los temas de Saneamiento y Disposición de la Basura, su análisis permitió que se definiera y concretara la implementación del Programa de Recolección de Residuos Sólidos en Cauces, Barrancas, Cuerpos de Agua y Caminos Vecinales de la Cuenca del Río Huacapa – Río Azul⁴¹, el que hasta la fecha ha tenido la mayor relevancia por el grado de participación y cooperación interinstitucional obtenido. No obstante, el producto fundamental, aunque intangible de un Programa de este tipo, es la obtención de una herramienta que pueda ser utilizada para dimensionar las acciones a realizar; establecer esquemas de participación; y ejecutarlo en forma ordenada, con la definición clara de responsabilidades y responsables.

Posteriormente, una vez presentados los avances y alcances del Programa “**Por un ambiente sano... Limpio mi ciudad**”, el Comité acordó adoptar el programa como el instrumento de Gestión del Comité de Cuenca.

Finalmente en los meses de octubre y noviembre del año 2009, se dio una importante acción de gestión derivada de los acuerdos generados en el seno del Comité, que fue el haber desarrollado el ejercicio de Planeación Participativa (ZOPP), con lo cual se generó el actual Instrumento de Gestión del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, este tema se analizara con más detalle más adelante.

Respecto al proceso de **perfeccionamiento** del Comité de Cuenca, se están dando las condiciones propicias para el establecimiento de una Gerencia Operativa que permita que el Comité de Cuenca deje de ser un ente “virtual”, tenga un espacio físico y una cabeza que le permita operar y que tendrá entre otras responsabilidades la elaboración, seguimiento y evaluación del Plan de Gestión del Comité de Cuenca y el ejercicio de los recursos financieros que se consigan para la operación de los programas anuales de trabajo.

El proceso de perfeccionamiento del Comité de Cuenca concluirá con la ciudadanización del Comité, convirtiéndose en una Asociación Civil, que tenga acceso a recursos para su autogestión.

2.1.10.3. El Comité de Cuenca Río Huacapa – Río Azul y los Organismos de Cuenca.

El Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, fue creado por la aprobación del Consejo de Cuenca de la Costa de Guerrero el cual se coordina técnicamente por el Organismo de Cuenca Pacífico Sur, con sede en la Ciudad de Oaxaca, Oax. Sin embargo al analizar territorialmente la delimitación física de la cuenca del río Huacapa – río Azul, en la porción más alta de la cuenca se encuentra territorialmente el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, encontrándose la circunscripción territorial para su administración a cargo del Organismo de Cuenca Balsas⁴² (fig. 2.1.10.3.). Actualmente mediante decreto publicado por la CONAGUA, el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, pasa a formar parte de la circunscripción del Organismo de Cuenca Pacífico Sur⁴³. Esta situación no tuviera mayor repercusión de no ser que aun y que los Organismos de Cuenca están supeditados tanto política como presupuestalmente del nivel central de la CONAGUA, estos tienen diferentes administraciones presupuestales, lo que presentaba una situación anormal en cuanto a como la CONAGUA, estaba llevando la gestión

⁴¹ Programa de Recolección de Residuos Sólidos en Cauces, Barrancas, Cuerpos de Agua y Caminos Vecinales de la Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul.

⁴² Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de noviembre del año 2006, Artículo Decimo Primero Transitorio.

⁴³ Decreto publicado en Diario Oficial de la Federación el día 1 de abril del año 2010.

bajo este arreglo, el cual no correspondía a una gestión por cuencas como la unidad de gestión de los Recursos Hídricos, como lo define y establece la Ley de Aguas Nacionales⁴⁴.

El arreglo que existía, con el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, inserto en la circunscripción de un Organismo de Cuenca, con una vertiente hidrológica distinta, hacia que la gestión de los asuntos inherentes a este municipio por cuanto a la administración de la CONAGUA, se vieran administrativamente de un modo que fracturaba la gestión en la cuenca y por consecuencia las acciones del Comité de Cuenca.

Los efectos de este reordenamiento, serán positivos en cuanto a una mejor programación de acciones y recursos por parte de la CONAGUA, a través de su Organismo de Cuenca Pacifico Sur.

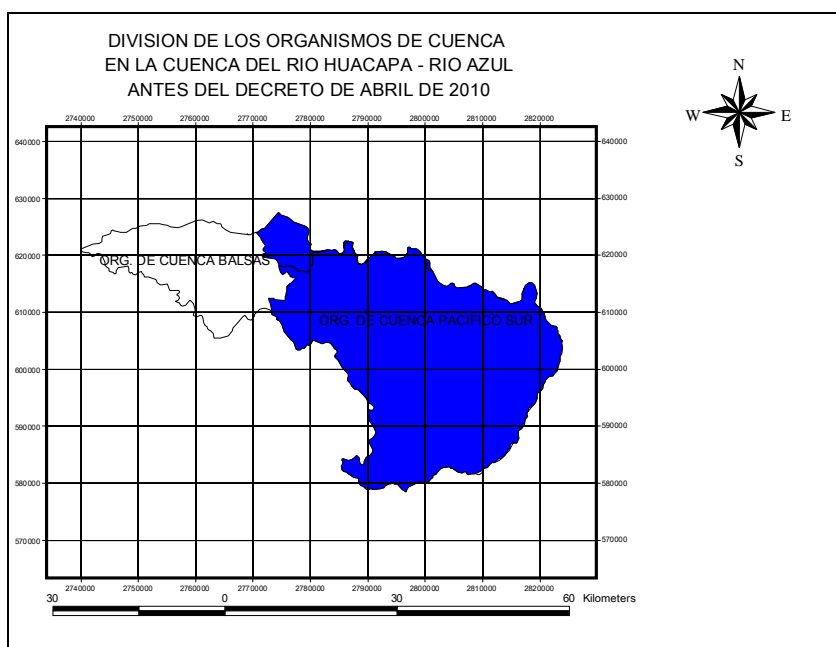


Fig. 2.1.10.3.-
 Comité de Cuenca
 del Rio Huacapa –
 Rio Azul, antes del
 decreto de abril de
 2010.

Fuente: Elaboración propia utilizando Software ArcWiew, ver. 3.2, y Shapes obtenidos de la base de datos de la CONAGUA.

2.1.11. Derechos por Uso o Aprovechamiento de Bienes del Dominio Público de la Nación como Cuerpos Receptores de las Descargas de Aguas Residuales en la cuenca.

Las descargas de aguas residuales, son reguladas por la CONAGUA de manera Administrativa y Fiscal; de modo Administrativo hasta 2007, se verificaban 16 parámetros de calidad del agua y a partir de las reformas a la Ley Federal de Derechos que entraron en vigor en 2008, solo se verifican dos parámetros que son la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST), con esta modificación se perdió regulación en cuanto al control de la calidad de las descargas, ya que en la práctica era el único instrumento que permitía vigilar el

⁴⁴ Artículo 3, fracción XVI. Ley de Aguas Nacionales, publicada en Diario Oficial de la Federación el 29 de Abril del 2004

cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y Condiciones Particulares de Descarga (CPD).

La revisión de estos parámetros, lo realiza el Área de Recaudación de la CONAGUA y tiene un carácter recaudatorio, si los parámetros son excedidos de los límites máximos permisibles, se procede a determinar el monto por concepto de multa; cuando no son presentados resultados de análisis de calidad de las descargas municipales, como lo establece el Título de Concesión, la Ley Federal de Derechos en su Artículo 284 establece que la CONAGUA, podrá determinar de modo presuntivo el concepto de Derecho Federal y en el Artículo 285, señala la concentración presuntiva de contaminantes en las descargas. Aparte de la estimación del monto por concepto de Derecho Federal, los Concesionarios se sujetan a un proceso administrativo que deriva en una sanción económica por incumplimiento a las obligaciones que tienen establecidas en el respectivo Título de Concesión.

De acuerdo con la CONAGUA, los Municipios de Chilpancingo de los Bravo, Chilapa de Álvarez, Mochitlan, Quechultenango y Tixtla de Guerrero, no están cumpliendo con el tratamiento de sus descargas de aguas residuales a cuerpos de propiedad nacional, por lo que los montos por el concepto de pago de derechos por descarga y multas por incumplimiento a la normatividad en materia de calidad de descarga se han venido acumulando y han pasado a ser créditos fiscales, por lo que es el Sistema de Administración Tributaria (SAT), en su carácter de ente fiscalizador de la federación, la entidad que debe dar seguimiento a dichos adeudos.

La información relacionada con los adeudos que los municipios tienen ante la federación por concepto de pago de Derechos por descargas de aguas residuales, tiene el carácter de información reservada⁴⁵, sin embargo en un ejercicio para conocer un estimado del adeudo que tan solo por la descarga de aguas residuales tiene el Municipio de Chilpancingo, por la ciudad capital, a la fecha, por concepto de derechos por descarga de aguas residuales sin incluir multas, actualizaciones y recargos (lo que podría aumentar el monto por el orden de un 400% más) de los años 1999 al 2010, se estima de \$ 30,858,922.89, con un monto anual promedio de \$ 2,571,576.89 (véase cuadros 2.1.11.a. y 2.1.11.b.).

Año	Parametro	Limites Maximo Permissible mg/L	Concetracion Presuntiva mg/L	Diferencia para estimacion de Derecho mg/L	Carga kg/m3	Cuota \$/m3	Monto de Derecho (Trimestral)
2008	DQO	200	700	500	0.5	0.3302	123,618.96
	SST	75	400	325	0.325	0.5669	137,951.94
2009	DQO	200	700	500	0.5	0.3508	262,662.20
	SST	75	400	325	0.325	0.6022	293,084.00
2010	DQO	200	700	500	0.5	0.3508	262,662.20
	SST	75	400	325	0.325	0.6022	293,084.00

Volumen de descarga trimestral para la cd. de Chilpancingo, Gro., 1, 497, 504 m3

Cuadro 2.1.11.a.- Calculo Presuntivo de Derecho por descarga de aguas residuales de la Cd. de Chilpancingo, Gro., en el río Huacapa⁴⁶.

Fuente: Estimación propia basado en la LFD 2010.

⁴⁵ De conformidad con el Artículo 69 del Código Fiscal de la Federación y Artículo 14 fracción II de la Ley Federal de Acceso a la Información Pública Gubernamental.

⁴⁶ Para el cálculo de Derecho del año 2008, solo se cobro la mitad de este concepto.

Año	Cuota \$/m3	Monto de Derecho (Trimestral)	Monto Total Anual	Año	Cuota \$/m3	Monto de Derecho (Trimestral)	Monto Total Anual	Año	Cuota \$/m3	Monto de Derecho (Trimestral)	Monto Total Anual
1999	0.3446	516,039.88	2,201,031.38	2003	0.4825	722,545.68	2,912,645.28	2007	0.5663	848,036.52	3,392,146.06
	0.3667	549,134.72			0.4825	722,545.68			0.5663	848,036.52	
	0.3757	562,612.25			0.49	733,776.96			0.5663	848,036.52	
	0.3828	573,244.53			0.49	733,776.96			0.5663	848,036.52	
2000	0.3934	589,118.07	2,435,989.76	2004	0.501	750,249.50	3,000,998.02	2008	261,570.90	1,046,283.58	
	0.4026	602,895.11			0.501	750,249.50			261,570.90		
	0.4122	617,271.15			0.501	750,249.50			261,570.90		
	0.4185	626,705.42			0.501	750,249.50			261,570.90		
2001	0.4346	650,815.24	2,641,896.56	2005	0.5015	750,998.26	3,003,993.02	2009	555,746.20	2,222,984.79	
	0.4346	650,815.24			0.5015	750,998.26			555,746.20		
	0.4475	670,133.04			0.5015	750,998.26			555,746.20		
	0.4475	670,133.04			0.5015	750,998.26			555,746.20		
2002	0.4579	685,707.08	2,773,976.41	2006	0.5015	750,998.26	3,003,993.02	2010	555,746.20	2,222,984.79	
	0.4579	685,707.08			0.5015	750,998.26			555,746.20		
	0.4683	701,281.12			0.5015	750,998.26			555,746.20		
	0.4683	701,281.12			0.5015	750,998.26			555,746.20		
Total / Promedio									30,858,922.67	2,571,576.89	

Cuadro 2.1.11.b.- Estimación Presuntiva del Derecho por descarga de aguas residuales de la Cd. de Chilpancingo, Gro., al río Huacapa del periodo de 1999 a 2010.
Fuente: Estimación propia basado en la LFD 2010.

2.1.12. Aplicación de los Programas de subsidios federales y programas especiales, en materia de alcantarillado y saneamiento en la cuenca.

El Gobierno del Estado de Guerrero como miembro integrante del Consejo de Cuenca de la Costa de Guerrero dará a este, la participación que corresponda en los programas y las acciones que ejecutara,⁴⁷ mediante recursos proveniente de la Federación, a través de la CONAGUA, los que a su vez se regulan mediante las Reglas de Operación para los Programas de Infraestructura Hidroagrícola, y de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento vigentes y es el Estado de Guerrero que mediante Convenio de Coordinación con la Federación representada por la CONAGUA, definen las reglas para la conjunción de acciones y descentralización de los recursos.

La Dirección Local Guerrero de la CONAGUA, en el periodo comprendido de los años 2000 al 2008, realizó las siguientes erogaciones en los programas APAZU, PROSSAPYS Y PRODDER, en los Municipios de Chilpancingo, Quechultenango y Mochitlan:

Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU):

En los tres municipios se cuenta con 5 localidades consideradas como Urbanas de las cuales en 4 de ellas se han aplicado recursos del APAZU, destacando las inversiones realizadas en la Cd. de Chilpancingo con la construcción de colectores para recolectar las aguas residuales de la ciudad al sitio proyectado para la construcción de la PTAR, proyectada para el año 2010 y la inversión realizada en la población de Colotlipa en el municipio de Quechultenango con la construcción de la red de Alcantarillado y un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales del tipo de Lodos Activados. Solo el municipio de Mochitlan no tuvo participación en el Programa.

⁴⁷ Clausula Tercera, Capitulo Primero del Convenio de Coordinación para impulsar el Federalismo, mediante la conjunción de Acciones y la Descentralización de Programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento y Fomentar el Desarrollo Regional, de fecha 12 de febrero de 2009.

APAZU					
Municipio	Año	Localidad	Tipo de Obra o Acción	Inversion	Total
Chilpancingo de los Bravo	2005	Chilpancingo	Actualización y Adecuación del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Chilpancingo	3,324,660.00	3,324,660.00
	2008	Chilpancingo	Construcción de colector	12,500,000.00	12,900,000.00
		Petaquillas	Elaboración de Proyecto Ejecutivo de Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y Saneamiento	400,000.00	
Quechultenango	2007	Quechultenango	Elaboración de Proyecto Técnico Ejecutivo de Alcantarillado Sanitario y Saneamiento	174,038.50	174,038.50
	2008	Colotlipa	Construcción de Sistema de Alcantarillado Sanitario	5,092,118.23	10,864,318.23
			Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Lodos Activados	5,772,200.00	

Cuadro 2.1.12.a.- Acciones realizadas con el programa APAZU, en la cuenca.

Fuente: Elaboración propia con información de la CONAGUA, Dirección Local Guerrero, Programas Federales de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2009.

Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS)

Respecto al PROSSAPYS, localidades pertenecientes al Municipio de Quechultenango que se encuentran asentadas en la cuenca, han sido de modo importante beneficiadas en obras y acciones en materia de alcantarillado y saneamiento, destacando las inversiones realizadas en dos localidades del municipio de Quechultenango con la construcción de redes de Alcantarillado y Sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Programa de Devolución de Derechos (PRODDER):

Mediante este programa, la CONAGUA, han hecho devoluciones para inversión en materia de Alcantarillado y Saneamiento al municipio de Chilpancingo de los Bravo.

PROSSAPYS						
Municipio	Año	Localidad	Tipo de Obra o Acción	Inversion	Total	
Quechultenango	2003	Ostocapa	Construcción de Sanitario Ecologico Seco Demostrativo	25,000.00	75,000.00	
		Nacaxtlan		25,000.00		
		Jocutla		25,000.00		
	2005	La Parota	Elaboración de Proyecto Ejecutivo de Saneamiento	Construcción de Sanitario Ecologico Seco Demostrativo	25,000.00	25,000.00
		Llano Grande		48,532.81		
		Pinolapa		48,532.81		
		Santa Cruz		48,532.81		
		Santa Fe		48,532.81		
		Tolixtlahuaca		48,532.81		
		Tonalapa		48,532.81		
	2006	Santa Cruz	Sistema de Alcantarillado: Red de Atarjeas, Emisor y Planta de Tratamiento	1,367,545.74	2,695,875.90	
		Llano Grande		1,328,330.16		
	2008	Nanzintla	Construcción de Sanitario Ecologico Seco Demostrativo	25,000.00	75,000.00	
		Atlitenco		25,000.00		
Cocoyul		25,000.00				

Cuadro 2.1.12.b.- Acciones realizadas con el programa PROSSAPYS, en la cuenca.

Fuente: CONAGUA, Dirección Local Guerrero, Programas Federales de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2009.

PRODDER					
Municipio	Año	Localidad	Tipo de Obra o Accion	Inversion	Total
Chilpancingo de los Bravo	2003	Chilpancingo	Construccion de Subcolector de Alcantarillado Sanitario	314,022.00	314,022.00
	2004	Chilpancingo	Construccion de Drenaje Sanitario	90,000.00	220,000.00
				130,000.00	
			Ampliacion de Drenaje Sanitario	75,000.00	200,000.00
				125,000.00	
	Construccion de Subcolector de Drenaje Sanitario	350,000.00	505,000.00		
	155,000.00				
2005	Chilpancingo	Adquisicion de equipo para Mantenimiento del Drenaje	16,330.00	16,330.00	

Cuadro 2.1.12.c.- Acciones realizadas con recursos PRODDER, en la cuenca.

Fuente: Elaboración propia con información de la CONAGUA, Dirección Local Guerrero, Programas Federales de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2009.

Como los recursos vía PRODDER, pueden ser utilizados para aplicarse en acciones de saneamiento los municipios de Chilpancingo de los Bravo, Quechultenango y Mochitlan han utilizado recursos para adquisición de Cloro para tratamiento de agua.

PRODDER					
Municipio	Año	Localidad	Tipo de Obra o Accion	Inversion	Total
Chilpancingo de los Bravo	2003	Chilpancingo	Adquisicion de Cloro	55,801.00	415,940.00
	2005			127,587.00	
	2006			82,552.00	
	2007			150,000.00	
Quechultenango	2003	Quechultenango		42,470.00	222,515.00
	2004			27,701.00	
	2005			57,671.00	
	2006			27,007.00	
	2007			37,699.00	
Mochitlan	2008	Mochitlan		29,967.00	118,588.00
	2003			19,081.00	
	2004			14,710.00	
	2005		14,980.00		
	2006		15,246.00		
	2007	38,051.00			
	2008	16,520.00			

Cuadro 2.1.12.d.- Otras acciones realizadas con recursos PRODDER, en la cuenca.

Fuente: Elaboración propia con información de la CONAGUA, Dirección Local Guerrero, Programas Federales de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2009.

Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales, (PROSANEAR):

El **PROSANEAR**, presenta un esquema que condona los adeudos por concepto de derechos por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales, de 2007 hacia años atrás⁴⁸, con el requisito que se salden los montos de los años 2008, 2009 y lo que va del 2010. Al respecto, el artículo 279 de la LFD, establece que los contribuyentes podrán solicitar a la CONAGUA autorización para realizar un "Programa de Acciones" en materia de saneamiento y tratamiento de aguas residuales y, en su caso, la CONAGUA les asignará recursos para su realización equivalentes al derecho que hubieran efectuado por ese concepto, siempre que no exceda el monto cubierto por el "Contribuyente" de conformidad con el artículo 278-C de la Ley⁴⁹. Esto supondría en la práctica que si como vimos en el ejercicio desarrollado en punto 2.1.12., el Municipio de Chilpancingo por la descarga que genera la ciudad que lleva el mismo nombre, tuviera un

⁴⁸ Fracción IV del artículo quinto transitorio del decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Derechos, que entró en vigor el 1 de enero de 2008

⁴⁹ Según estimaciones propias los porcentajes de condonación fluctúan del orden del 95% al 99% del adeudo total por Derecho de descarga de aguas residuales en cuerpos receptores de propiedad Nacional, (CONAGUA).

adeudo de \$30, 858,922.67, pagando lo correspondiente a los años 2008, 2009 y 2010, que sería una cantidad de \$1, 373,063.29 (véase cuadro 2.1.11.a.), la federación le estaría condonando \$29, 485,859.38, un 95.6% del adeudo total. Y lo pagado como se señala líneas arriba le sería devuelto en parcialidades según su avance en su “Programa de Acciones”⁵⁰.

El PROSANEAR, representa una gran oportunidad para los municipios para ponerse al corriente con sus adeudos a la federación y evitar acciones de cobranza que pudiera implementar el SAT, sin embargo se requiere de un esfuerzo que requiere en gran medida de “voluntad política”, el monto que haya que pagar representa solo del 2% al 5%, del adeudo total.

Actualmente el Municipio de Tixtla de Guerrero es el único de los involucrados en la cuenca del Río Huacapa – Río Azul que se encuentra adherido al PROSANEAR.

Respecto a los programas: **Promma, Proddi y PATME**, no ha habido aplicación de recursos a través de estos programas en ningún municipio en la cuenca, a excepción de cursos de capacitación al personal de los Organismos Operadores.

2.1.13. Inversiones en obras en materia de Alcantarillado y Saneamiento a cargo del Gobierno del Estado de Guerrero en el periodo comprendido en los años 2005 al 2009.

El gobierno del Estado de Guerrero, ha llevado a cabo acciones relacionadas con el desarrollo de la infraestructura en materia de Alcantarillado y Saneamiento en diversas localidades que se encuentran dentro de la cuenca del Río Huacapa – Río Azul, a continuación se muestra información de este rubro (véase cuadro 2.1.13) del periodo comprendido de los años 2003 al 2009.

De las obras construidas y acciones ejecutadas destacan por municipio las siguientes:

Chilpancingo de los Bravo

La inversión en colectores en la cd. de Chilpancingo para conducir las aguas residuales de la ciudad hacia el sitio en donde está proyectada la construcción de la PTAR de Chilpancingo. En la Población de Petaquillas se realizó el Proyecto Ejecutivo para Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento para dotar de infraestructura a la población asentada aguas abajo de la ciudad de Chilpancingo.

Chilapa de Álvarez

En este municipio se ha invertido en localidades rurales atendiendo principalmente aspectos de Alcantarillado y Saneamiento. Destaca la construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la población de Ahuexotitlan.

⁵⁰ El Programa de Acciones tiene como fin mejorar la calidad de las aguas residuales, ya sea mediante la adecuación de los procesos productivos o para el control o tratamiento de las descargas, a fin de no rebasar los límites máximos permisibles establecidos en esta Ley, y mantener ó mejorar la calidad de sus descargas de aguas residuales.

INVERSIÓN EN OBRAS EN LOS MUNICIPIOS DE CHILPANCINGO, CHILAPA, TIXTLA, MOCHITLAN, QUECHULTENANGO Y JOSÉ JOAQUIN DE HERRERA 2003 - 2009						
DESCRIPCION GENERAL DE LA OBRA Y/O PROGRAMA	AÑO DE EJECUCION	LOCALIDAD	MUNICIPAL	ESTATAL	TOTAL	HABITANTES BENEFICIADOS
CHILPANCINGO						
ELABORACION DE ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA ALCANTARILLADO SANITARIO Y SANEAMIENTO	2005	CHILPANCINGO DE LOS BRAVO	-	2,743,202.46	2,743,202.46	12,414
ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO	2006	CHILPANCINGO DE LOS BRAVO	-	1,848,108.48	1,848,108.48	
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALC. SANITARIO	2007	CHILPANCINGO DE LOS BRAVO	-	29,997,020.16	29,997,020.16	83,398
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALC. SANITARIO	2008	CHILPANCINGO DE LOS BRAVO	-	10,199,449.58	10,199,449.58	8,628
ELABORACION DE PROYECTO EJECUTIVO PARA AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y SANEAMIENTO	2008	PETAQUILLAS	-	407,188.19	407,188.19	
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO. LOS CONCEPTOS A EJECUTAR SON: CONSTRUCCIÓN DE COLECTORES MARGINALES	2009	CHILPANCINGO DE LOS BRAVO	-	3,076,103.69	3,076,103.69	166,796
				48,271,072.56	48,271,072.56	
CHILAPA						
ELABORACION DE ESTUDIO Y PROYECTO PARA SANEAMIENTO	2005	SAN MARCOS	-	66,147.11	66,147.11	
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	2006	AHUEXOTITLAN	-	1,289,161.81	1,289,161.81	
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO	2007	SAN MARCOS	-	882,221.21	882,221.21	1,051
ELABORACION DE ESTUDIO Y PROYECTO PARA ALC. SANITARIO Y SANEAMIENTO	2008	LA LAGUNA	-	32,077.85	32,077.85	
				2,269,607.98	2,269,607.98	
JOSE JOAQUIN DE HERRERA						
ELABORACION DE ESTUDIO Y PROYECTO PARA AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO	2007	TLACOAPA	-	57,674.80	57,674.80	
CONSTRUCCION DE LETRINAS	2009	LA LAGUNA	-	287,873.08	287,873.08	141
ESTUDIO Y PROYECTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SANEAMIENTO	2009	ZOMPANTITLAN	-	41,473.92	41,473.92	171
				387,021.80	387,021.80	
QUECHULTENANGO						
ELABORACION DE ESTUDIO Y PROYECTO PARA SANITARIOS ECOLOGICOS SECOS	2005	IMEXCALTEPEC	-	66,147.11	66,147.11	
ELABORACION DE ESTUDIO Y PROYECTO PARA SANITARIOS ECOLOGICOS SECOS	2005	PINOLAPA	-	66,147.11	66,147.11	
ELABORACION DE ESTUDIO Y PROYECTO PARA SANEAMIENTO	2005	TOLIXTLAHUACA	-	66,147.11	66,147.11	
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	2006	EL TEJORUCO	-	709,586.42	709,586.42	208
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	2006	LLANO GRANDE	-	1,005,547.63	1,005,547.63	714
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	2006	LLANO GRANDE	-	1,437,500.00	1,437,500.00	714
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	2006	SANTA CRUZ	-	1,092,505.67	1,092,505.67	763
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	2006	SANTA CRUZ	-	445,289.18	445,289.18	
ELABORACION DE PROYECTO EJECUTIVO PARA ALC. SANITARIO Y SANEAMIENTO	2007	COLOTLIPA	-	174,038.67	174,038.67	
ELABORACION DE ESTUDIO Y PROYECTO PARA AGUA POTABLE Y ALC. SANITARIO	2007	HUIZAPA (SAN ANTONIO)	-	56,924.88	56,924.88	
ELABORACION DE ESTUDIO Y PROYECTO PARA ALC. SANITARIO	2007	LOS AMATES	-	27,788.19	27,788.19	
ELABORACION DE ESTUDIO Y PROYECTO PARA AGUA POTABLE Y ALC. SANITARIO	2007	PLATANILLO	-	56,924.88	56,924.88	
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	2008	COLOTLIPA	-	3,544,762.14	3,544,762.14	2,965
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALC. SANITARIO Y SANEAMIENTO	2008	LOS AMATES	-	347,280.19	347,280.19	
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALC. SANITARIO Y SANEAMIENTO	2008	TLANICUILULCO	1,500,000.00	1,500,000.00	3,000,000.00	
ELABORACION DE ESTUDIO Y PROYECTO PARA ALC. SANITARIO Y SANEAMIENTO	2008	ZACUALPAN	-	42,124.23	42,124.23	
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SANEAMIENTO	2009	HUIZAPA (SAN ANTONIO)	-	300,377.90	300,377.90	62
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	2009	PLATANILLO	-	907,708.11	907,708.11	489
CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	2009	TLANICUILULCO	-	1,024,347.83	1,024,347.83	1,142
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SANEAMIENTO	2009	ZACUALPAN	-	355,397.22	355,397.22	202
			1,500,000.00	13,226,544.46	14,726,544.46	
TIXTLA DE GUERRERO						
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALC. SANITARIO Y SANEAMIENTO	2005	TIXTLA	-	23,580,114.33	23,580,114.33	
ELABORACION DE ESTUDIO Y PROYECTO PARA SANITARIOS ECOLOGICOS SECOS	2005	ZACATZONAPA	-	66,147.11	66,147.11	
LIBERACION DE PREDIOS	2005	ZACATZONAPA (PREDIOS)	-	66,147.11	66,147.11	
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO	2006	EL POTRERO	-	933,936.65	933,936.65	353
CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	2007	TIXTLA	-	1,199,922.49	1,199,922.49	21,720
CONSTRUCCION DE SANITARIOS ECOLOGICOS SECOS	2007	ZACATZONAPA	-	1,765,466.30	1,765,466.30	796
				27,611,733.99	27,611,733.99	
	Totales =		1,500,000.00	91,765,980.80	93,265,980.80	
	Gran Total =				186,531,961.59	

Cuadro 2.1.13. Inversiones en Obras y Acciones en materia de Alcantarillado y Saneamiento en la cuenca.
Fuente: CAPASEG, Gobierno del Estado de Guerrero (2010).

José Joaquín de Herrera

En este municipio constituido a partir del año 2005, se destaca la inversión realizada en la localidad de La Laguna con la construcción de Baños Ecológicos Secos y un Sistema de Alcantarillado Sanitario y Saneamiento en la localidad de Zompantitlan.

Quechultenango

Como en el caso de los recursos Federales analizados en la sección anterior, el municipio de Quechultenango es de los municipios asentados en la cuenca que más inversión en materia de Alcantarillado y Saneamiento ha recibido de los 6 municipios asentados en la cuenca.

De las acciones y obras ejecutadas solo en materia de Alcantarillado y Saneamiento destacan la construcción de Sistemas de Alcantarillado Sanitario en localidades rurales como Llano Grande, Santa Cruz, Platanillo y Tlanicuicuilco; en esta última localidad se construyó una PTAR. Respecto a localidades Urbanas, en la localidad de Colotlipa se construyo el Sistema de Alcantarillado Sanitario y Saneamiento.

Tixtla de Guerrero

Particularmente la cabecera Municipal de este municipio, la ciudad de Tixtla fue beneficiada con la inversión en su Sistema de Alcantarillado Sanitario y Saneamiento, así como la localidad de El Potrero con un Sistema de Saneamiento.

Mochitlan

Particularmente el municipio de Mochitlan al igual que con los recursos vía Federación, no ha recibido inversión estatal en localidades que se encuentran dentro de la cuenca en el rubro de Alcantarillado y Saneamiento.

2.1.14. Residuos sólidos en la cuenca.

Los tiraderos a cielo abierto de residuos sólidos municipales que se localizan en la cuenca son puntos importantes de contaminación de los cuerpos de aguas superficiales y de las aguas subterráneas.

Los residuos sólidos son un factor que influye directamente en el tema del saneamiento. Es común en todos los asentamientos humanos localizados en la cuenca que no exista un manejo adecuado de los mismos, desde su recolección, transportación y disposición final de estos. La disposición de residuos en calles tienen como destino las barrancas y ríos que son transportados hacia ellos sobre todo en tiempo de precipitaciones. Por ejemplo la contaminación del río Huacapa puede determinarse con el análisis de muestras para la determinación de parámetros Fisicoquímicos, Bacteriológicos, Toxicológicos, etc., y nos arrojarían los resultados ya comentados, pero un indicador sencillo de observar es la gran cantidad de residuos sólidos que son arrastrados y depositados entre la maleza de las márgenes del río (bolsas de plástico, botellas de PET, llantas, pañales, toallas sanitarias, papel, etc.). (Ver fotos sección 2.1.16.).

La concentración de residuos sólidos municipales en los tiraderos a cielo abierto, incluidos desechos tóxicos y biológicamente infecciosos de las clínicas y hospitales en su

descomposición generan lixiviados que se infiltran hasta los acuíferos en la cuenca y de los cuales se desconoce el impacto que estos ocasionan.

2.1.15. Procesos de decisiones político-administrativo.

Al conjunto de problemáticas, se suma otro que se refiere a la calidad técnica y de materiales de las obras construidas y a los efectos de un conjunto de medidas relativas a procesos de decisiones del ámbito político-administrativo. Históricamente las administraciones municipales han resuelto el problema de las descargas recolectadas vertiéndolas de forma directa al cauce del río Huacapa o a sus afluentes.

El desarrollo de la infraestructura municipal se gesta desde los comités de desarrollo de las colonias o fraccionamientos, la gran mayoría de estos asentamientos se originan de manera irregular, es decir se lotifican o fraccionan predios en terrenos que no están aprobados, registrados y autorizados por los H. Ayuntamientos de los municipios a través de sus direcciones de desarrollo urbano, por lo que carecen de viabilidad técnica para que el municipio les otorgue los servicios más básicos como agua y drenaje.

Muchos asentamientos conformados de manera irregular (llamados comúnmente “paracaidistas”), son recompensas políticas otorgadas por “candidatos” a algún puesto político a “líderes”, por la promoción del voto en sus campañas políticas.

En Chilpancingo, por ejemplo, su característica topográfica, que presenta laderas con fuertes pendientes hacia ambos márgenes del río Huacapa, al cual en su cruce por la ciudad se le van incorporando los afluentes de más de veinte barrancas, presenta una configuración topográfica muy complicada a la hora de diseñar redes de alcantarillado técnicamente eficientes, lo que determina una condición desfavorable para habilitar suelos cerriles, originalmente destinados al uso agrícola y pecuario, como suelos de uso habitacional. En este contexto las colonias periféricas de la mancha urbana que crece rápidamente, pasan por el proceso de lotificación, ocupación y paulatinamente la introducción de servicios básicos, hasta que alcanzan un desarrollo más importante, pero que presentan problemas técnicos como la saturación de sus redes de alcantarillado por nuevas incorporaciones de descargas de asentamientos nuevos, sólidos de diverso origen que son arrastrados y acumulados durante precipitaciones pluviales en los ductos, pendientes técnicamente no viables, etc. Estas deficiencias técnicas ocasionan el derrame de aguas residuales combinadas con pluviales después de tormentas en pozos de visita de zonas más bajas e incluso se han presentado casos de derrames en el interior de domicilios.

Los asentamientos irregulares en su fase de consolidación antes de la introducción de servicios básicos como el alcantarillado, obliga a sus habitantes a defecar en las barrancas o predios baldíos y los que tienen posibilidad de habilitar un “Sanitario”, conducen su descarga a través de tubos a la barranca más cercana, esta situación impacta al saneamiento en la cuenca por la gran cantidad de contaminación “difusa” que recibe.

2.1.16. Tópicos de la problemática del saneamiento en la cuenca.

Chilpancingo de los Bravo.



Figura 2.1.16.a.- Disposición clandestina de residuos sólidos en barrancas afluentes directos del río.



Figura 2.1.16.b.- Asentamientos irregulares en las márgenes del río Huacapa, sin dotación de servicios básicos como alcantarillado.



Figura 2.1.16.c.- Contaminación del río Huacapa por descarga de aguas residuales.



Figura 2.1.9.16.d.- Descargas de aguas residuales en afluentes directos del río Huacapa.



Figura 2.1.16.e.- Aspecto de las aguas del río Huacapa, contaminado por descarga de aguas residuales.



Figura 2.1.16.f.- Encauzamiento del río Huacapa, en el tramo de la Ciudad de los Servicios.



Figura 2.1.16.g.- Aspecto de las descargas de colectores de aguas residuales al río Huacapa.



Figura 2.1.16.h.- Aspecto de la calidad del agua del río Huacapa.

Mochitlán y Quechultenango.



Figura 2.1.16.i.- Disposición de residuos sólidos en las márgenes del río Huacapa.



Figura 2.1.16.j.- Aspecto recurrente a los largo de las márgenes del río Huacapa por el trayecto casi al paralelo de la carretera federal Chilpancingo – Quechultenango.



Figura 2.1.16.k.- Residuos sólidos que son arrastrados por la corriente en avenidas en temporada de lluvias que se quedan atorados en la maleza a los largo del trayecto del río Huacapa.



Figura 2.1.16.l.- Aspecto de los depósitos de residuos sólidos atrapados en la maleza riparia del río Huacapa.

Fuentes: Figuras 2.1.16.a, 2.1.16.d, 2.1.16.e, 2.1.16.i, 2.1.16.j, 2.1.16.k, 2.1.16.l- Comité de Cuenca Río Huacapa – Río Azul; Figuras 2.1.16.b, 2.1.16.c, 2.1.16.f., 2.1.16.h.- Diversos diarios locales; Figura 2.1.16.g.- propia.

2.2.- Marco Teórico y Conceptual.

2.2.1.- Definición de Sostenibilidad y Sustentabilidad.⁵¹

La Real Academia de la lengua Española define la sustentabilidad como Sustentar: Proveer a alguien del alimento necesario, Conservar algo en su ser o estado, Sostener algo para que no se caiga o se tuerza, Defender o sostener determinada opinión. Y del mismo modo define la Sostenibilidad de la siguiente forma: Cualidad de sostenible, entonces sostenible es dicho de un proceso: Que puede mantenerse por sí mismo.

Sostenibilidad⁵².- Se refiere al aspecto *endoestructural* del sistema de que se trate, lo que ha de permanecer firmemente establecido, asentado, fijo, inalterable, inamovible.

Sustentabilidad⁵³.- Se refiere a lo *supra-* o *superestructural* del sistema, lo que requiere que se lo esté alimentando, proporcionándole los medios de sobrevivencia y de persistencia, a fin de que pueda extender su acción, no sólo en su ámbito (espacio) sino también en el tiempo.

Otras definiciones:

Sustentabilidad.

- utilización de componentes de la diversidad biológica de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la misma, de manera que se puedan satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.
www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/glosario.html
- Se refiere al mantenimiento del equilibrio de las relaciones de los seres humanos con el medio, logrando un desarrollo económico mediante el avance de la ciencia y la aplicación de la tecnología, sin dañar la dinámica del medio ambiente.
www.uv.mx/Universidad/doctosofi/nme/glos.htm

Sostenibilidad.

- Sostenibilidad, se refieren al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno. Por extensión se aplica a la explotación de un recurso por debajo del límite de renovación del mismo...
es.wikipedia.org/wiki/Sostenibilidad
- Concepto que define el control de la utilización de los recursos naturales de manera que la cantidad de recursos no se agote. Es esencial encontrar alternativas para los recursos no renovables, al igual que hay que mantener los recursos renovables que ahora utilizamos. ...
www.arquinstal.com.ar/glosario09.html

⁵¹ Para fines de dar una definición clara es este documento a los conceptos Sostenibilidad y Sustentabilidad se consideraran sinónimos ya que se han encontrado las siguientes definiciones en las que se hace referencia a ambos conceptos como sinónimos.

^{52, 53} <http://hermes.pucp.edu.pe/ciclodevida/index.php/en/blog/item/15-sostenible-vs-sustentable.html>

2.2.2.- Concepto de Cuenca Hidrográfica y Cuenca Hidrológica.

En la literatura se encuentran varias definiciones de cuenca, algunas de estas se presentan en forma resumida a continuación:

- Ámbito territorial formado por un río y sus afluentes y por un área colectora de las aguas. Fundamental en el concepto es la interconexión entre los diferentes puntos físicos del territorio definido, las relaciones de interdependencia entre los usuarios del recurso agua y la identidad cultural que se desarrolla en ese espacio geográfico.
- Es una unidad geográfica definida por el patrón de drenaje de las aguas superficiales, en donde interactúan el medio social y el ecosistema natural. La situación ambiental de la misma es el resultado la interacción en el tiempo de la sociedad con el sistema físico-biótico donde está inserta.

Otras definiciones más completas definen la diferencia entre cuenca hidrográfica y cuenca hidrológica:

Cuenca Hidrográfica: Unidad natural definida por la existencia de la divisoria de las aguas en un territorio dado. Las cuencas hidrográficas son unidades morfográficas superficiales. Sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones; también conocido como "parteaguas". El parteaguas, teóricamente, es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja. Al interior de las cuencas se pueden delimitar subcuencas o cuencas de orden inferior. Las divisorias que delimitan las subcuencas se conocen como parteaguas secundarios⁵⁴.

Cuenca Hidrológica: La definición de cuenca hidrológica es más integral que la de cuenca hidrográfica. Las cuencas hidrológicas son unidades morfológicas integrales y además de incluir todo el concepto de cuenca hidrográfica, abarcan en su contenido, toda la estructura hidrogeológica subterránea del acuífero como un todo⁵⁵.

En México, la Ley de Aguas Nacionales en su Artículo 3 Fracción XVI, define "*Cuenca Hidrológica*": *Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.*

⁵⁴ y ⁵⁵ <http://educasitios.educ.ar/grupo068/?q=node/98>

La cuenca hidrográfica suele ser considerada como un sistema natural que reúne todas las condiciones para utilizarla como unidad de planificación en el establecimiento de programas integrados que sirvan a la solución de la compleja problemática de la gestión ambiental.

2.2.3.- Conceptos de Contaminación, Saneamiento, Alcantarillado y Tratamiento de aguas residuales.

2.2.3.1. Contaminación.

Cuando hablamos de la contaminación generada por las carencias en el saneamiento en los cuerpos de agua, se debe dar importancia a los siguientes parámetros:

Contaminación microbiológica – esto es de lo que se trata principalmente el saneamiento: reducir la transmisión fecal-oral de patógenos, causantes de enfermedades gastrointestinales.

Materia orgánica – el problema principal es que la materia orgánica entra en procesos de oxidación, reduciendo el oxígeno disuelto del agua. La reducción en la concentración de oxígeno del agua tiene un efecto negativo para la vida acuática, provocando muerte por anoxia (ausencia de oxígeno).

Materia química – especialmente nutrientes como nitrógeno, fósforo y metales pesados. Un incremento en los niveles de nutrientes podría llevar a una eutrofización. Los metales pesados y otros químicos pueden ser altamente tóxicos para la vida acuática y los seres humanos.

2.2.3.2. Saneamiento.

De acuerdo con el Diccionario de la Lengua Española (vigésima segunda edición), *“saneamiento” es, además de los lógicos acción y efecto de sanear, el conjunto de técnicas y elementos destinados a fomentar las condiciones higiénicas de una comunidad; de la misma manera que sanear es reparar o remediar algo.*

Según Smits, S.J. (2005) *Posicionando al Saneamiento en la Gestión Integral de Recursos Hídricos*, establece que existen varias definiciones del concepto de saneamiento, pero lo más común es que los servicios de saneamiento sean entendidos como aquellos que apuntan a la remoción y eliminación de residuos humanos (excreta y orina) y aguas residuales (incluyendo aguas grises), de manera tal que brinden comodidad y den privacidad a los usuarios mientras crean un entorno higiénico que reduce los riesgos de transmisión de patógenos por parte de dichos residuos. Como afirma la definición del Programa de Monitoreo Conjunto (PMC) de OMS/UNICEF: “los sistemas de eliminación de excreta son considerados adecuados si son **privados** y si **separan** la excreta humana del contacto humano” (OMC, 2005).

2.2.3.3. Alcantarillado.

Las alcantarillas son el conducto por el que transitan las aguas residuales y las integran nuevamente al ciclo hidrológico, ya sea que viertan sus descargas a una Planta de Tratamiento o directamente a un cuerpo receptor.

La manera en que se diseñen y utilicen los sistemas de alcantarillado determinará las características (cantidad, calidad, parámetros, fluctuaciones, etc.) del efluente, y por tanto las opciones de manejo del mismo.

En México, la CONAGUA considera en la cobertura de alcantarillado a las personas que tienen conexión a la red de alcantarillado o una fosa séptica, o bien a un desagüe, a una barranca, grieta, lago o mar.

Tomando en cuenta esta definición y los resultados del Censo de Población y Vivienda del 2005, al 17 de octubre de ese año, el 85.6% de la población a nivel nacional tenía cobertura de alcantarillado, para el estado de Guerrero el porcentaje correspondía al 64.2%. La CONAGUA estima que al cierre de 2008⁵⁶, la cobertura de alcantarillado fue de 86.1% y para el estado de Guerrero de 67.3%.

2.2.3.4. Tratamiento de aguas residuales.

Una vez que las aguas residuales son generadas y recolectadas por los sistemas de alcantarillado, su tratamiento y eliminación se convierten en una necesidad y dependiendo de las normas establecidas en una obligación. En México esta actividad se regula por la NOM-001-SEMARNAT-1996 (véase Anexo A), mediante el permiso de descarga de aguas residuales a cuerpos de propiedad nacional, emitido por la CONAGUA. El tratamiento tiene muchos objetivos, pero por lo general estos incluyen uno o más de los siguientes:

- La remoción de la contaminación microbiológica, previniendo que los residuos humanos entren en contacto con seres humanos a través de masas abiertas de agua;
- La mejora de la calidad de los cuerpos de agua abiertos, puesto que los nutrientes y la materia orgánica en las aguas residuales afectan la calidad del agua de río si no son tratadas; y
- La remoción de otras sustancias peligrosas como metales pesados o desechos de hospitales.

En el diseño de sistemas de tratamiento de aguas residuales, se distinguen tres niveles de tratamiento (Metcalf y Eddy, 1991):

- Tratamiento primario: remoción de sólidos flotantes y sedimentables
- Tratamiento secundario: remoción de materia orgánica; y
- Tratamiento terciario: remoción de otros constituyentes que no son removidos lo suficiente por el tratamiento secundario, como el nitrógeno o el fósforo.

Existe una amplia variedad de tecnologías disponibles para estos diferentes procesos, que resultan en diferentes tipos de efluentes en cuanto a parámetros de calidad del agua (materia orgánica, contaminación microbiológica, metales pesados, etc.).

2.2.4. La Gestión.

La gestión de la cuenca tiene que ver con las decisiones y acciones gerenciales que debe tomar quien, o quienes, tienen la responsabilidad de impulsar cambios en el territorio de ésta. En la gestión de las Cuencas Andinas, en Chile, se adoptó el enfoque sistémico⁵⁷.

⁵⁶ Información a diciembre determinada por la CONAGUA, Situación del Subsector Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento, Edición 2009.

⁵⁷ Moreno Díaz, Alonso; Renner, Isabel (Editores). 2007, Gestión Integral de Cuencas. La experiencia del Proyecto Regional Cuencas Andinas.

La tarea de la gestión en la visión sistémica de la cuenca consiste en tomar decisiones acertadas para modificar las entradas controlables o parcialmente controlables del sistema, de tal manera que se lleven al máximo las salidas deseables y al mínimo las indeseables.

Peter Senge (1996), sugiere una estrategia dirigida a ampliar la capacidad para crear los resultados deseados. Para ello plantea cinco disciplinas o sendas para el desarrollo de las potencialidades:

1. Pensamiento sistémico.
2. Dominio personal.
3. Modelos mentales.
4. Visión compartida.
5. Aprendizaje en equipo.

2.2.5. Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

El paradigma de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) surgió como una respuesta a la crisis global del agua. Basado en el entendimiento de que el agua es un recurso finito, que se mueve a través de sus ciclos naturales y de los diversos ciclos antropogénicos de extracción, uso y eliminación en los que cuenta con valores que compiten. La GIRH se fundamenta en los siguientes principios comunes:

- Equidad.- Para promover un acceso más equitativo al agua y a los beneficios derivados de ella
- Eficiencia.- Para asegurar que el agua sea utilizada eficientemente y para beneficio del mayor número de personas
- Sostenibilidad.- Para alcanzar un uso sostenible del agua, incluyendo aquella para el ambiente.

La GIRH está basada en los Principios de Dublín⁵⁸, que contemplan la conservación y manejo del agua dentro de sistemas naturales con la integración tanto de sistemas sociales como económicos y la manera en que estos afectan las demandas del recurso base. Con la GIRH se propone desarrollar un enfoque más participativo de las diferentes organizaciones y personas naturales y jurídicas cuyo interés sea el agua y sus diferentes usos.

En 2002, en la Cumbre de Johannesburgo sobre desarrollo sostenible, la GWP definió la GIRH como *“un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales”* (Asociación Mundial para el Agua, 2000).

⁵⁸ 1.- El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para la vida, para el desarrollo y para el medio ambiente.
2.- El desarrollo y gestión del agua debe basarse en un enfoque participativo involucrando a los usuarios, planificadores y tomadores de decisión a todos los niveles, tomando las decisiones al nivel más bajo posible que sea el adecuado.
3.- La mujer juega un papel central en la provisión, gestión y salvaguarda del agua.
4.- El agua tiene un valor económico en todos sus usos competitivos y debe ser reconocida como un bien económico.

En México, la Ley de Aguas Nacionales en su Artículo 3 Fracción XXIX, define "*Gestión Integrada de los Recursos Hídricos*": *Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales*. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable. Para la aplicación de esta Ley en relación con este concepto se consideran primordialmente agua y bosque;

2.2.6. El saneamiento en la GIRH.

Numerosas políticas nacionales de recursos hídricos toman en cuenta directa o indirectamente al saneamiento y, más específicamente, la contaminación que causa. Por ejemplo, la Comisión Europea (CE) en su Directiva Marco del Agua (DMA) ubica el manejo de la contaminación como un punto central para la gestión de los recursos hídricos (EC, 2000).

En la actualidad, el sector agua y saneamiento no se ha comprometido lo suficiente con la GIRH (Moriarty *et al.*, 2004) y los vínculos entre el saneamiento y la gestión de recursos hídricos a menudo no están explícitos. Esto sucede tanto a los niveles políticos como operativos. Incluso los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) relacionados con la reducción del número de personas sin acceso al saneamiento se enfocan en la colección, tratamiento y eliminación de la excreta humana, y en el drenaje y desecho de las aguas residuales domésticas (Proyecto del Milenio de las NU, 2005). El manejo de los efluentes del alcantarillado no es parte específica de los ODM (Proyecto del Milenio de las NU, 2005); aunque, en la revisión crítica del progreso de los ODM, se ha hecho un llamado para poner en consideración el manejo de residuos cuando se trate el acceso al saneamiento (Proyecto de Desarrollo del Milenio de las NU, 2005)⁵⁹.

2.2.7. Los enfoques en la gestión de cuencas.

Moreno Díaz, Alonso; Renner, Isabel (Editores). 2007, en el documento *Gestión Integral de Cuencas. La experiencia del Proyecto Regional Cuencas Andinas*, definen que el tema de los enfoques es bastante debatido y aun no hay total acuerdo entre los diferentes autores. La literatura registra varios enfoques: *sectorial, multisectorial e integrado*, de acuerdo al número de variables que se analizan para realizar las intervenciones y de acuerdo a los objetivos que se persiguen.

2.2.7.1. El enfoque sectorial.

Se genera a partir del manejo de uno de los elementos básicos de la cuenca, siendo el agua el más tradicional, y a partir de éste se desarrollan planes y programas para optimizar su uso y protección. Es común la focalización de obras de infraestructura necesarias para regular los flujos del agua en el territorio: construcción de presas que controlan inundaciones y mejoran el abastecimiento del agua para riego o de agua potable en épocas de sequías.

El enfoque de manejo o gestión de los recursos hídricos ha evolucionado y hoy se habla de una visión integral, la cual corresponde en gran parte a la visión sistémica. Es necesario distinguir que la gestión integral de los recursos hídricos tiene como objetivo la optimización del uso y la conservación del recurso, mientras la gestión integral de cuencas busca el desarrollo del territorio denominado cuenca.

⁵⁹ Smits, S.J. (2005) Doc. Cit.

2.2.7.2. El enfoque sistémico.

El enfoque sistémico se diferencia del enfoque sectorial en que estudia y actúa sobre la cuenca teniendo en cuenta todas sus partes y tratando de hacer modificaciones para optimizar el sistema. En este enfoque es tan importante considerar el papel particular de cada uno de los elementos constitutivos del sistema (agua, suelo, clima vegetación, fauna, hombre), tanto como la interacción entre éstos como un todo.

2.2.8. Concepto de Sistema.

Peter Senge en su obra *La Quinta Disciplina en la Práctica*, define el término de sistema como una totalidad percibida cuyos elementos se “aglomeran” porque se afectan recíprocamente a lo largo del tiempo y operan con un propósito común. La palabra deriva del verbo griego “sunístánai”, que originalmente significaba “causar una unión”.

Un sistema es un conjunto de elementos en interacción dinámica organizados en función de un objetivo⁶⁰ y que forman una determinada unidad e integridad. La interacción entre los componentes puede ser física, económica, cultural, social o ambiental. El análisis de sistemas tiene por objeto el permitir modificar las características del sistema, en forma tal que la salida del sistema alcance un estado deseado, de tal forma, el sistema es una formación integral que se caracteriza por los siguientes rasgos:

- Está compuesto por una multiplicidad de elementos.
- La existencia de un conjunto múltiple de interrelaciones entre los elementos que forman el sistema.
- La subordinación de los elementos, como sistema de nivel inferior, al nivel superior.
- Las propiedades de los sistemas no pueden ser descritas significativamente en términos de elementos separados, su comprensión exige el análisis global, involucrando toda la interdependencia de los elementos que los componen con otros semejantes.

En el caso concreto del medio ambiente, se trataría de entender la arquitectura de los sistemas, donde se articulan simultáneamente el sistema humano y las categorías espaciales de territorio y región, lo que permitirá la búsqueda de la articulación entre dos visiones del problema científico: la ecología humana y la espacial.

La visión de Ecología Humana tiene como punto de partida al sistema humano desde una visión antropocéntrica. El ecosistema humano se considera como la interconexión entre el gran sistema con los sistemas ambientales que conforman su medio ambiente – sistema natural, socio-económico y cultural.

El medio ambiente del sistema humano se refiere al resto del universo que influye sobre el sistema humano, es decir los sistemas que conformarían el medio ambiente humano son: el sistema natural, formado por el ecosistema y el geosistema, y el sistema socio-económico formado por los sistemas socio ambientales, el sistema económico y el sistema cultural ambiental. En la visión de la ecología humana se presta atención especial al intercambio de los

⁶⁰ Moreno Díaz, Alonso; Renner, Isabel (Editores) 2007. Doc. Cit.

flujos de energía, materia e información dentro del ecosistema humano desde el punto de vista funcional.

Ochoa Rosso (1983), propone un modelo de un sistema productivo (ver fig. 2.2.8.), el cual muestra sus componentes y la interacción entre estos.

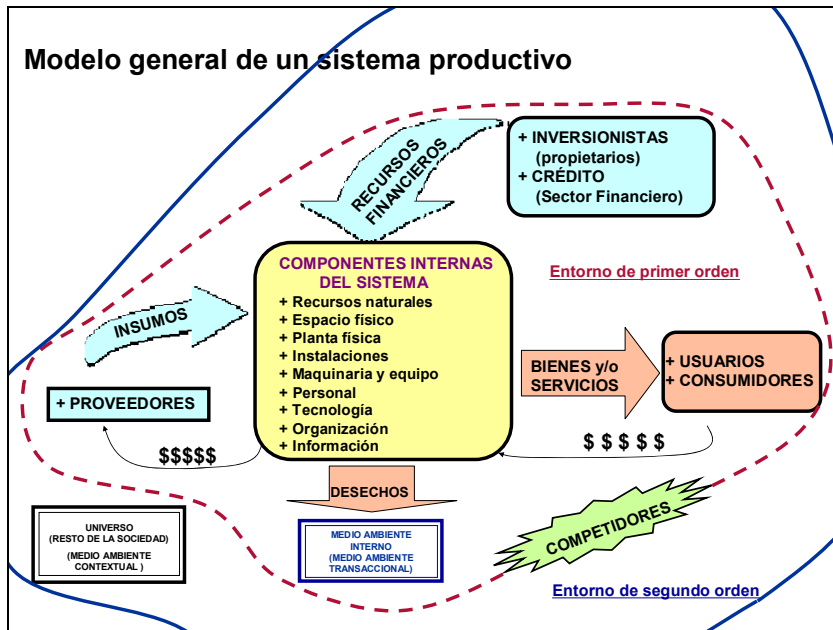


Fig. 2.2.8.- Modelo general de un sistema productivo

Fuente: Método de Los Sistemas.- Dr. Felipe Ochoa Rosso. Noviembre 1983, 2e.

2.2.9. El Pensamiento Sistémico.

Ludwig von Bertalanffy, considerado como el padre de la Teoría General de Sistemas, menciona a Aristóteles como el primero que formuló el aserto sistémico fundamental: "el todo es más que la suma de las partes", y liga la noción de sistema al desarrollo de la filosofía europea desde sus más lejanos orígenes (Bertalanffy, 1975), discutido en la antigüedad por Hesíodo (siglo VIII a.C.) y Platón (siglo IV a.C.). Sin embargo, el estudio de los sistemas como tales no preocupa sino hasta la segunda guerra mundial, cuando se pone de relieve el interés del trabajo interdisciplinar y la existencia de analogías (isomorfismos) en el funcionamiento de sistemas biológicos y automáticos. Es en los años cincuenta, cuando L. von Bertalanffy propone su Teoría General de Sistemas.

Los conceptos propuestos por Bertalanffy pueden ser resumidos en que existen modelos, principios y leyes que pueden ser generalizados a través de varios sistemas, sus componentes y las relaciones entre ellos "La integración y la separación representan dos aspectos fundamentalmente diferentes de la misma realidad, en el momento en que se rompe el todo se pierde alguna de sus propiedades vitales" (Bertalanffy, 1981 en Carr, 1996).

El pensamiento sistémico se puede considerar como una metodología específica para comprender y simular el comportamiento de sistemas complejos en el tiempo. Se basa en el uso de diagramas que reflejan las interacciones dentro de los sistemas en forma de bucles de realimentación (*feedback loops*) interconectados y demoras temporales, enfatizando el hecho de que el crecimiento de un factor en un sistema, en escasas ocasiones se desarrolla de forma

lineal *ad infinitum*. Por el contrario, este crecimiento está más frecuentemente “equilibrado” o “controlado” por otros factores⁶¹.

2.2.10.- Enfoque sistémico o Enfoque de Sistemas.

La aparición del **enfoque de sistemas** tiene su origen en la incapacidad manifiesta de la ciencia para tratar problemas complejos. El método científico, basado en reduccionismo, repetitividad y refutación, fracasa ante fenómenos muy complejos por varios motivos:

- El número de variables interactuantes es mayor del que el científico puede controlar, por lo que no es posible realizar verdaderos experimentos.
- La posibilidad de que factores desconocidos influyan en las observaciones es mucho mayor.
- Como consecuencia, los modelos cuantitativos son muy vulnerables.

El problema de la complejidad es especialmente patente en las ciencias sociales, que deben tratar con un gran número de factores humanos, económicos, tecnológicos y naturales fuertemente interconectados. En este caso la dificultad se multiplica por la imposibilidad de llevar a cabo experimentos y por la propia intervención del hombre como sujeto y como objeto (racional y libre) de la investigación. La mayor parte de los problemas con los que tratan las ciencias sociales son de gestión: organización, planificación, control, resolución de problemas, toma de decisiones, etc.

El enfoque de sistemas, una estrategia para la gestión integral del suelo, agua y recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible en una manera equitativa. Coloca a la gente que vive en los ecosistemas y a sus medios de vida en el centro de las decisiones sobre la gestión y la protección. La Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), firmada por 188 países, ha respaldado el *enfoque sistémico* como su primer marco de acción y México es uno de los países latinoamericanos contratantes de esa convención.

2.2.10.1. Las diferencias fundamentales entre el enfoque analítico y el enfoque sistémico.

(Rosnay, 1975). Resalto las diferencias entre el enfoque (tradicional) analítico y el enfoque sistémico y concluye que el enfoque analítico y el enfoque sistémico son complementarios.

Enfoque Analítico	Enfoque Sistémico
- <i>Aislado: se centra en los elementos</i>	- <i>Relacionado: se centra en las interacciones entre elementos</i>
- <i>Considera la naturaleza de las interacciones</i>	- <i>Considera los efectos de las interacciones</i>
- <i>Se preocupa por la precisión del detalle</i>	- <i>Se preocupa de la percepción global</i>

⁶¹ Norbert Ropers (2008), Transformación sistémica de conflictos: reflexiones acerca del conflicto y del proceso de paz en Sri Lanka.

<p>-</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Modifica una variable cada vez</i> - <i>Independiente de la duración: los fenómenos considerados son reversibles</i> - <i>La validación de hechos se realiza por prueba experimental dentro del marco de una teoría</i> - <i>Modelos precisos y detallados, pero difícilmente utilizables para la acción</i> - <i>Enfoque eficaz cuando las interacciones son lineales y débiles</i> - <i>Conduce a una enseñanza por disciplinas</i> - <i>Conduce a una acción programada en detalle</i> - <i>Conocimiento de los detalles, metas mal definidas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Modifica grupos de variables simultáneamente</i> - <i>Integra la duración y la irreversibilidad</i> - <i>La validación de hechos se realiza por comparación del funcionamiento del modelo con la realidad</i> - <i>Modelos insuficientemente rigurosos para servir de base al conocimiento, pero utilizables en la decisión y la acción</i> - <i>Enfoque eficaz cuando las interacciones son no lineales y fuertes</i> - <i>Conduce a una enseñanza pluridisciplinar</i> - <i>Conduce a una acción por objetivos</i> - <i>Conocimiento de las metas, detalles borrosos</i>
---	--

Cuadro 2.2.10.1.- Diferencias entre Enfoque Analítico y Enfoque Sistémico.

Fuente: Saez Vacas, Fernando (2009), Complejidad y Tecnologías de la Información.
http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/libro_complejidad/6-historia-del-enfoque-sistémico.pdf, p.4

2.2.10.2. El enfoque sistémico y su aplicación en la GIRH en cuencas.

Bajo el enfoque sistémico se pueden ubicar los conceptos de **gestión integrada del agua y de gestión integrada de cuencas**. Dourojeanni, Axel (2006), explica que la gestión integrada del agua puede entenderse como al menos cinco formas distintas de integración aun cuando estas integraciones se pueden hacer en muchos más aspectos:

- La integración de los intereses de los diversos usos y usuarios de agua y la sociedad en su conjunto, con el objetivo de reducir los conflictos entre los que dependen y compiten por este escaso y vulnerable recurso.
- La integración de todos los aspectos del agua que tengan influencia en sus usos y usuarios (cantidad, calidad y tiempo de ocurrencia), y de la gestión de la oferta con la gestión de la demanda.
- La integración de los diferentes componentes del agua o de los diferentes fases del ciclo hidrológico (por ejemplo, la integración entre la gestión del agua superficial y del agua subterránea).
- La integración de la gestión del agua y de la gestión de la tierra y otros recursos naturales y ecosistemas relacionados.

- La integración de la gestión del agua en el desarrollo económico, social y ambiental.

Por otro lado el concepto de **gestión integrada de cuencas** se define como el proceso que tiene como objetivo “manejar todos los recursos naturales (agua, suelos, bosques, fauna, flora) así como los construidos, en una cuenca”: Esto implica manejarlos con fines de protección, recuperación, conservación, producción así como buscar proteger las capacidades de las cuencas para captar y descargar agua en calidad, cantidad y tiempo de ocurrencia adecuados.

Este nivel es el más completo y es la resultante de la sumatoria de todas las formas de gestión. En su etapa inicial incluye el ordenamiento territorial y la formulación de planes directores, en la intermedia equivale a llevar a cabo acciones de desarrollo regional. Es en la fase permanente en donde se lleva a cabo la mayor parte de la gestión ambiental, pero en la práctica todas las etapas están entrelazadas.

Por ello la gestión integrada de los recursos hídricos según Dourojeanni, Axel (2006), requiere disponer de:

- El conocimiento de la dinámica de la cuenca, si posible en tiempo real, cubriendo una amplia gama de variables y haciendo uso de la mejor tecnología disponible. Ello incluye conocer el impacto que pueden causar las alteraciones en la dinámica de la cuenca sobre el ambiente, los sistemas de producción y la sociedad.
- Disponer de un marco institucional estable y del cual formen parte los actores relevantes que interviene en la cuenca. Ello es indispensable para conducir los procesos con compromisos de todas las partes pero también bajo la guía de un sistema técnico estable que conozca la cuenca, sus recursos, su dinámica y sus límites de explotación.
- Disponer de todos los elementos e instrumentos financieros, legales, políticos y otros, necesarios para que el sistema institucional pueda operar en forma adecuada.
- Realizar investigaciones, mejorar las capacidades y poner en permanente contacto a los interventores en la cuenca con la información disponible.

Guerrero, Eduardo; De Keizer, Otto; Córdoba, Rocío. (2006), señalan que el enfoque ecosistémico complementa la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH), aclaran que ambos son conceptos holísticos que se han desarrollado en las últimas décadas, el primero enfocado en la gestión ecosistémica y el segundo en la gestión del agua.

El enfoque ecosistémico profundiza la GIRH con elementos como la participación de todos los sectores de la sociedad, de comunidades locales e indígenas, la conservación y utilización de la diversidad biológica y su integración, además de aportes económicos en términos de los servicios ambientales y las externalidades.

En la práctica existe una estrecha relación entre la hidrología y los servicios ecosistémicos, entre la estructura y función de una cuenca hidrográfica con la estructura y función de los ecosistemas asociados a dicha cuenca. Los procesos sociales y económicos en una cuenca tienen como referente natural los servicios de provisión, regulación y culturales que prestan los ecosistemas y las cuencas hidrográficas.

Así pues el enfoque sistémico estudia y actúa sobre la cuenca teniendo en cuenta todas sus partes. Es tan importante considerar el papel particular de cada uno de los elementos

constitutivos del sistema (agua, suelo, clima vegetación, fauna, hombre), tanto como la interacción entre éstos como un todo.

2.2.10.3. El enfoque sistémico y el desarrollo sostenible.

Bruce Mitchel (1999), establece que el enfoque sistémico puede verse como una forma de alcanzar el desarrollo sostenible. Los ecosistemas poseen características que dificultan la acción y la comprensión del ser humano, por sus propiedades se pueden clasificar como sistemas abiertos.

La teoría de sistemas sugiere que los ecosistemas son por naturaleza complejos, que las respuestas a su funcionamiento pueden no ser sencillas y que la tradicional forma de gestión es errónea y probablemente peligrosa. Según el método científico, la manera de abordar la comprensión de la realidad consiste en construir modelos implicados de ella que ayuden a entenderla. Pero esta simplificación elimina la complejidad que trae consigo la aparición de nuevos fenómenos que hacen a los sistemas naturales interesantes. Se debe entender que no se están gestionando los ecosistemas, sino que se está gestionando nuestra interacción con ellos. Más aun la búsqueda de reglas sencillas para explicar su comportamiento es inútil. (Kay y Schneider, 1994; 33-4.)

Se han desarrollado intentos para definir principios que sirvan de base para la gestión sistémica en las cuencas entre los más relevantes se pueden mencionar los siguientes:

- 1) *Contexto jerárquico.*- No es suficiente atender a un nivel jerárquico (especie, población, ecosistema) de la biodiversidad, si no que **hay que conocer las conexiones entre los distintos niveles**. Tal enfoque es definido como *perspectiva de sistemas*.
- 2) *Las fronteras ecológicas.*- Para la gestión de los recursos y del medio ambiente es necesario fijar la atención más en las unidades ecológicas y biofísicas que en las unidades administrativas.
- 3) *Integridad Ecológica.*- Se ha dedicado bastante atención al concepto de integridad ecológica y generalmente se ha interpretado como una forma de proteger en su totalidad la biodiversidad de la naturaleza junto con los modelos y procesos naturales que las mantienen. Los esfuerzos han estado dirigidos normalmente a conservación, al mantenimiento de los regímenes naturales, a la reintroducción de especies y a alcanzar una interpretación de los procesos que tienen lugar en los ecosistemas a partir de las variaciones que se producen en ellos. De cualquier manera, algunos problemas solo deben tratarse cuando se decida cuales son las condiciones que definen la integridad.
- 4) *Base de datos.*- Para la gestión de los ecosistemas es indispensable la recolección de datos. Los datos son necesarios para realizar inventarios y clasificaciones de las distintas especies y describir los procesos dinámicos que tienen lugar.
- 5) *Control.*- Una de las principales tareas de los gestores debe ser almacenar los resultados de sus decisiones y actuaciones, para que los éxitos y los fracasos puedan ser medidos y documentados. Mediante el análisis sistemático de estos datos **es posible la obtención de información útil** para la toma de decisiones en el futuro.
- 6) *Gestión adaptativa.*- El enfoque adaptativo da por sentado que el conocimiento de los ecosistemas es incompleto y que es posible la existencia de turbulencias y sorpresas. La

gestión es un proceso de aprendizaje, en el cual las ideas y conocimientos están en continua revisión. El control es clave en la gestión adaptativa.

- 7) *Cooperación entre organizaciones.*- La existencia entre fronteras biofísicas o políticas hace necesaria la cooperación entre los municipios, comunidades, gobiernos nacionales e internacionales y las organizaciones no gubernamentales. Los planificadores y gestores deben conocer perfectamente el marco legal e institucional de cada país para realizar una gestión adecuada y abordar con éxito los conflictos de intereses entre las diferentes organizaciones.
- 8) *Cambios organizativos.*- A menudo, para la implementación de un enfoque Ecosistémico se deben alterar las estructuras y procedimientos de actuación seguidos por las agencias de gestión ambiental. Tales cambios pueden ser relativamente simples (creación de una agencia que coordine distintos grupos) o pueden afectar a los principios fundamentales de las instituciones (cambio de poder o cambios básicos de los valores y principios). La clave es que la mayoría de las agencias no están estructuradas u orientadas hacia la gestión del medio ambiente.
- 9) *El hombre y la naturaleza.*- El enfoque Ecosistémico requiere que la población sea considerada como parte de los sistemas naturales y no como ajeno a ellos.
- 10) *Valores.*- En un enfoque Ecosistémico deben tenerse en cuenta tanto los conocimientos científicos como los tradicionales, así como los valores humanos. Realmente, son estos últimos los que juegan el papel más importante en la gestión de los ecosistemas.

A partir de lo anterior, Grumbine (1994) definió la gestión de los ecosistemas como *“la gestión que integra los conocimientos científicos sobre las relaciones de tipo ecológico, dentro de un complejo marco sociopolítico y de valores, con el objetivo principal de proteger los ecosistemas originales a largo plazo”*.

2.2.10.4. Diferencias entre un enfoque comprensivo y un enfoque integrado.

Bruce Mitchel (1999), describe las diferencias entre un enfoque comprensivo y un enfoque integrado. El enfoque de los ecosistemas ha llevado a los analistas y planificadores a considerar por un lado, los ecosistemas en su **totalidad** y, por otro lado, **las unidades que los componen y las relaciones entre dichas unidades**. Este último enfoque es importante, ya que, por ejemplo, no pueden resolverse los problemas relacionados con los recursos hídricos (contaminación, inundaciones) si solo nos centramos en el estudio del agua, sin tener en cuenta otros factores. Muchos contaminantes del agua van a venir determinados por los usos del suelo, y al mismo tiempo estos usos influirán en los riesgos de inundación y viceversa, muchos de los problemas relacionados con el suelo (descenso en la producción, pérdida de biodiversidad) dependen del nivel de agua existente. Es decir cuando se analiza un ecosistema no hay que fijarse en un solo componente. Esto implica la exigencia de fijar los límites del ecosistema a estudiar, los elementos que lo componen y las relaciones existentes entre ellos. Si esto es muy complejo, los planificadores pueden perderse en una maraña de componentes y relaciones y ser incapaces de analizar el ecosistema en un periodo de tiempo razonable.

El enfoque ecosistémico puede abordarse de una manera comprensiva o integrada.

El enfoque comprensivo, significa que todo está incluido y que el planificador debe examinar todos los componentes y todas sus relaciones. Este enfoque implica: primero, si se estudia diligentemente y se examinan todos los componentes y todas las relaciones, será posible comprender el ecosistema y por lo tanto controlarlo y gestionarlo. Segundo, esto garantiza que va a ser necesarios una gran cantidad de tiempo para completar el análisis o el plan. Como resultado, existe una probabilidad muy alta de que “*el plan*” sea un documento histórico más que estratégico, ya que puede ser anticuado antes de que se complete.

El enfoque integrado, se centra en el análisis de los componentes que se consideran más importantes. Se analiza el suficiente número de componentes, el enfoque integrado puede convertirse en un enfoque comprensivo. El enfoque integrado tiene varias implicaciones. Primera, asume que es imposible comprender todas las variaciones del sistema. Si los planificadores son capaces de analizar y entender las componentes que causan el 75-80% de las variaciones del sistema, generalmente suelen quedar satisfechos. Segundo, es muy corriente que pocas variables causen un gran número de variaciones; como resultado, el conocimiento del papel que juegan estas variables es suficiente para desarrollar estrategias de gestión efectivas. Todo esfuerzo extra para identificar y conocer las variables que explican el 20-25% restante de las variaciones del sistema generalmente es desmesurado si se compara con los conocimientos extras que se obtienen. Tercero, si la mayoría de las variables pueden ser identificadas y comprendida, muchas de ellas no podrán ser modificadas rápidamente por los gestores y, por tanto, el valor añadido que se obtiene de su conocimiento no va ser muy alto. Y cuarto, un enfoque integrado probablemente nos dará una visión más realista del plan y la oportunidad de terminarlo en un periodo de tiempo más razonable.

2.2.11.- La cuenca como un sistema.

Las cuencas constituyen un sistema complejo, debido a que contienen una variedad de componentes, niveles jerárquicos, alta intensidad de interconexiones y no linealidades. Es un sistema dinámico, interrelacionado, gobernado por procesos de retroalimentación, auto-organizado, adaptativo y contra intuitivo, resistente a las políticas y dependiente de la historia⁶².

La cuenca vista como un sistema significa que es un todo, funcionalmente indivisible e interdependiente, conformada por las interrelaciones dinámicas en el tiempo y en el espacio de diferentes **subsistemas** que pueden definirse como:

- Social: demografía, organización, participación, calidad de vida, servicios públicos e infraestructura, conflictos, amenazas antrópicas y vulnerabilidad, etc.
- Económico: ingresos, rentabilidad, inversiones, mercados, pago y cobro de servicios ambientales, vulnerabilidad, etc.
- Político: políticas, gobernabilidad, toma de decisiones, municipios, etc.
- Institucional: local y gubernamental, presencia, función, coordinación, etc.
- Cultural: costumbres, tradiciones, creencias, valores, etc.
- Legal: tenencia de la tierra, normas, reglamentos, leyes, etc.

⁶² Moreno Díaz, Alonso; Renner, Isabel (Editores) 2007. Doc. Cit.

- Tecnológico: tipos y niveles, competitividad, etc.
- Productivo: uso de la tierra, actividades productivas, sistemas y medios, accesos a mercados, distribución de la tierra, etc.
- Físico: suelo, clima, geomorfología, cantidad, calidad y disponibilidad de recursos naturales, amenazas, naturales, vulnerabilidad, etc.
- Biológico: seres humanos, plantas, animales, etc.

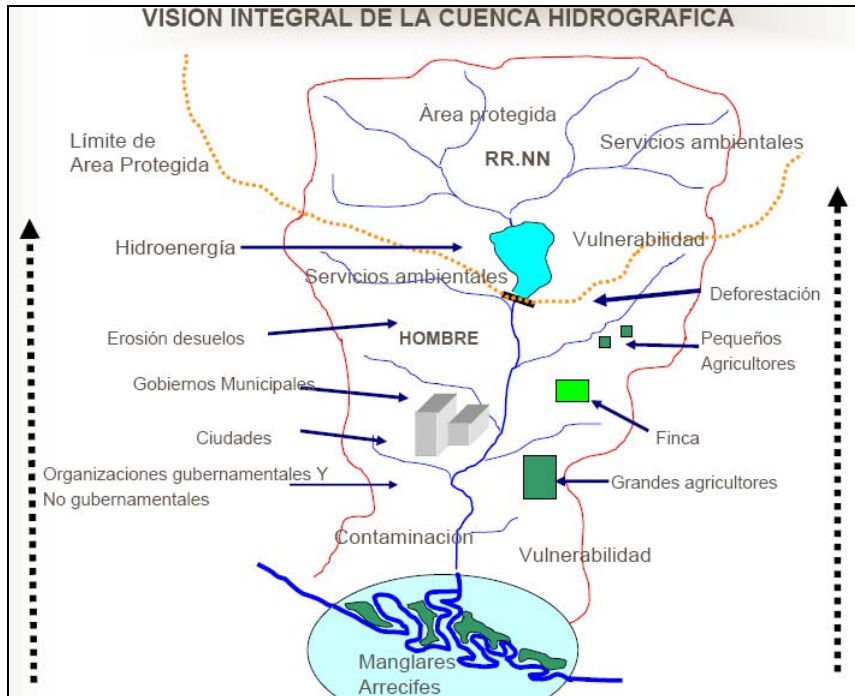


Figura .- 2.2.11.a.-
Visión Integral de la
Cuenca.

Fuente: Instituto
para el Desarrollo
Sustentable en
Mesoamérica A.C.

La visión de la cuenca como sistema supone el reconocimiento de los siguientes elementos:

- Interacción entre los componentes de la cuenca.
- El análisis integral de las causas, efectos y posibles soluciones de los problemas.
- La identificación y uso racional de las potencialidades de la cuenca.
- El papel del agua como recurso integrador de la cuenca.

La forma en que se da la interrelación entre el medio social-medio natural, se representa de la siguiente manera:⁶³

⁶³ Morel, Arq. Jerónimo, Ordenamiento territorial como instrumento de Gestión de Cuencas, Alter Vida. <http://www.foroagua.org.py/docs/200910231522120.Ordenamiento%20Territorial.doc>

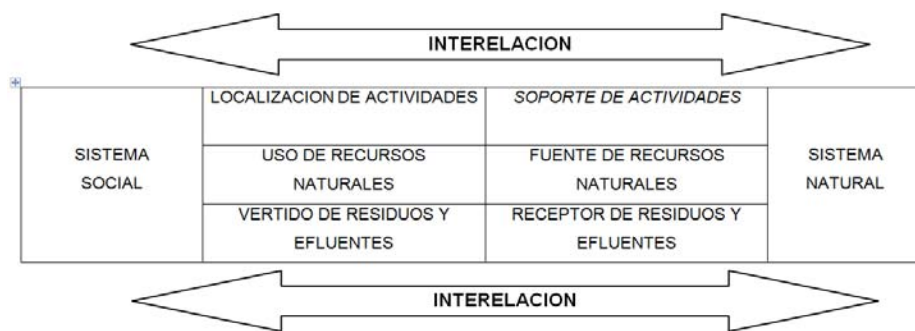


Figura 2.2.11.b.- Interrelación Medio Social – Medio Ambiental
Fuente: Alter Vida. www.altervida.org.py

Interrelación Soporte de actividades – Localización de actividades

Definimos como **capacidad de carga** de un territorio, la aptitud que éste presenta para soportar en él, una determinada actividad. La capacidad de soporte está en función de la interacción de la actividad social con el medio en términos de compatibilidad o incompatibilidad.

Interrelación Fuente de recursos ambientales – Uso de recursos ambientales

Los recursos naturales renovables, en cuanto a su aprovechamiento por el hombre, deberían utilizarse por debajo de su tasa **de renovación**, es decir deben ser aprovechamientos sustentables. Cada recurso tiene un límite de uso, por encima del cual comienza a perder su calidad ambiental.

Interrelación Receptor de efluentes y residuos – Vertido de efluentes y residuos

Considerando el medio ambiente como receptor de efluentes (emisiones, vertidos y residuos no deseados), se tendría siempre en cuenta el no sobrepasar su capacidad de asimilación (capacidad de autodepuración del agua, capacidad de filtrado del suelo, capacidad de dispersión atmosférica, capacidad de degradación por la interacción de los vectores aire-agua-suelo, etc.).

La capacidad de asimilación del medio puede ser interpretada como la capacidad de este para mediante sus procesos químicos y biológicos asimilar los efluentes que se le incorporen, transformándolos en elementos no perjudiciales o al menos aceptables o de transportándolos a lugares donde los impactos presenten moderada agresividad.

El enfoque sistémico considera muchas variables y sus interacciones en los elementos que integran un **sistema como lo es una cuenca**, aunque en la fase operativa se establezcan prioridades. Se analizan en detalle las interacciones de los actores y de éstos con la naturaleza; de las relaciones entre lo rural y lo urbano, del equilibrio entre la utilización de los recursos naturales y su protección y conservación.

Se trata de encontrar la o las “palancas del sistema” y actuar sobre éstas para estabilizar la inercia que generan los procesos sistémicos y lograr las transformaciones deseadas. Sin lugar a dudas, el agua actúa como el elemento articulador del sistema cuenca: lo define y delimita y es

elemento vital para la sostenibilidad de la producción y la conservación. Dada su importancia, su acceso y posesión constituye la mayor fuente de conflictos o el incentivo para la cooperación entre los actores del sistema cuenca.

2.2.11.1. Entradas, procesos y salidas del sistema.

Los ecosistemas se caracterizan por ser sistemas abiertos a la entrada y salida de materia y energía. Lo que constituye una salida para un ecosistema dado, representa una entrada para otro ecosistema colindante. Los ecosistemas no siempre tienen fronteras bien definidas, pero el ciclo hidrológico es análogo al sistema circulatorio de un ecosistema, por lo que se pueden utilizar cuencas hidrográficas como unidades de estudio, manejo y conservación.

Los elementos que conforman los ecosistemas son tanto de origen biótico como abiótico. Los primeros incluyen a todos los seres vivos, los componentes abióticos son entidades tales como el agua, los suelos, la atmósfera, la roca madre. Los ecosistemas poseen componentes que interactúan estableciendo mecanismos de retroalimentación. Cada componente o unidad de un sistema puede existir en diferentes estados, de tal forma que el estado seleccionado se determina basándose en las interacciones con los demás elementos del sistema. Estas son conocidas como mecanismos de retroalimentación; Wiener denominó como cibernéticos a aquellos sistemas con mecanismos de retroalimentación; que pueden ser estabilizadores (negativos) o desestabilizadores (positivos).

El enfoque de sistemas es una técnica para estudiar los sistemas, basado en los siguientes componentes conceptuales: Entradas, Proceso, Salidas, retroalimentación y entorno, que permiten un conocimiento sobre cómo opera el sistema en su contexto. Un aspecto en que enfatiza el pensamiento sistémico es estudiar los ciclos de retroalimentación o Feedback que hereda de la cibernética. Por otro lado existen las componentes que conforman el entorno de la cuenca con sus componentes sociales, económicos, y biológicos incluido el Hombre y sus actividades.

Moreno Díaz, Alonso; Renner, Isabel (Editores). 2007, define los componentes de una cuenca desde una visión sistémica (Entradas, Procesos y Salidas), y estos son equiparables como los elementos que Ochoa Rosso (1983), propone como modelo de un sistema productivo (Insumos, Componentes Internas y Bienes y/o Servicios (ver fig. 2.2.8.).

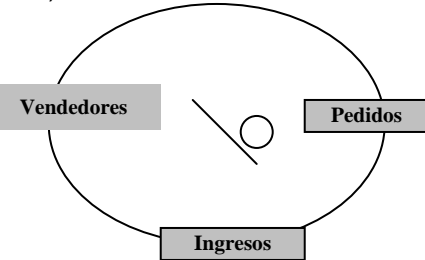
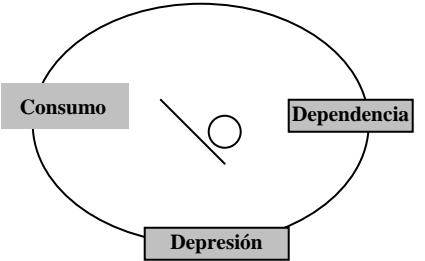
Como **entradas** al sistema en un tiempo o momento determinado de su existencia se consideran los insumos o flujos que ingresan para ser procesados en el sistema. Se estudian dentro de este tópico las características biofísicas (clima, suelos, pendiente, relieve, vegetación, cantidad y calidad de agua, geología), características socioeconómicas (población y sus capacidades, tecnologías disponibles, estructuras de poder y conflictos, normas e instituciones existentes), características culturales (valores, visiones sobre el desarrollo y el valor de los recursos naturales, comportamientos), infraestructura y servicios de apoyo (financiamiento, disponibilidad de asistencia técnica, etc).

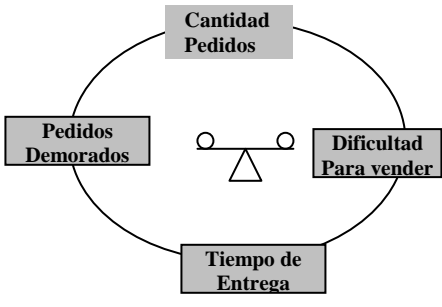
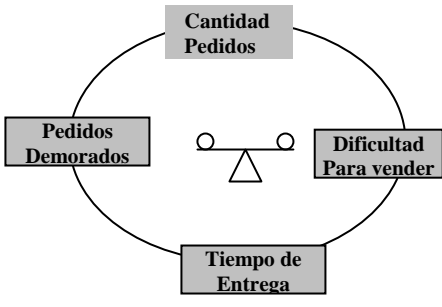
Los **procesos** dentro del sistema se generan por decisiones de los diferentes actores internos o externos para lograr determinados cambios; ejemplos: cambios tecnológicos en el uso de los recursos o actividades a desarrollar, cambios en las normas y en la organización de los actores, nuevas formas de solución de conflictos y/o cambios en el acceso a informaciones sobre la cuenca o sus potencialidades, cambios en el ordenamiento del territorio, cambios en los procesos de capacitación formal e informal, etc. Los procesos pueden ser afectados o

determinados por cambios en las características biofísicas, las cuales pueden cambiar por acciones como el cambio climático.

Los procesos iniciados generan **salidas** del sistema. Las salidas pueden ser valoradas en forma de “productos” o de “impactos”. Los productos son el resultado más tangible e inmediato de los procesos: informes de investigaciones, de desarrollos metodológicos, de sistematización de experiencias, de solución de conflictos, de valoración de recursos naturales, de estrategias consensuadas con los actores, etc. Los impactos describen cambios en el comportamiento de los actores o cambios en las características del sistema; significan un reacomodo del sistema en una dirección dada por objetivos previamente definidos. Algunos de los impactos o salidas esperadas en una gestión integral de cuencas son: cambios en el uso del suelo y generación de servicios ecosistémicos, reducción de la erosión y sedimentación, mayor disponibilidad de agua en el suelo y en caudales y para usos no agropecuarios, disminución de la contaminación, mejoramiento del ingreso de las familias pobres de la cuenca, mayor efectividad en concertación y negociación entre los actores, mejor desempeño de las organizaciones públicas y privadas, incremento en la conservación de los recursos naturales renovables y mejor aprovechamiento de las potencialidades.

El pensamiento sistémico toma de la Dinámica de Sistemas algunos elementos conceptuales para modelar situaciones o comportamientos de los sistemas. Estos bloques de construcción forman un lenguaje para describir los patrones de conducta sistémicos y ellos son: Circuitos reforzadores, Compensadores y Demoras (Véase cuadro 2.2.11.1).

Componente	Diagrama y Ejemplo	Explicación
<p>Circuito Reforzador</p> <p>Simbolizado por Una bola de nieve Cuesta abajo, indicando un crecimiento acelerado cuando es positivo o un decrecimiento acelerado en caso negativo</p>	<p>a) Positivo</p>  <p>b) Negativo</p> 	<p>En el caso a) el diagrama se lee así: Un aumento de los vendedores produce un aumento de pedidos y un aumento de pedidos produce un aumento de los ingresos, que permite aumentar los vendedores. Es lo que se llama un círculo virtuoso en este caso.</p> <p>En el caso b) Aumento de consumo produce mayor dependencia que a su vez produce mayor depresión que cusa mayor consumo, una espiral degradante para el adicto y es un círculo vicioso.</p>

<p>Circuito Compensador</p> <p>Simbolizado por una balanza indicando equilibrio.</p>		<p>Al aumentar la cantidad de pedidos, aumenta los pedidos demorados por el límite del subsistema productivo, ello causa el aumento de los tiempos de entrega que produce descontento en los clientes y aumentará la dificultad para venderles de nuevo, disminuyendo la cantidad de pedidos.</p>
<p>Demora</p> <p>En todo sistema se presentan demoras o retrasos entre dos estados</p>		<p>En el diagrama anterior cuando se incumplen los tiempos de entrega inmediatamente no se produce una reacción de pérdidas de cliente esto es más lento es decir se produce un retraso o demora.</p>

Cuadro 2.2.11.1.- Circuitos reforzadores, compensadores y demoras.

2.2.11.2. Arquetipos sistémicos o Estructuras genéricas.

En los sistemas vivientes y en especial los sociales se presentan patrones recurrentes que pueden ser modelados mediante la combinación de los componentes vistos anteriormente y que tienen una estructura y una solución preestablecida. Estos patrones se denominan **Arquetipos sistémicos** y se comportan como las oraciones en el lenguaje del pensamiento sistémico.

Peter Senge (1996), establece que el propósito de los arquetipos sistémicos o estructuras genéricas es reacondicionar nuestras percepciones para que sepamos *ver* las estructuras en juego, y ver el punto de apalancamiento de esas estructuras. Una vez que identificamos un arquetipo sistémico, siempre sugiere zonas de alto y bajo apalancamiento para efectuar el cambio. Todos los arquetipos están constituidos por los ladrillos sistémicos: procesos reforzadores, procesos compensadores y demoras. A continuación se mencionan algunos de ellos.

Arquetipo Límite de Crecimiento. Está formado por un ciclo reforzador, uno compensador y opcionalmente demoras, que indican que el crecimiento no es ilimitado, tiene un límite implícito para cualquier sistema. El ejemplo es del caso de muchas empresas que han “quebrado” por crecer. El sentido común puede no estar de acuerdo al decir que si crecemos sostenidamente podemos sucumbir, pero esto sucede. La siguiente figura muestra la configuración del límite de crecimiento.

En esta configuración el circuito compensador de la derecha controla el rizo reforzador de la izquierda. En este caso la solución predefinida que debe aplicarse es en el circuito compensador y no en el reforzador. Es decir si una empresa tiene problemas de pérdida de clientes no debe reforzar soluciones como publicidad, aumento de vendedores o bonificaciones por que dará resultados a corto plazo pero a largo plazo empeorará el sistema. La solución está

en el rizo compensador, es decir debe mejorar los tiempos de entrega, la calidad en el servicio, etc.

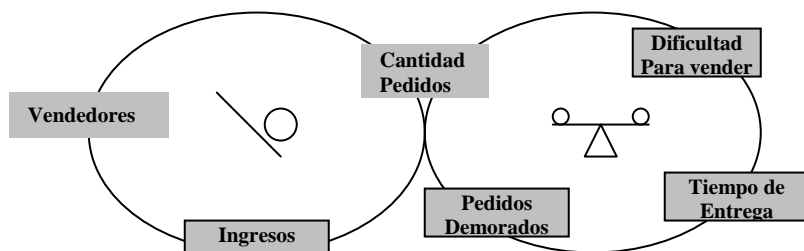


Fig.2.2.11.2.- Arquetipo Límite de Crecimiento.

Arquetipo Desplazamiento de la Carga. Una solución de corto plazo, para corregir un problema, teniendo resultados aparentemente satisfactorios. Al usarse la solución de corto plazo preferentemente se descuida la aplicación de soluciones definitivas (largo plazo) aliviando los síntomas y siendo cada vez más vulnerables. Está formado por dos rizos compensadores.

Arquetipo Devaluación de metas. Cuando todo lo demás falle, baje sus estándares. Este es el caso de la empresa que responde a sus problemas de envío haciendo continuamente más largo su tiempo prometido de entrega.

Arquetipo Escalada. Dos organizaciones en la que cada una ve el bienestar como si dependiera de una ventaja relativa sobre la otra, continuamente reaccionan ante los avances de la otra parte. Cada vez que uno de los lados toma la delantera, el otro se ve amenazado, lo cual lleva a actuar más agresivamente y restablecer su ventaja y así sucesivamente. Ejemplo de clásicos la carrera armamentista, lucha contra las drogas, guerra de pandillas etc.

Peter Senge (1996), argumenta en su obra *La Quinta disciplina*, que la clave del pensamiento sistémico es la palanca: que no es más que hallar el punto donde los actos y modificaciones en estructuras pueden conducir a mejoras significativas y duraderas. Buscar lugar donde los mejores resultados no provienen de esfuerzos en gran escala sino de actos pequeños y bien focalizados. El pensamiento asistémico resulta perjudicial porque nos induce a efectuar cambios de bajo apalancamiento: nos concentramos en los síntomas donde la tensión es mayor y reparamos o aliviemos los síntomas. Pero esos esfuerzos mejoran la situación en el corto plazo, a lo sumo, y la empeoran en el largo plazo.

2.2.12. Voluntad política y sistemas de gestión de cuencas.

La llamada “voluntad política” se concibe como un acto intencional determinado por una serie de acciones llevadas a cabo por individuos o instituciones, enfocadas hacia el cumplimiento de uno o varios propósitos en específico dentro del marco de la administración pública y que son motivadas por intereses que pueden ser particulares o comunes.

Es una expresión política que proviene de **Rousseau**⁶⁴, quien pensaba que el Estado debe ser dirigido por la voluntad política general del pueblo. La voluntad general es la suma de los intereses que el pueblo tiene en común. Aparte de esos intereses comunes, los hombres tienen intereses especiales, diferentes, propios de su persona o de grupos a los que pertenecen. Esos

⁶⁴ Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), uno de los grandes ideólogos de la revolución francesa.

intereses configuran la voluntad particular, que no puede constituir la base del gobierno sino la de una facción política (hoy diríamos, un grupo de interés). La mayoría convergente de esas voluntades particulares recibe en la terminología de **Rousseau** el nombre de voluntad de todos. Un problema político práctico se plantea porque nadie sabe en verdad cual es la voluntad general en sí misma, y se recurre entonces a un artificio jurídico: se considera que la Asamblea de los representantes elegidos por el pueblo, al tomar sus decisiones, manifiesta la voluntad general en el mismo momento en que la construye⁶⁵.

Transparencia Mexicana señala que es importante que no se considere la voluntad política sólo como la voluntad de los políticos, ni de quienes participan de manera más evidente en la vida política de la nación. Más bien, debemos considerar a los líderes en todos los ámbitos de la vida, los grupos profesionales, el sector privado, los sindicatos, las instituciones religiosas y otros grupos de la sociedad civil.⁶⁶

Cuando hay voluntad política, es posible implementar políticas, leyes, acuerdos de financiamiento e instituciones públicas estables que contribuyan a una buena gestión de los recursos hídricos. Con voluntad política, las normas e instituciones con jurisdicción sobre el agua tendrán más posibilidades de funcionar eficazmente, inclusive en tiempos de descontento público y más allá de los cambios de gobierno. La importancia de la voluntad política significa que es fundamental trabajar con los decisores, para obtener el respaldo y compromiso desde los niveles más altos del gobierno. Si bien el liderazgo político es importante, un enfoque integrado no funcionará si la gestión de los recursos hídricos se manifiesta en forma puramente vertical, impidiendo la participación de las partes interesadas.

Los actores políticos de forma constante buscan contar con la mayor aceptación social, cumpliendo promesas de campaña o atendiendo sectores en busca de potenciales votos para el partido político que representa o como se ve en la actualidad para su promoción personal. En ese contexto afanosamente centran su atención en invertir en obras “que se vean”, las que “no se ven” no lucen o pasan desapercibidas y por lo tanto su gestión igual.

El tema del saneamiento, contempla acciones que caen dentro de las obras “que no se ven” y como constantemente lo resaltan en sus discursos los políticos, es inversión que no luce (para ellos):

...

*El Gobernador del Estado de Guerrero, encabezó el inicio de la construcción de la primera etapa de la planta tratadora de aguas residuales, obra en la que se invertirán más de 140 millones de pesos. En la comunidad de Petaquillas, en donde se realizará la construcción, Torreblanca Galindo dijo que para brindar resultados a la sociedad se requiere de planeación, **“porque aunque yo sé que es uno de los temas que no da mucha rentabilidad electoral o política, es muy necesaria. La verdadera planeación y el verdadero compromiso por atender los temas relevantes, es lo que ha hecho falta en el Estado”,** agregó. (BOLETIN DE PRENSA No 0741-10, Gobierno del Estado de Guerrero).*

...

*De las obras de drenaje, ejecutadas a través de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Chilpancingo, el munícipe Astudillo Flores señaló que **son obras que no se alcanzan a dimensionar porque no se ven, pero representan una***

⁶⁵ <http://www.eumed.net/dices/definicion.php?dic=3&def=536>

⁶⁶ Source Book, Capítulo 5, Creando Voluntad Política, p. 84.

importante acción en beneficio de la salud de los chilpancinguenses, porque permite que la población acceda a los servicios básicos de saneamiento integral. (Diario de Guerrero, 30/09/2010).

Los municipios, además de la intención o voluntad para atender alguna problemática en específico que requiera la aplicación de recursos extraordinarios, requieren gestionar ante el Gobierno del Estado y la Federación el presupuesto para dar atención a asuntos que requieren la aplicación de acciones o desarrollo de infraestructura.

Las necesidades de los municipios son diversas, en el caso del estado de Guerrero en donde existen grados de marginación elevados, con niveles de pobreza alimentaria importantes, los H. Ayuntamientos atienden sus necesidades dando prioridad a los problemas más básicos, sobre todo en aspectos que tienen que ver con la asistencia social.

Sánchez Eunice (2008)⁶⁷, relata que la elaboración de los presupuestos municipales es una tarea que muchas veces no depende de los mismos municipios y que tanto la Federación como el Estado intervienen para la asignación de recursos en la integración de dichos presupuestos.

El presupuesto municipal es el resultado de un proceso, en el que intervienen el Presidente de la República y el legislativo federal; los poderes ejecutivo y legislativo de los estados y, por supuesto, el cabildo municipal. Estos actores políticos actúan siempre regidos por el marco institucional, es decir, por el artículo 115 de la constitución federal; la constitución y la Ley Orgánica del Municipio Libre de las entidades federativas, y las leyes y reglamentos que los ayuntamientos emitan.

El Ejecutivo Federal propone anualmente, al Congreso de la Unión, el Proyecto de Presupuesto de Egresos, que incluye las participaciones y transferencias que se asignarán a estados y municipios en el siguiente ejercicio fiscal. Las asignaciones federales representan un porcentaje considerable en los ingresos municipales, por lo que son determinantes en sus presupuestos, Díaz-Cayeros y Silva Castañeda (2004) encuentran que en 2001, las participaciones representaron el 38% de los ingresos municipales; el fondo de infraestructura social municipal (FISM), el 25%, y el fondo de aportaciones para el fortalecimiento de los municipios (FAFOMUN), el 18%⁶⁸.

En los estados, el proceso se repite: el gobernador propone al congreso el presupuesto estatal, el legislativo lo revisa y aprueba. En el documento, se especifican los montos de las transferencias y participaciones a los municipios; en el caso de los recursos del FISM, los montos asignados corresponden a la aplicación de una fórmula (publicada con anterioridad en el diario oficial de las entidades) que atiende criterios de equidad.

En el municipio, el cabildo municipal aprueba la ley de ingresos y posteriormente la envía al congreso del estado para su aprobación. (Sólo en el Estado de México, el gobernador presenta la ley de ingresos de los municipios⁶⁹). Posteriormente, el ayuntamiento aprueba el presupuesto de egresos de los municipios, con base en los ingresos disponibles. En

⁶⁷ Sanchez Garcia, Eunice Ma. E. (2008), Ciclos Partidistas y Electorales en los Municipios de México: 1998 – 2002.

⁶⁸ Los otros ingresos son: derechos 3%, derechos agua 2%, predial 3%, otros ingresos 6%, aprovechamientos 2%, productos 1%, otros impuestos 1% y deuda 1%, para ver más información en Díaz-Cayeros y Silva Castañeda, *Descentralización a escala municipal: la inversión en infraestructura social*, Publicaciones de las Naciones Unidas, México, 2004.

⁶⁹ Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México (Art. 77, Frac XX)

algunos estados, es posible modificarlo por iniciativa de los miembros del cabildo o del presidente municipal, con la anuencia del ayuntamiento.

Cuando los tres niveles de gobierno: Municipio, Estado y Federación, en ese orden encuentran coincidencias y centran esfuerzos por dar atención a temas específicos que requieran la atención coordinada de las diversas Instituciones incluidas las Organizaciones y la Sociedad, se crea el marco propicio para que se de, la llamada “Voluntad Política”.

La GIRH implica que aquellos que estén interesados en, o quienes serán afectados por decisiones relacionadas con los recursos hídricos, sean involucrados en la gestión de cuencas, y que la información sea intercambiada libremente. La libre difusión de información es crucial al momento de buscar soluciones adecuadas. Es difícil poner el enfoque de GIRH en práctica donde no existe la transparencia o la responsabilidad, donde los afectados quedan excluidos, o donde la corrupción es endémica. Esto, sin embargo, no significa que, en las sociedades jerárquicas, el enfoque de GIRH deba abandonarse por completo. La respuesta en estas situaciones radica en tomar un enfoque paso a paso.

Cuando un gobierno está interesado en reducir la corrupción, la sociedad civil puede ser un socio activo, exigiendo reformas que tengan metas claras y que se puedan medir, monitoreando el proceso de reforma y haciendo que el gobierno rinda cuentas. Puede reforzar la voluntad política, ayudando a que se logren los resultados deseados, aumentando la confianza pública en el proceso. De esta manera, se alienta a los líderes políticos a que sigan el camino de la reforma⁷⁰.

2.2.13. Análisis de los actores.

Moreno Díaz, Alonso; Renner, Isabel (Editores). 2007, señalan que las perspectivas de los actores involucrados y sus modelos de relación preferidos varían ostensiblemente: depende de los grupos de actores, del tamaño de los grupos, del tema, de la situación geográfica, de la cultura, etc., y sugiere que la relación con los actores involucrados puede tener tantas facetas como problemas debe afrontar. La relación es más satisfactoria cuando es el resultado de un proceso iterativo fundado en las aportaciones de los mismos actores. Hay que tener siempre en cuenta que el objetivo es alinear el proceso de relación con las decisiones estratégicas a través del diálogo y la colaboración con las diversas partes involucradas. Los actores generalmente son organizaciones, individuos o grupos no organizados.

Los dos objetivos clave del análisis de actores son:

1. Mejorar la efectividad de políticas y proyectos mediante la consideración explícita de los intereses de los actores, la identificación y manejo de los conflictos y teniendo en cuenta el potencial de compromiso.
2. Enfrentar mejor los impactos de distribución y sociales de las políticas y proyectos, valorando por separado los intereses de cada actor frente a la sostenibilidad del uso de los recursos naturales y los impactos sobre diferentes actores, teniendo en cuenta también los balances entre diferentes objetivos.

⁷⁰ Source Book, Capítulo 5, Creando Voluntad Política, p. 86.

El análisis de actores es particularmente relevante para el manejo de problemas de la gestión de cuencas o el manejo de los recursos naturales por varias razones:

- Las fronteras de esos sistemas y los problemas a través de las unidades políticas, económicas y sociales hacen probable que un gran número y variedad de actores, estén involucrados.
- Los problemas de las cuencas y de los recursos naturales están frecuentemente asociados con asuntos externos, originados en los costos de actores distintos a los tomadores de decisiones.

La metodología de análisis se basa en identificar a los actores, esta identificación se efectúa sobre la base de varios criterios:

- ✓ Quienes tienen jurisdicción sobre la solución de los problemas identificados y priorizados,
- ✓ Quienes tienen intereses en tal solución,
- ✓ Quiénes son responsables de tomar la decisión
- ✓ Quienes se verán afectados por la decisión o solución potencial
- ✓ Quienes podrían boicotear el proceso o la decisión si no fueran convocados,
- ✓ Quienes pueden influir en la implementación de un acuerdo o en la toma de una decisión,
- ✓ Quienes pueden favorecer la implementación.
- ✓ Quiénes están aliados a las partes principales afectadas por su bienestar, pero de otro modo no tan directamente afectados por la situación.

La identificación implica un análisis que no siempre resulta sencillo: las partes pueden verse involucradas en distintos momentos y algunas personas que se pueden ver afectadas por la decisión pueden no estar lo suficientemente organizadas y no ser lo suficientemente poderosas para ser consideradas como una de las “partes”.

Finalmente, un conflicto puede incluir a tantas partes que simplemente no es posible identificarlas y asegurarles la representación a todas.

Los instrumentos utilizados para hacer el análisis son: evaluación de información secundaria, conducción de entrevistas con un formulario previamente elaborado para informantes clave, realización de talleres utilizando instrumentos participativos que activen los participantes y la realización de encuestas. En un análisis se puede utilizar uno o varios instrumentos, dependiendo de los objetivos específicos y de la disponibilidad de recursos.

2.2.14. La Participación Pública en la Planificación.

Bruce Michel (1999), señala que existen muchas razones para justificar la participación pública en la planificación ya que hace posible:

- 1) Definir los problemas más eficazmente
- 2) Acceder a información y comprender lo que ocurre fuera de la esfera científica
- 3) Identificar las soluciones alternativas que serán aceptadas socialmente
- 4) Crear un sentido de propiedad sobre el plan o programa de modo que facilite su implementación

Este planteamiento permite reunir las fuentes posibles de conocimiento e información y permite que los involucrados estén dispuestos a tomar responsabilidades y asumir riesgos; esto debe ir consecuentemente acompañado de una redistribución del poder entre los participantes y las Instituciones gubernamentales quienes tienen las responsabilidades y mandatos legales.

2.2.15. Metodologías de Planeación Participativa.

En el contexto de las metodologías participativas se define la participación como “el proceso de interacción social que implica la toma de conciencia crítica en los niveles personal y colectivo. Se refleja en la apropiación de las acciones y las decisiones sobre el propio desarrollo y en el fortalecimiento de las formas locales de organización”⁷¹

La planeación surge de la necesidad de diseñar los medios necesarios para alcanzar un resultado a partir de una situación presente. Cada propuesta de planeación obedece a ciertos principios y de acuerdo a ello se matiza su enfoque. Es así, que cuando se hable de que la planeación es un proceso, el énfasis será evitar entenderla como un hecho aislado y promover que su beneficio y éxito radica en el proceso mismo. **Si se dice que es holística se busca resaltar el carácter sistémico de la misma.** Si se expresa que es continua y participativa se pretende reforzar que no es un hecho aislado y que la participación aumenta las posibilidades de éxito. De esta manera se habla de otros principios que le imprimen un sello particular a cada enfoque.

Las fases de la Planeación se agrupan en tres subsistemas los cuales se definen como:

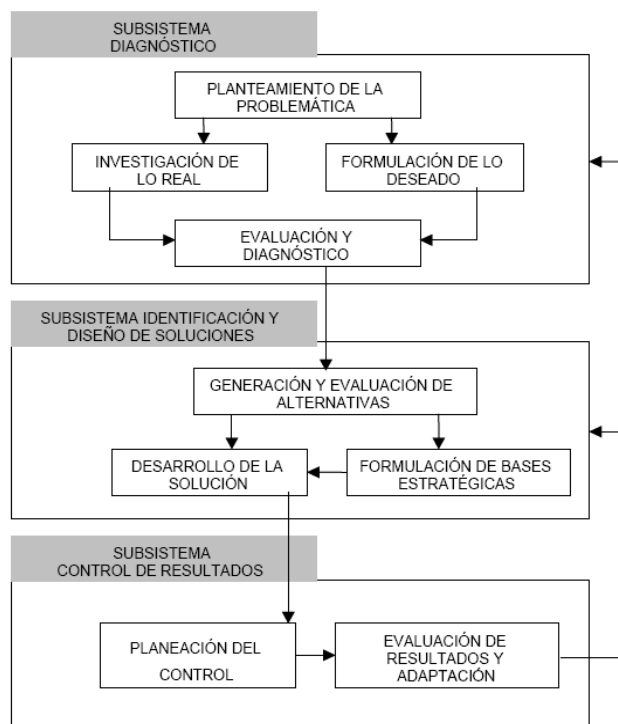


Figura.- 2.2.15.a.- El Sistema de la Planeación

Fuente: Fuentes, A. y Sánchez, G. 1995.

Fase de **diagnostico**, donde se realizan diversas etapas: el planteamiento de la problemática, la investigación de lo real, la formulación del estado deseado y una evaluación diagnostica. Se

⁷¹ Moya y Way, (2001.)

empieza estructurando un estado de insatisfacción y se concluye planteando los problemas, sus causas y sus posibles repercusiones futuras (véase fig. 2.2.15.a.).

En el subsistema **identificación y diseño de soluciones**, las etapas que se realizan son: la generación y evaluación de alternativas, la formulación de las bases estratégicas y el desarrollo de la solución. Se inicia jerarquizando los problemas a resolver y visualizando diversas líneas estratégicas y se determina con la programación y presupuestación de las acciones (véase fig. 2.2.15.a.).

El control de los resultados se obtiene planeando la intervención y evaluando los resultados para su adaptación. Como entrada se obtiene el plan de acción y como salida, el diseño de los criterios de éxito y las medidas de desempeño (véase fig. 2.2.15.a.).

En el proceso de planeación se aplican diversas técnicas y conociendo las técnicas apropiadas se pueden estructurar procesos breves de intervención de acuerdo al problema que nos estemos enfrentando, tomando en consideración tres aspectos: a) saber aplicar las técnicas, b) conocer sus alcances y limitaciones y c) seleccionar las más apropiadas.

Entre las técnicas de planeación que pueden ser empleadas se pueden mencionar las relacionadas en la fig. 2.2.15.b., considerando la intervención que tienen en las fases de la planeación.

Tecnicas	Fases de la Planeacion		
	Diagnostico	Identificacion de Diseño de Soluciones	Control de Resultados
Mapas conceptuales	●	+	+
De "soluciones" a problemas	●		
Analsis Causa - Efecto	●		+
Analsis KT	●		
Redes de Comunicación grupal	●	+	+
La tecnica TKJ	●	●	+
Analisis FODA	●	●	
Diseño idealizado	+	●	
Analisis Morfologico		●	+
TGN	+	●	+
La Tecnica Delphi	+	●	+
Analisis de Impacto cruzado	+	●	
Escenarios	+	●	+
Jerarquizacon analitica		●	
La Tecnica Electre		●	
Matrices de evaluacion	+	●	
Reunion de planeacion	●	●	+
Arbol de objetivos	+	+	●
ZOPP	+	+	●
Cruz maltesa	+	+	●

- Fue diseñada para emplear durante la fase
- + Tambien se emplea durante la fase

Figura. 2.2.15.b.- Ubicación del uso de las Técnicas de Planeación.

Fuente: Sánchez Guerrero, Gabriel de la Nieves (2003). Técnicas Participativas para la Planeación. Fundación ICA.

En el presente documento se describe el método ZOPP, como una técnica de planeación participativa, el cual se desarrolló para analizar la problemática de la cuenca del río Huacapa – río Azul y resultado de este ejercicio se obtuvo el Instrumento de Gestión del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul.

2.2.15.1. La técnica ZOPP.

El método ZOPP es un sistema de técnicas y procedimientos para la planeación de proyectos con especial orientación a la acción. El nombre del método proviene de la denominación alemana Ziel Orientierte Projekt Planung (Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos). Es el método oficial de planeación de proyectos de la GTZ, Organismo Alemán para la Cooperación Técnica, que forma parte del Ministerio Federal de Cooperación Económica del Gobierno Alemán.

Es un método participativo de reflexión, discusión y creación colectiva que requiere de la acción y el compromiso de los participantes en el proyecto y del consenso en sus decisiones. Se realiza reuniéndose un grupo de planeación integrado por los involucrados en la situación problemática a ser analizada. Para esto, se hace un registro de los participantes, personas, instituciones relacionados con el proyecto o que se encuentran en el área de influencia.

En la integración del grupo de planeación es además importante analizar: su naturaleza (numero, origen social, religión, aspecto culturales,..), su organización (formal o informal, misión, objetivos,...), su estructura (jerarquía, liderazgo, funciones,...), y su situación actual y sus problemas.

El método se integra por once pasos reunidos en tres etapas: el análisis de la situación, la integración de la matriz de planeación del proyecto y la planeación de la implantación (ver fig. 2.2.15.1.)

El éxito de un proyecto depende en gran parte del grado de compatibilidad que se logre entre las condiciones estructurales del entorno y el proceso de planificación del proyecto. Lo anterior implica que antes de definir los objetivos del proyecto, se requiere tener un completo conocimiento de las condiciones del contexto en el cual será ejecutado.

Desde el comienzo de la planificación se requiere en forma imprescindible, asegurar la participación de personas, instituciones u organizaciones que de una u otra forma están involucrados con el proyecto, sea porque hacen parte del problema o de la solución, así como también las personas o instancias que deben participar en la ejecución o sostenibilidad del proyecto. Los involucrados son fundamentales no solamente en el análisis de la situación, sino también durante el diseño del proyecto, pues ello facilitará la generación de consensos en torno a objetivos, resultados y actividades del proyecto, así como la definición de roles para la ejecución del mismo.

2.2.16. Indicadores de Sustentabilidad.

Las metas establecidas para hacer más eficiente el uso de los recursos hídricos no tienen sentido a menos que haya algún proceso para establecer si se está progresando para lograrlas. Esto supone la identificación de una serie de variables claves o vitales; este conjunto de variables constituyen los indicadores de sustentabilidad del sistema bajo control.

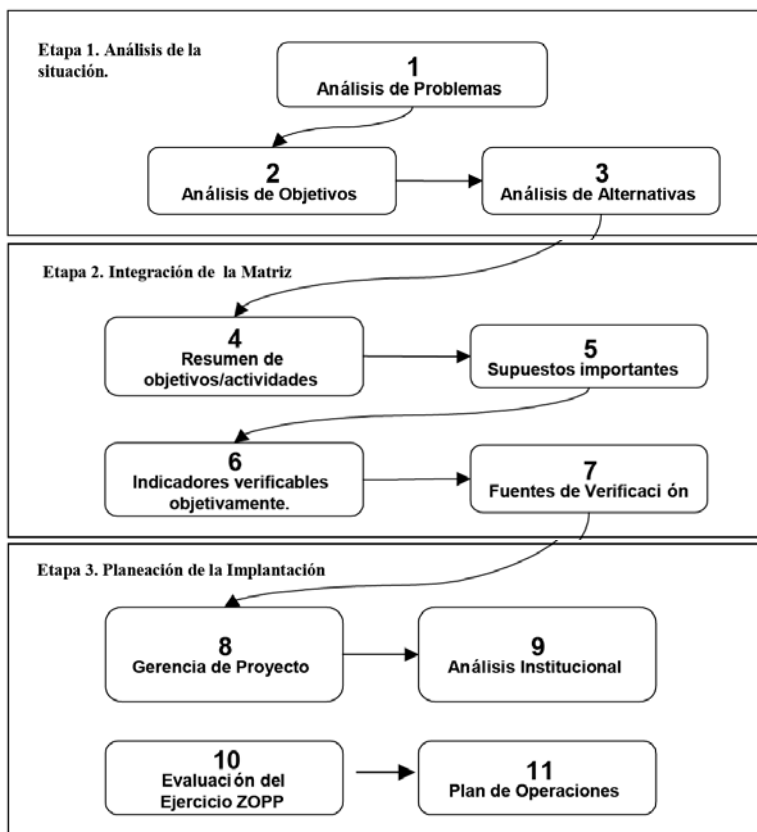


Figura. 2.2.15.1.-
 Procedimiento para
 realizar la técnica ZOPP

Fuente: Sánchez Guerrero,
 Gabriel de la Nieves
 (2003). Técnicas
 Participativas para la
 Planeación, Fundación
 ICA.

La conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED 92) condujo a un consenso general acerca de la necesidad de un desarrollo sostenible. Además de un cambio de perspectiva acerca del proceso de desarrollo. Dentro de este nuevo contexto la información debe jugar un rol crítico en el alcance de los objetivos de la sustentabilidad puesto que ella puede proveer de bases firmes al proceso de toma de decisiones y al seguimiento del proceso de desarrollo.

El documento denominado “La Agenda 21”⁷², hace un llamado para el desarrollo de indicadores para el desarrollo sostenible. En particular se pide a los países, las agencias internacionales y los organismos no gubernamentales, desarrollen el concepto de indicadores de sustentabilidad e identifiquen los que sean aptos para seguir el proceso de desarrollo.

El antecedente más importante surge de la Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD, 1993) cuando difunde el *Modelo de Presión, Estado y Respuesta (PER)* para evaluar y monitorear las condiciones del ambiente a nivel nacional, regional y mundial. Este modelo parte de una relación de causalidad donde se considera que las actividades humanas ejercen una *Presión* sobre el ambiente, cambiando su *Estado* estimulando una *Respuesta* de la Sociedad a través de instancias de toma de decisiones.

⁷² Propuesta de la ONU, para que las ciudades elaboren planes y acciones para afrontar los retos socioambientales del siglo XXI, para avanzar hacia un desarrollo sustentable, producto de la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro, Brasil en junio de 1992.

Winograd (1995)⁷³, se refiere a indicadores como:

- Información que es parte de un proceso específico de gestión y que puede ser comparada con los objetivos de dicho proceso.
- Información a la cual se le asigna un significado o trascendencia mayor que su valor observado o real.
- Se construyen para lograr una reducción en el volumen de datos acerca de variables particulares que tienen un significado o trascendencia especial.

Podemos entonces aproximarnos a una definición de los indicadores, diciendo que ellos **son instrumentos de monitoreo y observación de un sistema, contruidos a partir de la evaluación y relación de variables del sistema**. La medición de estas variables y su posterior comparación con los valores metas establecidos permite determinar el logro del sistema y su tendencia de evolución.

Se afirma entonces que los indicadores son ante todo información, utilizada por los mecanismos de control para monitorear y ajustar las acciones que un determinado sistema, subsistema, o proceso, emprende para alcanzar el cumplimiento de su misión, sus objetivos y sus metas.

Características que debe tener un indicador

Pertinencia política y utilidad para los usuarios:

- El indicador debe representar de forma fiable las condiciones o el estado del medio ambiente, las presiones, las afectaciones y las respuestas
- Debe ser sencillo, fácil de interpretar y simular previsión de tendencias
- Reflejar afectaciones al medio ambiente correlacionadas con acciones antrópicas
- Servir de referencia para comparación y validación en escala de territorio nacional e internacional
- Estar referenciado a un rango de valores límites llenos de significado práctico, accesible a la comprensión de los tomadores de decisión, gestores y usuarios del agua

Exactitud y análisis:

- Debe estar referenciado en fundamentos teóricos consistentes en términos científicos, técnicos, socioeconómicos y culturales
- Poder reportarse a los modelos económicos y los sistemas de previsión de información estratégica usados en la toma de decisiones.

Mensurabilidad:

- Debe ser accesible, disponible y resultar de una relación costo / beneficio razonable
- Tener validez institucional protocolar
- Ser actualizado en intervalos regulares según procedimientos validados

⁷³ Winograd Manuel (1995), Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe: Hacia una la sustentabilidad en el uso de tierras, Proyecto IICA/GTZ, Organización de los Estados Americanos, Instituto de Recursos Mundiales.

2.2.16.1. Clasificación de indicadores según el modelo Presión-Estado-Respuesta (PER) de la OCDE.

El esquema Presión-Estado-Respuesta (PER), fue diseñado originalmente por Statistics Canada en 1979, el esquema conceptual Presión-Estado-Respuesta (PER) fue retomado y adaptado por las Naciones Unidas. Paralelamente, ese esquema fue adoptado y modificado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que en 1991 desarrolló el esquema Presión-Estado-Respuesta y en 1993 definió un grupo medular de indicadores ambientales en temas seleccionados para la evaluación del desempeño ambiental.

El modelo de la OCDE divide los indicadores ambientales en 3 grupos: presión, estado y respuesta (ver fig. 2.2.16.1):

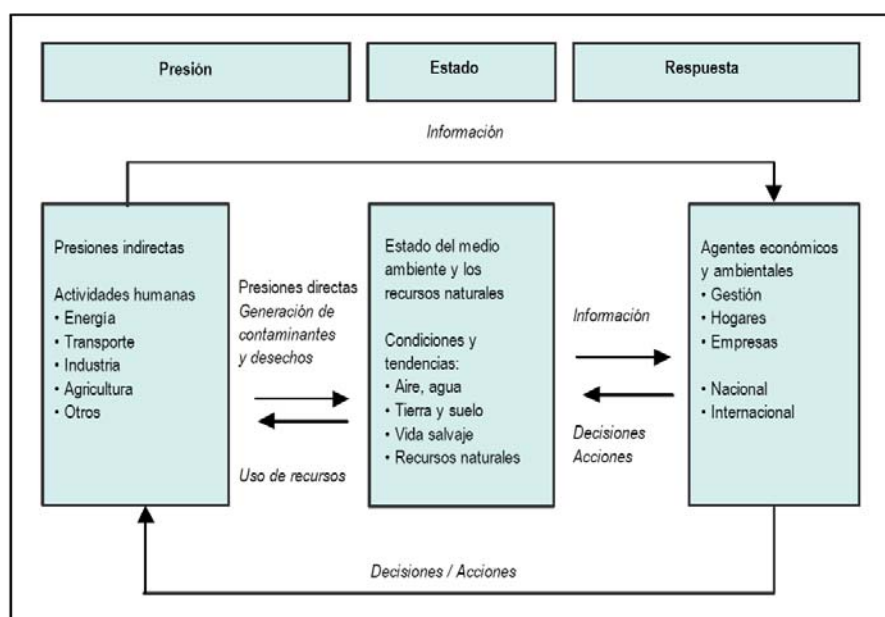


Figura 2.2.16.1.-
Esquema Presión
– Estado –
Respuesta.

Fuente: OCDE,
Towards
Sustainable
Development:
Environmental
Indicators, OCDE,
1998.

- **Presión:** Los indicadores de presión son aquellos que describen los impactos que provocan las actividades humanas sobre el medio ambiente, ya sea de forma directa o indirecta. Sirven para describir como ciertas acciones antrópicas afectan la calidad y cantidad de recursos naturales.
- **Estado:** Los indicadores de estado muestran la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales (flora, fauna, suelo, aire y agua). Estos indicadores tienen que dar una visión global de la situación del medio ambiente y de su evolución, pero no de la presión que se ejerce sobre él.
- **Respuesta:** Los indicadores de respuesta expresan en qué medida la sociedad (instituciones, administraciones, colectivos, sectores económicos, etc.) responde a los cambios ambientales y su preocupación por ellos. Esta información provoca que se adopten políticas e implementen proyectos para prevenir o reducir los impactos negativos. Entendemos por respuesta de la sociedad las acciones individuales o colectivas que tienen como propósito evitar, atenuar o corregir las repercusiones negativas para el medio

ambiente como consecuencia de la actividad humana. Las respuestas generarán nuevas presiones formando nuevamente un ciclo.

2.2.17. Los principios del enfoque ecosistémico.⁷⁴

El *enfoque sistémico o ecosistémico*, reconoce que los ecosistemas naturales y transformados son sistemas complejos cuyo funcionamiento y capacidad de respuesta ante perturbaciones dependen de las relaciones dinámicas entre especies y entre estas y el medio ambiente, la sociedad y su cultura (Andrade y Navarrete, 2004).

Los principios, están orientados a tener en cuenta las relaciones funcionales de la diversidad biológica en los ecosistemas, promover la distribución equitativa de los beneficios generados por las funciones de la biodiversidad, aplicar modelos de manejo adaptativo, incentivar procesos de descentralización en la gestión y buscar la integralidad de las partes involucradas en la gestión de los ecosistemas (Vides, 2005).

Principios:

- 1) *La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad.*
- 2) *La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo.*
- 3) *Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o potenciales) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas.*
- 4) *Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar los ecosistemas en un contexto económico. Este tipo de programa de gestión debe ayudar a:*
 - *Disminuir las distorsiones del mercado que repercuten negativamente en la diversidad biológica;*
 - *Orientar los incentivos para promover la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica;*
 - *Procurar, en la medida de lo posible, incorporar los costos y los beneficios en el ecosistema de que se trate.*
- 5) *Con el fin de mantener los servicios sistémicos, la conservación de la estructura y la función de los ecosistemas debe ser un objetivo prioritario.*
- 6) *Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su funcionamiento.*
- 7) *El enfoque sistémico debe aplicarse a las escalas espaciales y temporales apropiadas.*

⁷⁴ PNUMA/CDB, 2004: Decisión 'VII/11 Enfoque por Ecosistemas

- 8) *Habida cuenta de las diversas escalas temporales y los efectos retardados que caracterizan a los procesos de los ecosistemas, se deben establecer objetivos a largo plazo en la gestión de los ecosistemas.*
- 9) *Debe reconocerse que el cambio es inevitable.*
- 10) *Se debe procurar el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica, y su integración.*
- 11) *Deben tenerse en cuenta todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales.*
- 12) *Deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes.*

2.2.17.1. Pasos para la implementación del enfoque ecosistémico.

La UICN, a través de su Comisión de Manejo de Ecosistemas, ha sugerido cinco pasos para la implementación del *enfoque ecosistémico* en la planeación de acciones, proyectos e iniciativas en el campo (Shepherd, 2004):

A: Determinación de los principales actores, definición del área del ecosistema, y desarrollo de las relaciones entre ellos.

B: Caracterización de la estructura y función del ecosistema y elaboración de mecanismos para su manejo y monitoreo.

C: Identificación de elementos económicos importantes que afectarán al ecosistema y sus habitantes.

D: Determinación de impactos probables sobre ecosistemas adyacentes.

E: Toma de decisiones sobre objetivos de corto⁷⁵ y largo plazo.

2.2.17.2.- Antecedentes en la aplicación del enfoque Ecosistémico.

Uno de los principales aportes del *enfoque ecosistémico* es el reconocimiento del ser humano y de los sistemas sociales como componentes intrínsecos a los ecosistemas. Para entender las relaciones que se dan entre los sistemas sociales y el sistema natural, hay que tener en cuenta el contexto político y económico en que se desarrollan, así como el rol que cumplen las instituciones, la ciencia y el conocimiento tradicional. El entendimiento de la aplicación de los principios requiere de una mirada integral a la articulación de estos componentes.

Diferentes organizaciones han promovido su estructuración y análisis como la UNESCO, la UICN a través de su Comisión de Manejo Ecosistémico, CEM, y de la iniciativa WANI, el CATIE y la UCI - ELAP en Costa Rica y el Instituto Alexander von Humboldt en Colombia, entre otras.

⁷⁵ Se agrega el corto plazo al planteamiento original por considerarlo relevante en el trabajo.

Desde 1997 el Instituto de Investigaciones para el Desarrollo, IDCR, ha iniciado acciones en Latinoamérica buscando de manera prioritaria entender la incidencia sobre la salud de la minería a pequeña escala, de los agroecosistemas y de los ecosistemas urbanos. Esta aproximación ya ha venido siendo incluida en iniciativas de la Organización Panamericana de la Salud, OPS, y en los encuentros de ministros de salud y medio ambiente de la región.

El Enfoque Ecosistémico se ha venido aplicando en América - Latina desde hace tiempo, aunque en muchos casos ha sido de forma espontánea. Hay situaciones en que su aplicación está institucionalizada. En la mayoría, se ha dado en el contexto de proyectos que están más orientados a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y en este momento se hace necesario el poder trascender hacia otros sectores claves como el agrícola, el pesquero y el forestal. Las interpretaciones del Enfoque Ecosistémico varían mucho según la situación y el contexto, por lo que es importante establecer indicadores de seguimiento para cada principio, a manera de guía, y garantizar que el Enfoque se aplique apropiadamente. El concepto del manejo adaptativo se vislumbra como un aspecto clave, que a futuro tendrá la mayor prioridad dados los nuevos retos del cambio climático.

En el **Anexo F**, se desarrollan las Directrices de los 12 principios del Enfoque Sistémico, como una propuesta para la gestión del saneamiento en la cuenca del río Huacapa – río Azul.

2.2.17.3. Casos de la Aplicación del enfoque Ecosistémico.

A continuación se describen algunos casos documentados de los principales aportes y lecciones aprendidas respecto a la aplicación del Enfoque Ecosistémico⁷⁶:

1. El Corredor de Conservación Chocó - Manabí y la aplicación del Enfoque Ecosistémico.

Este corredor se ubica en un punto idóneo para la conservación de la biodiversidad y tiene un área de 200,000 km² entre Colombia y Ecuador. La aplicación del Enfoque Ecosistémico se ha dado tanto a nivel de la planificación de la estrategia de intervención del corredor, como en la estructuración de la mayoría de los proyectos a nivel de sitio. Se han propuesto indicadores para evaluar el avance en la aplicación de cada uno de los principios del Enfoque Ecosistémico y ha demostrado su contribución a la conservación de la biodiversidad. Se resalta la importancia de dar relevancia a la promoción de la diversidad cultural como estrategia de manejo adaptativo y a un mayor compromiso de los gobiernos y agencias de cooperación en la adopción del Enfoque Ecosistémico en sus estrategias financieras.

2. El valor del Enfoque Ecosistémico en la gestión Ecorregional del bosque Chiquitano en Bolivia y Paraguay.

El bosque Chiquitano se ubica en Bolivia, Paraguay y Brasil y ocupa un área de 24 millones de has. Desde hace 7 años se vienen promoviendo estrategias e iniciativas para su conservación y desarrollo sostenible. Las principales lecciones aprendidas han permitido ajustes adaptativos de tales estrategias como la planificación a escalas espaciales y temporales múltiples, la definición de prioridades en términos de integridad ecológica, la participación local en la gestión del territorio y de los recursos

⁷⁶ Andrade Pérez, Ángela (Ed.). 2007. Aplicación del Enfoque Ecosistémico en Latinoamérica. CEM - UICN. Bogotá, Colombia.

naturales, la promoción de la descentralización en la toma de decisiones, la integración del conocimiento y la valoración de los recursos naturales.

3. Corredor de Robles, una estrategia integrada de manejo y conservación de la Biodiversidad en el marco del Enfoque Ecosistémico.

Este corredor está ubicado en Colombia en los departamentos de Boyacá y Santander en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental. Su importancia ecológica radica en la presencia de distintos tipos de ecosistemas entre los que se destacan los bosques de roble que ocupan un área de 173,368 has.

Se encuentran especies de roble blanco y de roble negro y cerca de 20 especies endémicas que ocupan áreas altamente degradadas. Es una de las áreas más ricas en plantas vasculares de la región Andina, con cerca de 1,800 especies diferentes de plantas. Además alberga 50 especies de mamíferos y más de 243 especies de aves. El Enfoque Ecosistémico ha sido una de las principales herramientas de enfoque en la construcción de la estrategia de desarrollo sostenible, pero más aún en su estructuración. Se destaca la inclusión de objetos culturales de conservación, hecho que evidencia un vínculo estrecho entre procesos naturales y procesos culturales. Uno de los mayores impactos de la aplicación del Enfoque Ecosistémico ha sido la identificación de una unidad geográfica de escala regional que unifica criterios a nivel biogeográfico. Las acciones desarrolladas a escala local están diseñadas para tener impacto en ecosistemas adyacentes.

4. El Proyecto Páramo Andino, un ejemplo de Aplicación del Enfoque Ecosistémico a nivel de paisaje regional.

El páramo es el ecosistema que se encuentra por encima de la línea de bosques andinos y por debajo de la nieve perpetua en los Andes del norte, entre 3,500 y 4,700 msnm. El Enfoque Ecosistémico ha permitido entender la complejidad social, ecológica, geográfica y política de estos paisajes transfronterizos. Los páramos ofrecen múltiples beneficios e involucran intereses de actores diferentes, con actividades a diferente escala y beneficio. Muchos de los principios han sido de fácil entendimiento por las comunidades dada la visión holística de las culturas andinas. La base del éxito de esta iniciativa ha sido la metodología de investigación - acción participativa y el manejo adaptativo.

5. Sistema de Humedales Paraguay – Paraná.

Esta iniciativa abarca seis países del Cono Sur y pretende conjugar la conservación y el desarrollo sostenible de la región mediante la aplicación del Enfoque Ecosistémico. Los avances efectuados hasta ahora muestran que es necesario demostrar la aplicación práctica del Enfoque Ecosistémico para hacer frente a los enfoques sectoriales de manejo del recurso hídrico prevalecientes. Los principios del Enfoque Ecosistémico se han aplicado de forma implícita y parcial, con diferentes grados de intensidad, aunque todavía es poco frecuente su uso como conjunto completo y articulado.

Se han encontrado dificultades para armonizar el trabajo en diferentes escalas espaciales y temporales, así como para superar las barreras políticas que implica el trabajo en seis países diferentes. Es una herramienta de análisis muy valiosa que debe

materializarse en indicadores para lograr una adecuada aplicación de sus principios y poder superar el carácter teórico prevaleciente. Se evidencia en este trabajo la efectividad y conveniencia de compatibilizar la conservación y el uso sostenible con mecanismos efectivos de participación.

6. Estrategia de conectividad de la reserva de la biosfera y el bosque de Mbaracayú y el Enfoque Ecosistémico en Paraguay.

Esta iniciativa busca conectar la reserva de Biosfera de 300,000 has con el bosque de 64,000 has en una región habitada por varias culturas aborígenes, así como grandes y pequeños productores. La aplicación del Enfoque Ecosistémico ha permitido obtener resultados ambientales, sociales y económicos. Se ha visto la importancia de individualizar a los actores locales y generar iniciativas acordes con los requerimientos de cada uno de ellos. Los cambios permanentes de actores hacen necesario adecuar y adaptar constantemente las innovaciones. Las limitaciones económicas e imposiciones de los donantes hacen difícil establecer metas de largo plazo.

7. El Enfoque Ecosistémico aplicado a la gestión del agua: una perspectiva desde América Latina.

Presenta avances en la gestión sostenible del agua en la región, sustentados tanto en el Enfoque Ecosistémico como en el manejo integrado del recurso hídrico y de las cuencas hidrográficas. Se ha visto que en la práctica estos enfoques aún no tienen una incidencia significativa en la región. Sin embargo, el Enfoque Ecosistémico puede enriquecer y complementar los enfoques tradicionales al uso del agua. La adecuada aplicación del Enfoque Ecosistémico se dificulta debido a la escasa coordinación que se da entre agencias internacionales y nacionales respecto al manejo integral del agua y se hace un llamado a una mejor coordinación entre el PNUMA, la FAO, GWP y la UICN.

8. Conocer para respetar: principios ecológico culturales indígenas y el Enfoque Ecosistémico en la Amazonia colombiana.

Este estudio presenta el desarrollo de los principios 11 y 12 del Enfoque Ecosistémico, basado en la investigación participativa y en el diálogo de saberes en comunidades indígenas amazónicas. Se han promovido mecanismos de apoyo a la investigación y a la co-investigación entre las mismas comunidades indígenas, mecanismos que reconocen y apoyan formas de generar conocimiento y que promueven un acercamiento para concertar y actuar de forma diferente, con el fin de asegurar la conservación entendida como el compartir y convivir con otras formas de vida.

9. Aportes del Instituto Alexander von Humboldt a la aplicación del Enfoque Ecosistémico en Colombia.

Este instituto colombiano, que forma parte del Sistema Nacional Ambiental, solamente adopta de forma explícita el Enfoque Ecosistémico en el plan estratégico 2005 - 2010. Presentó tres proyectos que han aplicado los principios del Enfoque Ecosistémico en sus fases de ejecución más que en las de planificación: Formulación del plan de acción regional de biodiversidad para la cuenca del Orinoco, Uso de la biodiversidad por comunidades locales en las montañas andinas y Planificación del paisaje para la conservación de la biodiversidad en el eje cafetero.

10. El Enfoque Ecosistémico en la gestión de las áreas marinas y costeras protegidas en Chile.

Esta experiencia se efectúa en un proyecto GEF (Global Environment Facility) marino que busca un balance entre la conservación de los recursos marinos costeros y el desarrollo económico, basado en la utilización sustentable de estos recursos y el fortalecimiento de la gobernabilidad local. El Enfoque Ecosistémico ofrece una visión holística más allá de los planes de manejo parciales. Se han encontrado dificultades en la valoración del medio marino; sin embargo se ha avanzado en la producción de información, en el trabajo con las comunidades y en la elaboración del plan de administración mediante consultas públicas.

11. Desarrollo de un Programa Nacional de Zonificación Agroecológica en Panamá: un Enfoque Ecosistémico.

Este programa es una herramienta de planificación del sector agrario desde una perspectiva integral. Considera criterios ecológicos en la zonificación de cultivos en función de la aptitud agroecológica de los suelos y de las capacidades socioeconómicas de la región. Incluye la construcción de escenarios de cambios de uso de la tierra, la evaluación del impacto de los sistemas de producción y sus cambios y la evaluación de la sostenibilidad agrícola nacional y regional. Se están generando modelos validados que permitan su réplica en zonas agroecológicas similares.

12. El Enfoque Ecosistémico como guía para la acción. El caso del complejo de humedales de Fúquene en los Andes orientales de Colombia.

Estos humedales, tienen un alto valor para la conservación debido a la presencia de un gran número de especies en alto riesgo de extinción, a la vez que suministran agua para el consumo humano en municipios locales, soportar el manejo sostenible requiere tanto de hacer un uso eficiente del agua para la industria lechera como hacerlo compatible con la multiplicidad de valores y funciones del ecosistema. El principal reto es manejar los sistemas hídrico, ecológico y social de la laguna haciendo compatible la gestión del distrito de riego con la creación y administración de un área protegida basada en el uso sostenible de los recursos biológicos por las comunidades locales y con beneficio a la población en general.

CAPITULO 3. METODOLOGÍA

Para realizar el análisis del sistema, definido como la cuenca del río Huacapa – río Azul, desde una perspectiva general, se utilizó el proceso metodológico propuesto por el Dr. Felipe Ochoa Rosso para el caso de un sistema existente, mediante el cual plantea ejecutar las siguientes etapas de análisis:

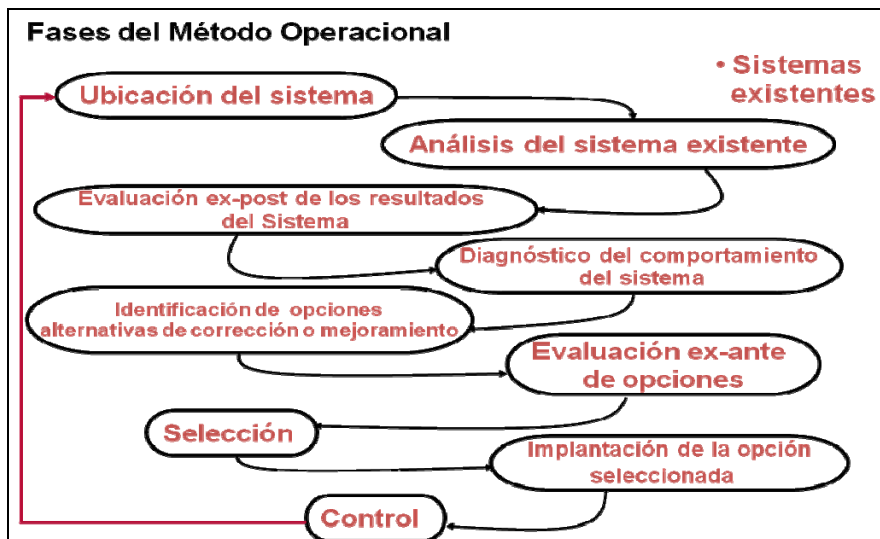


Fig. 3.- Fases del Modelo Operacional.

Fuente: Apuntes de Enfoque de Sistemas.- M. I. Arturo Talavera Rodarte, Maestría en Ciencias del Agua, Gestión Integrada del Agua en Cuencas y Acuíferos. IMTA, 2007.

Es importante mencionar que las evaluaciones *ex post* y *ex ante* que se emplean en la metodología propuesta, se llevan a cabo mediante el uso de indicadores.

Para obtener un diagnóstico del comportamiento del sistema, se determinó el Índice de Sustentabilidad o Sostenibilidad en la cuenca, mediante el empleo de indicadores y de esta forma contar con una evaluación de tipo *ex post*.

Como se observa en la fig. 3, la evaluación *ex post* de los resultados del sistema, se sitúa antes de la evaluación *ex ante*, en virtud de que se trata del análisis de un sistema, con un proceso de gestión existente, es decir se analizaron los procesos de la gestión del saneamiento en la cuenca y su estado actual.

Posteriormente se analizaron las secuencias causas – efectos, identificables en el diagnóstico de la problemática, analizando las interrelaciones que tienen influencia con el tema del saneamiento, proponiendo acciones concretas para revertir las causas que generan la problemática identificada.

3.1. Ubicación del sistema

Para ubicar adecuadamente el sistema se requiere de un análisis en tres dimensiones que son la temporal, la espacial y la sectorial.

La temporalidad del sistema identificado como la cuenca del río Huacapa – río Azul, se establece en sus actuales condiciones de saneamiento, retomando los antecedentes de la gestión, hasta los actuales arreglos institucionales existentes. Considerando que la cuenca se

encuentra integrada en la cuenca del río Papagayo y que físicamente se encuentra situada en la parte alta de la cuenca, el no atender los problemas relacionados con el saneamiento, tendrá mayores repercusiones a nivel local, así como aguas abajo, afectando la calidad del río Papagayo, principal fuente de abastecimiento de la Cd. y Puerto de Acapulco, Gro.

Espacial o territorialmente el sistema se encuentra delimitado por sus propias características fisiológicas (parteaguas), contrastando con los límites político - administrativos de los municipios de Chilpancingo de los Bravo, Tixtla de Guerrero, Chilapa de Álvarez, José Joaquín de Herrera, Mochitlan y Quechultenango (véase figuras 2.1. y 2.1.2.a.), los que en parte o totalmente se encuentran dentro de la cuenca y se ven involucrados en la problemática en diferentes grados de acuerdo a sus propias características e intereses.

En el aspecto sectorial, en la cuenca se desarrollan tres niveles de sectores productivos, desde el sector primario, hasta el sector terciario abarcando las siguientes actividades productivas:

Sector Primario: Agricultura y Ganadería; se desarrollan en un nivel mayoritariamente de autoconsumo y subsistencia, es un sector afectado por la calidad del agua de los ríos, principalmente el río Huacapa – río Azul.

Sector Secundario: Carnes y Lácteos, Frutas y Legumbres, Explotación de madera, Industria manufacturera en general, incluyendo la industria de la Construcción. Considerando la unidad más básica de producción en este sector se incluyen todas las empresas y micro empresas.

Sector Terciario: Comercio, Transporte, Comunicaciones, Servicios Financieros, Rentas de Inmuebles, Servicios Profesionales, Educación, Servicios Médicos, Esparcimiento, Administración Pública. Para el caso de la ciudad de Chilpancingo, se cuenta con la mayor concentración de servicios dentro de la cuenca, ya que concentra la burocracia a nivel Federal y Estatal; Hospitales Públicos y Privados; Oferta educativa desde nivel Bachillerato, Licenciatura y Posgrado en Instituciones públicas y privadas, así como todo tipo de servicios comerciales.

3.2. Análisis del sistema existente.

Para llevar a cabo el análisis del sistema, se identificaron los principales actores involucrados: (véase sección 2.1.10.1., Cap.2) Instituciones, Dependencias, Municipios, Gobierno Estatal, Organismos, Sociedad, Comités, Academias, Políticos, etc; todos los que desarrollan una actividad en ella y que sus acciones repercuten directa o indirectamente en la misma; en este sentido se incluyen los arreglos institucionales, definidos mediante el marco legal que regula el actuar de los actores; de modo particular el Comité de Cuenca del Río Huacapa- Río Azul, como tal, es un actor que debe incidir de manera importante en la gestión del recurso hídrico en la cuenca, por ser un ente creado bajo el marco legal que rige la administración y regulación del recurso hídrico y que cuenta con la representatividad de los diversos usos del agua legalmente regulados.

En el punto 2.1., del Capítulo 2, se analiza la situación del sistema, en lo relacionado al saneamiento, sobresaliendo de entre los aspectos relevantes los siguientes:

- Existen en la cuenca un número importante de poblaciones indígenas, con altos niveles de marginación, tanto en educación, salud, ingresos y condiciones de la vivienda. Culturalmente esto tiene una importante influencia en el saneamiento sobre todo en lo referente al tema del fecalismo al aire libre.

- El sistema se encuentra territorialmente en un Estado que a nivel nacional se caracteriza por ocupar el segundo lugar en pobreza alimentaria, de capacidades y patrimonial que sin duda repercute de forma directa en el crecimiento y desarrollo de infraestructura.
- En su trayecto, el río Huacapa, cruza principalmente por las Cabeceras Municipales de Chilpancingo, Mochitlan y Quechultenango, el cual por sus características fisiográficas es el drenaje natural de los escurrimientos pluviales y el principal colector de las aguas residuales generadas por las poblaciones asentadas dentro de la cuenca.
- De los asentamientos humanos en la cuenca, encontramos 8 localidades consideradas urbanas, con el 70% del total de habitantes, mientras que el 30% radica en 230 localidades consideradas rurales, con población menor a 2,500 habitantes. Estamos en presencia de alta concentración en un punto, la ciudad de Chilpancingo y alta dispersión en el territorio.
- Históricamente la calidad del agua en la cuenca ha sido de mala calidad, no apta para uso y consumo humano debido principalmente a la contaminación por heces fecales, situación que se ha venido agravando por la presión generada por el crecimiento demográfico y la concentración de población en localidades como Chilpancingo, Gro.
- No existe infraestructura de tratamiento de aguas residuales municipales, y en las localidades rurales existe una práctica culturalmente arraigada de defecar al aire libre, aunado a la baja cobertura de sistemas de disposición y tratamiento de excretas.
- Se están llevando a cabo acciones de saneamiento en localidades rurales con la construcción de sistemas de disposición de excretas, como letrinas, baños húmedos, baños secos, baños “ecológicos”, baños convencionales, etc., enfocados a resolver la problemática integralmente atendiendo las necesidades en nivel vivienda y medioambiente, pero otros únicamente se enfocan a nivel vivienda, sin considerar los efectos a nivel ambiental.
- Un indicador importante del nivel de saneamiento que prevalece en la cuenca se puede observar en los resultados epidemiológicos, que el sector salud registra en relación a enfermedades gastrointestinales relacionadas con el agua, que tan solo el año 2009 se registraron 16,736 casos en los municipios que conforman la cuenca.
- El tema de los asentamientos irregulares, es un factor clave en el saneamiento de la cuenca, ya que estos asentamientos no cuentan con los servicios básicos como el alcantarillado, además de asentarse en terrenos no viables técnicamente para la correcta operación de los sistemas, por lo que el fecalismo al aire libre se practica en este tipo de asentamientos generalmente en laderas y barrancas.
- Los municipios asentados en la cuenca, que son los responsables de atender los requerimientos de infraestructura en alcantarillado y saneamiento, tienen organismos operadores ineficientes, con rezagos en infraestructura, baja recaudación, nula micro medición, alta rotación de personal, bajo nivel de capacitación y profesionalización.
- Los municipios no han hecho uso de los recursos económicos que pueden obtener de los programas federales de devolución y condonación de pago de derechos y otro programas

novedosos en México, como el PROSANEAR, que ofrecen esquemas de condonación y devolución de derechos importantes, que permitirían a los municipios proveerse de fondos para la inversión en acciones y obras infraestructura para el saneamiento.

- A pesar de que en la cuenca se ha constituido el Comité de Cuenca del Río Huacapa-Río Azul, órgano de concertación institucional, este no ha logrado los avances deseados, falta su consolidación para llegar a ser un ente con capacidad de convocatoria a los más altos niveles, para la toma de decisiones estratégicas concertadas con eficiente coordinación institucional.

3.3. Evaluación ex post de los resultados del sistema.

Ochoa Rosso (1983), define “evaluación”, como el mecanismo mediante el cual se transmite juicio a cerca de los impactos que las diferentes alternativas producen en los diversos sectores del sistema.

En esta fase o etapa se analizaron los resultados de la gestión actual de la cuenca, se realizó una evaluación de la eficiencia que se ha tenido con respecto a la sostenibilidad del sistema hidrológico, mediante la revisión de parámetros que permiten estimar su comportamiento.

En lo referente al sistema de gestión del saneamiento de la cuenca del río Huacapa – río Azul, se evaluaron los resultados a través del uso de indicadores de (Disponibilidad y calidad del agua, construcción de infraestructura, calidad de vida, coberturas de vegetación en la cuenca y uso de suelo, etc.), utilizando la metodología (WSI)⁷⁷, obteniendo el Índice de Sostenibilidad de la Cuenca.

3.3.1. Análisis de indicadores de sustentabilidad, aplicando la metodología WSI.

Consideraciones

En el presente análisis se utilizó la metodología llamada Índice **de Sostenibilidad de Cuencas (WSI)**, que asigna un valor entre 0 y 1, el cual se integra por indicadores de los componentes, Hidrología, Ambiente, Vida y Políticas públicas.

En cada uno de los indicadores se determinan los parámetros del modelo Presión, Estado y Respuesta (PER), el modelo PER incorpora las relaciones causa-efecto y permite en la toma de decisiones, ver la interconexión entre los parámetros analizados.

El WSI, utilizado como una herramienta de diagnóstico, provee información necesaria para medir y mejorar la gestión integral de los recursos hídricos y el desarrollo sostenible, aunque se requiere trabajar sobre la medición de indicadores que no se encuentran disponibles a nivel de cuenca, lo que aporta sesgos que tienen que considerarse.

El periodo de análisis de los datos comprende los años de 2000 hasta 2005, debido a que la mayor cantidad de información disponible solo se encuentra para este periodo.

⁷⁷ (WSI, por sus siglas en inglés) propuesta por el Doctor Henrique Chaves, de la Escuela de Tecnología de la Universidad de Brasilia, fue seleccionada debido a su utilidad en la planificación y gestión de los recursos hídricos. El grupo de indicadores que son parte del WSI (hidrología, ambiente, vida y políticas) suministran información sobre la sostenibilidad de las cuencas y permiten su interpretación en la toma de decisiones para su manejo.

En la actualidad, no existen antecedentes de la determinación de este índice en la cuenca, por lo que la información requerida no se encuentra en su total disponibilidad.

Delimitación, alcance o cobertura

a. El WSI sólo es aplicable en cuencas de hasta 2,500 km², por lo que para este caso si es aplicable debido a que la superficie de la cuenca es del orden de los 1,755.67 km². (**Ver Anexo D**).

b. Debido a que esta propuesta evalúa la viabilidad de aplicar indicadores ya existentes, no se han confeccionado los protocolos de cada uno, aunque, se han realizado ajustes para adaptar los mismos a la situación de la cuenca.

c. Sólo se utilizó la información disponible al momento de iniciar el análisis. Toda la documentación que respalda el cálculo de los indicadores está adjunta en el **Anexo D**.

Restricciones o limitaciones

a. Los datos de población utilizados para el cálculo de este subíndice se obtuvieron de las bases de datos de INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) y COESPO (Consejo Estatal de Población).

b. El análisis del subíndice de Vida y Política de la cuenca, fue calculado utilizando las cifras del Índice de Desarrollo Humano (IDH) del período 2000-2005, publicado por la COESPO, a nivel municipal.

c. Para el desarrollo del indicador Ambiente, se utilizó información de usos del suelo, de los períodos 2002 y 2007, que se obtuvo a través de la CONAFOR. Esta situación hizo necesaria la realización de ajustes con la finalidad de poder comparar ambos períodos.

d. El parámetro de estado del indicador Políticas, no tiene una metodología detallada, ya que es un parámetro de carácter cualitativo. Para disminuir la subjetividad, se utilizó una metodología implementada por el Dr. Henrique Chaves para su construcción.

3.3.2. Presentación y análisis de los resultados

Presión.

a) Hidrología - Cantidad de Agua (H1)

Utiliza el parámetro de variación de la disponibilidad de agua por habitante, en el período estudiado (2002-2005), en relación al registro de agua disponible a largo plazo o histórico (1947-1986). La disponibilidad de agua en el período estudiado (promedio de 50 millones de metros cúbicos) es un **63.49% menor** que el registro histórico (promedio de 136.956). La puntuación, para un rango de $\Delta 1 < -20\%$, corresponde a **0.00**.

b) Hidrología - Calidad de Agua (H2)

Utiliza el parámetro de la variación de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅, en mg/l) como subíndice de calidad de agua, en el período estudiado (años 1997, 2003 2005), en relación

al registro promedio de DBO_5 a largo plazo o histórico que, según el Dr. Henrique Chaves, debe ser de un mínimo de diez años. Se calculó utilizando los datos disponibles. Los registros existentes para este parámetro, están muy por arriba de los valores permisibles por los Criterios Ecológico de Calidad del Agua, (CECA89). Como resultado del cálculo del subindicador en el período estudiado (variación de la DBO_5 en la cuenca en el período estudiado en relación al promedio de largo plazo) se obtuvo un valor de variación **11.29%**, correspondiéndole una puntuación de **0.25**.

c) Ambiente (E)

Describe la presión ejercida sobre el ambiente por las actividades humanas. Este parámetro involucra dos variables: áreas agropecuarias y áreas pobladas. El mismo está definido por el Índice de Presión Antrópica (EPI) de la cuenca en el período 2002 - 2007.

El EPI se calcula con la siguiente fórmula:

$$EPI = \frac{\% \text{ var. Áreas Agropecuarias} + \% \text{ var. Áreas Pobladas}}{2}$$

El valor que resulta en la ecuación se ubica en la tabla de nivel y se obtiene el puntaje. Se obtuvo un valor de EPI de **- 9.47%**, correspondiente a un puntaje de **1.00**. Los valores del EPI pueden ser positivos, negativos o cero, los valores positivos indican gran presión sobre la vegetación remanente en la cuenca. Se encontró que para la cuenca no existe una alta presión ya que la superficie destinada a uso agropecuario y el área poblada tuvieron una disminución, según información obtenida de la CONAFOR, 2002 – 2007.

d) Vida (L)

Emplea como indicador la variación del índice del ingreso per cápita en el período de estudio (2000-2005) para los Municipios que se encuentran en la cuenca.

Como resultado del cálculo el valor para el indicador de presión corresponde a **7.93%**. De acuerdo a la tabla de aplicación del WSI, este valor se ubica en el rango de 0% a 10%, que corresponde a una puntuación de **0.75**.

e) Políticas (P)

Utiliza como parámetro la variación en el Índice de Desarrollo Humano, subindicador de Educación (Índice de Conocimiento); lo que describe la variación entre dos períodos de las potencialidades de las personas para participar activa y conscientemente en el mejoramiento de su entorno familiar, comunitario, y social; de convivir en armonía con otras personas; y de incrementar la propensión a una vida sana.

$$\Delta = \frac{IC_2 - IC_1}{IC_1}(100)$$

Donde:

IC_1 = Índice de Conocimiento período anterior

IC_2 = Índice de Conocimiento período bajo evaluación

Δ = Porcentaje de Cambio.

Al introducir las variables en la fórmula, dio como resultado una variación del **+ 4.912%**; que de acuerdo con la tabla de aplicación del WSI, el puntaje es de **0.75** equivalente a un avance excelente en el período estudiado.

Estado

a) Hidrología - Cantidad de Agua (H1)

La disponibilidad de agua (W_a) corresponde a la división entre el promedio histórico del agua disponible o escurrimiento neta (136.956 MMC) y la población existente de la cuenca (242,357 habitantes). El cálculo resulta en **565.103 m³** por habitante que tiene una puntuación de **0.00** ($W_a < 1700$ m³ por persona por año).

b) Hidrología - Calidad de Agua (H2)

Este subindicador utiliza el parámetro promedio de DBO_5 a largo plazo o histórico que, según el Dr. Henrique Chaves, debe ser de un mínimo de diez años. Debido a la falta de información, para calcular este subindicador, se utilizó el valor correspondiente al promedio ponderado de la información disponible, se obtuvo un valor estimado de DBO_5 promedio en el período de largo plazo (1997-2005) de **276.3 mg/l**, correspondiéndole una puntuación de **0.00**.

c) Ambiente (E)

Se refieren a la calidad del ambiente, así como a la cantidad y estado de los recursos naturales existentes dentro de la cuenca. Este parámetro hace referencia al porcentaje de vegetación natural remanente en la cuenca (Av). Para la cuenca del río Huacapa – río Azul se utilizó información de INEGI, utilizando capas en archivo SHAPE, visualizado con Software ArcWiew 3.2, se utilizó la capa de uso de suelo y vegetación correspondiente al año 2003. Se obtuvo un valor de **80.89%** de cobertura, de vegetación natural, correspondiendo a un puntaje de **1.00**.

d) Vida (L)

El parámetro utilizado es el IDH ponderado por la población asentada en esta cuenca para cada Municipio en el período anterior. Del cálculo efectuado con los datos disponibles resultó un valor de **0.7025**. De acuerdo a la tabla de puntaje corresponde a un valor de **0.50**; que se clasifica como un valor regular de calidad de vida para esta cuenca.

e) Políticas (P)

Refleja la efectividad de la capacidad legal e institucional, en el manejo de los recursos del agua, a través de la evaluación de la existencia del marco legal, de la existencia del marco institucional, y del manejo de la participación.

Para calcular este parámetro se utiliza la siguiente fórmula:

$$CI = \frac{L + I + P}{3}$$

Donde: *CI* = Capacidad Institucional

L = Nivel de efectividad del marco legal

I = Nivel de efectividad del marco institucional

P = Nivel del involucramiento de la comunidad en los temas relacionados con el manejo de los recursos hídricos.

Al resolver la formula el resultado es de **0.50**, lo que significa que el nivel es considerado como medio.

Respuesta

a) Hidrología - Cantidad de Agua (H1)

La evolución o mejoras en el manejo del recurso hídrico en la cuenca en el período ha sido de **muy pobre**, cada año se está incrementado el déficit de abasto de agua potable tan solo para la ciudad de Chilpancingo, la disponibilidad mantiene una tendencia a la baja de manera constante, por lo que de acuerdo a la tabla 3, le corresponde un nivel o valor de muy pobre **0.00**.

b) Hidrología - Calidad de Agua (H2)

No existe en la cuenca en el periodo de 5 años, la instalación de sistemas de tratamiento de las aguas residuales por lo que en materia de respuesta de acuerdo a la tabla anexa el nivel es muy pobre por lo que se considera un valor de **0.00**

c) Ambiente (E)

Presenta los esfuerzos realizados por la sociedad o por las instituciones, para reducir o mitigar la degradación del ambiente. Este parámetro mide la evolución de la conservación en las áreas de la cuenca, en un período determinado, tomando en cuenta dos variables: área protegida (AP).

Para esta cuenca se obtuvo un valor de **2.5%**, correspondiente a un puntaje de **0.50**. Este valor indica una gestión ambiental de medio a buena.

d) Vida (L)

Para este subíndice, se utiliza como parámetro la variación del IDH durante el período de estudio (2000-2005). El valor obtenido del indicador de respuesta para este subíndice fue **5.95%** y está dentro del rango de 0% al 10%, cuya puntuación es de **0.50**.

e) Políticas (P)

Este indicador se refiere a la evolución en la inversión en el manejo integrado de los recursos del agua, a través del cual se refleja la respuesta de los actores y de los tomadores de decisiones para tomar acción en los problemas de los recursos hídricos.

La fórmula del indicador es:

$$\Delta = \frac{G_2 - G_1}{G_1}(100)$$

Donde: Δ = Porcentaje de Cambio

G_1 = Inversión monetaria en la cuenca en el período anterior

G_2 = Inversión

La inversión durante el período estudiado fue mucho mayor al **+10%**; por lo que de acuerdo con la tabla de la escala del indicador se puede concluir que la evolución de la inversión tuvo un puntaje de **1.00**, lo que significa que fue excelente.

Índice de Sostenibilidad de Cuencas (WSI).

Indicador		Presión		Estado		Respuesta		Resultado
		nivel	Valor	nivel	valor	nivel	Valor	
Hidrología	cantidad	-	0.00	166.67	0.00	Muy pobre	0.00	
		63.49%						
	Calidad	11.29%	0.25	276.3	0.00	Muy pobre	0.00	
	promedio		0.125		0.00		0.00	0.0417
Ambiental		-9.47%	1.00	80.89%	1.00	2.5%	0.50	0.833
Vida		7.93%	0.75	0.7025	0.50	5.95%	0.50	0.583
Políticas		4.912%	0.75	Medio	0.50	10%	1.00	0.750
WSI			0.66		0.50		0.50	0.552

Cuadro.- 3.1.3.1.1.- Estimación del Índice de Sustentabilidad de Cuencas (WSI).

$$WSI = (0.0417+0.833+0.583+0.750)/4 = 0.552$$

El WSI obtenido para la cuenca del río Huacapa – río Azul es de 0.552, que de acuerdo con la metodología, se considera como un nivel INTERMEDIO (IDH < 0.5 es bajo, entre 0.5 y 0.8 es intermedio y IDH > 0.8 es alto). El indicador con el valor más bajo es el hidrológico (0.0417) el cual es acorde con las condiciones de calidad del agua y el saneamiento que presenta la cuenca, y el indicador más alto corresponde al de políticas con 0.750

En términos de los parámetros Presión, Estado, Respuesta, los valores más bajos fueron para Estado y Respuesta con 0.50 y el más alto para Presión con 0.66 que es indicativo de que los responsables del manejo de los recursos hídricos en la cuenca no han impactado con acciones estratégicas para atender la presión que tiene la cuenca en materia de sustentabilidad, así como en el establecimiento y aplicación de políticas públicas efectivas para mejorar de modo eficiente el uso del recurso hídrico.

Ahora la peor combinación corresponde a los indicadores Hidrología – Presión – Estado – Respuesta (0.125, 0, 0) en sus componentes de cantidad y calidad, reflejo de la situación actual en materia de saneamiento en la cuenca, lo que implica que se debe trabajar para lograr una mejor eficiencia en el uso del agua a través la inversión en obras que mejoren el saneamiento, la reutilización del agua residual.

3.3.3. Conclusiones de los resultados obtenidos (Índice de Sostenibilidad de Cuencas.)

- Se requiere la implementación de la medición y el registro de los parámetros que permitan contar con información más puntual (a nivel de cuenca) ya que esta no se encuentra disponible al nivel de detalle requerido, por lo que se propone como una acción, para que esta información se encuentre disponible para futuras evaluaciones de seguimiento.
- Se observa que el indicador más bajo corresponde al de Hidrología en sus componentes de cantidad y calidad, lo cual es acorde con la realidad, dado que en la cuenca no se cuenta con sistemas de tratamiento de aguas residuales, lo que impacta directamente en el saneamiento de la misma. Existe déficit en los suministros de agua potable principalmente en las principales localidades incluyendo la ciudad de Chilpancingo, lo que se traduce en una fuerte presión sobre el recurso y una menor disponibilidad per cápita.
- Los indicadores de Vida y Políticas fueron los más altos que se obtuvieron en este análisis.
- Es necesario señalar que el periodo analizado fluctúa de acuerdo a la información disponible más reciente (2000 -2005), sin embargo en algunos indicadores fue necesario considerar información de otros años dado que para este periodo no se encuentra disponible o no se cuenta.
- La aplicación del WSI, como un índice para toda la Cuenca, implica la ejecución de convenios con otras instituciones y organizaciones no gubernamentales para el monitoreo y suministro de la información pertinente que actualmente es generada por otras instituciones. Esto es importante si se establece la aplicación formal de indicadores del WSI.
- Los objetivos de la estrategia para el desarrollo sostenible, plantean el fortalecimiento de la capacidad de rectoría, regulación, control ambiental y estrecha colaboración con otras Instituciones Gubernamentales.
- Se debe implementar el monitoreo para la obtención del parámetro DBO_5 , así como otros parámetros físico-químicos indicadores de calidad del agua.
- Los resultados muestran que es importante desarrollar políticas de conservación y buen manejo del recurso en la región.

3.4. Diagnóstico del comportamiento del sistema.

Utilizando la estructura del modelo de sistema productivo propuesto por el Dr. Felipe Ochoa Rosso (véase fig. 2.2.8.) y adecuando las componentes para analizar la gestión actual en relación con el saneamiento en la cuenca, se elaboró el siguiente modelo sistémico (fig. 3.4.a.), el cual permite ubicar al tema del saneamiento en la cuenca y las interrelaciones existentes entre los principales componentes que se identifican.

La dinámica sistémica la podemos dividir en tres momentos o etapas del proceso que son: Entradas, Procesos y Salidas.

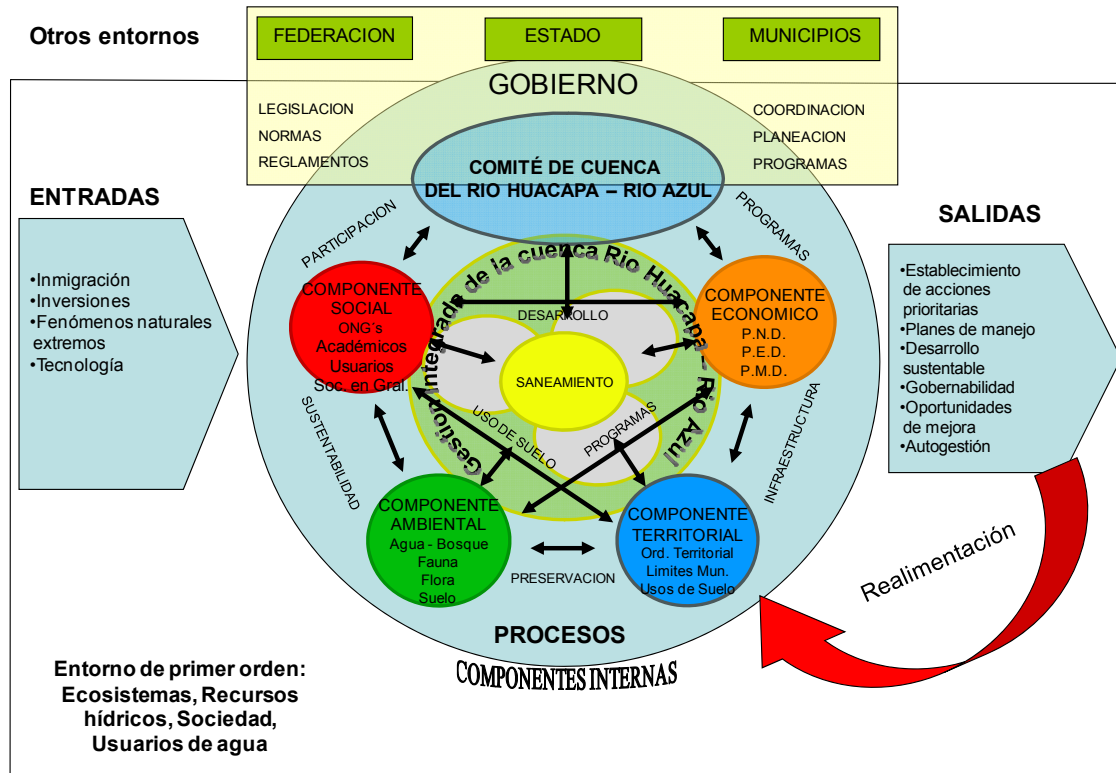


Figura 3.4.a.- Sistema de gestión del saneamiento en la cuenca de río Huacapa - río Azul.
Fuente: Elaboración propia.

Entradas: Los componentes sistémicos que forman parte de la entrada al sistema son los siguientes:

Población inmigrante en la cuenca, sobre todo hacia la Cd. de Chilpancingo que concentra las oficinas del Gobierno Federal y Estatal, así como la oferta educativa en el Estado, se trata de población flotante que desarrolla sus actividades de lunes a viernes en la cuenca, que habitan en casas – habitación o departamentos rentados.

Los recursos económicos que ingresan en la cuenca a través del Gobierno Federal y Estatal, así como los que llegan a los municipios a partir de los ramos y partidas provenientes de la federación, influyen en la economía de las principales ciudades y pueblos asentados en la cuenca; sin estas aportaciones, la economía de la cuenca tendría afectaciones importantes en cuanto al desarrollo de infraestructura y sobre todo en los programas de asistencia social.

Los fenómenos naturales, como las precipitaciones y las sequías afectan de modo importante a la cuenca ya que las precipitaciones mueven la contaminación difusa y la concentra en los cuerpos de agua superficiales aumentando sus niveles de contaminación, las sequías o periodos de estiaje bajan los volúmenes de dotación de agua hacia los centros de población, concentrando la contaminación en afluentes receptores de aguas residuales, afectando la vida acuática, así como la disponibilidad del agua para uso doméstico.

La tecnología influye en la cuenca en cuanto a que proporciona los medios que permiten llevar a cabo actividades o procesos de formas más eficientes, en el caso del saneamiento la tecnología que existe para los servicios de alcantarillado y saneamiento, han venido a sustituir

las antiguas atarjeas de concreto simple, agregando mayor vida útil, impermeabilidad, etc; en el ámbito domiciliario, se han desarrollado paquetes tecnológicos para la disposición de excretas, para su aplicación en comunidades o zonas en donde no existe cobertura de alcantarillado, etc.

Procesos: (Análisis de las Interrelaciones Sistémicas)

Los procesos que internamente tiene lugar en la cuenca, generan una secuencia causa – efecto de condiciones que en menor o mayor medida se pueden identificar y establecer mediante una secuencia lógica replicable en cualquier sistema o cuenca por las propias características de la problemática.

En el análisis realizado bajo un enfoque sistémico para establecer que actores y de qué modo interactúan en la cuenca, se procedió a identificar los estados no deseados o que generan situaciones que propician el estado actual del saneamiento en la cuenca y de los cuales se identificaron los siguientes:

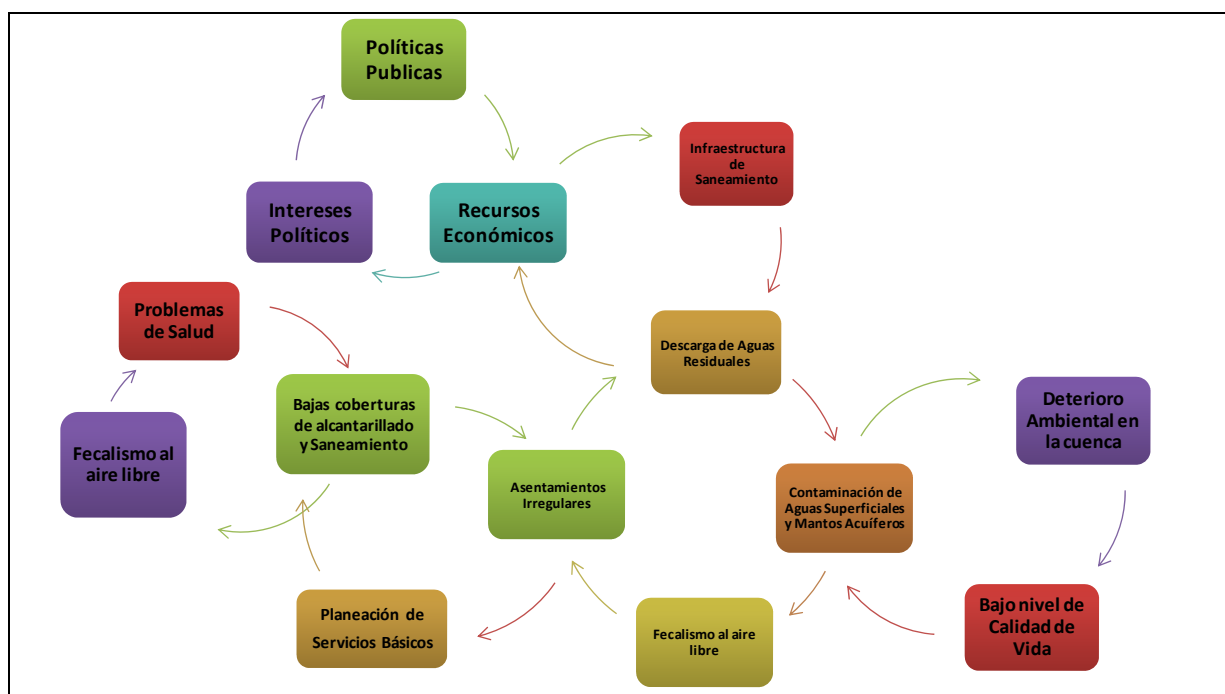


Figura. 3.4.b.- Bucles sistémicos de causas-efectos, interrelacionados en el tema del saneamiento en la cuenca del río Huacapa-río Azul., Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura anterior, los Rizos o Bucles Sistémicos mantienen un ciclo que se realimenta por las causas y efectos que dan origen a la problemática analizada. Es importante determinar mediante el análisis de las interrelaciones que estos bucles presentan, cuáles son “las Palancas o puntos de Apalancamiento” y proponer las acciones necesarias para estabilizar y revertir las inercias que generan los procesos sistémicos que van magnificando los efectos negativos en el saneamiento de la cuenca, con el objetivo de lograr las transformaciones deseadas.

En esta aproximación de representación sistémica del saneamiento en la cuenca, se utilizaron por su relevancia los siguientes bucles:

Bucle sistémico 1. (Políticas Públicas – Recursos Económicos – Intereses Políticos).

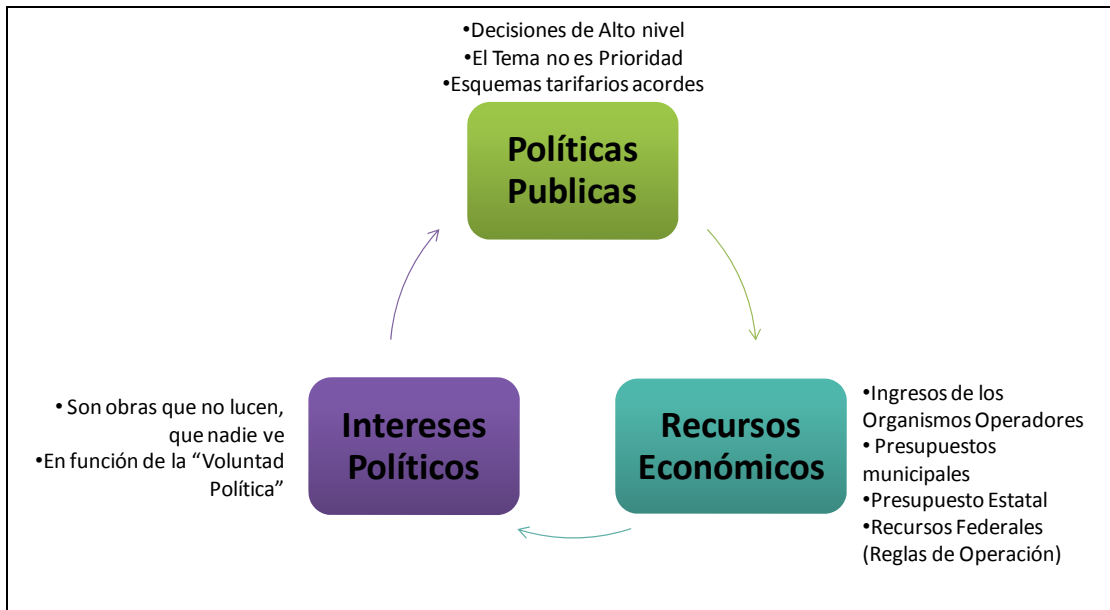


Figura. 3.4.c.- Bucle sistémico de causas-efectos, (Políticas Públicas – Recursos Económicos – Intereses Políticos), Fuente: Elaboración propia.

Actores identificados:

- Legisladores Federales y Locales
- Ejecutivo Estatal
- Presidentes Municipales
- Organismos Operadores
- Dependencias Involucradas en el tema del Saneamiento
- Sociedad

El proceso de realimentación de este Bucle, parte de la llamada “Voluntad Política” que es necesaria para atender los problemas relacionados con el saneamiento en la cuenca. Esto es fundamental para que existan políticas públicas que canalicen recursos que tengan como destino, atender de manera ordenada los rezagos en materia de Alcantarillado y Saneamiento.

Analizando el círculo vicioso identificado en este Bucle de realimentación, se propone revertir su inercia y generar un efecto compensador, si se realizan acciones como el involucrar a los legisladores (Diputados Federales y Locales), Gobernador del Estado y Presidentes Municipales, para que conozcan la problemática y las repercusiones que tiene hacia a la población y a la imagen estética de las poblaciones el tema del saneamiento, con el propósito de buscar el establecer acuerdos para reformar el marco legal que permita que la sociedad quien en su conjunto es origen del problema sea quien forme parte de la solución del mismo, asumiendo los costos que esto implica.

El asunto no es nada más de las Dependencias encargadas de atender directamente el tema, se requiere de establecer políticas públicas efectivas, respaldadas mediante un marco legal que permitan el establecimiento de tarifas justas en el cobro del saneamiento en la cuenca. La factura debe ser socializada, de otra forma los Organismos Operadores continuaran siendo

entidades ineficientes dependientes de las aportaciones Estatales y Federales para su gestión y de este modo, estas aportaciones pasarían a ser ingresos para fortalecer su administración, tendiente hacia una administración más eficiente técnica y financiera.

Acciones Estratégicas identificadas para revertir el círculo vicioso hacia un círculo virtuoso.

- Involucrar a la clase Política
- Establecimiento de esquemas tarifarios acordados
- Fortalecimiento de los Organismos Operadores.

Bucle sistémico 2. (Infraestructura de Saneamiento – Descarga de Aguas Residuales – Recursos Económicos).

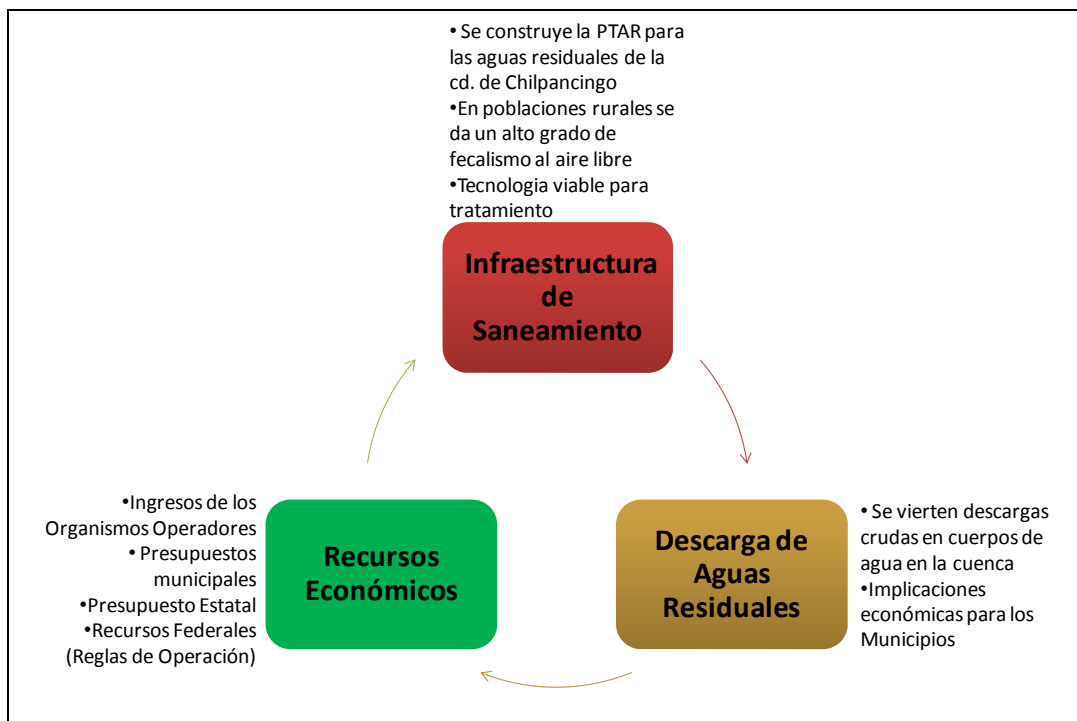


Figura. 3.4.d.- Bucle sistémico de causas-efectos, (Infraestructura de Saneamiento – Descarga de Aguas Residuales – Recursos Económicos), Fuente: Elaboración propia.

Actores Principales:

- Legisladores Federales y Locales
- Ejecutivo Estatal
- Presidentes Municipales
- Organismos Operadores
- Dependencias Involucradas en el tema del Saneamiento
- Institutos de Investigación
- Sociedad

El proceso de realimentación de este Bucle inicia en la causa – origen de los Recursos Económicos, los responsables de atender las necesidades en el tema del saneamiento (Municipios), requieren de fondos para su inversión en infraestructura para la recolección, tratamiento y disposición de las aguas residuales, y en el caso de las localidades rurales de sistemas de disposición de excretas a nivel domiciliar.

Las descargas de aguas residuales de las localidades mayores de 2,500 habitantes de los municipios de Chilpancingo de los Bravo, Quechultenango, Mochitlan, Tixtla de Guerrero y Chilapa de Álvarez, no están cumpliendo con la norma (NOM-001-SEMARNAT-1996) en cuanto a la calidad de las aguas residuales en la descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional, por lo que tienen importantes adeudos por el concepto de multas, pagos de derechos por descargas de aguas residuales. Si partimos de que para la construcción de infraestructura se requieren importantes montos de inversión, esto es un círculo vicioso que cada vez se incrementa más, a pesar de los mecanismos que el gobierno federal ha implementado (decretos de condonación y recientemente el PROSANEAR), para que los municipios accedan a recursos económicos para tal fin.

El gobierno federal (CONAGUA), ofrece esquemas para fortalecer la inversión en estas obras, tanto en localidades urbanas como en localidades rurales a través de Reglas de Operación que señalan quienes pueden beneficiarse y como se pueden destinar fondos para la inversión, pero finalmente todo se resume a que exista una contrapartida para que las reglas operen.

En cuanto a la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, debe hacerse investigación respecto a las tecnológicas más *ha doc*, para el saneamiento en las localidades asentadas en la cuenca, considerando aspectos como disponibilidad de agua, tipos de suelos, etc. Las características topográficas que presenta la cuenca, establece condiciones que plantean un reto en el diseño eficiente de la infraestructura. Por otro lado existe un alto porcentaje de localidades en la cuenca con una amplia dispersión domiciliar, que pensando en el uso tradicional de redes de atarjeas, no resulta viable por cuanto a los costos – beneficios, se requieren tecnologías que puedan ser operadas en los domicilios y que su operación y mantenimiento no representen costos a los usuarios, porque estarían destinadas a fracasar como se ha observado en experiencias anteriores.

Las posibles soluciones tendrían que abarcar por cuanto a cobertura desde sistemas de tratamiento a nivel domiciliario, por colonias; por cuanto al tipo de tratamiento, fosas sépticas, pozos de absorción, lagunas de oxidación y PTAR's (Primario, Secundario, Terciario).

Acciones Estratégicas identificadas para revertir el círculo vicioso hacia un círculo virtuoso

- Fuentes de financiamiento externas
- Establecimiento de esquemas tarifarios acordes
- Implementación de tecnologías acordes al entorno
- Fortalecimiento de los Organismos Operadores

Bucle sistémico 3. (Asentamientos Irregulares – Descarga de Aguas Residuales – Contaminación de Aguas Superficiales y Mantos Acuíferos – Fecalismo al Aire Libre).

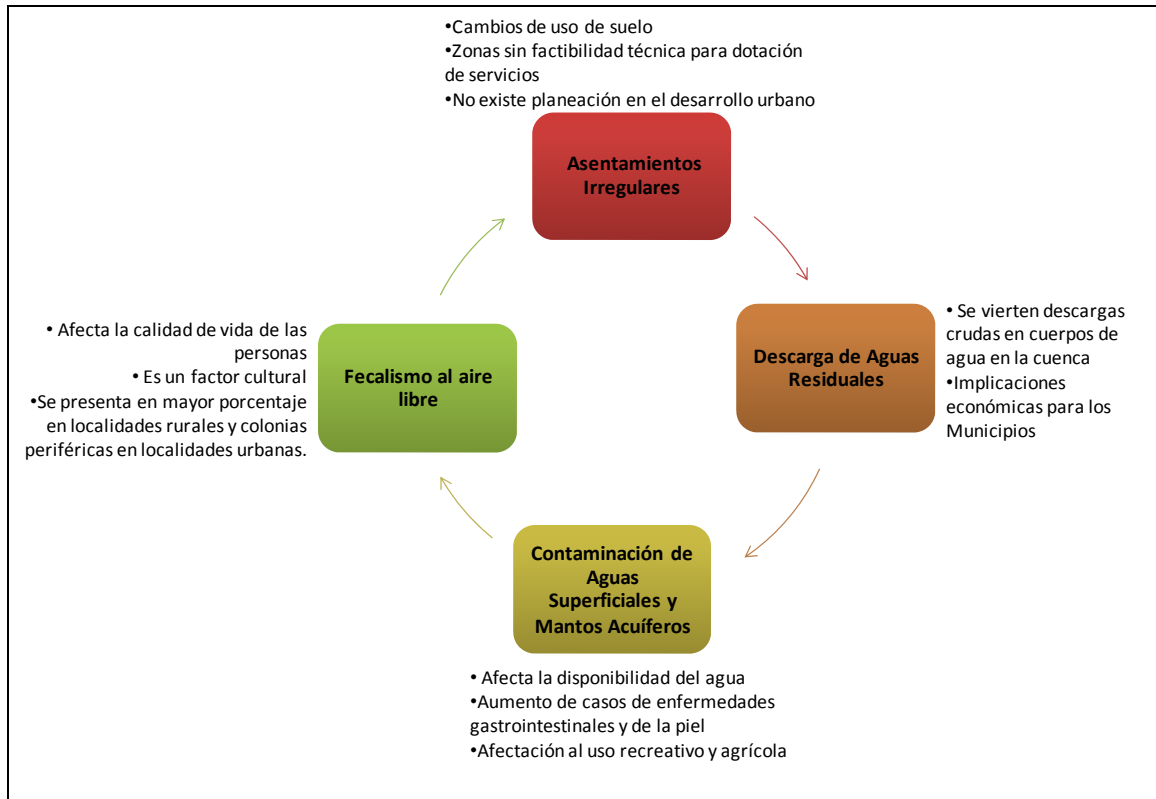


Figura. 3.4.e.- Bucle sistémico de causas-efectos, (Asentamientos Irregulares – Descarga de Aguas Residuales – Contaminación de Aguas Superficiales y Mantos Acuíferos – Fecalismo al Aire Libre), Fuente: Elaboración propia.

Actores Principales:

- Legisladores Federales y Locales
- Ejecutivo Estatal
- Presidentes Municipales
- Organismos Operadores
- Dependencias Involucradas en el tema del Saneamiento
- Secretaria de Salud
- Sociedad

Esta cadena causa – efecto, presenta un proceso de realimentación que inicia con los Asentamientos Irregulares que forman colonias en las orillas de las ciudades (cinturones de marginación), estos asentamientos no cuentan con los servicios más básicos como el acceso a agua y alcantarillado. En su mayoría no cuentan con factibilidad técnica para la dotación de servicios, por lo que en la práctica realizan fecalismo al aire libre o descargan sus aguas residuales en barrancas o corrientes de agua (río Huacapa). A pesar de los aspectos negativos que generan este tipo de asentamientos, las autoridades responsables de su ordenamiento, finalmente los regularizan y proceden a la introducción de servicios con las deficiencias técnicas que implica.

Las descargas de aguas residuales contaminan a las fuentes de agua, que sirven a los mismos habitantes de estos asentamientos, que extraen agua a través de pozos (algunos concesionados que son de uso particular y otros en su gran mayoría con explotación irregular y

que son usados de modo particular o colectivo), cerrando el círculo de transmisión de enfermedades gastrointestinales.

Acciones Estratégicas identificadas para revertir el círculo vicioso hacia un círculo virtuoso

- Ordenamiento de áreas destinadas al desarrollo de asentamientos humanos
- Reglamentación y ejecución de condiciones básicas para introducción de servicios a nuevos desarrollos habitacionales (incluir a los asentamientos irregulares).
- Campañas de medidas de higiene el uso de agua para uso y consumo humano
- Regulación sanitaria en la venta de agua en pipas

Bucle sistémico 4. (Asentamientos Irregulares – Planeación de Servicios Básicos – Bajas Coberturas de Alcantarillado y Saneamiento).

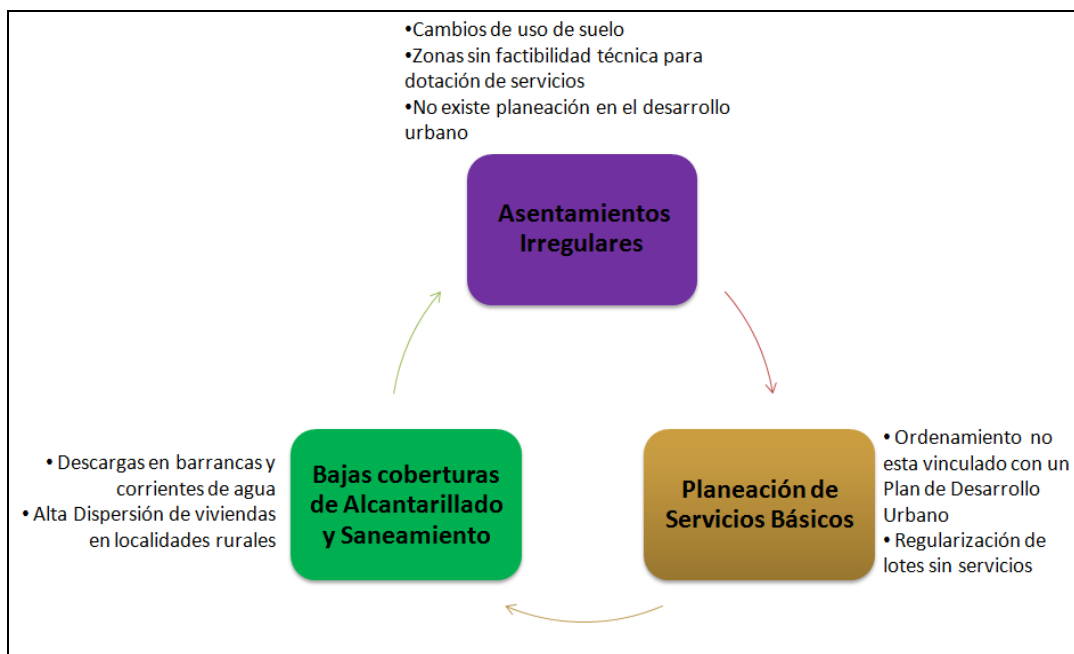


Figura. 3.4.f.- Bucle sistémico de causas-efectos, (Asentamientos Irregulares – Planeación de Servicios Básicos – Bajas Coberturas de Alcantarillado y Saneamiento), Fuente: Elaboración propia.

Actores Principales:

- H. Ayuntamientos Municipales
- Gobierno Estatal
- Organismos Operadores
- Direcciones de Desarrollo Urbano
- Sociedad

El ciclo de realimentación que se presenta en este bucle se puede analizar tomando como inicio del proceso, el desorden que existe en el territorio municipal en cuanto al crecimiento de las localidades o en el origen de nuevos asentamientos humanos. Es conocido el hecho de que

existen “Líderes”, vinculados a partidos políticos que ofrecen lotes en terrenos no adecuados para el uso habitacional, sin embargo las lotificaciones en nuevas colonias carentes de todo tipo de servicios es un negocio rentable ya que por mencionar el caso de Chilpancingo, se llegan a vender lotes hasta en \$ 2,000.00 pesos por metro cuadrado; lotes que no cuentan con servicios básicos y que incluso se encuentran en zonas en donde no existe la infraestructura que permita dar continuidad a los servicios.

El desarrollo de nuevas colonias o fraccionamientos sin servicios, repercute directamente en la planeación del desarrollo urbano y en la dotación de los servicios básicos como el suministro de agua potable, el alcantarillado y el saneamiento.

En el caso de las localidades rurales, los asentamientos se dan en un contexto diferente, en este caso se presenta una alta dispersión de las viviendas, lo que dificulta la dotación de servicios básicos como el alcantarillado. En este tipo de localidades, se requiere de la implementación de sistemas de tratamiento individuales a nivel domiciliario, acompañado de un seguimiento en cuanto a la aceptación de los usuarios y el mantenimiento de las mismas.

Acciones Estratégicas identificadas para revertir el círculo vicioso hacia un círculo virtuoso

- Ordenamiento de áreas destinadas al desarrollo de asentamientos humanos
- Campañas de medidas de higiene en el manejo de agua para uso y consumo humano
- Campañas de letrización, implementadas mediante un diagnóstico socio – económico para garantizar su viabilidad.
- Regulación de venta de lotes para uso habitacional sin servicios.

Otras causas identificadas en el diagnóstico

Otras causas que podemos identificar y que se relacionan con la problemática en el saneamiento en la cuenca son:

- Desvalorización del agua como recurso vital y escaso y desconocimiento del ciclo hidrológico.
- Deficiente administración por parte de los organismos operadores municipales.
- No existen sistemas de transparencia en el manejo de los recursos de los organismos operadores.
- Políticamente no se considera prioritario el tema, se da prioridad a otro tipo de obras.
- Falta de aplicación de la LAN en cuanto a las descargas de aguas residuales no municipales.
- Falta de coordinación entre las instituciones federales, estatales y municipales para atender el problema de contaminación y de ordenamiento territorial, se realiza duplicidad de esfuerzos.

Salidas:

Las salidas del sistema son las acciones identificadas como las alternativas de corrección y/o mejoramiento propuestas para atender la problemática.

3.5. Identificación de opciones alternativas de corrección y mejoramiento.

Una vez realizado el diagnóstico del comportamiento del sistema, se identificaron las opciones alternativas, que permiten establecer diferentes cursos de acción para alcanzar los objetivos deseados.

En el ejercicio ZOPP practicado, se definió como problemática central **el manejo integral inadecuado de la cuenca**, identificando seis causas principales, las cuales tienen una relación causal con el saneamiento en la cuenca y que se traduce a los efectos diagnosticados que finalmente repercuten en **el deterioro en la calidad de vida**.

Los resultados obtenidos en el ejercicio de planeación participativa practicado en la cuenca, mediante la metodología ZOPP, se encuentran aprobados por los integrantes del Comité de Cuenca del Río Huacapa-Río Azul y son actualmente parte fundamental del instrumento de gestión aprobado para atender las diversas problemáticas detectadas.

Resultados obtenidos con el método ZOPP⁷⁸.

Este ejercicio de planeación participativa, se realizó por acuerdo del Comité de Cuenca Río Huacapa – Río Azul⁷⁹, mismo que reunió a los principales actores involucrados, para participar en el ejercicio, con el propósito de llevar a cabo el diseño del Plan de Gestión Integral del Comité de Cuenca Río Huacapa - Río Azul.

La metodología fue desarrollada por el grupo de participantes, en talleres que se llevaron a cabo en la ciudad de Chilpancingo, Gro., en los meses de Octubre y Noviembre del año 2009, en el cual participaron representantes de los diferentes usos del agua existentes en la cuenca río Huacapa - río Azul, así como invitados de diferentes dependencias gubernamentales de los tres niveles de gobierno, vinculadas con las actividades productivas de los usuarios del agua, Instituciones de Investigación y Organizaciones No Gubernamentales (ONG's). (en el Anexo E, se encuentran los productos obtenidos en la aplicación de la metodología).

Los resultados obtenidos en el ejercicio ZOPP, son retomados para integrarlos en el presente trabajo, debido a que las acciones propuestas se generaron dentro de un marco participativo e incluyente y cuentan con el consenso de los principales actores en la cuenca.

Descripción de productos:

⁷⁸ ZOPP, por sus siglas en alemán Ziel-Orientierte Projekt-Planung, en español: Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos, Este método, 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.

⁷⁹ La Coordinación del proceso de la Planeación del Proyecto estuvo a cargo de la Dirección Local en el Estado de Guerrero, de la CONAGUA, a través de la participación de Ing. Pablo Márquez Rojas, Subdirector de Consejos de Cuenca, Gestión Social y Atención a Emergencias e Ing. Pedro Díaz Campos, del Área de Consejos de Cuenca de la Dirección Local de la CONAGUA en el estado de Guerrero. La conducción y coordinación de la aplicación del método ZOPP estuvo a cargo del Lic. Juan Antonio Martínez Blanco, Jefe de Proyecto de Métodos de Planeación de la Subdirección General de Programación de la CONAGUA. La integración de la información generada en los talleres de discusión, análisis y consenso, en un documento formal, estuvo a cargo del Arq. Néstor Luis Córtese Coyos, Catedrático de la Unidad Académica de Arquitectura y Urbanismo de la U.A.G. e Invitado Permanente del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul y del C. Antonio Ariel Adame Nájera, Estudiante de Arquitectura y Urbanismo de la U.A.G.

- a) **Árbol de Problemas.-** el problema central se identifico como **el manejo integral inadecuado de la microcuenca**, con el efecto principal en el **deterioro en la calidad de vida en la cuenca**.
- b) **Árbol de Objetivos.-** el objetivo central se definió en este ejercicio como **el mejoramiento en la calidad de vida, a través de un adecuado manejo integral de la microcuenca**.
- c) **Análisis de Involucrados.-** Es una caracterización de todos los involucrados determinando principalmente el interés que se tiene en el proyecto y expresando que pueden aportar y que no pueden aportar en cada una de las áreas de trabajo del proyecto, para el logro de los objetivos.
- d) **Matriz de Planeación del Proyecto (MPP).-** Derivado del análisis del árbol de objetivos, se integro la Matriz de Planeación, en la cual se expresa de manera integrada, la estrategia de ejecución del proyecto, con sus objetivos, sus resultados/productos, actividades principales, indicadores verificables objetivamente, fuentes de verificación y los supuestos.

Matriz de Planeación del Proyecto (MPP).

<i>Objetivos y actividades</i>	<i>Indicadores verificables objetivamente</i>	<i>Fuentes de verificación</i>	<i>Supuestos importantes</i>
Objetivo Superior: Mejor calidad de vida			<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con el apoyo de la sociedad • Se cuenta con voluntad política
Objetivo del Proyecto: Disminuir la contaminación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo integral Adecuado de la Micro-Cuenca. 	SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA, CAPACH, CAPACEG, SEMAREN, CFE, COMITÉ DE CUENCA, COPLADEG	
Resultados/ Productos			
R-1 Incrementar la vinculación entre sociedad y gobierno	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdos firmados y cumplidos. • Nuevos espacios de participación social funcionando. • Opinión pública. 	Comité de cuenca todas las instituciones involucradas Ayuntamientos y Estado	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con recursos en tiempo y forma
R-2 Fortalecer la cultura ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento del entorno ecológico y ambiental. • Espacios cultura del agua funcionando. • Participación ciudadana. • Número de niños, jóvenes que recibieron capacitación ambiental. 	SEP, SEG, SEMARNAT, CAPASEG, CAPACH, UAG, CONAFOR, COMITE DE CUENCA, ONG`S	
R-3 Aplicación equitativa de la normatividad	<ul style="list-style-type: none"> • Estadísticas de delitos ambientales. • Credibilidad de la sociedad a la normatividad. 	SEMARNAT, CONAFOR, PROFEPA, CONAGUA, COMITÉ DE CUENCA, SEMAREN, PROPEG, AYUNTAMIENTOS	
R-4 Disminución de la contaminación	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de calidad de agua aire. • Fertilidad del suelo. • Índice de incendio. • Generación de recursos per cápita. 	SALUD, SEMARNAT, CONAFOR, PROFEPA, CONAGUA, SEMAREN, COMITÉ DE CUENCA Y AYUNTAMIENTOS	

R-5 Crecimiento ordenado de la población	<ul style="list-style-type: none"> • Delimitación de zona federales y de reserva. • Índice de desarrollo humano. • Prestación o dotación de servicios básicos. 	CONAPO, INEGE, AYUNTAMIENTOS, SEMAREN, SEMARNAT, COMITÉ DE CUENCA	
R-6 restaurar y conservar los recursos naturales de la micro-cuenca	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie rehabilitada y conservada • Índice de biodiversidad. • Afluencia turística en el circuito Río Azul. • Capacidad de carga de la cuenca. 	SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA, SEMAREN, COMITÉ DE CUENCA, AYUNTAMIENTOS.	
Actividades principales			
R-1 Incrementar la vinculación entre sociedad y gobierno			
1.1 Crear una coordinación interinstitucional 1.2 Promover la participación ciudadana 1.3 Fortalecer el comité de cuenca			
R-2 Fortalecer la cultura ambiental			
2.1 Concientizar a la población 2.2 Reconocer las acciones del ciudadano del medio ambiente 2.3 Fortalecer los programas educativos de todos los niveles 2.4 Difundir la educación ambiental			
R-3 Aplicación equitativa de la normatividad			
3.1 Dar a conocer la normatividad 3.2 Trasparentar la aplicación de la normatividad 3.3 Proponer adecuaciones a la normatividad			
R-4 Disminución de la contaminación			
4.1 Crear la infraestructura adecuada 4.2 Eficientar los programas de manejo de residuos 4.3 Evaluar las políticas públicas en el enfoque ambiental			
R-5 Crecimiento ordenado de la población			
5.1 Crear el POET 5.2 Crear planes directores de desarrollo urbano municipal 5.3 Rescatar y resguardar áreas de asentamientos irregulares			
R-6 Restaurar y conservar los recursos naturales de la micro-cuenca			
6.1 Fortalecer la restauración y conservación de los recursos naturales 6.2 Crear un sistema municipal para la protección de áreas naturales			

- e) Planeación Operativa de Proyecto.- Contiene la desagregación de las actividades principales contenidas en la MPP en sub actividades, con una asignación de atributos que permiten hacerlas administrables o monitoreables, como fechas de ejecución, responsables, etc.

Es importante mencionar que el ZOPP, practicado en el Comité de Cuenca, en lo que respecta a la Planeación Operativa del Proyecto, no contiene la información sobre costos, ya que originalmente se planteo que éstos debían ser calculados posteriormente, cuando existiera una claridad en los compromisos de ejecución por parte de los involucrados.

- f) Estructura de ejecución.- Se conformó una posible estructura de ejecución con responsables e instituciones y organizaciones de apoyo, tomando en cuenta el análisis de involucrados del proyecto y el programa detallado de acciones.

COORDINACIÓN GENERAL	COMITÉ DE CUENCA	
	RESULTADOS	RESPONSABLE
1. Incrementar la vinculación entre sociedad y gobierno.	Comité y Gerencia Operativa.	Todos los involucrados
2. Fortalecer la cultura ambiental.	SEP-SEG	Instituciones educativas públicas y privadas y Dependencias involucradas, Organizaciones de La sociedad civil
3. Aplicación equitativa de la normatividad.	PROFEPA	PROPEG, SEMAREN, SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA, CAPASEG, CAPACH, AYUNTAMIENTOS
4. Disminución de la contaminación.	Ayuntamiento y organismos operadores	Dependencias involucradas y Sociedad
5. Crecimiento Ordenado de la Población.	Ayuntamientos	SEDESOL, SEMAREN, SEMARNAT, SAGARPA, SEDUOP, INVISUR, SRA, CORETT
6. Restaurar y conservar los recursos naturales de la microcuenca.	SEMAREN	CONAFOR, SEMARNAT, CONAGUA, SAGARPA, SEDER,

Los compromisos establecidos para la ejecución de acciones del proyecto quedaron plasmados en el documento denominado **Instrumento de Gestión del Comité de Cuenca Río Huacapa – Río Azul**, con las firmas autógrafas de los responsables de llevarlas a cabo (ver Anexo E).

A las acciones o actividades resultantes en la aplicación del ZOPP, se incluyen las acciones estratégicas derivadas del análisis realizado en los bucles sistémicos identificados. Se propone la integración de estas acciones al Instrumento de Gestión, previa aprobación y validación de los actores involucrados para su ejecución.

Resultados obtenidos (ZOPP)	Acciones estratégicas derivadas del análisis de los bucles sistémicos
R1. Incrementar la vinculación entre sociedad y gobierno. 1.1 Crear una coordinación interinstitucional 1.2 Promover la participación ciudadana 1.3 Fortalecer el comité de cuenca 1.4 Difundir la vinculación entre las Instituciones y la sociedad	<ul style="list-style-type: none"> Implementar convenios de coordinación entre las instituciones federales, estatales y municipales para atender el problema de contaminación y de ordenamiento territorial, para no realizar duplicidad de esfuerzos.

<p>R2. Fortalecer la cultura ambiental</p> <p>2.1 Concientizar a la población</p> <p>2.2 Reconocer las acciones del ciudadano del medio ambiente</p> <p>2.3 Fortalecer los programas educativos de todos los niveles</p> <p>2.4 Difundir la educación ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Campañas de educación que permitan valorizar al agua como recurso vital y escaso y entendimiento del ciclo hidrológico. • Campañas de medidas de higiene para el manejo del agua para uso y consumo humano
<p>R3. Aplicación equitativa de la normatividad</p> <p>3.1 Dar a conocer la normatividad</p> <p>3.2 Trasparentar la aplicación de la normatividad</p> <p>3.3 Proponer adecuaciones a la normatividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de la LAN en cuanto a las descargas de aguas residuales no municipales. • Regulación sanitaria en la venta de agua en pipas. • Establecimiento de esquemas tarifarios acordes a los costos reales de operación y mantenimiento de los sistemas de alcantarillado y saneamiento. • Involucrar a la clase Política.
<p>R4. Disminución de la contaminación</p> <p>4.1 Crear la infraestructura adecuada</p> <p>4.2 Eficientar los programas de manejo de residuos</p> <p>4.3 Evaluar las políticas públicas en el enfoque ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Campañas de letrinización, implementadas mediante un diagnóstico socio – económico para su viabilidad. • Implementación de tecnologías para el saneamiento acordes al entorno.
<p>R5. Crecimiento ordenado de la población</p> <p>5.1 Crear el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial</p> <p>5.2 Crear planes directores de desarrollo urbano municipal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenamiento de áreas destinadas al desarrollo de asentamientos humanos • Regulación de venta de lotes para uso habitacional sin servicios. • Reglamentación y vigilancia de condiciones básicas para introducción de servicios a nuevos desarrollos habitacionales (incluir a los asentamientos irregulares).
<p>R6. Restaurar y conservar los recursos naturales de la micro-cuenca</p> <p>6.1 Fortalecer la restauración y conservación de los recursos naturales</p> <p>6.2 Crear un sistema municipal para la protección de áreas naturales</p> <p>6.3 crear una coordinación para la prevención, vigilancia y combate de incendios forestales</p> <p>6.4 promover el pago de servicios ambientales</p>	

Las acciones identificadas en el análisis de los bucles sistémicos aportan y complementan la planeación operativa de la metodología ZOPP, ya que identifica las “palancas o puntos de apalancamiento” para romper las cadenas causa - efecto que realimentan los círculos viciosos que incrementan la problemática.

A continuación se integra el Plan de Acciones propuesto, para implementarse en la cuenca.

Plan de Acciones

Resultado 1. Incrementar la vinculación entre sociedad y gobierno

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
1.1 Crear una coordinación interinstitucional					
1.1.1.- Identificar las instituciones involucradas.	Realizar directorio de instituciones.	Directorio de instituciones.	15 días	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.1.2.- Establecer mecanismos de coordinación.	Reuniones de trabajo.	Diseño de acciones coordinadas y complementarias.	2 meses	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.1.3.- Conocer programas institucionales.	Reunión de trabajo.	Elaboración de matriz de confluencia de programas gubernamentales.	1 mes	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.1.4.- Establecer acuerdos y compromisos Institucionales.	Reunión de titulares de las dependencias.	Acuerdos y compromisos.	2 meses	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.2 Promover la participación ciudadana					
1.2.1.- Identificar organizaciones de la sociedad civil.	Realizar directorio de organizaciones.	Directorio de organizaciones.	3 meses	Comité de cuenca	Organizaciones civiles, Ayuntamiento, CONAGUA, UAG, SEP-SEG.
1.2.2.- Establecer mecanismos de participación ciudadana.	Reuniones de trabajo.	Diseño de acciones coordinadas y complementarias.	1 mes	Comité de cuenca	Organizaciones civiles, Ayuntamiento, CONAGUA, UAG, SEP-SEG.
1.2.3.- Conocer los programas y actividades sociales.	Reunión de trabajo.	Matriz de confluencia de programas sociales.	1 mes	Comité de cuenca	Organizaciones civiles, Ayuntamiento, CONAGUA, UAG, SEP-SEG.
1.2.4.- Crear comités comunitarios ambientales.	Convocar a reunión de trabajo.	Creación de comités comunitarios.	6 meses	Comité de cuenca	Organizaciones civiles, Ayuntamiento,



Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
					CONAGUA, UAG, SEP-SEG.
1.2.5.- Establecer acuerdos y compromisos.	Reunión con titulares de comités y organizaciones.	Acuerdos y compromisos.	2 meses	Comité de cuenca	Organizaciones civiles, Ayuntamiento, CONAGUA, UAG, SEP-SEG.
1.3 Fortalecer el comité de cuenca					
1.3.1.- Crear la gerencia operativa.	Elaborar el instrumento de gestión y el programa de acciones.	Gerencia de operaciones.	4 meses	Comité de Cuenca	Instituciones involucradas
1.3.2.- Constituirlo en Asociación civil.	Solicitar al notario realizar los trámites correspondientes.	Acta constitutiva y reglamento interno.	4 meses	Comité de Cuenca	Instituciones involucradas
1.3.3.- Elaborar el Reglamento Interno.	Taller para elaborar el reglamento.	Acta constitutiva y reglamento interno.	4 meses	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.3.4.- Elaborar plan de trabajo del comité.	Reunión con los Usuarios.	Plan de trabajo.	4 meses	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.3.5.- Lograr aliados para llevar a cabo el plan de trabajo.	Identificación de aliados.	Propuestas de aliados.	4 meses	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.4 Difundir la vinculación entre las instituciones y la sociedad					
1.4.1.- Elaborar los términos de referencia.	Reunión de trabajo del comité.	Términos de referencia.	1 mes	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.4.2.- Elaborar programa de difusión.	Contratar una consultoría.	Programa de difusión.	8 meses	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.4.3.- Ejecutar el programa de difusión.	De acuerdo a los parámetros del programa.	Evaluación del programa de difusión.	permanente	Comité de cuenca	Instituciones involucradas

Resultado 2. Fortalecer la cultura ambiental

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
2.1 Concientizar a la población					
2.1.1.- Creación y capacitación de comités de la microcuenca.	Formación y capacitación de los comités de la microcuenca.	Comités capacitados y funcionales.	8 meses	H. Ayuntamientos Municipales.	Instituciones Vinculadas.
2.1.2.- Promoción y difusión de la cultura ambiental.	Talleres municipales de ecotecnias.	Crear conciencia del manejo adecuado de los residuos.	permanente	H. Ayuntamientos y Comités.	SEMAREN, SEMARNAT, PROFEPA, CONAFOR, CONAGUA, ONG`s, etc
2.1.3.- Crear ferias ambientales.	Teatros, grafiti ambiental, danza, poesía, música en materia ambiental.	Sensibilización a la población.	Mensual y Acordar agendas	H. Ayuntamientos y Comités.	Grupos culturales, instituciones educativas, H. Ayuntamientos, comités.
2.1.4.- Campañas de educación que permitan valorizar al agua como recurso vital y escaso y entendimiento del ciclo hidrológico.	Talleres municipales	Crear conciencia del cuidado del agua y del ciclo hidrológico.	permanente	H. Ayuntamientos y Comités.	SEMAREN, SEMARNAT, PROFEPA, CONAFOR, CONAGUA, ONG`s, etc
2.1.5.- Campañas de medidas de higiene para el manejo del agua para uso y consumo humano	Talleres municipales	Sensibilización a la población.	permanente	H. Ayuntamientos y Comités.	SALUD, CONAGUA
2.2 Reconocer las acciones del ciudadano del medio ambiente					
2.2.1.- Identificar empresas que incentiven a la población.	Apoyo de empresas privadas e instituciones públicas a los comités	Obtener directorio de empresas participativas	Permanente	H. Ayuntamiento Municipales.	Empresas e Instituciones Públicas y Privadas
2.2.2.- Concursos escolares sobre cultura ambiental.	Convocatoria a diferentes niveles educativos.	Listado y lineamientos de concurso institucionales.	Anual	SEP, SEG Y UAG	H. Ayuntamientos Comités, ONG`s, Instituciones Gubernamentales y



Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
					Educativas.
2.2.3.- Reconocimiento público a barrios, colonias y comunidades en cuestión ambiental.	Otorgar "Medalla Ecológica" (obras de beneficio social).	Beneficios a la población.	Anual en ferias Municipales	H. Ayuntamiento Municipales.	Comités
2.3 Fortalecer los programas educativos de todos los niveles					
2.3.1.- Hacer del docente un promotor ambiental.	Creación de un proyecto de capacitación ambiental, enfocando a docentes.	Docentes capacitados en educación ambiental.	permanente	SEG, SEP y UAG	Instituciones
2.3.2.- Implementar materia complementaria.	Materia: Formación Ecológica.	Formación Ambiental de todos los niveles educativos.	Permanente	SEG, SEP y UAG	Instituciones educativas públicas y privadas.
2.4 Difundir la educación ambiental					
2.4.1.- Vincular los programas de educación ambiental.	De acuerdo a los mecanismos de los programas de difusión del 1.4	Difusión del programa ambiental.	Permanente	Comité de cuenca	Apoyo de todas las instituciones participantes.
2.4.2.- Dar seguimiento y evaluación.	Mecanismos establecidos.	Impacto de la difusión.	permanente	comités	Apoyo de todas las instituciones participantes.

Resultado 3. Aplicación equitativa de la normatividad

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
3.1 Dar a conocer la normatividad					
3.1.1.- Recopilar la reglamentación aplicable a los municipios.	Solicitando a las instituciones la información existente.	Información recopilada.	3 meses	Comité de cuenca	SEMARNAT, SEP, SALUD, CONAGUA, CAPASEG, CDI, PROFEPA, SEDESOL, COPLADE AYUNTAMIENTO,
3.1.2.- Elaborar síntesis	Cada institución deberá	Síntesis.	3 meses	Comité de	SEMARNAT, SEP,

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
simplificada por actividad.	elaborar su síntesis.			cuenca	SALUD, CONAGUA, CAPASEG, CDI, PROFEPA, SEDESOL, COPLADE AYUNTAMIENTO,
3.1.3.- Elaborar programa de difusión.	Contratar un especialista.	Programa de difusión	3 meses	Comité de cuenca	SEMARNAT, SEP, SALUD, CONAGUA, CAPASEG, CDI, PROFEPA, SEDESOL, COPLADE AYUNTAMIENTO,
3.1.4.- Difundir el programa de leyes ambientales.	Acuerdo con lo estipulado en el programa.	Programa difundido	Permanente	Comité de cuenca	SEMARNAT, SEP, SALUD, CONAGUA, CAPASEG, CDI, PROFEPA, SEDESOL, COPLADE AYUNTAMIENTO,
3.1.5.- Conocer el impacto.	Estableciendo mecanismos de evaluación.	Conocer los resultados	Permanente	Comité de cuenca	SEMARNAT, SEP, SALUD, CONAGUA, CAPASEG, CDI, PROFEPA, SEDESOL, COPLADE AYUNTAMIENTO,
3.2 Trasparentar la aplicación de la normatividad					
3.2.1 Fortalecer valores a través de comités ciudadanos.	Reuniones para conformar comité ciudadano Convocar ONG's, Ambientalistas, Grupos representativos de población de la cuenca.	Conformación del Comité de Vigilancia.	1 mes	Comité de cuenca	ONG's, Grupos ambientalistas Instituciones educativas Grupos de población.
3.2.2.- Elaborar estructura y programa para el funcionamiento del Comité	Reunión de trabajo del Comité ciudadano.	Plan de trabajo Comité Ciudadano.	1 semana	Comité Ciudadano de vigilancia.	Comité de Cuenca ONG's, Instituciones educativas Gobierno.
3.2.3.- Implementación y	Reuniones de evaluación.	Reporte de actuación a	Cada 6 meses	Comité	Comité de Cuenca



Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
mecanismo de seguimiento.		la sociedad e instituciones gubernamentales.		Ciudadano de Vigilancia.	ONG's, Instituciones educativas Gobierno.
3.2.4.- Organizar a la sociedad civil identificando beneficio social, económico y ambiental.	Acopio de información institucional sobre la cuenca, relativa a lo económico, social.	Reporte de datos de los beneficios.	6 meses	Comité de cuenca	Comité de Cuenca ONG's, Instituciones Gubernamentales y educativas.
3.2.5.- Elaborar mecanismos de capacitación.	Talleres comunitarios de diferentes temas.	Población informada y comprometida con el medio ambiente.	Permanente	Comité de cuenca	Comité de Cuenca ONG's, Instituciones Gubernamentales y educativas.
3.2.6.- Concientizar a los Usuarios difundiendo la problemática entre los involucrados.	Se contratara una empresa especializada para elaborar programa de difusión.	Conocimiento de la problemática.	Permanente	Comité de cuenca	TODAS LAS INSTITUCIONES
3.2.7.- Establecer un programa de trabajo con los prestadores de servicios.	Reunión de trabajo de las instituciones para establecer la asistencia técnica.	Programa de trabajo con los prestadores de servicios.	Permanente	CONAGUA	TODAS LAS INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y COMITÉ
3.2.8.- Establecer un programa de incentivos.	Proporcionar estímulos a Usuarios para promover el cumplimiento de las obligaciones.	Programa de incentivos.	1 año	Municipio	TODAS LAS INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y COMITÉ
3.2.9.- Aplicación de la LAN en cuanto a las descargas de aguas residuales no municipales.	Identificación de descargas y aplicación de la LAN, para regularizar esta actividad.	Cumplimiento de la normatividad	Permanente	CONAGUA	TODAS LAS INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y COMITÉ
3.2.10.- Regularización sanitaria en la venta de agua en pipas.	Aplicación de la normatividad en la materia	Venta de agua regularizada	Permanente	SALUD	TODAS LAS INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y COMITÉ
3.2.11.- Regulación de venta de lotes para uso habitacional sin servicios.	Normar la actividad de la venta de lotes sin servicios	Venta de lotes con servicios básicos	Permanente	H. Ayuntamiento	TODAS LAS INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y COMITÉ
3.2.12.- Reglamentación y	Garantizar que los nuevos	Creación de nuevos	Permanente	H. Ayuntamiento	TODAS LAS

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
vigilancia de condiciones básicas para introducción de servicios a nuevos desarrollos habitacionales (incluir a los asentamientos irregulares).	asentamientos cuentan con factibilidad técnica y económica para su desarrollo.	asentamientos en terrenos con vocación habitacional			INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y COMITÉ
3.3 Proponer adecuaciones a la normatividad					
3.3.1.- Analizar marco jurídico actual.	Especializadas del área jurídica.	Marco Jurídico analizado.	1.5 años	Gobierno Estatal y Municipal.	Colegio de Prof., Comité, ONG's Academia
3.3.2.- Solicitud a audiencias para reunión plenaria.	Reunión con Legisladores del Distrito y Comisiones.	Aprobación de Legisladores.	1 año	Gobierno Estatal y Municipal.	Colegio de Prof., Comité, ONG's Academia
3.3.3.- Entrega a las diferentes comisiones.	Análisis en plenaria del Congreso y aprobación.	Publicación en el DOF.	6 años	Gobierno Estatal y Municipal.	Colegio de Prof., Comité, ONG's Academia
3.3.4.- Establecimiento de esquemas tarifarios acordes a los costos reales de operación y mantenimiento de los sistemas de alcantarillado y saneamiento.	Involucrar a los Legisladores en el conocimiento de la problemática.	Publicación en el Periódico Oficial.	1 año	Congreso del Estado de Guerrero, Gobierno Estatal y Municipal.	Colegio de Prof., Comité, ONG's Academia

Resultado 4. Disminución de la contaminación

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
4.1.- Crear la infraestructura adecuada					
4.1.1.- Diagnóstico para identificar infraestructura adecuada.	Solicitar al IMTA y a empresas consultoras un estudio para la selección de la infraestructura adecuada.	Necesidades de infraestructura.	6 meses	Comité de la cuenca.	Dependencias involucradas (3 niveles de gobierno).



Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
4.1.2.- Elaboración del proyecto de la infraestructura adecuada.	Contratar a las empresas consultoras.	Proyecto.	6 meses	Comité de la cuenca.	Dependencias involucradas.
4.1.3.- Gestionar Recursos	Identificar fuentes de financiamiento y requisitos para presentación de proyectos.	Aceptación de proyectos.	3 meses	Gerencia operativa	Dependencias involucradas.
4.1.4.- Construcción de infraestructura.	Contratar a empresa constructora.	Infraestructura operando.	18 meses	CONAGUA, CAPASEG y Ayuntamientos	Comité de cuenca, Dependencias involucradas.
4.1.5.- Capacitación del personal responsable de la operación de la infraestructura.	Empresa responsable de la construcción de la infraestructura.	Operación adecuada de la infraestructura.	Permanente	Organismo operador	Comité de cuenca, H. ayuntamientos, Dependencias involucradas.
4.1.6.- Supervisar la operación adecuada de la infraestructura.	Programa de visitas a la infraestructura (plantas).	Operación adecuada.	Permanente	Comité de la (cuenca Gerencia Operativa)	Dependencias involucradas, Org. Operadores, H. ayuntamientos.
4.1.7.- Implementar campañas de letrinización.	Implementadas mediante un diagnóstico socio – económico para su viabilidad.	Letrinización	Permanente	Comité de la (cuenca Gerencia Operativa)	Dependencias involucradas, Org. Operadores, H. ayuntamientos.
4.1.8.- Supervisar la operación adecuada de la infraestructura.	Programa de visitas a la infraestructura (plantas).	Operación adecuada.	Permanente	Comité de la (cuenca Gerencia Operativa)	Dependencias involucradas, Org. Operadores, H. ayuntamientos.
4.1.8.- Supervisar la operación adecuada de la infraestructura.	Programa de visitas a la infraestructura (plantas).	Operación adecuada.	Permanente	Comité de la (cuenca Gerencia Operativa)	Dependencias involucradas, Org. Operadores, H. ayuntamientos.
4.2 Eficientar los programas de manejo de residuos					
4.2.1.- Diagnóstico del manejo de residuos sólidos.	Gestionar ante el "INE" y dependencias involucradas.	Diagnostico	3 meses	Comité de la cuenca.	Dependencias involucradas.
4.2.2.- Llevar a cabo la ejecución de las acciones definidas en el diagnostico.	De acuerdo a lo establecido en el diagnostico.	Manejo adecuado de los residuos sólidos.	Permanente	Comité de la cuenca y H. ayuntamientos	Dependencias involucradas y sociedad civil.

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
4.2.3.- Seguimiento y evaluación a la operación y manejo de los residuos sólidos.	Índices de contaminación y su impacto ambiental.	Índices.	Permanente		Dependencias involucradas.
4.3 Evaluar las políticas públicas en el enfoque ambiental					
4.3.1.- Conocer las políticas públicas de cada dependencia.	Reuniones de trabajo.	Elaboración de matriz de políticas públicas.	1 mes	Comité de la cuenca	Dependencias involucradas
4.3.2.- Coordinación del seguimiento a las políticas públicas.	Convocar a reuniones de trabajo para presentar los programas de trabajo de cada dependencia.	Mejor aplicación de las políticas públicas.	Permanente	Comité de la cuenca	Dependencias involucradas

Resultado 5. Crecimiento ordenado de la población

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
5.1 Crear el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial					
5.1.1.- Establecer convenio para elaboración del POET.	Reunión con SEMARNAT-SEDESOL.	Convenio firmado.	15 días	Municipio Comité	SAGARPA SEP, CONAGUA SCT, ONG's
5.1.2.- Elaboración de términos de referencia.	Reunión de coordinación institucional de la metodología del trabajo.	Términos de referencia.	6 meses	Comité	SEMARNAT SEDESOL SEDUOP Municipios involucrados.
5.1.3.- Elaborar el estudio del ordenamiento territorial ecológico.	Contratar una empresa.	Estudio del ordenamiento.	6 meses	municipio	todos los involucrados y comité.
5.1.4.- Validar con la autoridad normativa.	Presentar ante las autoridades correspondientes para su validación.	Validación.	6 meses	municipio	todos los involucrados y comité.

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
5.1.5.- Rescatar y resguardar áreas de asentamientos irregulares.	Aplicación de planes y normas.	Rescate y preservación Zonas protegidas.	3 meses	comité y el municipio	todos los involucrados y comité.
5.1.6.- Divulgar y aplicar el ordenamiento.	Difusión del ordenamiento y sus alcances para su conocimiento.	Conocimiento.	3 meses	municipio	todos los involucrados y comité.
5.2 Crear planes directores de desarrollo urbano municipal					
5.2.1.- Elaborar el estudio de crecimiento demográfico.	Contratar una empresa.	Estudio del crecimiento demográfico.	6 meses	municipio	todos los involucrados y comité.
5.2.2.- Delimitación de área de estudio de la microcuenca.	Reunión con autoridades municipales involucradas en la microcuenca.	Límite de la zona de estudio.	2 meses	municipio y el comité	todos los involucrados y comité.
5.2.3.- Elaborar el plan de desarrollo urbano.	Contratar una empresa.	Plan de desarrollo urbano	6 meses	municipio	todos los involucrados y comité.
5.2.4.- Validar el plan con la autoridad correspondiente.	Presentación ante las autoridades correspondientes.	Validación.	6 meses	municipio	instituciones involucradas y comité.
5.2.5.- Divulgar y aplicar el plan de desarrollo.	Difusión del plan de desarrollo y sus alcances para su conocimiento y aplicación.	Conocimiento.	3 meses	municipio	instituciones involucradas y comité.

Resultado 6. Restaurar y conservar los recursos naturales de la micro-cuenca

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
6.1 Fortalecer la restauración y conservación de los recursos naturales					
6.1.1- Elaboración de los términos de referencia para la elaboración del diagnóstico de los recursos naturales.	Reunión de trabajo del comité.	Los términos de referencia.	2 meses	H. Ayuntamiento, Comité	SEMARNAT, CONAFOR
6.1.2.- Realizar el diagnóstico ambiental.	Contratar una consultoría.	Diagnóstico ambiental.	6 meses	H. Ayuntamiento, Comité	SEMARNAT, CONAFOR

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
6.1.3.- Elaborar el plan de manejo integral.	Contratar una consultoría.	Plan de manejo sustentable.	2 meses	H. Ayuntamiento, Comité	SEMARNAT, CONAFOR
6.1.4.- Ejecución del plan de manejo integral.	Reunión de coordinación entre el comité de cuenca y las dependencias del sector.	Proyectos y acciones en marcha.	Permanente	H. Ayuntamiento, Comité	SEMARNAT, CONAFOR
6.1.5.- Evaluación del plan de manejo integral.	Mecanismos establecidos.	Grado de avance de los proyectos y acciones.	Permanente	H. Ayuntamiento, Comité	SEMARNAT, CONAFOR
6.2 Involucrar a los municipios para la protección de áreas naturales					
6.2.1.- Realizar un mapa de las áreas naturales de la cuenca.	Trabajo de gabinete y campo	Mapa de áreas naturales	2 meses	Comité, ayuntamientos y la comunidad	Instituciones involucradas
6.2.2.- Consensuar con la comunidad el establecimiento de áreas naturales protegidas.	Reunión con la comunidad para la aprobación de las áreas naturales protegidas.	Comunidad de Acuerdo con áreas naturales protegidas.	2 meses	Comité, ayuntamientos y la comunidad	Instituciones involucradas
6.2.3.- Proponer al cabildo el establecimiento de áreas naturales protegidas.	Reunión de trabajo con el cabildo y sociedad.	Acuerdo de las Áreas naturales protegidas.	Permanente	Comité, ayuntamientos y la comunidad	Instituciones involucradas
6.2.4.- Ejecutar los acuerdos establecidos.	Delimitar las áreas protegidas.	Ejecución de los acuerdos.	Permanente	Comité, ayuntamientos y la comunidad	Instituciones involucradas
6.3 crear una coordinación para la prevención, vigilancia y combate de incendios forestales					
6.3.1.- Identificar a las dependencias y actores comunitarios.	Elaborando un directorio de involucrados.	Identificación de los involucrados.	15 días	Comité de la cuenca	Instituciones involucradas
6.3.2.- Vincular los programas de trabajo de prevención de incendios.	Reunión de trabajo con los involucrados.	Vinculación y compromisos de los programas establecidos con las instituciones.	1 mes	Comité de la cuenca	Instituciones involucradas
6.3.3.- Seguimiento y evaluación a los	Aplicando los Mecanismos establecidos.	Disminución de incendios.	Permanente	Comité de la cuenca	Instituciones involucradas



Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
compromisos establecidos.					
6.4 promover el pago de servicios ambientales					
6.4.1.- Identificar áreas conservadas.	Elaborar un estudio técnico.	Identificación del área.	6 meses	CONAFOR	SEP, AYUNTAMIENTO PROFEPA, PGR, Protección Civil SEMARNAT Sociedad Civil
6.4.2.- Gestionar la incorporación a los programas de pago por servicios Ambientales.	Presentar la justificación del estudio ante la dependencia correspondiente.	Incorporación de las áreas al PSA.	3 meses	CONAFOR	SEP, AYUNTAMIENTO PROFEPA, PGR, Protección Civil SEMARNAT Sociedad Civil
6.4.3.- Elaborar un plan de manejo y conservación.	Contratar a personal especializado.	Conservación y manejo de las áreas.	6 meses	CONAFOR	SEP, AYUNTAMIENTO PROFEPA, PGR, Protección Civil SEMARNAT Sociedad Civil
6.4.4.- Seguimiento y evaluación.	Monitoreos satelitales.	Conocimiento del los resultados de la conservación.	Permanente	CONAFOR	SEP, AYUNTAMIENTO PROFEPA, PGR, Protección Civil SEMARNAT Sociedad Civil

3.6. Evaluación *ex ante* de las opciones.

Para generar la Matriz de Evaluación, primeramente se fijaron los criterios de evaluación, seleccionando los parámetros o indicadores adecuados para medir el impacto, de acuerdo a los intereses de los actores. La siguiente etapa consiste en definir como serán cuantificados o cualificados, estableciendo las relaciones entre las variables cuando el criterio es cuantitativo y los lineamientos generales cuando el criterio es cualitativo; finalmente se procede a la evaluación de parámetros, que consiste en asignar valores específicos o cualidades reales, a los indicadores considerados en la evaluación.

3.6.1. Propuesta de uso de Indicadores de Gestión

Si se adopta la utilización del WSI, (Índice de Sustentabilidad de la Cuenca), la información necesaria para determinar los Indicadores empleados, requiere de un seguimiento y registro adecuado para disponer de ella en el momento de diagnosticar si las acciones implementadas han permitido alcanzar los objetivos planteados y el estado deseado del sistema, por lo que las dependencias responsables de proporcionar la información deben de adecuar o implementar las acciones necesarias para su obtención oportuna y confiable.

Relación de indicadores empleados en la metodología WSI. (Tablas de calificación, ver. Anexo D)

Indicador	Cuantitativo	Cualitativo	Fuente
Disponibilidad del agua per cápita	m ³ /hab/año		CONAGUA INEGI COESPO
Población existente en la cuenca	Hab.		INEGI COESPO
Evolución de la eficiencia de uso de agua		muy pobre Pobre Regular Buena excelente	CONAGUA Organismos Operadores
Parámetro DBO ₅ , en el agua de la cuenca	mg/l		CONAGUA SSA
Tratamiento de las descargas de aguas residuales a los cuerpos de agua		muy pobre Pobre Regular Buena Excelente	Organismos Operadores
Variación de áreas agropecuarias	% var.		SAGARPA CONAFOR
Variación de áreas pobladas	% var.		INEGI
Superficie de vegetación natural en la cuenca	% vegetación		SEMARNAT CONAFOR SEMAREN
Evolución de la superficie de áreas protegidas en la cuenca	% incremento		SEMARNAT CONANP SEMAREN
Índice de ingreso per cápita	%		INEGI COESPO

Índice de desarrollo humano	%		INEGI COESPO
Índice de educación	%		INEGI COESPO
Inversiones en la cuenca enfocadas a atender aspectos ambientales.			CONAGUA CAPASEG Organismos Operadores

Con el indicador de calidad del agua se puede evaluar el aspecto del saneamiento en la cuenca, sin embargo la información que esté indicador proporciona es a nivel de la cuenca en general, de modo que para contar con indicadores que nos permitan controlar la gestión desde el ámbito municipal, se propone la implementación de Indicadores de Gestión de tipo cuantitativos, que deben ser evaluados en su condición actual y darle el seguimiento correspondiente a través de los Organismos Operadores o similares de cada municipio en la cuenca. Estos son:

Indicador	Dato	Abreviación	Unidad	Descripción
1.- Cobertura de Alcantarillado	Cobertura de Alcantarillado	CA	%	Porcentaje de población que cuenta con servicio de alcantarillado desde la entrada a su domicilio
	Población con servicio de alcantarillado	PSA	Habitante	Resultado de multiplicar el número de conexiones domesticas por índice de hacinamiento determinado por el INEGI
	Población Total	PT	Habitante	Número de habitantes estimados por el INEGI en sus conteos o censos
2.- Cobertura de Tratamiento	Cobertura de Tratamiento	CT	%	Porcentaje de las aguas que se tratan en una planta de tratamiento
	Volumen de agua residual tratada	VART	m3	Medición de aguas tratadas que se tiene a la descarga al cuerpo receptor
	Volumen de agua residual colectada	VARC	m3	Resultado de calcular el 80% del agua consumida
3.- Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	Ocupantes en viviendas sin servicio ni drenaje sanitario	OSDS	%	Porcentaje de ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario
	Viviendas sin servicio de drenaje, ni sanitario	NV	Viviendas	Resultado de multiplicar en número de viviendas sin servicio por índice de hacinamiento determinado por el INEGI
	Población Total	PT	Habitante	Número de habitantes estimados por el INEGI en sus conteos o censos
4.- Cobertura de baños en zona rural	Cobertura de baños en zona rural	CBR	%	Porcentaje de población rural que cuenta con sistema de disposición de excretas a nivel domiciliar
	Población con servicio de alcantarillado	NB	Habitante	Resultado de multiplicar el número de Baños instalados por índice de hacinamiento determinado por el INEGI
	Población Total	PT	Habitante	Número de habitantes estimados por el INEGI en sus conteos o censos

* Los indicadores CAP, DH, CMI, permiten de manera indirecta estimar los volúmenes de aguas residuales generadas (80% de la dotación), para fines de establecer una tarifa adicional al consumo de agua por concepto de saneamiento de las aguas residuales.

** Estos indicadores son importantes en la gestión ya que registran el proceso de maduración o evolución de un Organismo Operador hacia la autosuficiencia y sirven para alimentar la información requerida para la metodología (WSI).

En el cuadro 2.1.11., se muestran los valores correspondientes a las coberturas de Agua potable y Alcantarillado correspondientes al año 2009, a nivel municipal y con esa información se obtienen los valores siguientes:

Matriz de Evaluación⁸⁰

Indicadores (Respuesta)	Municipios***	Estado Actual (2009)	Unidad
1.- Cobertura de Alcantarillado	Chilpancingo de los Bravo	81	%
	Quechultenango	87	
	Mochiltlan	85	
	Tixtla de Guerrero	0	
	Chilapa de Álvarez	80	
	José Joaquín de Herrera	*	
2.- Cobertura de Tratamiento	Chilpancingo de los Bravo	0	%
	Quechultenango	56	
	Mochiltlan	0	
	Tixtla de Guerrero	72	
	Chilapa de Álvarez	0	
	José Joaquín de Herrera	*	
3.- Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	Chilpancingo de los Bravo	6.2	%
	Quechultenango	37.66	
	Mochiltlan	20.38	
	Tixtla de Guerrero	15.82	
	Chilapa de Álvarez	47.05	
	José Joaquín de Herrera	76.58	
4.- Cobertura de baños en zona rural	Chilpancingo de los Bravo	**	%
	Quechultenango	**	
	Mochiltlan	**	
	Tixtla de Guerrero	**	
	Chilapa de Álvarez	**	
	José Joaquín de Herrera	**	

* No se tiene información, las localidades que integran este municipio son menores de 2,500 hab.

** No se existe un censo de esta información.

*** La información corresponde solo a las cabeceras municipales.

Las metas para alcanzar el estado deseado, en el cual los indicadores presenten una tendencia a acercarse a un valor de 100%, deben establecerse en función de los objetivos que se planteen y del acceso a financiamiento para las acciones de tipo estructural que se requieren, que pueden ser en el corto, mediano y largo plazo.

⁸⁰ Fuente: Elaboración propia, datos del Sistema Integral de Control de Información, Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, CONAGUA, 2009.

Validación

- a) Es necesario generar los registros internos de datos estadísticos por parte de los Organismos Operadores o por los H. Ayuntamientos.
- b) Se propone un periodo de 6 meses a partir de su implementación para el seguimiento y evaluación de cada indicador de gestión.

Competencias

- a) Los Organismos Operadores o Ayuntamientos definirán sus propios métodos para generar sus registros estadísticos y será su responsabilidad mantenerlos actualizados.
- b) Los Organismos Operadores o Ayuntamientos deberán enviar la información estadística a la Coordinación de Comité de Cuenca Río Huacapa-Río Azul o en su caso a la Gerencia Operativa del mismo una vez que se encuentre instalada y constituida.

Por su naturaleza todos los Indicadores de gestión son importantes y necesarios para crear un sistema de información real y validado que permita medir y evaluar los avances de los procesos definidos en la planeación mediante metas, así como el logro eficiente de los servicios de Alcantarillado y Saneamiento que es el caso que nos ocupa.

Por otro la aplicación de las directrices de los 12 principios del enfoque sistémico,⁸¹ son una propuesta que se sugiere se considere en un nuevo ejercicio de Planeación Participativa, ya que aporta elementos que enriquecen la gestión, mediante un enfoque holístico (Anexo F).

3.7. Selección

Consiste en elegir entre los diseños alternativos elaborados con la evaluación *ex ante*, los que más se adecuen a los objetivos que se persiguen. La selección involucra cuatro elementos básicos:

- 1.- Conjunto de alternativas a seleccionar.
- 2.- Grupo decisor (quienes toman la decisión).
- 3.- El objetivo que se persigue.
- 4.- El grado de conocimiento que se tenga de la realidad.

El proceso de selección puede volverse complejo cuando existen un número de decisores con diferentes posiciones y con diferentes objetivos, por lo que deben elegirse mediante un consenso armónico.

Se propone someter a consideración del Comité de Cuenca del Río Huacapa-Río Azul, la implementación de estos indicadores para contar con información que permita evaluar la efectividad de las acciones propuestas y su impacto.

3.8. Implantación de la Opción Seleccionada y Control.

⁸¹ PNUMA/CDB, 2004: Decisión 'VII/11 Enfoque por Ecosistemas'

Un sistema productivo puede ser enteramente dinámico y por ende susceptible de producir cambios internos que desvíen las situaciones reales de las deseadas. El control consiste en minimizar o anular de ser posible esta perspectiva latente en los sistemas.

La implantación de las acciones seleccionadas en el ejercicio de planeación participativa que se llevo a cabo a través del método ZOPP, quedaron plasmadas en el Instrumento de Gestión que se obtuvo mediante consenso y como producto de dicho ejercicio, en el cual se establecieron tiempos de ejecución de acciones que no han sido verificadas en su cumplimiento, siendo el Comité de Cuenca, la instancia de coordinación institucional con personalidad reconocida en la Ley de Aguas Nacionales, el encargado de dar seguimiento a los acuerdos y acciones establecidas y se hace necesario retomar lo planteado.

En un trabajo futuro se debe dar seguimiento a la implantación de las acciones estratégicas y una vez que estas sean implementadas evaluar sus efectos en el sistema, ya que mientras esto no ocurra no habrá forma de conocer su efectividad y si es necesario o no intervenir para tener el control de las variables hacia los resultados que se desean.

CAPITULO 4. CONCLUSIONES.

Más allá de las definiciones que como seres humanos hemos formulado y que aun se continúan discutiendo acerca de la gestión ambiental y de la sustentabilidad de los ecosistemas, debemos tomar conciencia de que el medio ambiente no nos pertenece, somos parte integral de él y por lo tanto todo lo que hagamos nos repercute directamente por ser parte de toda esa complejidad sistémica.

Una vez que estamos consientes de en donde estamos, podemos abordar la problemática y ver lo que queremos hacer y hacia donde queremos llegar. Partiendo de estos principios, se está en posibilidades de planear para afrontar los problemas presentes y futuros, el que hacer para cambiar nuestra realidad actual y transformarla mediante la conducción de acciones estratégicas hacia un estado deseado.

Prospectivamente, el estado deseado seria aquel en que la sustentabilidad como concepto sea un concepto práctico, cultural, de manera que toda nuestra forma de pensar y actuar, de la forma en que vemos al medio ambiente y el uso sustentable de los recursos, sea de una manera plenamente consciente. Partiendo de ese punto hacia atrás, hacia donde estamos hoy, habrá que ver que nos hace falta por hacer, para llegar a ese estado, ¿Que vamos a hacer?, ¿Cuanto nos va a costar?, ¿Quienes deben participar?, ¿Por dónde empezar?. Debemos en forma ordenada sentarnos en mesas de análisis, de discusión, de compromisos, sociedad, Instituciones, Academia, Ong's, etc.

Se deben estudiar no solo medidas de atenuación de tipo estructural, así como las políticas para establecer los arreglos institucionales, sino también se debe trabajar en el aspecto socio-cultural, que se contextualiza a la cuenca del río Huacapa-río Azul. Este aspecto es trascendente en función de que en la sociedad reside la voluntad que mueve al estado, no hay una reacción social en este tema, hasta que la sociedad vea comprometida la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento en calidad y cantidad.

El Contexto

El contexto socio-económico que presenta la región en que se encuentra localizada la cuenca del río Huacapa-río Azul, plantea una serie de situaciones que obligan a jerarquizar las diversas problemáticas, que sin duda tienen su origen en las condiciones socio-económicas y culturales prevalecientes.

Los diferentes niveles de gobierno, partiendo del nivel municipal, estatal y federal, en ese orden, dan prioridad en atender problemáticas enfocadas a la asistencia social, sobre todo en municipios que presentan niveles de alta y muy alta marginación.

La relación entre la pobreza y el crecimiento económico, establece condiciones que limitan el crecimiento de la economía, afectando consecuentemente el desarrollo de infraestructura que en este contexto tiene que priorizarse de acuerdo a los requerimientos más apremiantes de la población, (salud, alimentación, educación, caminos, etc.).

El saneamiento y sus repercusiones al medio ambiente, principalmente al recurso hídrico en la cuenca, visto como una necesidad socio-ambiental, compite con problemáticas asociadas a intereses de tipo político y colectivo, es decir con obras de infraestructura que sobresalen y que colectivamente son bien vistas, como una vialidad, un hospital, pavimentación, rehabilitación de

caminos, mayor dotación de agua potable, un paso elevado, etc., necesidades sociales, como apoyos económicos, subsidios, becas, despensas, etc., en cambio las descargas de aguas residuales y la disposición inadecuada de excretas no interesan a la colectividad a menos que la afectación sea de modo directo o que esta misma afecte sus propias fuentes de abastecimiento.

Basta con observar como en las poblaciones los emisores que descargan aguas residuales, son colocados en corrientes aguas abajo de las poblaciones. Si el problema se visualiza desde el nivel domiciliario, una vez que las aguas residuales salen de la vivienda al sistema de alcantarillado o a través de una tubería dirigida a una barranca ya no interesa a los moradores de está su final y las repercusiones que pueda tener.

Entre los factores que contribuyen a realimentar el círculo vicioso de la problemática del saneamiento en la cuenca, se encuentra el crecimiento desordenado de las zonas urbanas, generando cinturones de marginación y como consecuencia la carencia de acceso a servicios básicos y la falta de implementación de tecnologías adecuadas para la disposición adecuada de excretas en localidades rurales.

El enfoque sistémico cumple un papel fundamental en la solución de problemas de la gestión del desarrollo sostenible en general, a diferentes escalas espaciales y temporales. Por esto se hace necesario abrir la perspectiva más allá del aspecto ambiental y buscar su incidencia en la planificación y en el ordenamiento territorial, en políticas públicas por fuera del sector ambiental y en el sector privado para lograr así que las diferentes instancias del gobierno en sus diferentes niveles se comprometan de manera decidida.

La participación social

Al intentar definir con puntualidad las causas del porque aun y cuando existen intentos por implementar las herramientas de gestión y los arreglos institucionales para atender la problemática del saneamiento en la cuenca del río Huacapa- río Azul, existen obstáculos identificados que no han podido ser superados. Es común que en el discurso se recurra a las *declaraciones de intención* como son: alcanzar metas de desarrollo sustentable, fomentar la participación social y alcanzar metas de gestión integrada de recursos hídricos. Sin embargo, solo se logra parte de eso y con resultados muy variados, localizados y de corta duración.

En este sentido para una gestión sustentable del recurso hídrico, es imprescindible un fortalecimiento de los procesos de participación local, incentivando la participación social, la cual sólo puede motivarse a partir de la transmisión de un mensaje que haga hincapié en la preservación del recurso hídrico como un interés compartido. Esta construcción de la conciencia colectiva implica también la necesidad de afirmar la idea de responsabilidad social, según la cual los ciudadanos aceptarían la parte de responsabilidad que les corresponde en la solución de los problemas colectivos.

Si no referimos a la *gobernanza*, para el caso del desarrollo sustentable, esta se entiende como el proceso de inclusión de los distintos actores para la solución de un problema común, una acción coordinada a diferentes niveles, basada en la transparencia y la participación de diversos sectores. Así, la gestión del agua podría representar una oportunidad para desarrollar un tipo de gobernanza que recuperara de manera importante la participación ciudadana.

En esta forma de gobernanza la noción de ciudadanía es relevante, ya que en la medida en que un individuo se identifica como un ciudadano, como miembro de un Estado – Nación, con

derechos y obligaciones, percibirá que su intervención en los asuntos públicos tiene algún peso, algún efecto en la resolución de los mismos, y se sentirá motivado para participar.

En el ámbito municipal, son los organismos operadores los que se encuentran en contacto directo con los usuarios, pero no hay que olvidar que el diseño institucional propuesto para el manejo del sector agua en México y del cual forman parte los organismos operadores, es producto de un contexto político específico. En ese sentido, un análisis apolítico y neutral de la problemática del agua no es posible, de la misma forma en que no es factible despolitizar la gestión de un recurso que, como sucede con la generalidad de los servicios urbanos, constituye un referente para la evaluación ciudadana del desempeño gubernamental.

Como ejemplo de un aspecto relevante y que debiera ser de interés público se encuentra el tema del pago de derechos por descargas de aguas residuales a cuerpos de propiedad nacional, los municipios que se encuentran en la cuenca a excepción del municipio de Tixtla de Guerrero,⁸² presentan adeudos importantes a la federación. Resulta ilógico que el acceso a esta información no sea pública y que su uso sea estrictamente restringido de acuerdo a lo que establece el Código Fiscal de la Federación y la Ley Federal de Acceso a la Información Pública Gubernamental, cuando es información de interés público y que involucra a instituciones públicas como el Municipio y a la Federación a través de sus instituciones. Con esa información, la sociedad a través de la participación pública puede influir a que los municipios tomen este asunto de modo más apremiante. Una sociedad informada tiene elementos para exigir la rendición de cuentas de los tomadores de decisión.

Los programas federales como el PROSANEAR, ofrecen esquemas interesantes ya que condona los adeudos del 2007 hacia atrás, pagando los derechos correspondientes de los años 2008 (solo 50%), 2009 y 2010, y estos últimos pagos son devueltos a los municipios vía devolución de derechos para su aplicación en obras en materia de saneamiento de acuerdo al Programa de Acciones de Saneamiento que para tal fin convengan con la federación.

Históricamente este programa representa una oportunidad para la regularización fiscal de los municipios, y por lo que queda de este sexenio, hasta el año 2012, solo el municipio de Tixtla de Guerrero ha aprovechado los beneficios de este programa. Habría que preguntarse ¿Qué razón tendrían los municipios para no hacer uso de este programa?. Ante este tipo de situaciones se hace necesaria la participación ciudadana activa para la solución del problema, del tipo de una auditoría o contraloría social, con acceso a información relevante para tomar decisiones importantes.

Por otro lado en cuanto al tema del saneamiento y de los fondos que se requieren para el mantenimiento de la infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales, se debe reformar la legislación local para dar entrada a un sistema de tarifas para el cobro del saneamiento, que ayude a que la sociedad reciba una señal clara que se requieren aplicar medidas más que estructurales y ver que realmente es un asunto que le tiene que interesar, tanto o igual que el abastecimiento de agua.

Los órganos de concertación, planeación y coordinación.

El Estado y los Municipios deben ejercer una participación activa en las mesa de concertación como la que ofrece el Consejo de Cuenca de las Costas de Guerrero y específicamente en el Comité de Cuenca del Río Huacapa-Río Azul, ejerciendo formalmente su papel, de modo que

⁸² Dirección Local Guerrero, CONAGUA.

equilibren las acciones de políticas públicas que el gobierno Federal aplica a través de sus Dependencias, particularmente de la CONAGUA.

En el desarrollo del ejercicio de Planeación Participativa (ZOPP), que se llevo a cabo por iniciativa y gestión de los integrantes del Comité de Cuenca del Río Huacapa-Río Azul, se puede observar que los actores participantes (véase anexo E), que estuvieron presentes en el ejercicio no tienen la representación requerida, por ejemplo: del mismo Comité de Cuenca Río Huacapa-Río Azul, solo la Coordinadora del Comité y a la vez Vocal Titular del Uso Conservación Ecológica y el Vocal Titular del Uso Agrícola, fueron los únicos usuarios Titulares del comité que participaron en el ejercicio; los Usos Publico Urbano, Vocal Gubernamental, Servicios y Generación de Energía Eléctrica, mandaron representante; el Uso Pecuario (no tiene representación y no se ha renovado la vacante).

En lo que respecta a las Dependencias Gubernamentales, se conto con la participación de las siguientes, por el gobierno Federal: SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA, SAGARPA y SCT; las ausentes fueron la PROFEPA, CONANP, y PGR; por el gobierno Estatal participaron: CAPASEG, COPLADEG, FORTMUN, SEG, PROPEG Y CICAEG; no asistió la SEMAREN; a nivel municipal, participaron los H. Ayuntamientos de Chilpancingo de los Bravo, Tixtla de Guerrero y Quechultenango y los municipios de Chilapa de Álvarez, José Joaquín de Herrera y Mochitlan no participaron. Se conto con la participación de Grupos Académicos, Organizaciones y Sociedad en general.

La participación que se dio en el ejercicio, aun y que en el nombre conto con la presencia de la gran mayoría de los actores involucrados, los representantes de las instituciones que asistieron no tuvieron la capacidad de comprometer acciones y recursos para con el proyecto, esto sin duda no fortalece la gestión, por lo que se debe buscar concertar a nivel del ejecutivo estatal, para que las futuras convocatorias para la realización de metodologías participativas de esta trascendencia se cuente con titulares o representantes debidamente acreditados, con pleno conocimiento de los objetivos y alcances de sus dependencias u organizaciones para obtener diagnósticos más aproximados a la realidad. El Comité de Cuenca del Río Huacapa-Río Azul, como Órgano Auxiliar del Consejo de Cuenca de las Costas de Guerrero, representa una estructura ineficiente para incidir en la gestión del agua, dado que carece de personalidad jurídica, de patrimonio propio y de facultades ejecutivas, no administran fondos, sus acuerdos no son vinculantes. Sin embargo dentro del proceso de perfeccionamiento que está llevando a cabo, se prevee la creación de una Gerencia Operativa, que habrá de dotar al comité de los elementos de los que hasta hoy carece.

Una adecuada planeación participativa que derive en la generación de un Instrumento de Gestión que cuente con la validación de los actores involucrados, evitaría que acciones que actualmente realizan dependencias como CONAGUA, CDI, SAGARPA, SEDESOL, como la instalación de infraestructura de saneamiento a nivel domiciliario en localidades rurales principalmente letrinas, baños húmedos, baños secos, etc., se realicen con una visión compartida y con una coordinación dirigida mediante objetivos consensuados, de modo que los esfuerzos se magnifiquen y no solo sean acciones dispersas que solo justifiquen los recursos asignados. Se desconoce el estado actual de esas inversiones, no se intercambia información entre las dependencias, se desconoce si la infraestructura construida se está utilizando para los fines que fue construida, no existe un seguimiento que permita prever que va a pasar una vez que lleguen a su vida útil (tal vez dos o tres años).

Los recursos federales destinados a apoyar acciones relacionadas con agua potable, alcantarillado y saneamiento de las diversas dependencias federales, deberían ser

administrados por una sola, o a través del gobierno estatal, con el objetivo para el cual fueron creados, es decir, los recursos que aplica SEDESOL en el programa de Acciones Prioritarias, sean aplicados por una sola entidad, bajo el mismo esquema, y validadas por la CONAGUA, ya que se han ejecutado obras que no reúnen las especificaciones técnicas, ni cuentan con los permisos correspondientes en materia de ejecución de obra y de descarga de aguas residuales, en bienes de propiedad nacional. Lo mismo ocurre con el CDI, y la SAGARPA que también aplican recursos en localidades de alta y muy alta marginación en materia de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Políticas públicas

El marco político en México, se encuentra bien desarrollado en lo relativo a la normatividad existente sobre el vertido de aguas residuales y su tratamiento municipal, pero su nivel de implementación es irregular.

Es fundamental trabajar en el ordenamiento ecológico del territorio, que este sea la herramienta de planeación básica para toda actividad en la cuenca, considerando el daño que ocasionan al sistema los asentamientos irregulares y los cambios de uso de suelo tan solo en materia de saneamiento.

Se debe gestionar ante el congreso de la unión, el análisis de esquemas que permitan la asignación de recursos económicos etiquetados para los municipios menos favorecidos, en la implementación de acciones estructurales y no estructurales en materia de saneamiento. Así como implementar convenios municipios – estado, con el objeto de que la planeación, ejecución y operación de proyectos trascienda a la administración municipal, dándole prioridad al proyecto.

Participación del sector Educativo y Académicos

Es fundamental que a través de la formación de nuevos profesionistas se impulse el enfoque multidisciplinario para afrontar problemáticas complejas que van más allá de una simple solución que una o dos disciplinas puedan abordar, no es un asunto que implique solo aspectos legales, técnicos o sociales, en realidad es más complejo y requiere enfoques holísticos y grupos multidisciplinarios para su atención. Se debe fomentar que la academia participe en la planeación no solo aportando ideas, sino dando experiencia a estudiantes en foros de discusión y análisis de la problemática ambiental.

Desarrollo de Indicadores de Gestión

El desarrollo de indicadores de gestión ofrece posibilidades de evaluar de manera coherente los avances en la implementación y desarrollo de acciones estratégicas que se han identificado para atender las diversas causas que dan origen a la problemática ambiental en la cuenca del río Huacapa - río Azul.

Resulta obvio, que para que las acciones que se propongan tengan el efecto esperado, deben ser aplicadas siguiendo estrategias de corto y largo plazo, para superar los obstáculos en la gestión entre los que se pueden identificar los siguientes:

- 1.- La sociedad no reconocen el verdadero valor del agua como un recurso vital y escaso.

2.- La sociedad se encuentra limitada para influir en las políticas económicas, en general dentro de la cuenca no tiene una participación activa que reaccione con suficiente fuerza y determinación frente a situaciones conflictivas como lo es el saneamiento en la cuenca del río Huacapa, es decir existen manifestaciones incipientes que se reducen solo a comentar el problema y a defender intereses muy focalizados y dispersos. Por otro lado, la sociología tendría que intervenir y analizar el aspecto cultural heredado de generación a generación como la práctica del fecalismo al aire libre, en barrancas y que se da mayormente en poblaciones rurales en la cuenca.

3.- La situación que presentan los municipios es compleja, ya que si se les aplicara la Ley de Aguas Nacionales y se les obligara a suspender las descargas de aguas residuales, derivaría en graves conflictos sociales.

4.- Existe un principio que dice que lo que no cuesta, no se cuida, ni se conserva, por esa situación los esquemas federales de condonación y devolución de pago de derechos, en sus reglas de operación establece la contrapartida de modo que el municipio se involucre y se comprometa a cumplir las reglas y a mantener su infraestructura en buen estado.

5.- La existencia repetida de acciones temporales y sin impacto permanente, ante situaciones en que la autoridad es exhibida y demandada por la sociedad por lo que deja de hacer, lleva a los responsables de atender los reclamos a realizar "acciones de emergencia", que dan la impresión de que se da atención a la problemática, acciones que luego se diluyen, esto es un ejemplo de lo que se conoce sistémicamente como "Desplazamiento de la carga", que solo permite remedios temporales afectando la implementación de acciones trascendentes de la gestión.

6.- No hay vinculación entre las dependencias en la aplicación de recursos para atender problemas como el saneamiento en la cuenca. Como se comento en el marco contextual, dependencias como SAGARPA, SEDESOL, CDI, CONAGUA y CAPASEG, llevan a cabo la implementación de letrinas, baños secos, baños húmedos, baños Ecológico y baños convencionales, en acciones que solo deberían ser ejecutadas por una dependencia para dosificar eficientemente los esfuerzos.

7.- El marco legal, que en general no ha sido aplicado debidamente, no permite evaluar su vigencia y aplicabilidad para lograr una administración adecuada y un aprovechamiento responsable del recurso hídrico.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.

- ANDRADE Pérez, Ángela (Ed.). 2007. Aplicación del Enfoque Ecosistémico en Latinoamérica. CEM - UICN. Bogotá, Colombia.
- ANZALDO Gómez Carlos (2003), La situación demográfica de México, Tendencias recientes de la urbanización, Pp 39.
- ALMAZAN & MORENO (2006). Análisis de Cu, Coliformes Totales y Fecales de las aguas residuales vertidas en el Río Azul y su impacto ambiental en la población de Santa Fe, Guerrero, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Ciencias Químicas y Biológicas, Guerrero, México.
- AMAYA Ventura Ma. de Lourdes, Importancia de las Instituciones en la gestión del agua 1 Año 2, Núm. 28, 16 de noviembre De 2007 [Ide@s CONCYTEG]
- ARREOLA Muñoz, Arturo V., Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica A.C., <http://www.idesmac.org.mx/>
- BAHAMÓN L., José Hernando, Construcción de indicadores de gestión bajo el enfoque de Sistemas.
- BELTRÁN Jaramillo, Jesús Mauricio. *Indicadores de gestión*. 3 R editores.
- BOLETÍN HIDROLÓGICO No. 31, Regiones Hidrológicas 19, 20 21 y 22, Tomo 1, Secretaria de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y Control de ríos, Dirección de Hidrología,
- BRUCE Mitchel- I Gestión de los recursos y del medio ambiente, Ediciones Mundi-prensa, 1999, p. 65 -71, 96,97
- CARBAJAL & VELAZQUEZ (2006). Estudio preliminar de la contaminación con metales (Pb y Cr, descargas municipales y parámetros fisicoquímicos en el Río Huacapa, municipio de Chilpancingo, Guerrero, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Ciencias Químicas y Biológicas, Guerrero, México.
- CARMEN & MORA, (2006). Estudio preliminar de la contaminación por materia orgánica (detergentes, DQO, DBO y Sólidos Totales) en las descargas del Río Azul del poblado de Colotlipa, Gro. México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Ciencias Químicas y Biológicas, Guerrero, México.
- CONSTITUCION Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- CÓRTESE Coyos, M.C. Néstor Luis (2009), Explorando ideas y territorios para la gestión del agua por el sur mexicano.- Universidad Autónoma de Guerrero.
- DÍAZ Delgado Carlos, Esteller Alberich María Vicenta, López-Vera Fernando *Editores*, Segunda edición, 2006, Recursos Hídricos, Conceptos básicos y estudios de caso en Iberoamérica.
- DOUROJEANNI, Axel: Conceptos y Definiciones sobre Gestión Integrada de Cuencas. CONAMA, Santiago de Chile 2006.

ENCICLOPEDIA de los Municipios de México. *Centro Nacional de Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Guerrero.*

ESTADISTICAS del agua en México, Edición 2010.

GÓMEZ & CUENCA, (2006). Análisis microbiológico de los cuerpos de agua de pozos que se encuentran en las márgenes del Río Huacapa en la ciudad de Chilpancingo, Guerrero, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Ciencias Químicas y Biológicas, Guerrero, México.

GONZÁLEZ Piedra Julio Iván, El Manejo de Cuencas en Cuba: Actualidades y Retos.

GUERRERO, Eduardo; De Keizer, Otto; Córdoba, Rocío. (2006). La Aplicación del Enfoque Ecosistémico en la Gestión de los Recursos Hídricos. UICN, Quito, Ecuador. 78 pp.

IMTA, 1998, Plan Rector para el Desarrollo Sustentable de la Cuenca del Río Huacapa – Río Azul del Circuito Turístico Guerrero.

INSTITUTO Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. *Enciclopedia de los Municipios de México.* Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Guerrero.

JASSO & MALDONADO (2006). Análisis de la contaminación de plomo, cobre y coliformes totales – fecales de las descargas municipales en el Río Azul, Colotlipa, Guerrero, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Ciencias Químicas y Biológicas, Guerrero, México.

LEY de Aguas Nacionales, publicada en el D.O.F. el 29 de abril de 2004.

LEY Federal de Derechos 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010.

LILIENFELD, R. (1984) Teoría de Sistemas, Editorial Trillas, México.

MANUAL de Indicadores de Gestión para Organismos Operadores de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Gerencia Operativa del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala, 2009.

MEDICIONES de Pobreza y Desarrollo Humano en México, Serie Desarrollo Social, Aregional.com,(2006, Año 6 Numero 8), Pp. 18.

MONREL Meyer, Arq. Jerónimo, Ordenamiento territorial como instrumento de Gestión de Cuencas, Alter Vida –Programa de Gestión Ambiental. <http://www.altervida.org.py>

MORENO Díaz, Alonso; Renner, Isabel (Editores). 2007, Gestión Integral de Cuencas. La experiencia del Proyecto Regional Cuencas Andinas

NOM-001-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Norbert Ropers (2008), Transformación sistémica de conflictos: reflexiones acerca del conflicto y del proceso de paz en Sri Lanka.

- OCDE 2010, Perspectivas OCDE: México Políticas Clave para un Desarrollo Sostenible mayo 2010, pág. 27.
- OCHOA Rosso, Dr. Felipe, 1983, Método de Los Sistemas, (Segunda Edición).
- PLAN Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero 2005 -2011
- PNUMA/CDB, 2004: Decisión 'VII/11 Enfoque por Ecosistemas'
- PROGRAMA Sectorial de Ecología, 2005 - 2011
- REGLAMENTO Interior de la Comisión Nacional del Agua, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de noviembre del año 2006, Artículo Decimo Primero Transitorio.
- ROSNAY, J. de (1977) El Macroscopio, Editorial AC, Madrid (Traducción de F. Sáez Vacas).
- SANCHEZ García Eunice Ma. Elena (2008), Ciclos Partidistas y Electorales en los Municipios de México: 1998 – 2002.
- SENGE, Peter. La Quinta Disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. Barcelona: Ediciones Juan Granica S.A., 1996. p.490.
- SITUACIÓN del Subsector Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento Edición 2009.
- Source Book, Capítulo 5, Creando Voluntad Política, p. 84.
- SMITS, S.J. (2005) Posicionando al Saneamiento en la Gestión Integral de Recursos Hídricos, WELL.
- TALAVERA Rodarte, M. I. Arturo, 2007, Apuntes de Enfoque de Sistemas, Maestría en Ciencias del Agua, Gestión Integrada del Agua en Cuencas y Acuíferos. IMTA, 2007.
- UNESCO, 2008. Evaluación Preliminar de la Aplicación y Calculo del Índice de Sostenibilidad de Cuenca en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Documentos Técnico del Programa Hídrico Nacional para América Latina y el Caribe (PHI – LAC), No. 12.
- Universidad de Antioquia - Facultad Nacional de Salud Pública Curso Gestión de Proyectos de Salud Pública y Seguridad Social
- WINOGRANT Manuel (1995), Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe: Hacia una la sustentabilidad en el uso de tierras, Proyecto IICA/GTZ, Organización de los Estados Americanos, Instituto de Recursos Mundiales, 1995.
-
- AGUA LIMPIA, Subdirección de Asistencia Técnica Operativa, Dirección Local Guerrero, CONAGUA.
- COMISIÓN de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Chilpancingo (CAPACH), H. Ayuntamiento de Chilpancingo de Bravos, Gro.

CONSEJOS DE CUENCA, Subdirección de Consejos de Cuenca y Protección a la Infraestructura, Dirección Local Guerrero, CONAGUA.

CONVENIO de Coordinación para impulsar el Federalismo, mediante la conjunción de Acciones y la Descentralización de Programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento y Fomentar el Desarrollo Regional, de fecha 12 de febrero de 2009.

“ESTUDIO y proyecto ejecutivo para agua potable, alcantarillado sanitario, saneamiento y diagnóstico del Organismo Operador, Chilpancingo, Guerrero”, Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero (CAPASEG)

FORO ABIERTO, Saneamiento del Río Huacapa – Río Azul, Saneamiento del Río Huacapa - Río Azul, Ponencia Proyecto de Saneamiento para las localidades que vierten sus aguas al Río Huacapa – Río Azul.

FORO DE POLÍTICAS PÚBLICAS del Agua Mesa sobre Financiamiento / Notas de Conclusiones Eduardo VEGA-LÓPEZ / Facultad de Economía, UNAM Noviembre de 2009.

INSTRUMENTO de Gestión del Comité de Cuenca del Río Huacapa-Río Azul 2010.

JUNTA MUNICIPAL de Agua Potable y Alcantarillado, H. Ayuntamiento Municipal de Mochitlan, Gro.

LA JORNADA Guerrero, 2 de marzo de 2007.

PROGRAMA de Recolección de Residuos Sólidos en Cauces, Barrancas, Cuerpos de Agua y Caminos Vecinales de la Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul.

PROPUESTA para Fomentar una Gestión Integrada del Agua en la Cuenca del Río Huacapa en el Estado de Guerrero, Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul.

RECOPIACIÓN de las actas de acuerdos de las 19 ocasiones que ha sesionado el Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, CONAGUA, Dirección Local Guerrero.

http://www.altervida.org.py/ingles/pdf/publicaciones/estructura_institucional_lago_ypacarai.pdf

<http://www.arquinstal.com.ar/glosario09.html>

http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/glosario.html

<http://www.conagua.gob.mx>

<http://www.eumed.net/dices/definicion.php?dic=3&def=536>

<http://educasitios.educ.ar/grupo068/?q=node/98>

<http://www.es.wikipedia.org/wiki/Sostenibilidad>

<http://www.es.wikipedia.org/wiki/Sostenible>

<http://www.es.wikipedia.org/wiki/Sustentable>

<http://www.foroagua.org.py/docs/200910231522120.Ordenamiento%20Territorial.doc>

http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/libro_complejidad/6-historia-del-enfoque-sistémico.pdf, p.4

<http://hermes.pucp.edu.pe/ciclodevida/index.php/en/blog/item/15-sostenible-vs-sustentable.html>

<http://www.idesmac.org.mx/>

<http://www.unmsm.edu.pe/ogp/ARCHIVOS/Glosario/inds.htm>

<http://www.uv.mx/Universidad/doctosofi/nme/glos.htm>

http://www.regioncusco.gob.pe/dirvivienda/attach/PUBS_DRVCS_015.pdf

<http://www.seplade.michoacan.gob.mx/suplader/images/stories/documentos/terminos%20r.doc>



ANEXOS

ANEXO A

MARCO JURÍDICO Y COMPETENCIAL EN LA GESTIÓN DEL SANEAMIENTO EN LA CUENCA DEL RÍO HUACAPA-RÍO AZUL

Por varias generaciones se han incrementado las tendencias de deterioro de la capacidad de renovación de nuestros recursos naturales y en la calidad del medio ambiente. Por lo que para implementar acciones que permitan revertir ese deterioro es necesario, considerar a todos aquellos instrumentos jurídicos y técnicos de competencia federal, estatal o municipal, de que se dispongan para que se lleven a cabo las acciones necesarias.

En este sentido se plantea el Marco Jurídico actual en sus distintos regímenes aplicables y posteriormente se hace el análisis de los ordenamientos que tienen aplicación con el saneamiento en la cuenca del río Huacapa - río Azul.

A.1. Marco jurídico actual

- a). **Marco jurídico federal**
 - Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
 - Ley de Aguas Nacionales (LAN)
 - Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN)
 - Reglamento Interno de la CONAGUA (RICONAGUA)
 - Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
- Régimen Fiscal.
 - Código Fiscal de la Federación (CFF)
 - Ley Federal de Derechos (LFD)
 - Reformas a la Ley Federal de Derechos (RLFD)
 - Ley de Contribución a la Infraestructura Hidráulica (LCIH)
 - Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas (LCMOPIH)
- Régimen Ambiental
 - Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)
 - Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
 - Normas Oficiales Mexicanas
- Reglamento en Materia de
 - Ley General de Salud (LGS)

- | | |
|--|--|
| Salubridad | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realización de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario (RCSAEPS) |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Régimen Aplicable a los Bienes | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ley General de Bienes Nacionales (LGBN) |
| b). Marco jurídico estatal y municipal | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ley de Aguas para el Estado Libre y Soberano de Guerrero N 574 ▪ Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Guerrero. ▪ Ley Orgánica del Estado de Guerrero ▪ Comisión de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero (CAPASEG) ▪ Sistema Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (SEAPAS). |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Régimen Ambiental | <p>Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero (LEEPAEG)</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Régimen en Materia de Salud | <p>Ley General de Salud (Ley 159) del Estado de Guerrero</p> |

A.2.- Marco competencial Institucional

La Federación:	El Estado:	El Municipio:
<ul style="list-style-type: none"> • La formulación y conducción de la política nacional en materia de aguas nacionales • La administración, control y reglamentación del aprovechamiento de cuencas hidráulicas, vasos, manantiales y aguas de propiedad nacional, y de las zonas federales correspondientes. • La promoción y, en su caso, ejecución y operación de la infraestructura y los servicios necesarios para 	<ul style="list-style-type: none"> • La administración de las aguas de jurisdicción estatal de acuerdo al artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la reglamentación de su aprovechamiento. • La planeación y programación hidráulica a nivel estatal • La formulación y ejecución de políticas de fomento y desarrollo hidráulico dentro del ámbito de su competencia. • La elaboración e instrumentación de programas de conservación del agua potable y de orientación a los 	<ul style="list-style-type: none"> • La prestación, planeación y programación del servicio de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales. Este servicio lo puede prestar a través de organismos descentralizados municipales, empresas paramunicipales, organismos intermunicipales, o bien a través de la figura de la concesión a particulares.

<p>el mejoramiento de la calidad de las aguas en las cuencas</p> <ul style="list-style-type: none"> El otorgamiento y revocación de contratos, concesiones, licencias, permisos, autorizaciones, asignaciones; así como el reconocimiento de los derechos que correspondan en materia de agua de competencia federal. 	<p>usuarios sobre el uso racional del agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> Las acciones tendientes a la conservación de las fuentes de captación de agua y de las reservas hidrológicas de su competencia. El otorgamiento y revocación de concesiones para uso, explotación y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción estatal, así como sobre otros bienes del dominio público para la ejecución de obras de infraestructura hidráulica. El control del inventario y registro de las aguas que tienen el carácter de estatales 	<ul style="list-style-type: none"> La realización de obras de infraestructura hidráulica y su operación, ya de forma directa o por medio de sus organismos públicos descentralizados, o a través de la concesión o contratación a terceros. Ejercer la función sobre esta misma materia (reglamentar el servicio, proteger sus elementos, etc.) Cobrar los derechos derivados de la prestación de la función y servicio de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales.
--	---	---

A.3. Marco jurídico federal.

El marco jurídico Federal incluye la normatividad aplicable de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Constitución).

A.3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El artículo 115 de la Constitución establece que el Municipio Libre es la base de la división territorial y de la organización política y administrativa que los Estados deben adoptar, el cual cuenta con personalidad jurídica y tienen a su cargo, entre otros, la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de residuos (servicios públicos de agua potable y alcantarillado).

Para la más eficaz prestación de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado los municipios, previo acuerdo entre sus ayuntamientos, pueden coordinarse y asociarse. Así mismo, cuando a juicio del ayuntamiento respectivo sea necesario, podrán celebrarse convenios con el estado para que éste, de manera directa o a través del organismo correspondiente, se haga cargo en forma temporal de algunos de ellos, o bien se presten o ejerzan coordinadamente por el estado y el propio municipio.

El párrafo quinto del Artículo 27 de la Constitución establece los tipos de agua que se consideran propiedad de la Nación, entre los que se encuentran:

- a) Las aguas de los mares territoriales;
- b) Las aguas marinas interiores;
- c) Las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar;
- d) Las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes;
- e) Las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional;
- f) Las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas, en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República;
- g) Las de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino; o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino;
- h) Las de los manantiales que broten en playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional y las que se extraigan de las minas; y
- i) Los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fije la ley.

Cualquier otro tipo de agua no incluido en la enumeración anterior, se considerará como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corra o en los que se encuentre su depósito; pero si se localizare en dos o más predios, el aprovechamiento de esta agua se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los estados.

A.3.2. Régimen aplicable a las Aguas Nacionales.

Ley de Aguas Nacionales (LAN), Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN) y Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua.

El ejercicio de la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (Artículo 4 de la Ley de Aguas Nacionales (LAN)).

La CONAGUA para el ejercicio de sus atribuciones se organiza en dos modalidades: a) Nivel Nacional; y (b) Nivel Regional Hidrológico – Administrativo, a través de Organismos de Cuenca (en lo sucesivo OC).

A.3.3. Facultades y atribuciones de la Comisión Nacional del Agua.

Las atribuciones y facultades de la CONAGUA en materia de agua se establecen fundamentalmente en la LAN, el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN) y el (RICONAGUA), entre las que se encuentran las siguientes:

- a) Fungir como la Autoridad en materia de la cantidad y de la calidad de las aguas y su gestión en el territorio nacional y ejercer en consecuencia aquellas atribuciones que conforme a la LAN corresponden a la autoridad en materia hídrica, dentro del ámbito de la competencia federal, con apego a la descentralización del sector agua, excepto las que debe ejercer directamente el Ejecutivo Federal y las que estén bajo la responsabilidad de los Gobiernos de los estados, de lo Distrito Federal o municipios (Artículo 9, fracción I, de la LAN).
- b) Formular la política hídrica nacional y proponerla al Titular del Poder Ejecutivo Federal, así como formular el programa nacional hidráulico, respectivo, actualizarlo y vigilar su cumplimiento (Artículo 9, fracciones II y III, de la LAN). Dicho programa debe comprender lo previsto en el artículo 15 de la LAN y 23 del RLAN.
- c) Vigilar el cumplimiento de la LAN, interpretarla para efectos administrativos y aplicarlas sanciones y ejercer los actos de autoridad en las materias que no estén reservadas al Ejecutivo Federal (Artículo 9, fracción XXXVI, de la LAN).
- d) Fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado; los de saneamiento, tratamiento y reúso de aguas; los de riego o drenaje y los de control de avenidas y protección contra inundaciones. En su caso, contratar o concesionar la prestación de los servicios que sean de su competencia o que así convenga con terceros (Artículo 9, fracción XIV, de la LAN).
Para los efectos de la LAN se entiende por sistema de agua potable y alcantarillado: el conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiendo como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales.
- e) Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113, y preservar y controlar la calidad de las mismas, así como manejar las cuencas en los términos de la presente ley (Artículo 9, fracción XVII, de la LAN);
- f) Programar, estudiar, construir, operar, conservar y mantener las obras hidráulicas federales directamente o a través de contratos o concesiones con terceros, y realizar acciones para el aprovechamiento integral del agua y la conservación de su calidad (Artículo 9, fracción IX, de la LAN);
- g) Apoyar, concesionar, contratar, convenir y normar las obras de infraestructura hídrica que se realicen con recursos totales o parciales de la federación o con su aval o garantía, en coordinación con otras dependencias y entidades federales, con el gobierno del Distrito Federal, con gobiernos de los estados que correspondan y, por medio de éstos, con los gobiernos de los municipios beneficiados con dichas obras (Artículo 9, fracción X, de la LAN);
- h) Formular programas integrales de protección de los recursos hídricos en cuencas hidrológicas y acuíferos, considerando las relaciones existentes entre los usos del suelo y la cantidad y calidad del agua (Artículo 86, fracción II, de la LAN).
- i) Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que deben satisfacer las aguas residuales, de los distintos usos y usuarios, que se generen en: a. Bienes y zonas de jurisdicción federal; b. Aguas y bienes nacionales; c. Cualquier terreno cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, y d. Los demás casos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en los reglamentos de la presente Ley (Artículo 86, fracción IV, de la LAN);
- j) Vigilar, en coordinación con las demás autoridades competentes, que el agua suministrada para consumo humano cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes (Artículo 86, fracción VII, de la LAN).

- k) Promover o realizar las medidas necesarias para evitar que basura, desechos, materiales y sustancias tóxicas, así como lodos producto de los tratamientos de aguas residuales, de la potabilización del agua y del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, contaminen las aguas superficiales o del subsuelo y los bienes que señala el Artículo 113 de la LAN (Artículo 86, fracción IX, de la LAN).
- l) Ejercer las atribuciones que corresponden a la Federación en materia de prevención y control de la contaminación del agua y de su fiscalización y sanción, en términos de Ley (artículo 86, fracción XII, de la LAN).

A.3.4. Reglamentación Federal para Zonas Reglamentadas de Veda o de Reserva.

El Ejecutivo Federal, previos los estudios técnicos que al efecto se elaboren y publiquen, podrá reglamentar la extracción y utilización de aguas nacionales, establecer zonas de veda o declarar la reserva de aguas en los siguientes casos de interés público (Artículo 38 de la LAN):

- a) Para prevenir o remediar la sobreexplotación de los acuíferos;
- b) Para proteger o restaurar un ecosistema;
- c) Para preservar fuentes de agua potable o protegerlas contra la contaminación;
- d) Para preservar y controlar la calidad del agua; o
- e) Por escasez o sequía extraordinarias.

Para efectos de lo anterior el Ejecutivo Federal fijará los volúmenes de extracción y descarga que se podrán autorizar, las modalidades o límites a los derechos de los asignatarios, así como las demás disposiciones especiales que se requieran por causa de interés público. De igual modo en circunstancias de sequías extraordinarias, de sobreexplotación grave de acuíferos o en estados similares de necesidad o urgencia por causa de fuerza mayor, el Ejecutivo Federal podrá adoptar las medidas que sean necesarias en relación con la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, para enfrentar estas situaciones (Artículo 39 de la LAN).

A.3.5. Reglamentación para Aguas Residuales y Descarga de las mismas.

El Artículo 2, fracción II, del RLAN define **aguas residuales** como “las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso”. De igual modo la fracción XII del citado Artículo define **descarga** como “la acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor”. Finalmente el citado Artículo en su fracción VII define como **cuerpo receptor** “la corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar el suelo o los acuíferos”.

El Artículo 88 de la LAN establece que las personas físicas o morales requieren permiso de la CONAGUA o del OC para descargar en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los Estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes (tercer párrafo del Artículo 88 de la LAN).

El Artículo 84 del RLAN establece que corresponde al Municipio o, en su caso, al Distrito Federal, así como a los organismos o empresas que presten el servicio de agua potable y alcantarillado, el tratamiento de las aguas residuales de uso público urbano, previa a su descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional, conforme a las condiciones particulares de descarga que les determine la CONAGUA.

Para tal efecto, en los términos del Artículo 45 de la LAN, corresponde a los municipios, con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de la LAN, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubiera asignado, incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción o de su entrega por parte la CONAGUA o de la OC, hasta el sitio de su descarga a cuerpos receptores que sean bienes nacionales. La explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de la LAN. En el reúso de aguas residuales, se deberán respetar los derechos de terceros relativos a los volúmenes de éstas que estén inscritos en el REPDA.

Los municipios, con el concurso de los estados en los términos de ley, podrán explotar, usar o aprovechar las aguas residuales que se les hubieren asignado, hasta antes de su descarga a cuerpos receptores que sean bienes nacionales. La explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de ley (Artículo 85 del RLAN).

La CONAGUA proveerá lo necesario y se coordinará con las autoridades estatales, municipales y con sus organismos operadores, así como, en su caso, con el Distrito Federal, para que se lleve a cabo la reutilización de las aguas tratadas provenientes de los sistemas públicos urbanos y siempre que no se afecten las reservas y los derechos de terceros inscritos en el REPDA (Artículo 85 del RLAN).

El uso o reúso de las aguas residuales que no formen parte de los sistemas públicos de drenaje o alcantarillado y que se extraigan directamente de corrientes o cuerpos receptores de propiedad nacional, requerirá de concesión o asignación de la CONAGUA, aún cuando atraviesen o se encuentren en zonas urbanas (Artículo 86 del RLAN).

La infiltración de aguas residuales para recargar acuíferos, requiere permiso de la CONAGUA o del OC y deberá ajustarse a las normas oficiales mexicanas que al efecto se emitan (Artículos 91 LAN y 86 del RLAN).

La CONAGUA o el OC podrán ordenar la suspensión de las actividades que den origen a las descargas de aguas residuales en los siguientes casos, entre otros (Artículo 92 de la LAN):

- a) No se cuente con el Permiso de Descarga de aguas residuales
- b) La calidad de las descargas no se sujete a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, a las condiciones particulares de descarga o a lo dispuesto por la LAN y su reglamento;
- c) Se omita el pago del derecho por el uso o aprovechamiento de bienes nacionales como cuerpos receptores de descargas de aguas residuales durante más de un año fiscal;

- d) El responsable de la descarga, contraviniendo los términos de la LAN, utilice el proceso de dilución de las aguas residuales para tratar de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas o las condiciones particulares de descarga, y
- e) Cuando no se presente cada dos años un informe que contenga los análisis e indicadores de la calidad del agua que descarga.

Sin perjuicio de lo anterior, cuando exista riesgo de daño o peligro para la población o los ecosistemas, la CONAGUA a solicitud de autoridad competente podrá realizar las acciones y obras necesarias para evitarlo, con cargo a quien resulte responsable.

Entre las causas de revocación del permiso de descarga de aguas residuales, se encuentra la revocación de la asignación de aguas nacionales, cuando con motivo de dicho título sean éstas las únicas que con su explotación, uso o aprovechamiento originen la descarga de aguas residuales (Artículo 93 de la LAN).

Las aguas residuales podrán usarse por un tercero distinto del concesionario o asignatario, antes de llegar al punto de descarga señalado en el título de concesión o asignación, o en el permiso de descarga correspondiente, siempre y cuando no se afecten derechos de terceros, ni las reservas existentes y se cumpla con las normas oficiales mexicanas y las condiciones particulares de descarga; para tal efecto el titular de la concesión, asignación o permiso deberá dar aviso a la CONAGUA en un término no mayor a diez días hábiles, contado a partir del inicio de su uso (Artículo 33 del RLNA).

Cuando para el cumplimiento de la obligación legal de tratar aguas residuales, se contraten o utilicen los servicios de empresas que realicen dicha actividad, estas últimas serán las que soliciten el permiso de descarga de aguas residuales y cumplirán con lo dispuesto en este Capítulo, siempre que utilicen bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de las plantas de tratamiento respectivas (Artículo 146 del RLNA).

A.4. Normas Oficiales Mexicanas.

De conformidad con la fracción V del Artículo 5 de la LGEEPA corresponde a la Federación, la expedición de las normas oficiales mexicanas (en lo sucesivo NOMS) y la vigilancia de su cumplimiento en las materias previstas en la LGEEPA. De igual modo, de conformidad con la fracción XII del artículo 8 del mismo ordenamiento, corresponde a los Municipios la vigilancia del cumplimiento de las NOMS expedidas por la Federación en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas.

El Artículo 37 bis de la LGEEPA establece que las NOMS en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

Cabe mencionar que de conformidad con el artículo 109 de la LGEEPA, las NOMS señaladas en este deben ser observadas por los titulares de concesiones, autorizaciones y permisos para el uso, aprovechamiento, exploración, explotación y beneficio de los recursos naturales no renovables;

- a) Prevenir y controlar la contaminación de las aguas nacionales, conforme a lo dispuesto en la LGEEPA, en la LNA, el RLNA y las demás disposiciones que resulten aplicables (artículo 119 de la LGEEPA);
- b) Para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales y el tratamiento del agua para uso y consumo humano, así como para la infiltración y descarga de aguas residuales en cuerpos receptores considerados aguas nacionales (artículo 118 de la LGEEPA);
- c) Para las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua residuales en los suelos o su infiltración en terrenos (artículo 123 de la LGEEPA);
- d) Para los equipos de tratamiento de aguas residuales (artículo 126 de la LGEEPA).

De conformidad con lo anteriormente mencionado, a continuación se presenta una relación de la NOMS aplicables al tema del saneamiento:

NOM-001-SEMARNAT-1996.

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

De conformidad con el punto 1, esta NOM fue creada con el objeto de proteger la calidad de las aguas y bienes nacionales y posibilitar su uso y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.

De conformidad con el punto 4.5 de la norma, las descargas municipales tienen como fecha límite de cumplimiento las siguientes:

Fecha de cumplimiento a partir de:	Rango de Población
1 de enero 1999	Mayor de 50,000 habitantes
1 de enero de 2004	De 20,001 a 50,000 habitantes
1 de enero de 2009	De 2,501 a 20,000 habitantes

Cuadro 2.2.4.a.- Fechas límites de cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

En caso de que se rebasen los parámetros que fija esta NOM, se prevé la presentación de programas de acciones u obras a realizar para el control de la calidad del agua.

Es preciso destacar que lo establecido en esta NOM, es sin perjuicio del pago de derechos a que se refiere la LFD y a las multas y sanciones que se establezcan en las leyes y reglamentos de la materia.

El punto 4.8 establece la obligación de realizar el monitoreo, análisis y reportes respecto de las descargas para la determinación de promedios; así mismo, los registros del monitoreo deberán mantenerse para su consulta por un periodo de tres años posteriores a su realización.

Rango de Población	Frecuencia de muestreo y análisis	Frecuencia de reporte
Mayor de 50,000 habitantes	Uno mensual	Uno trimestral
De 20,001 a 50,000 habitantes	Uno trimestral	Uno semestral

De 2,501 a 20,000 habitantes	Uno semestral	Uno anual
------------------------------	---------------	-----------

Cuadro 2.2.4.b.- Frecuencia de muestreo y análisis y frecuencia de reporte de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

El apartado 6 establece que la CONAGUA llevará a cabo muestreos y análisis de las descargas de aguas residuales, de manera periódica o aleatoria, con el objeto de verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos para los parámetros que esta NOM señala.

La vigilancia del cumplimiento de la NOM de referencia, de conformidad con el apartado 9, corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la CONAGUA y a la Secretaría de Marina en el ámbito de sus respectivas competencias, cuyo personal realizará los trabajos de inspección y vigilancia que sean necesarios.

NOM-002-SEMARNAT-1996

Establece los límites máximos permisibles en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado, urbano o municipal.

De conformidad con el punto 1, la NOM fue creada con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y de bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de los sistemas de agua potable y alcantarillado. Esta NOM es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas, sin embargo no es aplicable para las descargas de las aguas residuales domesticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.

En esta norma se aclara que no se deben descargar o depositar en los sistemas de agua potable y alcantarillado, materiales o residuos considerados peligrosos, conforme a la regulación vigente en la materia (apartado 4.8).

El apartado 4.11 establece los responsables de las descargas de aguas residuales a los sistemas de agua potable y alcantarillado, los cuales deben cumplir los términos previstos en esta NOM en las fechas que se indican en el cuadro 2.2.4.a.

Entre las obligaciones que prevé la norma para los responsables de las descargas se encuentran las siguientes:

- a) Realizar los análisis técnicos de las descargas y conservarlos durante tres años posteriores a la toma de muestras.
- b) Informar los cambios en sus procesos productivos.
- c) Determinar los valores y concentraciones de los parámetros mediante los métodos de prueba previstos en la norma o mediante métodos alternos previamente aprobados.

NOM-003-SEMARNAT-1997.

La norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

El punto 1 señala que esta NOM fue creada con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reúso.

En el caso de que el servicio público se realice por terceros, éstos serán responsables del cumplimiento de la NOM, desde la producción de agua tratada hasta su reúso o entrega, incluyendo el transporte de la misma.

El apartado 4.4 especifica que las entidades públicas, entendiendo por estas los gobiernos de los estados, el Distrito Federal y de los municipios, por sí o a través de sus organismos públicos que administren el agua, responsables del tratamiento de las aguas residuales que se reúsen en servicios al público, tienen la obligación de realizar el monitoreo de las aguas tratadas en los términos de la NOM de referencia y de conservar al menos durante los últimos tres años los registros de la información resultante.

Así mismo, deben cumplir con las especificaciones del muestreo y periodicidad establecidas en el apartado 5 de la NOM.

De conformidad con el punto 9 de la mencionada norma, la vigilancia del cumplimiento corresponde a la SEMARNAT, a través de la CONAGUA y a la SSA, en el ámbito de sus respectivas competencias, cuyo personal realizará los trabajos de inspección y vigilancia que sean necesarios.

A.5. Marco Jurídico Estatal y Municipal.

El marco jurídico estatal que norma y reglamenta la prestación de los servicios de agua, alcantarillado y saneamiento en Estado libre y Soberano de Guerrero está constituida básicamente por: La Constitución Política del Estado libre y Soberano de Guerrero, Ley Orgánica del Municipio libre del Estado de Guerrero y la Ley de Aguas para el estado libre y Soberano de Guerrero Número 574).

A.5.1. Reglamentación para la Organización de los Ayuntamientos y Municipios del Estado de Guerrero.

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Guerrero (en lo sucesivo Constitución de Guerrero) consta de 15 títulos, 37 capítulos y 126 artículos, dentro de los cuales, en el Artículo 93, fracción I, se establece que los Ayuntamientos del Estado (Ayuntamientos) tendrán las competencias, facultades y obligaciones para prestar los servicios hidráulicos conferidos en el Artículo 27 fracción VI de la Constitución.

Los Ayuntamientos constituyen la autoridad máxima en el municipio, o Consejos Municipales por excepción, son independientes, y no habrá autoridad intermedia entre éste y el Gobierno del Estado. El presidente municipal es el encargado de asegurar, vigilar y supervisar la eficacia y eficiencia de los servicios hidráulicos (Artículos 1, 2, 3, 5 Y 26 de la Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Guerrero, (en lo sucesivo Ley Orgánica).

Los Ayuntamientos, para el ejercicio de sus atribuciones y responsabilidades administrativas, se encuentran facultados para agrupar sus actividades en órganos o unidades que conformarán:

Administración Centralizada: se compone de aquellas dependencias o unidades administrativas agrupadas jerárquicamente en torno al presidente municipal, las cuales tendrán unidades desconcentradas con facultades para actuar de forma que se optimice la cercanía territorial con los ciudadanos pero manteniéndose ligadas directamente con el nivel jerárquico del alcalde.

Administración Descentralizada: se encuentra integrada por los organismos descentralizados. Son organismos descentralizados municipales, las personas morales, con personalidad jurídica, patrimonio propio y gozarán de autonomía técnica y orgánica, cuya creación aprueben los Ayuntamientos o el Congreso del Estado a propuesta de los Ayuntamientos y su administración estará a cargo de un órgano de gobierno designado por el Ayuntamiento en los términos del decreto de creación del mismo.

Administración Paramunicipal: se encuentra integrada por empresas de participación municipal, fideicomisos públicos y demás que se constituyen con ese carácter, cualquiera que sea la forma legal que adopten.

Las dependencias, organismos y entidades conducirán sus acciones con base en los programas anuales que establezcan los Ayuntamientos para el logro de los objetivos del Plan de Desarrollo Municipal y para la óptima prestación de los servicios públicos municipales (artículo 65 de la Ley orgánica).

A.5.2. Facultades y atribuciones de la Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero (CAPASEG).

La Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero (CAPASEG), es un Órgano Público Descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, cuyo presupuesto es asignado por el Gobierno del Estado (Artículos 4, 5 y 6 de la Ley de Aguas para el Estado Libre y Soberano de Guerrero número 574, en lo sucesivo Ley 574).

La CAPASEG tiene como objeto principal emitir la normatividad técnica y operativa relativa a la ejecución, operación, regulación y fiscalización de los servicios hidráulicos que presten los municipios en el Estado, en apoyo de las dependencias y entidades municipales que los tengan a su cargo, auxiliándolas en la dirección, administración, operación y conservación de los servicios municipales destinados a ese fin, así como prestar directamente los servicios en los términos de los convenios que para tal efecto se celebren.

La CAPASEG, de acuerdo con el artículo 6 de la LEY 574, está facultada para realizar diversas atribuciones entre las que se encuentran:

- a) Expedir las normas técnicas y de operación a que deberá sujetarse la prestación de los servicios hidráulicos en el Estado (Fracciones XI y XXXVII).
- b) Formular los estudios y proyectos y operar, conservar, mantener, rehabilitar y ampliar las obras, instalaciones, redes, equipos y demás bienes de su propiedad que sean necesarios para el cumplimiento de su objeto (Fracciones XII y XIII).
- c) Prestar los servicios hidráulicos en aquellos municipios que carezcan de capacidad técnica, administrativa y/o financiera para ello, previo convenio celebrado para dicho fin con los Ayuntamientos respectivos (Fracción XLI).
- d) Recaudar los ingresos que se generen por la prestación de los servicios que se le encomienden, conforme a las tarifas autorizadas por el Congreso del Estado (Fracción XL).
- e) Administrar los ingresos que le asigne el Ejecutivo Estatal y los provenientes de la operación de los servicios que presta y los demás bienes que se incorporen a su patrimonio (Fracción XLIV).
- f) Establecer y participar en las campañas que los municipios realicen a fin de prevenir la contaminación del agua y evitar su desperdicio (Fracciones V, VI y XVII).

- g) Proponer al Ejecutivo Estatal las acciones relativas a la planeación estratégica para la prestación de los servicios públicos en el Estado, a través del Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (Fracción II).
- h) Operar y mantener actualizado el Sistema Estatal de Información de los servicios hidráulicos (Fracción VIII).
- i) Impulsar la creación, desarrollo y autosuficiencia administrativa, técnica y financiera de los Organismos Operadores para la buena prestación de los servicios públicos; determinar y actualizar las fórmulas para el cálculo de las tarifas medias de equilibrio (Fracción XV, XXIV, XXVI y XXXV).

A.5.3. Servicios Públicos.

El servicio público está orientado a la satisfacción de una necesidad colectiva de interés general, sujeta a un régimen de derecho público; en el Título Quinto de la Ley 574 denominado “De los servicios públicos” se da cuenta de los servicios de agua potable y saneamiento, conteniendo en el Capítulo I las “Disposiciones generales” siguientes:

Artículo 27. Los Ayuntamientos tendrán a su cargo los servicios públicos en todas las localidades de su ámbito de competencia territorial, los cuales podrán ser prestados directamente por la dependencia o el Organismo Operador que corresponda o bien, por los prestadores de los servicios, en los términos de lo dispuesto en esta Ley.

Artículo 28. Los servicios públicos serán prestados en condiciones que aseguren su continuidad, regularidad, calidad y cobertura, de manera que se logre la satisfacción de las necesidades de la población y la protección del medio ambiente.

Artículo 29. Los Ayuntamientos serán responsables del tratamiento de las aguas residuales generadas por los servicios públicos a su cargo, previa su descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional, conforme a las condiciones particulares de descarga determinadas por la autoridad competente, en cumplimiento a la legislación en materia ecológica.

Artículo 30. Los Ayuntamientos por sí mismos o con el concurso del Estado y los prestadores de los servicios deberán adoptar las medidas necesarias para que se alcance la autonomía financiera en la prestación de los servicios públicos, estableciendo los mecanismos de control para que se realicen con eficacia técnica y administrativa.

Artículo 31. Los Ayuntamientos con el concurso de la Comisión, se coordinarán entre sí para la más eficiente prestación de los servicios públicos en todas las localidades del Estado. Las autoridades estatales y municipales podrán solicitar al Gobierno Federal asistencia técnica en los proyectos de las obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento que pretendan ejecutar, a fin de asegurar la compatibilidad de los sitios de entrega y recepción del agua en bloque, la eficiencia de la operación de las obras y el mejor aprovechamiento del agua; así como para el ejercicio de las atribuciones que les correspondan en términos del convenio de colaboración que al efecto celebren.

Los municipios por acuerdo de los Ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la formulación y aplicación de planes y programas comunes, así como para la creación de organismos descentralizados o entidades paramunicipales de desarrollo regional que tengan por objeto, entre otros la colaboración en la prestación de los servicios hidráulicos (Título Quinto de los servicios públicos y Título Sexto de la Ley 574).

En el caso de que se incumpla la obligación de la conexión a la red de alcantarillado independientemente de las sanciones que procedan, deberá darse aviso a las autoridades sanitarias correspondientes, para que se exija el cumplimiento de las demás normas relacionadas con la materia (Artículo 149 de la Ley 574).

A.5.4. Alcantarillado, Aguas Residuales y Descarga de las mismas.

Con el objeto de reducir la contaminación, evitar la degradación de la calidad de las aguas y propiciar su uso racional, las autoridades estatales y municipales, así como los SAPAS, en el ámbito de su competencia, promoverán el establecimiento de sistemas de potabilización y, en su caso, de tratamiento de aguas residuales, así como el fomento de sistemas alternos que sustituyan al alcantarillado sanitario, cuando éste no pueda constituirse, y realizarán las acciones necesarias para conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de aguas (Artículo 104 de la Ley 574).

Para la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción municipal se considerarán los siguientes criterios. Artículo 79 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero (en lo sucesivo LEEPAEG):

- a) La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del Estado.
- b) Corresponde a la dependencia del Gobierno del Estado encargada de las funciones ecológicas, a los municipios y a la sociedad, prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos y demás depósitos y corrientes de agua, de jurisdicción estatal.
- c) El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.
- d) Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.
- e) La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

Los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua se especifican en el Artículo 80 de la LEEPAEG y son los siguientes:

- a) El establecimiento y aplicación de normas sanitarias para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública.
- b) Los convenios que celebre la dependencia competente del Gobierno del Estado para entrega de agua en bloque a los usuarios, especialmente en lo que se refiere a la determinación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales que deban instalarse.
- c) La restricción o suspensión de explotaciones y aprovechamiento que ordene la dependencia del Gobierno del Estado, en los casos de disminución, escasez o contaminación de las fuentes de abastecimiento, o para proteger los servicios de agua potable.

- d) Las concesiones, asignaciones, permisos y en general autorizaciones que deban obtener los concesionarios, asignatarios o permisionarios, y en general los usuarios de las aguas propiedad del Estado, o aguas de jurisdicción federal asignadas al Estado o a los Municipios, para infiltrar aguas residuales en los terrenos, o para descargarlas en otros cuerpos receptores distintos de los alcantarillados de las poblaciones.

Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación, salvo competencia expresa de la Federación las siguientes (Artículo 81 de la LEEPAEG):

- a) Las descargas de origen industrial, municipal y su mezcla incontrolada con otras descargas, las derivadas de actividades agropecuarias.
- b) Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos y el vertimiento de residuos sólidos en cuerpos y corrientes de agua.

Corresponde a la dependencia del Gobierno del Estado encargada de las funciones ecológicas (artículo 82 de la LEEPAEG):

- a) Prevenir y controlar la contaminación de las aguas de jurisdicción federal que tenga asignadas o concesionadas para la prestación de servicios públicos así como las de jurisdicción estatal.
- b) Establecer el sistema de monitoreo de la calidad de las aguas de jurisdicción estatal, de las aguas federales que tengan asignadas o concesionadas para la prestación de servicios públicos.
- c) Promover el tratamiento de aguas residuales y su reúso, cuando dichas aguas tengan su origen en fuentes de abastecimiento de jurisdicción estatal.
- d) Llevar el registro estatal de descargas de aguas residuales que se viertan a los sistemas municipales de drenaje y alcantarillado, y que le reporten los ayuntamientos, para que dichos datos sean integrados al Registro Nacional de Descargas que opera la dependencia competente del Gobierno del Estado.

De acuerdo al Artículo 83 de la LEEPAEG, en materia de saneamiento corresponde a los Municipios:

- a) Prevenir y controlar la contaminación de las aguas de jurisdicción federal que tengan asignadas o concesionadas para la prestación de servicios públicos;
- b) Prevenir y controlar la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de sus centros de población;
- c) Vigilar que no se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento o sin permiso o autorización del ayuntamiento municipal respectivo;
- d) Hacer efectiva la prohibición de depositar o descargar residuos no líquidos en los sistemas municipales de drenaje y alcantarillado;
- e) Vigilar que las aguas residuales que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, reúnan las condiciones necesarias para prevenir: la contaminación de los cuerpos receptores; interferencias en los procesos de depuración de las aguas, y trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los propios sistemas de drenaje y alcantarillado.

- f) Vigilar que todas las descargas de aguas residuales que se viertan a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, satisfagan los requisitos y condiciones señaladas en los reglamentos y normas técnicas ecológicas emitidas por las dependencias federales autorizadas.
- g) Cuando las aguas que se descarguen en las redes de drenaje y alcantarillado de los centros de población afecten o puedan afectar fuentes de abastecimiento de agua, el ayuntamiento respectivo dará aviso de inmediato a la autoridad sanitaria más próxima. En estos casos se promoverá o se revocará el permiso o autorización de descarga correspondiente, así como la suspensión del suministro (Artículo 84 LEEPAEG).

Los ayuntamientos observarán las condiciones generales de descarga que les fije la Federación o el Estado, respecto de las aguas que sean vertidas directamente por los sistemas de drenaje y alcantarillado a cuerpos y corrientes de agua de jurisdicción federal (Artículo 84 LEEPAEG).

Las aguas residuales derivadas de aguas federales asignadas o concesionadas a los municipios para la prestación de servicios públicos, así como las que provengan de los sistemas municipales de drenaje y alcantarillado, podrán utilizarse en la industria y en la agricultura, si se someten, en los casos que se requiera, al tratamiento que cumpla con las normas técnicas emitidas por las Secretarías federales competentes (Artículo 85 LEEPAEG).

Los municipios podrán autorizar el aprovechamiento de dichas aguas, mediante el pago de las cuotas o derechos que fijen las disposiciones locales correspondientes. Los responsables de las descargas de aguas residuales, podrán solicitar a los municipios tomen a su cargo el tratamiento de dichas aguas, previo el pago de las cuotas o derechos que se fijen en las disposiciones locales (Artículo 85 LEEPAEG).

Todas las descargas de aguas residuales que se viertan a los sistemas municipales de drenaje y alcantarillado y las provenientes de aguas federales asignadas o concesionadas a los municipios para la prestación de servicios públicos, deberá registrarse ante las dependencias municipales competentes en los plazos que señalen los reglamentos respectivos; serán integrados al Registro Estatal de Descargas y al Registro Nacional de Descargas (Artículo 87 LEEPAEG).

Los Gobiernos Estatal y Municipales observarán los reglamentos y normas técnicas correspondientes para el diseño, operación o administración de sus equipos y sistemas de tratamiento de aguas residuales de origen urbano (Artículo 88 LEEPAEG).

A.5.5. Régimen Ambiental.

El Artículo 1 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero (en lo sucesivo LEEPAEG) señala que, tiene por objeto, entre otros, lo siguiente:

- a) Propiciar el aprovechamiento racional de los elementos naturales de competencia del estado, a fin de hacer compatible la generación de beneficios económicos con la conservación ecológica de los ecosistemas;
- b) Regular y propiciar la prevención y el control de la contaminación del aire, agua, y suelo de competencia estatal;
- c) Establecer los mecanismos de coordinación, inducción y concertación de acciones entre autoridades, en el marco de los principios de fidelidad municipal y federal;

- d) Establecer las atribuciones que, en el ámbito de sus respectivas competencias, correspondan al Gobierno del Estado y a los gobiernos municipales en materia ambiental.

De conformidad con el Artículo 7 de la LEEPAG, hay cuatro autoridades en materia de ecología en el Estado de Guerrero y cuentan con diversas atribuciones, en materia de agua se destacan las siguientes:

- a) Gobernador del Estado: le compete, entre otras, celebrar convenios en materia ambiental con la Federación, otros estados y con los municipios; (Artículo 7 de la LEEPAG).
- b) Secretaría de Planeación Presupuesto y Desarrollo Urbano: Le corresponde, entre otras, supervisar, en la esfera de su competencia, el adecuado uso de sistemas de verificación ambiental y monitoreo de las aguas residuales. De igual modo, supervisar, en el ámbito de su competencia, el debido cumplimiento de los criterios ecológicos, así como las normas de carácter general que deban satisfacer las descargas de aguas residuales, a fin de evitar la contaminación que ponga en peligro o degrade los ecosistemas (Artículo 3 de la LEEPAG).
- c) Los ayuntamientos por conducto de sus presidentes municipales a través de Comisiones Municipales de Ecología, les compete (Artículo 11 de la LEEPAG):
 - I. Participar en la planeación ecológica y en la elaboración del programa municipal de ecología, cuidando su congruencia con la planeación y programación ecológica del Estado;
 - II. Proponer a los Gobiernos Estatal y Municipal programas y acciones tendientes a preservar y restaurar el equilibrio ecológico y la protección al ambiente dentro del Municipio;
 - III. Coordinar y vigilar el cumplimiento de los programas municipales de ecología y participar en la evaluación anual que de los mismos haga la Comisión Estatal de Ecología;
 - IV. Promover, en el ámbito de su competencia, la participación de los sectores público, social y privado;
 - V. Colaborar y participar, en el ámbito de sus funciones, con la Comisión Estatal de Ecología sobre aquellos asuntos que afecten, en materia ecológica, al municipio;
 - VI. Expedir las reglas de su organización y funcionamiento internas, y
 - VII. Aquellas afines a las anteriores y que expresamente se establezcan en su Reglamento Interior.

En el Artículo 79 de la LEEPAG se establecen los criterios que se deben considerar para el aprovechamiento sustentable de las aguas de competencia estatal o municipal, así como el uso adecuado del agua potable que se utiliza en los centros de población:

- a) La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del Estado;
- b) Corresponde a la dependencia del Gobierno del Estado encargada de las funciones ecológicas, a los municipios y a la sociedad, prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos y demás depósitos y corrientes de agua, de jurisdicción estatal;

- c) El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;
- d) Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo, y
- e) La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

Los criterios señalados, según el artículo 80 de la LEEPAG, serán considerados en:

- b) El establecimiento de normas sanitarias para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública;
- c) La aplicación de las normas técnicas que deberá satisfacer el tratamiento del agua para el uso y consumo humano;
- d) Los convenios que celebre la dependencia competente del Gobierno del Estado para entrega de agua en bloque a los usuarios, especialmente en lo que se refiere a la determinación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales que deban instalarse;
- e) La restricción o suspensión de explotaciones y aprovechamiento que ordene la dependencia del Gobierno del Estado, en los casos de disminución, escasez o contaminación de las fuentes de abastecimiento, o para proteger los servicios de agua potable;
- f) Las concesiones, asignaciones, permisos y en general autorizaciones que deban obtener los concesionarios, asignatarios o permisionarios, y en general los usuarios de las aguas propiedad del Estado, o aguas de jurisdicción federal asignadas al Estado o a los Municipios, para infiltrar aguas residuales en los terrenos, o para descargarlas en otros cuerpos receptores distintos de los alcantarillados de las poblaciones, y
- g) La organización, dirección y reglamentación de los trabajos de hidrología en cuencas, cauces y álveos de aguas de jurisdicción estatal, superficiales o subterráneos.

Conforme lo establece el artículo 81 de la LEEPAG, la conservación ecológica de las aguas de competencia local corresponde al estado o a los municipios, en coordinación, con las dependencias o estatales o municipales competentes en materia de agua potable, drenaje y alcantarillado y, en su caso, deberá de considerarse:

- a) Que el aprovechamiento de dichas aguas debe realizarse de manera que no se afecten los ecosistemas de los que forman parte, ni se perjudique el ambiente en la localidad;
- b) Que el riego de parques urbanos y demás áreas verdes de la localidad, deberá hacerse preferentemente con aguas residuales tratadas; y
- c) Que los fraccionamientos o ampliaciones de los mismos, así como los nuevos centros de población, deberán contemplar el establecimiento de sistemas duales de alcantarillado para canalizar separadamente las aguas residuales y las aguas pluviales, ya que el objetivo final es el reúso de todas las aguas residuales.

Respecto de las aguas residuales, el artículo 82 de la LEEPAG establece que el Ejecutivo del Estado y los municipios, en coordinación con las dependencias y entidades, serán responsables del tratamiento de las aguas residuales urbanas y su reúso, cuando dichas aguas tengan su origen en fuentes de abastecimiento de jurisdicción estatal o municipal.

Se señala la obligación de establecer un Inventario de emisiones en el artículo 87 de la LEEPAG, el cual debe ser integrado en el Registro Estatal de Descargas, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal, y las autoridades municipales, en sus respectivos ámbitos de competencia. Las emisiones que deben hacer constar en dicho inventario son las atmosféricas, descargas de aguas residuales en sistemas de alcantarillado de su competencia y materiales y residuos sólidos no peligrosos.

Con relación a la descarga de aguas residuales, el artículo 79 de la LEEPAG establece que, con excepción de las de origen doméstico, a los sistemas de drenaje y alcantarillado, será indispensable obtener la autorización o permiso correspondiente de la dependencia o entidades de la Administración Pública Estatal o de las autoridades municipales, a través de los organismos públicos que administren el agua.

El tratamiento biológico de las aguas residuales mencionadas en el párrafo anterior podrá hacerse en el sistema de tratamiento municipal, mediante el pago de una cuota que será fijada por el respectivo organismo público encargado de la administración del agua.

A.5.6. Régimen en Materia de Salud.

En los términos del artículo 15, apartado B, fracción VI de la Ley de Salud del Estado de Guerrero No. 159 (en lo sucesivo Ley 159), establece que corresponde al Estado de Guerrero las facultades relativas en materia de salubridad local al agua potable y alcantarillado.

El Gobierno del Estado y los municipios en el ámbito de sus respectivas competencias y en los términos de los convenios que celebren, deberán dar prioridad a los siguientes servicios (Artículo 29 Ley 159):

- I. Vigilar la calidad del agua potable para uso y consumo humano de conformidad con la normativa que emita la Secretaría de Salud del Ejecutivo Federal.
- II. Establecer sistemas de alcantarillado.

En términos del Artículo 112 de la Ley 159 queda prohibida la descarga de aguas residuales sin el tratamiento para satisfacer los criterios sanitarios que, mediante las normas oficiales mexicanas en materia ecológica emitan las autoridades federales competentes, con el propósito de fijar las condiciones particulares de descarga, el tratamiento y uso de aguas residuales, así como de residuos peligrosos que conlleven riesgos para la salud pública, a cuerpos de agua que se destinen para uso o consumo humano.

La Secretaría de Salud del Estado, en coordinación con las autoridades federales y municipales competentes y con la autoridad estatal encargada de la administración del distrito de riego, orientará a la población, para evitar la contaminación de aguas de presas, pluviales, lagos y otras que se utilicen para riego o para uso doméstico, originada por plaguicidas, sustancias tóxicas y desperdicios o basura (artículo 113 de la Ley 159).

Con relación al servicio de alcantarillado la Ley 159 establece:

- a) Todas las poblaciones del Estado deberán contar con sistemas para el desagüe rápido e higiénico de sus desechos, preferentemente por medio de alcantarillado o fosas sépticas (Artículo 214 Ley Estatal de Salud).

- b) En las poblaciones donde no haya sistema de alcantarillado se estará a lo dispuesto por esta Ley y demás disposiciones aplicables (Artículo 215 Ley 159).
- c) Los proyectos para la implantación de sistemas de alcantarillado deberán ser estudiados y aprobados por la autoridad municipal, con la intervención que corresponda al Gobierno del Estado y la obra se llevará a cabo bajo la verificación de la misma (Artículo 216 Ley Estatal de Salud).
- d) Queda prohibido que los desechos o líquidos que conduzcan los caños sean vertidos en ríos, arroyos, acueductos, corrientes o canales por donde fluyan aguas destinadas al uso o consumo humano, en todo caso deberán ser tratados y cumplir con las disposiciones legales aplicables (artículo 217 Ley Estatal de Salud).

ANEXO B

INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA (PLANEACIÓN)

Los instrumentos de política del gobierno federal, son la base para el desarrollo de las acciones encaminadas al bienestar de la sociedad.

El Saneamiento de la cuenca del río Huacapa – río Azul, se encuentra vinculado con los objetivos establecidos en los siguientes planes:

- Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012 (PND)
- Plan Nacional Hídrico 2007 – 2012 (PNH)
- Programa Nacional de Infraestructura 2007 – 2012 (PNI)
- Plan Estatal de Desarrollo para Guerrero 2005 – 2011

B.1. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012

El PND, en su objetivo nacional número 8, establece la necesidad de “Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras”.

Por otra parte, en el eje número 4 “Sustentabilidad Ambiental” se desarrolla la política pública para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país. Establece que los recursos naturales son la base de la sobrevivencia y la vida digna de las personas. Es por ello que la sustentabilidad de los ecosistemas es básica para una estrategia integral de desarrollo humano.

El PND propone que un primer elemento en el nivel de las políticas públicas para preservar el medio ambiente sea la transversalidad. Ésta es imprescindible para que una efectiva coordinación interinstitucional, así como una verdadera integración entre sectores de gobierno, permitan llegar a producir resultados cuantificables.

En este mismo eje, encontramos el apartado 4.1 que corresponde al agua. El objetivo 2 del apartado antes citado (Alcanzar un manejo integral y sustentable del agua), menciona la necesidad de un lineamiento fundamental para el uso y conservación del agua en donde se tenga una estrategia integral de manejo sustentable del recurso que considere tanto la atención a los usos consuntivos del agua, como el mantenimiento de los ecosistemas, en un marco de participación social y de administración equitativa con la cooperación entre los diferentes órdenes de gobierno.

Los problemas asociados con el suministro, drenaje y tratamiento de las aguas, así como el impacto que éstos tienen en la vida nacional, hacen necesaria una gestión que tome en cuenta los intereses de todos los involucrados y favorezca su organización. Establecer el acceso al agua como un derecho inalienable, así como garantizar la gestión integral de los recursos hídricos con la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y de la sociedad, constituyen los grandes retos del sector hidráulico; sólo asumiendo plenamente su solución se podrá asegurar la permanencia de los sistemas que hacen posible satisfacer las necesidades básicas de la población.

Por su parte, la Estrategia 2.3 (Promover el manejo integral y sustentable del agua desde una perspectiva de cuencas), establece como una prioridad la conservación de los ecosistemas terrestres y acuáticos vinculados con el ciclo hidrológico. Para ello, menciona la necesidad de considerar el proceso completo del manejo del agua, desde su extracción hasta su descarga, incluyendo todos los usos doméstico, industrial y agrícola.

B.2. Programa Nacional Hídrico 2007-2012 (PNH)

El PNH está compuesto por ocho objetivos, destacan el Objetivo 2 “Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento”; el Objetivo 3 “Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos”, el Objetivo 5 “Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura del buen uso”.

Destaca el PNH la necesidad de reglamentar el uso y distribución de las aguas para la preservación de los acuíferos y ríos del país; lo anterior, a partir de la disponibilidad.

Como lo menciona el PNH, un aspecto que preocupa es el relativo al desordenado crecimiento de algunas ciudades, el cual no puede ser soportado por las fuentes de abastecimiento de agua actualmente disponibles. Por ello, es indispensable que los municipios cuenten con planes de ordenamiento territorial basados en la disponibilidad de agua y que garanticen su cumplimiento.

De igual manera, es indispensable que los organismos operadores implanten sistemas adecuados de medición, facturación y cobro, que les permitan cubrir sus costos de operación y mantenimiento, además de generar los recursos necesarios para renovar la infraestructura hidráulica.

Un factor esencial para el éxito de los organismos operadores será que cuenten con los recursos técnicos suficientes para realizar su importante labor y que desarrollen programas de capacitación permanentes de su personal. Además, es fundamental que tengan continuidad en su funcionamiento, para lo cual será necesario que implanten el servicio profesional de carrera y que formulen sus planes maestros de agua potable, alcantarillado y saneamiento y se comprometan a su ejecución.

En lo relativo a las coberturas, el 89.6% de la población nacional cuenta con el servicio de agua potable, en tanto que el 86% con el de alcantarillado. Si bien estos valores se consideran razonables, deben ser incrementados, principalmente en el ámbito rural, que es donde se presentan los mayores rezagos, ya que en 2006 las coberturas son del 72.0% para agua potable y del 58.6% en materia de alcantarillado.

Esta situación reviste una especial dificultad si se considera que en el país existen alrededor de 185 mil localidades rurales, en su mayoría, con un alto grado de dispersión.

En materia de saneamiento, si bien se lograron avances importantes en los últimos años, al incrementar el porcentaje de agua residual tratada del 23 al 36.1 por ciento, es necesario redoblar esfuerzos para incrementar sustancialmente este valor, lo que permitirá sustituir agua de primer uso por agua residual tratada, así como recuperar la calidad de los ríos y lagos del territorio.

Recordemos que el tratamiento de las aguas residuales es esencial para garantizar el ciclo del agua. Es por ello que los municipios e industrias deberán cumplir con la normatividad que se ha establecido en nuestro país en lo que se refiere a las descargas que son vertidas a los cuerpos de agua nacionales, como es el caso de los ríos, lagos y humedales.

En este contexto para cubrir los costos de operación, mantenimiento y renovación de las plantas de tratamiento, será fundamental que los responsables de prestar este servicio establezcan tarifas y sistemas de cobro adecuados. Además, se tendrá que hacer un esfuerzo especial para reactivar aquellas plantas que están fuera de operación o que funcionan con bajas eficiencias, con el fin de aprovechar la capacidad instalada.

Existen pues retos a superar asociados al objetivo y en modo particular al tema del saneamiento que son principalmente:

- Que los municipios establezcan planes maestros de agua potable, drenaje y saneamiento y se comprometan a su ejecución.
- Implantar tecnologías adecuadas al entorno local en el suministro de los servicios de agua potable y saneamiento, principalmente en el ámbito rural.

B.3. Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2007-2012

El Programa Nacional de Infraestructura establece los objetivos, estrategias, metas y acciones para aumentar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura del país. Este programa deriva del Plan Nacional de Desarrollo y es un elemento fundamental para elevar el crecimiento, generar más y mejores empleos y alcanzar el desarrollo humano sustentable.

De acuerdo con el Foro Económico Mundial, por la competitividad de su infraestructura México se ubica en el lugar 64 de 125 países. Por lo que el PNI persigue:

- Elevar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura nacional.
- Incrementar el acceso de la población a los servicios públicos, sobre todo en las zonas de mayores carencias.
- Promover un desarrollo regional equilibrado, dando atención especial al centro, sur y sureste del país, entre otros.

Para el logro de los anteriores objetivos se tiene planeado, entre otras, la aplicación de las siguientes líneas de acción:

- Establecer una visión de largo plazo, que defina de manera integral las prioridades y los proyectos estratégicos que impulsará la presente administración.
- Incrementar de manera sustancial los recursos públicos y privados para el desarrollo de infraestructura.
- Dar un seguimiento eficaz al más alto nivel al desarrollo de los proyectos estratégicos, para identificar y controlar de manera oportuna los factores que puedan poner en riesgo su ejecución.

- Mejorar la planeación, preparación, administración y ejecución de los proyectos, incorporando las mejores prácticas y estándares en la materia.
- Impulsar los proyectos de mayor rentabilidad social, con base en su factibilidad técnica, económica y ambiental.

Para alcanzar los objetivos y metas propuestos, es necesario llevar a cabo un conjunto de reformas estructurales que permitan elevar la rentabilidad social y económica de la inversión y, con ello, incrementar de manera significativa los recursos, tanto públicos como privados, destinados al desarrollo de infraestructura.

B.4. Vinculación de Programa Nacional de Infraestructura con el Plan Nacional de Desarrollo 2007 - 2012

El objetivo primordial del Plan Nacional de Desarrollo en esta materia es incrementar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura, de modo que al final de la presente administración, México se ubique entre los treinta países líderes en infraestructura de acuerdo a la evaluación del Foro Económico Mundial. Sin embargo, no basta con incrementar los montos de inversión. Es necesario también establecer mecanismos para garantizar el mejor uso posible de los recursos y que los proyectos se desarrollen en tiempo y forma. Esto implica revisar todas las etapas de desarrollo de los proyectos de infraestructura, desde las de planeación y evaluación hasta las de presupuestación, contratación y ejecución, con el fin de lograr que los proyectos que se desarrollen sean los de mayor rentabilidad social y económica, y que no se incurra en retrasos y sobrecostos innecesarios. Para ello, la estrategia que se propone incluye las siguientes acciones:

- Elaborar un Programa Especial de Infraestructura, en donde se establezca una visión estratégica de largo plazo, así como las prioridades y los proyectos estratégicos que impulsará la presente administración en los sectores de comunicaciones y transportes, energía, agua y turismo, logrando un mayor acceso de estos servicios a la población, sobre todo en regiones de menor desarrollo.
- Promover que la infraestructura y los servicios que se ofrezcan sean más eficientes y satisfagan de mejor forma las demandas sociales.
- Fortalecer las áreas de planeación de las dependencias y entidades gubernamentales, así como la capacidad institucional para identificar, formular y preparar proyectos de inversión.
- Asignar más recursos e incorporar las mejores prácticas en los procesos de preparación, administración y gestión de los proyectos de infraestructura.
- Impulsar un mayor uso de las metodologías de evaluación, para asegurar la factibilidad técnica, económica y ambiental de los proyectos.
- Facilitar los procedimientos para la adquisición de derechos de vía y simplificar los trámites para la obtención de autorizaciones en materia ambiental, respetando siempre los derechos y el patrimonio de las comunidades locales y la ecología.

- Brindar mayor certidumbre jurídica para promover una mayor participación del sector privado en el desarrollo de la infraestructura y perfeccionar los esquemas de financiamiento para potenciar la inversión en el sector.
- Simplificar los procedimientos de contratación para la realización de las obras de infraestructura, incluyendo, en su caso, la homologación de los requisitos de participación y las bases de licitación.
- Dar un seguimiento eficaz al desarrollo de proyectos en todas sus etapas, para identificar y controlar de manera oportuna los factores que puedan poner en riesgo su ejecución.
- Promover una mejor coordinación entre los órdenes de gobierno en el desarrollo de proyectos de infraestructura, especialmente aquellos de impacto regional.
- Fortalecer la capacidad institucional para identificar, formular y preparar proyectos de inversión.
- Consolidar la capacidad instalada nacional en todos los ámbitos relacionados con la planeación, construcción, conservación y operación de los proyectos de infraestructura.

B.5. Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo para Guerrero 2005-2011

Por lo que respecta al Plan Estatal de Desarrollo, las acciones del Plan Maestro de Agua Potable están vinculadas por la política que plantea tres ejes de análisis, que conforman los ejes estructurales del documento: cómo convivir mejor, cómo producir mejor y cómo vivir mejor.

Para vencer estos retos que se presentan, el plan el gobierno de Guerrero establece las siguientes estrategias en materia de desarrollo urbano y mejoramiento de servicios públicos:

- Coordinar bajo planes rectores de desarrollo el crecimiento, equipamiento y mejora de la imagen urbana.
- Fomentar la planeación territorial en todos los asentamientos humanos que permitan sustentar el crecimiento ordenado de los servicios públicos.
- Los planes de desarrollo urbano y ordenamientos territoriales deberán ser instrumentos de planeación cuya definición inicie y culmine fundamentalmente mediante estrategias de consulta ciudadana y elevado a norma jurídica para su debido cumplimiento.
- Promover que todos los municipios actualicen o elaboren sus planes de desarrollo urbano y territorial para determinar las áreas susceptibles para el crecimiento urbano y de aprovechamiento sustentables de los recursos naturales.
- Priorizar la problemática urbana de las cabeceras municipales para definir la ejecución de acciones en los rubros de equipamiento e infraestructura urbana.
- Realizar obras regionales de alto desarrollo y bajo costo social y ecológico en los servicios públicos.
- Dotar y complementar la infraestructura básica y de servicios urbanos mejorando su

calidad, mediante la participación de los tres niveles de gobierno, el sector social y el privado.

- Instrumentar los programas: Mejoramiento Integral de la Imagen Urbana y el Programa Ciudades y Pueblos Limpios en coordinación con la sociedad.
- Conservación de fuentes de agua mediante metodologías de acción social participativa y de manejo integral de cuencas.
- Construcción de plantas de tratamiento y lagunas de oxidación, así como el mejoramiento de los sistemas de saneamiento ya existentes en las principales localidades
- Impulsar el tratamiento, captación y cuidado integral del recurso agua, en los municipios, principalmente en los centros urbanos turísticos más importantes, en coordinación con el sector privado.
- Construir nuevos sistemas de agua potable y alcantarillado, así como rehabilitar y ampliar los sistemas ya existentes.

La construcción y operación de una Planta de tratamiento de aguas residuales, viene a ser parte importante dentro del alcance de estos planteamientos, ya que uno de los objetivos principales para el gobierno estatal es la de dar las condiciones para mejorar el bienestar de las personas en el estado ya que encuentra vinculación con el concepto de salud al mejorar la calidad de los cuerpos de agua y los sistemas de producción.

B.6. Metas del Milenio

En septiembre del año 2000, en la Cumbre de las Naciones Unidas se establecieron los 8 objetivos conocidos como Objetivos de Desarrollo para el Milenio (Millennium Development Goals, MDGs), entre cuyos postulados figura el siguiente:

Objetivo 7: Garantizar la sustentabilidad ambiental Reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable.

Para la gran mayoría de las metas se trazó su punto de culminación en un periodo de 25 años, esto es, iniciando en el año 1990 y finalizando en el 2015.

Una de las metas establecidas fue la de reducir a la mitad el número de habitantes que en 1990 carecían de los servicios de agua potable. Posteriormente, en el marco de la Cumbre de Desarrollo Sostenible efectuada en Johannesburgo, Sudáfrica, en el año 2002, una de las metas que se agregó se refiere a reducir a la mitad el porcentaje de habitantes que en 1990 carecían de los servicios de saneamiento básico, que conforme al tipo de servicio que se brinda equivale a lo que en México se denomina como alcantarillado.

En los primeros 18 años del periodo de 25 que se fijó para alcanzar los Objetivos de Desarrollo para el Milenio, nuestro país ha logrado importantes avances en cuanto a los porcentajes de población que cuenta con los servicios antes mencionados.

En materia de alcantarillado, en diciembre de 2008, de acuerdo con la cobertura lograda, se superó en 5.6 puntos porcentuales la meta establecida para 2015⁸³, es decir, con siete años de anticipación se logró cumplir con el compromiso establecido. Por lo tanto, de lograrse los nuevos retos planteados en el PNI, en el año 2015 nuestro país superará con 8 puntos porcentuales la meta de los Objetivos de Desarrollo para el Milenio.

El financiamiento para la gestión hídrica y la infraestructura en México ha experimentado un crecimiento espectacular, aumentando un 137% entre 2003 y 2008. Esto ha contribuido a la consecución de este Objetivo de Desarrollo del Milenio por parte del país⁸⁴.

B.7. Presupuesto y Fuentes de Financiamiento

Derivado de los planes y programas, de las atribuciones de las dependencias gubernamentales, se generan las condiciones para la apertura del presupuesto en capítulos y partidas presupuestales de gasto, que hacen posible alcanzar las metas propuestas para el saneamiento, por ello, deben considerarse las acciones para gestionar anualmente los recursos presupuestales federales, estatales y municipales, que hagan posible la ejecución de las obras y acciones para atender el saneamiento en la cuenca, entre los que destacan: Alcantarillado, Sistemas domiciliarios de disposición de excretas, Tratamiento de aguas residuales, Protección a fuentes de abastecimiento, Campañas de concientización para la higiene domestica, etc.

Recursos Presupuestales del Sector Público

- Programa Normal Federal
- Ramo 28 "Participaciones a Entidades Federativas"
- Ramo 33 "Aportaciones Federales para las Entidades Federativas y Municipios"
- Ramo 39 "Apoyo para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas" (PAFEF)
- Programa Federal de Ciencia y Tecnología
- Programas Federal de proyectos sujetos a Reglas de Operación referentes a (adquisición de Derechos de agua, Económicos, Medio Ambiente y Recursos Naturales, Desarrollo Social y Ciencia y tecnología)
- Programa Federal Especial concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable (Forestal, Infraestructura Hidroagrícola, Alianza para el campo, capacitación, Institutos de Investigación, Operación y Educación superior)
- Convenio de Coordinación Federación - Estado.
- Convenios de coordinación Estado-Municipios
- Fideicomisos entre los gobiernos Federales, Estatales y municipales
- Programa Normal Estatal
- Programas Normal de Organismos del Sector Paraestatal.
- Programa Normal de cada Municipio.

Presupuesto del Sector Social y Privado

- Programas de obras a través de la participación del gobierno y el ahorro ciudadano
- Programa de Autogestión.
- Proyectos de Desarrollo para la población de bajos recursos
- Proyectos de Desarrollo Regional

⁸³ Situación del Subsector Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento Edición 2009.

⁸⁴ OCDE 2010, Perspectivas OCDE: México Políticas Clave para un Desarrollo Sostenible Mayo 2010, pag 27.

- Megaproyectos de Desarrollo.

Apoyo y financiamiento de Instituciones Financieras

Asimismo en la planeación e instrumentación de las obras y acciones, del sector público y de los particulares se debe considerar la posibilidad de hacer uso de los sistemas financieros, que hagan factible el alcance de las metas en los plazos que se considere adecuados, entre otros destacan los siguientes:

- Banco Mundial de Desarrollo
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- Nacional Financiera
- Banco Nacional de Obras y Servicios. (BANOBRAS)
- Fondo nacional de Fomento al Turismo (FONATUR)
- Fideicomiso de Garantía Solidaria para el Financiamiento Rural (SAGARPA)
- Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural (FOCIR)
- Fondo Financiero de Identificación y Preparación de Proyectos Rurales (RIPRU)
- Fideicomiso De Riesgo Compartido del Sector Rural (FIRCO)
- Programa de Apoyo a la Vinculación en el Sector CONACYT (PROVINC)

Un dato relevante es que en el año 2008 menos del 1% de los Organismos Operadores contaban con calificación crediticia y en el periodo de 2007 -2008 en el Estado de Guerrero se invirtió en proyectos en el sector agua una cantidad de 974 millones de pesos de los cuales el 96% fueron aportaciones del gobierno y solo el 4% correspondió a otra fuente (PPP, BANOBRAS, PROMAGUA), mientras el promedio nacional fue en este mismo periodo de 78% de aportación gubernamental.⁸⁵

⁸⁵ CONAGUA/SEMARNAT

ANEXO C

PROGRAMAS DE SUBSIDIOS FEDERALES Y PROGRAMAS ESPECIALES, EN MATERIA DE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO.

Las Reglas de Operación para los programas de alcantarillado y saneamiento y sus modificaciones aplicables a partir del 2003, publicadas el 7 de abril de 2003 en el DOF (en lo sucesivo Reglas de Operación) tiene por objeto el establecer normas y procedimientos de aplicación general, que se deberán observar en la ejecución de los programas con subsidios y transferencias a cargo de la CONAGUA.

Las Reglas de Operación incorporan los siguientes programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento:

- C1. Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas
- C2. Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales
- C3. Agua Limpia.
- C4. Modernización del Manejo del Agua
- C5. Desarrollo Institucional en Agua Potable y Saneamiento
- C6. Asistencia Técnica para la Mejora de Eficiencias del Sector Agua y Saneamiento
- C7. Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales
- C8. Devolución de Derechos

Los recursos federales para los Programas: Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas; Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales; y Agua Limpia, se ejercen de forma descentralizada con los Gobiernos de los Estados, Municipios y Organismos Operadores de agua potable, alcantarillado y saneamiento, mediante la formalización de Acuerdos de Coordinación, sus Anexos de Ejecución y Técnicos y Cartas de Adhesión al Acuerdo de Coordinación, instrumentos que el Convenio de Desarrollo Social que celebren con los Estados de la República Mexicana prevé para la coordinación de acciones entre los tres órdenes de gobierno.

El monto máximo de apoyo federal no podrá ser mayor al 50% del costo total del proyecto; sólo en el caso de beneficiarios identificados como de bajos ingresos que residan en localidades de alta y muy alta marginación, de acuerdo a los últimos indicadores del Consejo Nacional de Población, el apoyo federal podrá ser hasta el 90%.

En términos generales las disposiciones aplicables a los programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento establecen:

- C1. **Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas:** El objetivo de este Programa es el mejoramiento cuantitativo y cualitativo de los servicios de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas.

Estos Programas se dirigen a las localidades de los estados con población mayor a 2,500 habitantes en donde existan Organismos Operadores prestadores de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado.

Las acciones que amparan este programa se realizarán mediante una mezcla financiera de recursos federales, estatales, municipales y de aportación directa del Organismo Operador, a partir de su generación interna de caja, en las proporciones que se describen en las REGLAS DE OPERACIÓN.

- C2. **Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales:** Apoyar el desarrollo y fortalecimiento de las instancias estatales y municipales, prestadoras de los servicios de agua y saneamiento a comunidades rurales menores de 2,500 habitantes, en la planeación y construcción de los sistemas, con una participación activa y organizada de las comunidades y de esta forma, contribuir a elevar permanentemente las coberturas.
- C3. **Agua Limpia:** El objeto de este programa es coadyuva a proporcionar agua con la calidad adecuada para los diversos usos y fundamentalmente para el consumo humano. En ellas participan en forma coordinada por parte del gobierno federal la CONAGUA, Gobiernos Estatales y la Secretaría de Salud, en apoyo a las diferentes localidades del país.
- C4. **Programa de Modernización del Manejo del Agua (Promma):** desarrollado conjuntamente por CONAGUA y el Banco Mundial (BM) desde 1994, como un programa transexenal para apoyar al Gobierno de México a cumplir con los mandatos de la Ley de Aguas Nacionales, así como con los objetivos del Programa Nacional Hidráulico vigente. A través del Promma, se establecen y refuerzan las bases técnicas requeridas para el desarrollo integrado y sustentable de los recursos hídricos a nivel regional y de cuenca hidrográfica. El programa cuenta con seis componentes: desarrollo institucional, asistencia técnica y capacitación; modernización de los sistemas de obtención y manejo de datos e información de cantidad y calidad del agua, y estudios; modernización de la operación y seguridad de presas, y del manejo de acuíferos; planeación de los recursos hidráulicos, creación y consolidación de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares, y de sistemas de información del agua; administración del uso del agua; y manejo sostenible del agua subterránea.
- C5. **Programa Demostrativo de Desarrollo Institucional en Agua Potable y Saneamiento (Proddi):** a través del cual se implantan acciones que promueven la autonomía administrativa de dicho subsector, dirigidas específicamente a fomentar la eficiencia operativa; desarrollar la equidad en el acceso al servicio; incentivar la participación ciudadana; y promover la sostenibilidad financiera. Este programa está financiado parcialmente con recursos del BID.
- C6. **Programa de Asistencia Técnica para la Mejora de Eficiencias del Sector Agua y Saneamiento (PATME):** cuyo objetivo principal es la mejora en la calidad de los servicios, la eficiencia operativa y la recaudación de los organismos operadores. El programa cuenta con dos componentes la primera, de modernización institucional, consiste en la evaluación y divulgación de experiencias exitosas de carácter jurídico, normativo, comercial y operacional; la segunda, de modernización de servicios,

implica la implantación de un programa de mejoramiento de eficiencias en materia de agua potable y saneamiento.

- C7. **Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales, (PROSANEAR):** el más reciente de los programas federales a cargo de la CONAGUA (2008), tiene como objetivo otorgar estímulos para el tratamiento de aguas residuales, a favor de todos los contribuyentes, proyectando con esto avanzar en el saneamiento de las aguas nacionales, la reducción de la contaminación, prevenir la incidencia de enfermedades de origen hídrico y contribuir al equilibrio ecológico. Son candidatos a este programa los contribuyentes Municipales y No Municipales, que hayan efectuado los pagos del ejercicio 2008 por concepto del uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales; que reconozcan los créditos fiscales determinados o autodeterminados hasta el 31 de diciembre de 2007; por otra parte deberán presentar la Solicitud para la asignación de recursos y condonación de adeudos y su Programa de Acciones individual o colectivo.

Adicionalmente a los programas mencionados con anterioridad y en términos del artículo 231-A de la LFD existe el

- C8. **Programa de Devolución de Derechos (PRODDER):** el cual tiene como objetivo coadyuvar a la realización de acciones de mejoramiento de eficiencia y de infraestructura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en municipios, mediante la devolución a los prestadores de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado los ingresos federales que se obtengan por la recaudación de los derechos por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales.

Son sujetos o candidatos al PRODDER, todos aquellos prestadores del servicio, que habiendo cubierto los derechos federales por el uso o aprovechamiento de aguas nacionales, por servicio público urbano, con poblaciones mayores a 2,500 habitantes, soliciten su adhesión, presentando para ello un Programa de Acciones, donde se comprometan a invertir junto con los recursos federales devueltos, al menos otra cantidad igual.

Son materia de las acciones a que se refiere el artículo 231-A de la LFD, las que de manera enunciativa más no limitativa, se detallan a continuación y forman parte del Programa:

- a) **Infraestructura de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales.-** Comprende obras nuevas de recolección, conducción, tratamiento y emisión de aguas residuales generadas, que contribuyan al mejoramiento de las condiciones del medio ambiente.

De conformidad con el artículo 231-A de la LFD se deberá acreditar trimestralmente los avances en el cumplimiento de las acciones materia del programa respectivo, para lo cual deberán presentarse los informes que sustenten dichos avances, pudiendo la CONAGUA, allegarse la información y documentación necesaria para determinar el grado de avance del cumplimiento del Programa.

ANEXO D

CALCULO DEL ÍNDICE DE SUSTENIBILIDAD DE LA CUENCA DEL RÍO HUACAPA – RÍO AZUL (WSI).

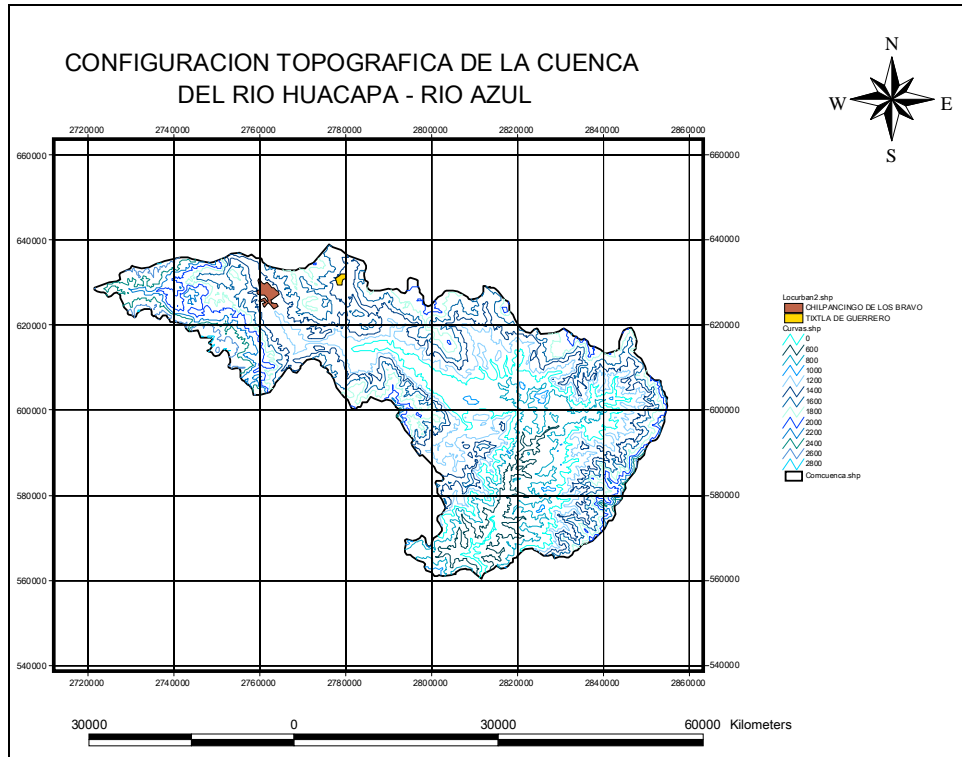


Figura D1:
Mapa de la
cuenca del río
Huacapa – río
Azul.

Fuente:
Elaboración
propia
utilizando
Software
ArcView,
ver. 3.2, y
Shapes
obtenidos
de la base
de datos de
la
CONAGUA.

Área de la Cuenca: 1,755.67 km²

Indicador de Hidrología

Indicador de Cantidad de Agua (H1)

Cuenca del río Huacapa – río Azul

Presión: Utiliza el parámetro de variación de la disponibilidad de agua por persona, en el período estudiado (2001-2005), en relación con el registro de agua disponible a largo plazo o histórico (1947-1986), es decir:

$$\Delta 1 = \frac{Q(2002-2005) - Q(1947-1986)}{Q(1947-1986)} (100)$$

Volumen medio anual 136, 956,677 m³, (1947-1986), no se cuenta con información reciente (ver cuadro A1.)

$$\Delta 1 = \frac{50\,000\,000 - 136\,956\,677}{136\,956\,677} (100)$$

$$= -0.6349 = -63.49 \%$$

El resultado se compara con la tabla de nivel y se obtiene la puntuación.

Indicador	Parámetro	Nivel	Puntuación
Hidrología (Cantidad de Agua)	$\Delta 1$: Variación de la disponibilidad de agua per cápita en el período (m ³ /persona/año).	$\Delta 1 < -20\%$	0.00
		$-20\% < \Delta 1 < -10\%$	0.25
		$-10\% < \Delta 1 < 0\%$	0.50
		$0\% < \Delta 1 < +10\%$	0.75
		$\Delta 1 > +10\%$	1.00

Tabla D1.- nivel del parámetro de variación de la disponibilidad del agua per cápita.

En este caso, la disponibilidad de agua en el período estudiado (promedio de 50 millones de metros cúbicos – MMC) es un -63.49% menor que el registro histórico (promedio de 136.956 MMC) La puntuación, para un nivel $\Delta 1 < -20\%$, corresponde a **0.00**

Estado: La disponibilidad de agua (W_a) corresponde a la división entre el promedio histórico del agua disponible o escorrentía neta y la población existente de la cuenca.

$$W_a = \frac{Q_{-1947-1986}}{\text{Población de la cuenca (año 2005)}} = \frac{136.956 \text{ Mm}^3}{242,357^*} = 565.103 \text{ m}^3/\text{habitante}/ \text{año}$$

* Estimación propia.

Se asume que la población que habita en esa área es la que consume el recurso disponible, es decir, los habitantes dentro de la cuenca. El cálculo resulta en 565.103 m³ por habitante/año que tiene una puntuación de **0.00**.

Indicador	Parámetro	Nivel	Puntuación
Hidrología (Cantidad de Agua)	W_a : Disponibilidad per cápita de agua en la cuenca-Superficial y Subterránea- (m ³ /persona/año).	$W_a < 1700$	0.00
		$1700 < W_a < 3400$	0.25
		$3400 < W_a < 5100$	0.50
		$5100 < W_a < 6800$	0.75
		$W_a > 6800$	1.00

Tabla D2.- Nivel del parámetro de disponibilidad per cápita en la cuenca.

COMISION NACIONAL DEL AGUA SUBDIRECCION GENERAL TECNICA GERENCIA DE AGUAS SUPERFICIALES E INGENIERIA DE RIOS			
ESTACION: COLOTLIPA		CLAVE: 20039	
CORRIENTE: RIO AZUL		REGION: 20 COSTA CHICA - RIO VERDE	
CUENCA: RIO OMITLAN		ESTADO: GUERRERO	
año	volumen	año	volumen
1947	124228	1967	88150
1948	62237	1968	50203
1949	24126	1969	45354
1950	44479	1970	sin datos
1951	102316	1971	sin datos
1952	180633	1972	sin datos
1953	52297	1973	sin datos
1954	89649	1974	sin datos
1955	137170	1975	sin datos
1956	45868	1976	sin datos
1957	10601	1977	sin datos
1958	49113	1978	sin datos
1959	26012	1979	228305
1960	22533	1980	1245110
1961	63722	1981	244000
1962	20352	1982	204561
1963	42430	1983	205684
1964	24814	1984	270902
1965	13692	1985	266247
1966	13981	1986	246888
VALOR PROMEDIO =		136,956.68 miles de metros cubicos	

Cuadro D1.- Datos de disponibilidad Hídrica en la Cuenca.

Respuesta: La evolución o mejoras en el manejo del recurso hídrico en la cuenca en el período no ha sido buena si conocemos el dato de que cada año se está incrementado el déficit de abasto de agua potable tan solo para la ciudad de Chilpancingo. Esto es consecuencia de deficientes administraciones del recurso hídrico, su disponibilidad mantiene una tendencia a la baja de manera constante, por lo que de acuerdo a la tabla 3, le corresponde un nivel o valor de muy pobre **0.00**.

Indicador	Parámetro	Nivel	Puntuación
Hidrología (Cantidad de Agua)	Evolución en la eficiencia de uso de agua en la cuenca en el período	Muy pobre	0.00
		Pobre	0.25
		Regular	0.50
		Buena	0.75
		Excelente	1.00

Tabla D3.- Nivel del parámetro Evolución en la eficiencia de uso de agua en la cuenca.

Indicador de Calidad de Agua (H2)

El parámetro utilizado como indicador para calidad de agua fue la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO). Los registros utilizados para el período de análisis (años 1997, 2003 y 2005) corresponden a información disponible en trabajos de investigación, se utilizó como valor de referencia el valor correspondiente al año 1997. Esto, debido a que no se cuentan con más información del parámetro DBO.

Con esta información se calcularon los indicadores de calidad de agua para Presión (variación en la cuenca el período estudiado relativo período de largo plazo) y Estado (promedio de largo plazo en la cuenca).

El indicador de respuesta (acciones que se han estado realizando en las cuencas en materia de tratamiento y disposición de aguas servidas en los últimos 5 años, relativo al período de largo plazo) se estimó sobre la base de una revisión de la normativa y cumplimiento de la misma en la cuenca, por parte de las instituciones competentes en esta materia.

Hidrología (Calidad de Agua)

AÑO	DBO ₅	FUENTE
1997	214	IMTA(1997)
2003	203	Bruno Molina Molina(2005)
2005	412	Carmen y Mora (2006)
PROMEDIO	276.3	

Cuadro D2.- Valores de DQO₅, obtenidos del Rio Huacapa.

Presión: Δ2 – Variación del DBO5 de la cuenca en el período.

$$\Delta 2 = \frac{DBO_{2003-2005} - DBO_{1997-2005}}{DBO_{1997-2005}} = \frac{307.5 - 276.3}{276.3} = 11.29 \%$$

Como Δ2 = 11.29%, 20% > Δ2 > 10%, le corresponde un valor de **0.25**, de acuerdo a la tabla.

Estado: DBO5 – Promedio de la DBO5 de la cuenca (largo plazo), en mg/l.

El valor promedio de la DBO en al largo plazo es de 276.3 mg/l (véase cuadro A2). por lo que es > 10 y le corresponde un valor en la tabla de **0.00**

Respuesta: Evolución en el tratamiento y disposición de aguas residuales en la cuenca en el período.

No existe en la cuenca en el periodo de 5 años, la instalación de sistemas de tratamiento de las aguas residuales por lo que en materia de respuesta de acuerdo a la tabla anexa el nivel es muy pobre por lo que se considera un valor de **0.00**

Indicador	Parámetro	Nivel	Puntuación
Hidrología (Calidad de Agua)	Presión: Δ_2 – Variación del DBO ₅ de la cuenca en el período.	$\Delta_2 > 20\%$	0.00
		$20\% > \Delta_2 > 10\%$	0.25
		$10\% > \Delta_2 > 0$	0.50
		$0 > \Delta_2 > -10\%$	0.75
		$\Delta_2 < -10\%$	1.00
	Estado: DBO ₅ – Promedio de la DBO ₅ de la cuenca (largo plazo), en mg/l.	$DBO_5 > 10$	0.00
		$10 < DBO_5 < 5$	0.25
		$5 < DBO_5 < 3$	0.50
		$3 < DBO_5 < 1$	0.75
		$DBO_5 < 1$	1.00
Respuesta: Evolución en el tratamiento y disposición de aguas residuales en la cuenca en el período.	Muy Pobre	0.00	
	Pobre	0.25	
	Regular	0.50	
	Buena	0.75	
	Excelente	1.00	

Tabla D4.- Nivel de los parámetros de calidad del agua.

Indicador de Ambiente (E)

Para el desarrollo de este indicador se utilizó información del año 2002 y 2007, obtenida de la CONAFOR⁸⁶, para los municipios de Chilpancingo de los Bravo, Chilapa de Álvarez, Mochitlan, Quechultenango, Tixtla de Guerrero y José Joaquín de Herrera.

FORMACIÓN	Superficie 2002 (ha)*	Superficie 2007 (ha)*	Variación %
Coníferas	32 838.13	31 999.91	-2.55%
Coníferas y Latifoliadas	172 991.17	169 787.85	-1.85%
Latifoliadas	87 167.49	93 683.07	7.47%
Selvas Altas y Medianas	2 583.15	159.04	-93.84%
Selvas Bajas	51 737.58	65 758.12	27.10%
Otras Asociaciones	3 927.65	2 083.69	-46.95%
Áreas No Forestales	129 566.67	117 299.94	-9.47%

Cuadro D3.- Superficies de vegetación en los municipios asentados en la cuenca del Río Huacapa – Río Azul
Fuente: CONAFOR, 2010.

A continuación se describen los tipos de vegetación correspondientes a cada una de las categorías del campo “FORMACIÓN”:

⁸⁶ Solicitud de Información a través del IFAI, folio: 1616100025310.

FORMACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN
Coníferas	Bosque de Pino
	Bosque de Tascate
Coníferas y Latifoliadas	Bosque de Pino-Encino
	Bosque Encino-Pino
Latifoliadas	Bosque de Encino
	Bosque Mesófilo de Montaña
Selvas Altas y Medianas	Selva Mediana Subcaducifolia
	Selva Mediana Subperennifolia
Selvas Bajas	Selva Baja Caducifolia
Otras Asociaciones	Palmar Inducido
Áreas No Forestales	Agricultura
	Pastizal Cultivado
	Pastizal Inducido
	Zonas Urbanas
Cuerpo de Agua	Cuerpo de Agua

Cuadro D4.- Composición de los grupos denominados "FORMACION"
Fuente: CONAFOR, 2010.

Parámetro de Presión

Describe la presión ejercida sobre el ambiente por las actividades humanas.

Los indicadores de presión se clasifican en dos grupos, el primero de ellos representa las presiones directas sobre el ambiente, ocasionadas por las actividades humanas. Por otro lado, se tienen las actividades humanas en sí mismas, es decir las condiciones de las actividades productivas o actividades que generan la problemática.

$$EPI = \frac{\% \text{ var. Áreas Agropecuarias} + \% \text{ var. Áreas Pobladas}}{2}$$

El % de variación obtenido de Áreas Agropecuarias + Áreas Pobladas se obtiene del grupo o Formación: Áreas no Forestales, y se tiene un valor de - 9.47%, es de suponerse que en el periodo analizado hubo una disminución de las Áreas Agropecuarias, ya que las Áreas Urbanas su tendencia es a aumentar su superficie o a permanecer por lo menos igual.

Entonces la fórmula para obtener el EPI queda:

$$EPI = \frac{\%, \text{ de Var. (Áreas Agropecuarias} + \text{Áreas Urbanas)}}{1}$$

Por lo que el valor de EPI en este caso queda de - 9.47%

El valor que resulta en esta ecuación lo ubicamos en la tabla 5 y se obtiene el puntaje correspondiente.

Nivel	Puntuación
EPI >20 %	0.00
20 % >EPI> 10 %	0.25
10 % >EPI> 5 %	0.50
5 % >EPI> 0 %	0.75
EPI < 0 %	1.00

Tabla D5: Rangos y valores para el cálculo del Índice de Presión Ambiental (EPI)

EPI = - 9.47 %, este valor negativo indica una baja presión sobre la vegetación natural en la cuenca y de acuerdo a la tabla 5 corresponde un valor de **1.00**

1.1 Parámetro Estado

Este parámetro está altamente correlacionado a la biodiversidad de la flora y fauna, siendo un indicador de la cuenca sobre la integridad ambiental.

De acuerdo con los datos proporcionados por la Comisión Nacional Forestal en Guerrero, del año 2002 al 2007, la variación en cobertura de área vegetal es de 4.05%, es decir se han incrementado en la superficie que comprende los municipios, 14,070 has. de cobertura vegetal.

FORMACIÓN	Superficie 2002 (ha)*	Superficie 2007 (ha)*	Variación %
Coníferas	32 838.13	31 999.91	-2.55%
Coníferas y Latifoliadas	172 991.17	169 787.85	-1.85%
Latifoliadas	87 167.49	93 683.07	7.47%
Selvas Altas y Medianas	2 583.15	159.04	-93.84%
Selvas Bajas	51 737.58	65 758.12	27.10%
suma	347 317.52	361 387.99	4.05%

Cuadro D5.- Cobertura vegetal en la Cuenca.

Fuente: CONAFOR, 2010.

Analizando la superficie que incluye bosques y selvas respecto a la superficie total de la cuenca se tiene que:

$$Av = \frac{\text{Superficie de vegetación natural existente en la subcuenca}}{\text{Superficie total de la subcuenca}} (100)$$

$$Av = \frac{1,420.3 \text{ km}^2}{1,755.68 \text{ km}^2} (100) = 80.89\%$$

Existe en la cuenca un porcentaje de cobertura vegetal que incluye bosque y selva del 80 %, aunque en los datos se observa una disminución de la cobertura de los bosques y un incremento en cobertura de selvas. De la tabla 6, se obtiene la puntuación que por arriba del 40 % de cobertura vegetal (Av) asigna un valor de **1.00**.

Nivel	Puntuación
Av < 5	0.00
5 < Av < 10	0.25
10 < Av < 25	0.50
25 < Av < 40	0.75
Av > 40	1.00

Tabla D6.- Rangos y valores correspondientes al parámetro de estado.

1.2 Parámetro Respuesta

Se refiere a la evolución de las áreas de conservación en la cuenca (áreas naturales protegidas) en los últimos cinco años (D). Una de las principales estrategias para conservar esta biodiversidad ha sido el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas, en este sentido considerando la representatividad biológica del Sistema Nacional de Aéreas Naturales Protegidas en las regiones naturales que tiene la cuenca, figura 2, se determina un valor de 2.5% y según la tabla 4 resulta un valor de **0.50**

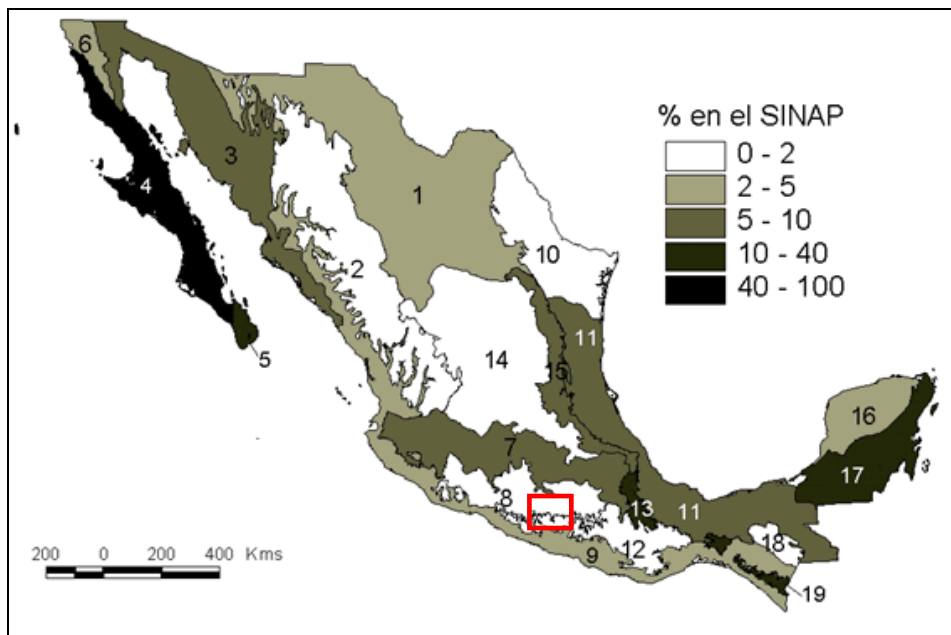


Figura D2. Representatividad de las áreas naturales protegidas dentro de la cuenca del Rio Huacapa – Rio Azul.
 Fuente: CONANP

Nivel	Puntaje
$\Delta < -10 \%$	0.00
$-10\% < \Delta < 0\%$	0.25
$0\% < \Delta < 10\%$	0.50
$10\% < \Delta < 20\%$	0.75
$\Delta > 20 \%$	1.00

Tabla D7 .- Rango y valores correspondientes al parámetro de respuesta

Indicador de Vida

Presión: Utiliza como parámetro, la variación del índice del ingreso per cápita en el período de estudio (2000-2005) para los municipios que integran el territorio de la cuenca del Rio Huacapa – Rio Azul. Para el cálculo del indicador se utilizó la información de Índice de Ingreso de INEGI. Como resultado del cálculo el valor para el indicador de presión corresponde a 7.93 %. De acuerdo a la tabla de aplicación del WSI, este valor se ubica en el rango de 0% a 10%, que corresponde a una puntuación de **0.75**.

Municipios	Índice de ingreso 2000	Índice de ingreso 2005
Chilpancingo de los Bravo	0.7665	0.7777
Mochitlán	0.6037	0.6664
Quechultenango	0.5105	0.6112
Tixtla de Guerrero	0.6425	0.6592
Chilapa de Álvarez	0.5589	0.6120
José Joaquín de Herrera		0.5395
ponderado	0.616418	0.665287

Cuadro D6.- Índice de Ingresos per capita municipal.
Fuente: INEGI.

$$\Delta 1 = \frac{\text{Índice de Ingreso 2005} - \text{Índice de Ingreso 2000}}{\text{Índice de Ingreso 2000}} (100)$$

$$\Delta 1 = \frac{0.616418 - 0.665287}{0.616418} (100) = 7.93\%$$

Indicador	Parámetro	Nivel	Puntuación
Vida	Variación del GDP per cápita en la cuenca en el período	$\Delta < -20\%$	0.00
		$-20\% < \Delta < -10\%$	0.25
		$-10\% < \Delta < 0\%$	0.50
		$0\% < \Delta < +10\%$	0.75
		$\Delta > +10\%$	1.00

Tabla D8.- Rangos y valores correspondientes al parámetro de variación de Índice de Ingreso Per Cápita en la cuenca.

Estado: El parámetro utilizado es el IDH ponderado por la población asentada en la cuenca para cada municipio en el período anterior. Del cálculo efectuado con los datos disponibles resultó un valor de 0.7025. De acuerdo a la tabla de puntaje corresponde a un valor de **0.50**; que se clasifica como un valor regular de calidad de vida para esta cuenca.

Municipios	Índice de Desarrollo Humano 2005
Chilpancingo de los Bravo	0.8434
Mochitlán	0.7458
Quechultenango	0.6630
Tixtla de Guerrero	0.7563
Chilapa de Álvarez	0.6554
José Joaquín de Herrera	0.5512
ponderado	0.702517

Cuadro D7.- Índice de Desarrollo Humano.
Fuente: INEGI

Indicador	Parámetro	Nivel	Puntuación
Vida	IDH ponderado de cuenca en el período anterior	IDH < 0.5	0.00
		0.5 < IDH < 0.6	0.25
		0.6 < IDH < 0.75	0.50
		0.75 < IDH < 0.9	0.75
		IDH > 0.9	1.00

Tabla D9.- Rangos y valores correspondientes al parámetro ponderado del Índice de Desarrollo Humano en la cuenca

Respuesta: Para este subíndice se utiliza como parámetro la variación del IDH durante el período de estudio (2000-2005). El valor obtenido del indicador de respuesta para este subíndice fue 5.95 % y está dentro del rango de 0% al 10%, cuya puntuación es de **0.50**.

Municipios	Índice de Desarrollo Humano 2000	Índice de Desarrollo Humano 2005
Chilpancingo de los Bravo	0.8151	0.8434
Mochitlán	0.6924	0.7458
Quechultenango	0.6075	0.6630
Tixtla de Guerrero	0.7343	0.7563
Chilapa de Álvarez	0.6090	0.6554
José Joaquín de Herrera		0.5512
ponderado	0.691660	0.732780

Cuadro D8.- Índice de Desarrollo Humano, 2000 y 2005.
Fuente: INEGI

$$\Delta 1 = \frac{\text{Índice de DH 2005} - \text{Índice de DH 2000}}{\text{Índice de DH 2000}} (100)$$

$$\Delta 1 = \frac{0.732780 - 0.691660}{0.691660} (100) = 5.95\%$$

Indicador	Parámetro	Nivel	Puntuación
Vida	Variación del IDH en la cuenca en el período (ponderado)	$\Delta < -10\%$	0.00
		$-10\% < \Delta < 0\%$	0.25
		$0\% < \Delta < 10\%$	0.50
		$10\% < \Delta < 20\%$	0.75
		$\Delta > 20\%$	1.00

Tabla D10.- Rangos y valores correspondientes al parámetro de variación de Índice de Desarrollo Humano en la cuenca

Indicador de Políticas

Propuesta para la construcción del indicador de Políticas del Índice de Sostenibilidad de la Cuenca del río Huacapa - río Azul.

Se propone la utilización de los siguientes indicadores de Políticas con los siguientes parámetros:

PRESION	ESTADO	RESPUESTA
Variación del Índice de Desarrollo Humano, sub-indicador de Educación	Capacidad Institucional del manejo de los recursos del agua.	Evolución en la Inversión en el manejo integrado de los recursos del agua.

Los parámetros del Indicador de Políticas:

Para la construcción del indicador de Políticas del Índice de Sostenibilidad de la cuenca, se utilizarán hojas metodológicas y se tomarán en cuenta los principios básicos para la construcción de indicadores, los cuales se listan a continuación:

- La información debe ser fácilmente accesible.
- El indicador debe ser fácilmente entendible.
- La información debe estar sustentada por información confiable y científicamente defendible.
- El indicador debe demostrar conexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de la sostenibilidad.

Parámetro de Presión: Variación del Índice de Desarrollo Humano sub-indicador de Educación.

Metodología

Cálculo del índice de educación en el ámbito municipal

Para calcular esta dimensión del IDH el PNUD utiliza típicamente dos indicadores:

- i) Tasa de alfabetización de adultos; y
- ii) Tasa de matriculación escolar (para los niveles: primaria, secundaria, profesional técnico, bachillerato, educación técnica superior y licenciatura) en un rango de edad entre 6 y 24 años.

El primer componente, la tasa de alfabetización de adultos, se obtiene a partir de los datos sobre el total de la población y el número de personas de 15 y más años de edad que saben leer y escribir. Ambos indicadores son obtenidos por medio de la “consulta interactiva de datos” de la página electrónica del INEGI, específicamente del XII Censo General de Población y Vivienda del 2000 y del II Censo de Población y Vivienda 2005, para los años 2000 y 2005, respectivamente (INEGI 2001, 2006).

$$\text{tasa de alfabetización} = \frac{\text{población alfabetizada}}{\text{población de 15 años y más}} \times (100)$$

La desagregación del índice de educación a nivel municipal impone restricciones en términos de disponibilidad y pertinencia de la información, por lo que se requiere la utilización de indicadores alternos. Dada la no disponibilidad de información municipal sobre tasa de matriculación escolar establecida oficialmente por el PNUD, ésta es reemplazada por la tasa de asistencia escolar. La tasa de asistencia escolar se construye con los datos de población entre 6 y 24 años en el municipio. Ambos indicadores se obtienen de la “consulta interactiva de datos” de la página electrónica del INEGI, de la misma forma que los datos de alfabetización antes mencionados.

$$\text{tasa de asistencia escolar} = \frac{\text{Población entre 6 y 24 años que asiste a la escuela}}{\text{Población entre 6 y 24 años}} \times (100)$$

Una vez que se tiene la tasa de alfabetización y la de asistencia escolar, el índice de educación se obtiene a partir de los indicadores anteriores (expresados en índices, no en tasas) con la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de educación} = [2 / 3(\text{índice de alfabetización de adultos}_i) + 1 / 3(\text{índice de asistencia escolar}_i)]$$

A continuación se incluye la hoja metodológica del parámetro.

HOJA METODOLÓGICA	
Nombre del indicador	Variación en el Índice de Desarrollo Humano Sub-indicador de Educación (Índice de Conocimiento)
Descripción corta del indicador	Describe la variación entre dos períodos de las potencialidades de las personas para participar activa y conscientemente en el mejoramiento de su entorno familiar, comunitario y social; de convivir en armonía con otras personas; y de incrementar la propensión a una vida sana.

Relevancia o pertinencia del indicador	La educación puede ser relacionada con la habilidad y la voluntad de la población de involucrarse en el manejo de la cuenca.	
Alcance	Mide la variación en el índice de conocimiento en los municipios que comparten la cuenca del Rio Huacapa – Rio Azul.	
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Solamente hay información a nivel municipal; lo que no corresponde a las mismas áreas de estudio que están dentro de la cuenca. • El informe se realiza sobre información proveniente del censo que se realiza cada 5 años • La metodología propuesta en el IDH, para calcular el indicador educativo es más exigente que la metodología propuesta para el informe mundial; por lo que se debe tener en cuenta a la hora de compararlo con otros índices similares. 	
Formula del Indicador	$\Delta = \frac{IC_2 - IC_1}{IC_1} (100)$	
Definición de las variables que componen el indicador	IC1 = Índice de Conocimiento período anterior IC2 = Índice de Conocimiento período bajo evaluación Δ = Porcentaje de Cambio	
Escala el indicador	Nivel	Puntaje
	$\Delta < -20\%$ $-20\% < \Delta < -10\%$ $-10\% < \Delta < 0\%$ $0 < \Delta < +10\%$ $\Delta > +10\%$	0.00 0.25 0.50 0.75 1.00
Fuente de los datos	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática	
Periodicidad de los datos	5 años	
Periodicidad de actualización de indicador	5 años	

Cálculo del parámetro de presión

- Índice de Educación por municipio dentro de la cuenca:

MUNICIPIO	2000	2005
CHILPANCINGO	0.8279	0.8417
MOCHITLAN	0.7086	0.7472
QUECHULTENANGO	0.6133	0.6512
TIXTLA	0.7501	0.7675
CHILAPA	0.5654	0.6279

JOSE JOAQUIN HERRERA	*87	0.4932
PONDERADO	0.69306	0.7271 ⁸⁸

Cuadro D9.- Índice de Educación por Municipio.
Fuente INEGI.

De acuerdo con la escala del indicador el puntaje es de **0.75**, lo que significa que ha habido un buen avance en el período estudiado.

Para calcular la variación del índice de conocimiento se utiliza la siguiente fórmula:

$$\Delta = \frac{IC_2 - IC_1}{IC_1} (100)$$

$$\Delta = \frac{0.7271 - 0.69306}{0.69306} (100) = 4.912 \%$$

De acuerdo con la escala del indicador el puntaje es de **0.75**, lo que significa que ha habido un buen avance en el período estudiado.

Parámetro de Estado: Capacidad Institucional del manejo integrado de los recursos del agua

La capacidad legal e institucional en el manejo de los recursos del agua, es un tema que se puede interpretar de varias maneras; sin embargo, para el caso que nos ocupa se puede interpretar de forma simplista como la habilidad para desempeñar tareas relacionadas con los recursos del agua de una manera efectiva, eficiente y sostenible. Por tanto, este concepto se puede asociar con la idea de que a mayor capacidad, mayor posibilidad de avanzar hacia el desarrollo sostenible.

La literatura que sustenta el índice de sostenibilidad de la cuenca (Chaves H. y Alipaz S.), establece que este parámetro se relaciona con tres temas fundamentales: el marco legal, marco institucional y el manejo de la participación. Sin embargo, esta propuesta no determina a profundidad la forma en la que se debe interpretar la información base del parámetro, por lo que se propone analizar los temas que componen este parámetro en forma individual para que los datos con los que se construya este indicador sean más robustos.

Marco legal (L)

Con el fin de establecer una metodología para medir la existencia de un marco legal adecuado, se ha determinado que es necesario realizar un análisis de la recopilación de las leyes que son aplicables al ámbito de la Cuenca del río Huacapa – río Azul.

Una vez realizada la recopilación legal se puede establecer el nivel del marco legal y atribuirle un puntaje de acuerdo a la metodología establecida:

^{*87} Municipio creado después del levantamiento del Censo de Población y Vivienda 2000.

⁸⁸ No se pondero el valor del Municipio de José Joaquín Herrera, ya que no se tiene información del año 2000.

Muy Pobre	0.00
Pobre	0.25
Media	0.50
Buena	0.75
Excelente	1.00

Tabla D11.- Puntuaciones según percepción

Marco institucional (I):

La existencia de un marco institucional adecuado, será establecido a través de los logros de la gestión realizada por el Consejo de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul.

Lo anterior obedece a que el Consejo de Cuenca, tiene el propósito de coordinar las actividades de organismos gubernamentales y no gubernamentales con responsabilidad e intereses en la Cuenca del Río Huacapa – Río Azul.

Una vez realizado el análisis correspondiente se puede establecer el nivel del marco institucional y atribuirle un puntaje de acuerdo a la metodología establecida:

Manejo de la participación (P):

El nivel manejo adecuado de la participación de la comunidad en la Cuenca, será establecido a través de los esfuerzos realizados a través del Comité de cuenca, para involucrar a la comunidad.

Una vez realizado el análisis correspondiente se puede establecer el nivel del manejo de la participación y atribuirle un puntaje de acuerdo a la metodología establecida:

Guía metodológica del parámetro

HOJA METODOLÓGICA	
Nombre del indicador	Capacidad legal e institucional en el manejo de los recursos del agua.
Descripción corta del indicador	Refleja la efectividad de la capacidad legal e institucional en el manejo de los recursos del agua.
Relevancia o pertinencia del indicador	Permite conocer la habilidad para desempeñar tareas relacionadas con los recursos del agua de una manera efectiva, eficiente y sostenible.
Alcance	Mide la efectividad del marco legal, del marco institucional y el nivel de la participación, del manejo de los recursos del agua, en la cuenca.

Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> • La literatura suministrada por el autor del WSI no ha establecido una metodología clara de cómo se construye este indicador. • Este parámetro es de carácter cualitativo, por lo que puede estar sesgado por el criterio del evaluador. • La información sobre la cual se basa no es científicamente defendible. • Solamente se están tomando la información a nivel de la cuenca para el marco institucional y la participación comunitaria; ya que la información no es fácilmente accesible. 	
Formula del Indicador	$CI = \frac{L + I + P}{3}$	
Definición de las variables que componen el indicador	CI = Capacidad Institucional L = Nivel de efectividad del marco legal I = Nivel de efectividad del marco institucional P = Nivel del involucramiento de la comunidad en los temas relacionados con el manejo de los recursos hídricos	
Escala del indicador	Nivel	Puntaje
	Muy Pobre	0.00
	Pobre	0.25
	Media	0.50
	Buena	0.75
Excelente	1.00	
Fuente de los datos	Consejo de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul	
Disponibilidad de los datos	Anualmente	
Periodicidad de los datos	5 años	
Período de la serie tiempo actualmente disponible	5 años	

Cálculo del parámetro de estado

• Marco Legal

Se ha realizado una recopilación del marco legal en al ámbito federal, estatal y de los municipios:

Como se puede observar el marco legal para el manejo integrado de la cuenca es sólido, sin embargo muchas de estas normas legales no son adecuadamente aplicadas, además de que deben ser revisadas.

En conclusión el nivel se considera como bueno al cual se le asigna un puntaje de **0.75**

• Marco Institucional (I):

El artículo 13 Bis 3 de la Ley de Aguas Nacionales establece las atribuciones de los consejos de cuenca, quienes tendrán a su cargo Promover, con el concurso del Organismo de Cuenca competente, el establecimiento de comisiones y comités de cuenca y comités técnicos de aguas del subsuelo; conseguir los consensos y apoyos necesarios para instrumentar las bases de organización y funcionamiento de estas organizaciones y reconocerlas como órganos auxiliares del Consejo de Cuenca cuando sea procedente.

Para coordinar las actividades de los organismos gubernamentales y no gubernamentales, la Comisión Nacional del Agua establecerá y promoverá la instalación del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, la cual será coordinada y dirigida por autoridades Locales con la asesoría técnica de la CONAGUA.

En cumplimiento de lo anterior el Consejo de Cuenca de las Costas de Guerrero, en agosto de 2003 quedo integrado el Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, representado por las máximas autoridades correspondientes.

A través del Comité se ha logrado que las instituciones que tienen injerencia sobre la cuenca trabajen en forma armónica y siguiendo metas comunes. Todavía falta mucho trabajo por hacer; sin embargo, el esfuerzo realizado en el período de estudio tiene un nivel de medio, lo que se traduce en un puntaje de **0.50**

• **Manejo de la participación (P):**

El Comité de Cuenca del Río Huacapa - Río Azul, ha acordado acciones en las cuales ha participado activamente la sociedad a través de campañas de reforestación, recolección de residuos sólidos en cauces y barrancas. Estas acciones han tenido como objetivo integrar a la población de la cuenca para una mayor participación y toma de decisiones para llegar a consensos y dirigir su propio futuro y el de sus localidades.

En conclusión, el nivel de participación ciudadana en la cuenca no se ha consolidado debido en parte a que el Comité ha carecido de iniciativa y creatividad para acordar acciones que permitan una mayor participación de la sociedad. En términos generales el puntaje de acuerdo a la metodología es de **0.25**

Aplicación de la fórmula para calcular el índice:

$$CI = \frac{0.75 + 0.50 + 0.25}{3} = 0.50$$

De acuerdo con la metodología establecida, la Capacidad legal e institucional en el manejo de los recursos del agua en la Cuenca es media.

Parámetro de Respuesta: Evolución en la inversión en el manejo integrado de los recursos del agua:

Este parámetro se refiere a la evolución en la inversión monetaria en el período de estudio. Para medir esta evolución se ha considerado utilizar las inversiones realizadas para los programas del sector Medio Ambiente a través de la Comisión Nacional del Agua, en programas que atienden sectores como Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

A continuación la hoja metodológica del parámetro:

HOJA METODOLÓGICA		
Nombre del indicador	Evolución en la inversión en el manejo integrado de los recursos del agua	
Descripción corta del indicador	Describe la evolución de la inversión en el período determinado, lo que refleja la respuesta de los actores y de los tomadores de decisiones para tomar acción en los problemas de los recursos hídricos.	
Relevancia o pertinencia del indicador	Este indicador puede ser relacionado con la premisa de que entre más inversión en la cuenca, mayor es la probabilidad de que se cumplan las metas y los objetivos establecidos para la cuenca.	
Alcance	Mide la evolución en la inversión en la cuenca	
Limitaciones	• La información solamente se basa en las inversiones realizadas por parte de la CONAGUA ya que mayoritariamente es la entidad que aporta el mayor porcentaje de recursos en este sector.	
Formula del Indicador	$\Delta = \frac{G_2 - G_1}{G_1}(100)$	
Definición de las variables que componen el indicador	Δ = Porcentaje de Cambio G1 = Inversión monetaria en la cuenca en el período anterior G2 = Inversión monetaria en la cuenca en el período actual	
	Nivel	Puntaje
Escala el indicador	Δ < -20% -20% < Δ < -10% -10% < Δ < 0% 0 < Δ < +10% Δ > +10%	0.00 0.25 0.50 0.75 1.00
Fuente de los datos	CONAGUA – DIRECCION LOCAL GUERRERO	
Periodicidad de los datos	Anual	
Periodicidad de actualización de indicador	5 años	

Cálculo del parámetro de respuesta

Se analizo el flujo de inversiones que a traves de los programas APAZU Y PROSSAPYS, a cargo de la CONAGUA, se ha aplicado principalmente en los municipios de Chilpancingo, Mochitlan y Quechultenango, Gro.

Acciones incluidas en el programa de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas y rurales (APAZU y PROSSAPYS), del periodo de 2000 al 2008, a cargo de la CONAGUA										
	AÑOS									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008*	totales
montos	245,336.23	6,956,521.75	4,335,272.67	9,902,979.62	1,092,890.94	6,787,323.25	21,902,793.84	51,031,736.12	32,202,186.99	134,457,041.41
diferencia		6,711,185.52	-2,621,249.08	5,567,706.95	-8,810,088.68	5,694,432.31	15,115,470.59	29,128,942.28	-18,829,549.13	31,956,850.76
% de variacion		2735.505278	-37.68045547	128.4280684	-88.96401909	521.0430521	222.7014986	132.9919027	-36.89772397	3577.127601

Cuadro D10.- Inversiones federales en la cuenca.

Fuente: CONAGUA, 2008.

* al mes de Septiembre de 2008.

Como puede observarse los porcentajes de cambios en el periodo de años es muchas veces superior al 10%, lo que según la escala del indicador, señalada en la hoja metodológica del parametro, le corresponde un valor de **1.00**.

Esto sin duda es significativo, pero lo es también el hecho de que no existe una priorización de estas inversiones de modo que solo son acciones aisladas que atienden problemáticas inmediatas, en el corto plazo y por presiones de tipo político y social, sin que el factor ambiental tenga peso en la toma de decisiones.

Índice de Sostenibilidad de Cuencas

Indicador		Presión		Estado		Respuesta		Resultado	
		Nivel	Valor	nivel	valor	nivel	Valor		
Hidrología	cantidad	-	63.49%	0.00	166.67	0.00	Muy pobre	0.00	
	Calidad		11.29%	0.25	276.3	0.00	Muy pobre	0.00	
	promedio			0.125		0.00		0.0417	
Ambiental			-9.47%	1.00	80.89%	1.00	2.5%	0.50	0.833
Vida			7.93%	0.75	0.7025	0.50	4.91%	0.50	0.583
Políticas			4.912%	0.75	Medio	0.50	10%	1.00	0.750
WSI				0.66		0.50		0.50	0.552

$$WSI = (0.0417+0.833+0.583+0.750)/4 = 0.552$$

ANEXO E

METODOLOGÍA DE PLANEACION PARTICIPATIVA, METODO: ZOPP

E.1. PARTICIPANTES DEL PROCESO DE PLANEACIÓN

N°	Nombre	Institución, Dependencia u Organización
1	Apolonio Cruz Galindo	CONAFOR
2	Ing. Agustín Hernández Hernández	SAGARPA
3	Galia Selene Loeza Salgado	Coordinación Estatal de Educ. Amb. y Cultura Ecológica
4	Ecol. Mar. Omar Rodrigo Flores Guzmán	Coordinación Estatal de Educ. Amb. y Cultura Ecológica
5	Profra. Carmen García Martínez	SEG
6	Andrés Martínez Cruz	SEMARNAT
7	Arq. Andrés Barrera Gutiérrez	Coordinación General de Fortalecimiento Mpal.
8	Ing. Irving Serrano Díaz	SEDESOL
9	Ing. Darío Ignacio de Jesús Calvo	SCT
10	Lic. Rafael Barreto Aragón	PROPEG
11	Víctor Encarnación Alcaraz	Presidencia de Tixtla
12	C. Alvis Gaspar Jerónimo	Presidencia de Quechultenango
13	Dolores Ramón Reynoso	Representante del Dir. de ecología
14	Ing. Christian Juárez Rodríguez	CICAEG
15	Salvador Navarrete Estudillo	COPLADEG
16	Psic. Ángela Memije Alarcón	Coordinadora del Comité de Cuenca y Vocal Titular del Uso en Conservación Ecológica
17	Ing. Germán Jiménez Hernández	Representante del Vocal Suplente del Uso Público Urbano del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul y Director General de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Chilpancingo (CAPACH)
18	Juan Rodríguez Esqueda	En representación del Vocal Titular del Uso en Servicios del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul.
19	C. Marco Antonio Tejeda Ramírez	Vocal Titular del Uso Agrícola del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul y Representante de la Unidad de Riego de Quechultenango.
20	Ing. Víctor Hugo Zubillaga Lacayo	En representación del Vocal Titular del Uso en Generación de Energía Eléctrica del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul y Superintendente de la División Hidrométrica Pacífico Sur de la CFE
21	Meteorólogo Oscar M. Villegas García	Comisión Federal de Electricidad
22	Ing. Rogelio Antonio Ruano Hernández	En representación del Representante del Vocal Gubernamental del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul y Director General de la Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero (CAPASEG).
23	Lic. Víctor Manuel Ramírez Morales	
24	Ing. Pablo Márquez Rojas	Subdirector de Consejos de Cuenca, Gestión Social y Atención a Emergencias – Dirección Local Guerrero.
25	Ing. Pedro Díaz Campos	Responsable de Consejos de Cuenca – Dirección Local Guerrero.
26	Ing. Manuel de Jesús Montiel Esquer	Coordinador de infraestructura hidroagrícola – Dirección Local Guerrero
27	C. Rafael Tolentino Espinoza	De la Coordinación del Área Técnica de la Subdirección Técnica y Operativa
28	Arq. Néstor Luis Córdese Coyos	Catedrático de la Unidad Académica de Arquitectura y Urbanismo de la U.A.G. e Invitado Permanente del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul.
29	L.A.E. Arturo Luna Zepeda	PIAE
30	Ernesto Barragán Solano	PIAE
31	Sergio Moreno Rendón	PIAE
32	José Cuevas Martínez	PIAE

33	Profra. Silvia Alemán Mundo	Licenciatura en Ciencias Ambientales de la UAG
34	Lic. Imara García Obregón	SEG
35	Lic. Humberto Calvo Reyna	Club Rotario Congreso Chilpancingo
36	Ing. José Ignacio Ayala Ramos	PIAE
37	Profra. Alba Díaz Pereira	UAG
38	Victorino Flores Dircio	CONAGUA
39	Gerardo Tacuba Adame	Operativo (Protección Civil) Municipal
40	Ángel Salazar Zaragoza	Operativo (Protección Civil) Municipal
41	C. Mauro Millán Romero	PIAE
42	Iván Obregón Godoy	PIAE
43	Dionicio Díaz Campos	PIAE
44	Biólogo Emilio Nava Dionicio	PIAE
45	Ing. Raúl Aguas Adán	PIAE
46	Ing. Rosendo Zepeda Soto	Constructor
47	Yoali Reyes Muñoz	Estudiante
48	Nayeli A. Escudero Sánchez	Estudiante
49	María Nereida Rivera Cruz	Estudiante
50	Dulce Rosario Ponce Patrón	Estudiante
51	Lucila Flores Cristino	Estudiante
52	Olivia Altamirano Basilio	Estudiante
53	Yolanda Guadalupe Ramírez	Estudiante
54	Antonio Ariel Adame Nájera	Estudiante
55	José Agustín Pérez Herrera	PIAE
56	Javier Plascencia Vázquez	PIAE
57	Lic. Silvestre Pacheco León	Presidente Viva el Río Azul
58	Jaime Adame Salgado	Constructor
59	Lic. Blanca Estela Lara Ramírez	Lic. En enfermería, Asociación Ganadera Local Mpio. Chilpo.
60	Ayesha Danery Quiñones Quiñones	Estudiante
61	Francisco Nava Vázquez	Estudiante
62	Argemiro Pascual Cruz	Estudiante
63	Ing. Luis Raúl Dueñas Vargas	Servicios (suplente)
64	Dalia Isabel Aguilar Navarrete	Estudiante
65	Miguel Flores García	Estudiante
66	C. Baltazar Morales Solano	Estudiante

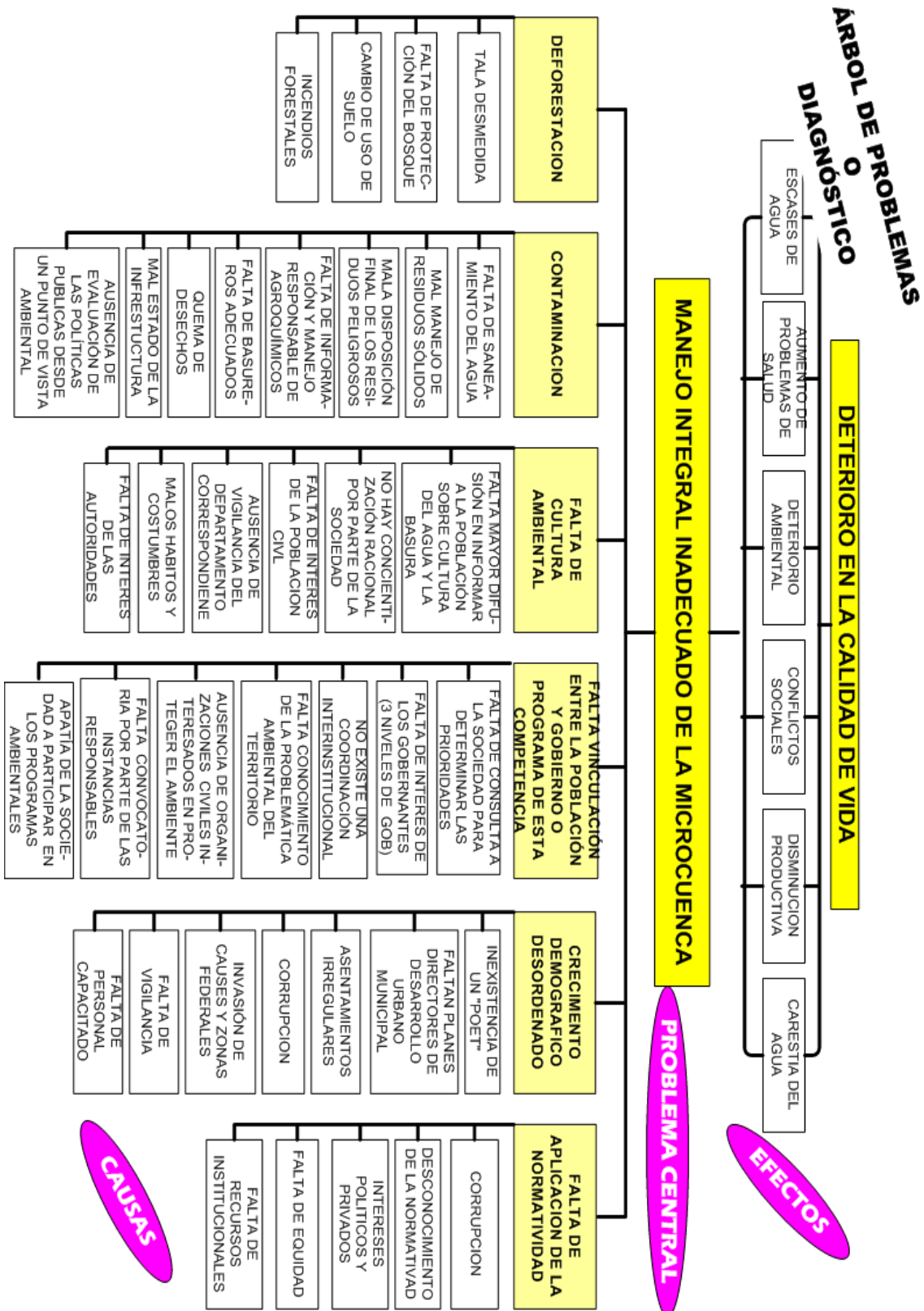
Los actores participantes en este ejercicio de Planeación estuvieron conformados por representantes de Dependencias de los tres órdenes de gobierno (Federal, Estatal y Municipal), Integrantes del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, Instituciones Académicas, Organizaciones Civiles, Grupos de estudiantes y público en general.

Se espera que este grupo continúe el proceso de planeación, apoye las gestiones necesarias para la generación o aportación de recursos técnicos, financieros y materiales, para la ejecución de las acciones establecidas, así como para promover la integración de comisiones de trabajo para el análisis y atención de asuntos específicos, relacionados con el Plan de Gestión Integral del Comité de Cuenca Río Huacapa-Río Azul.

ANEXO E.2.

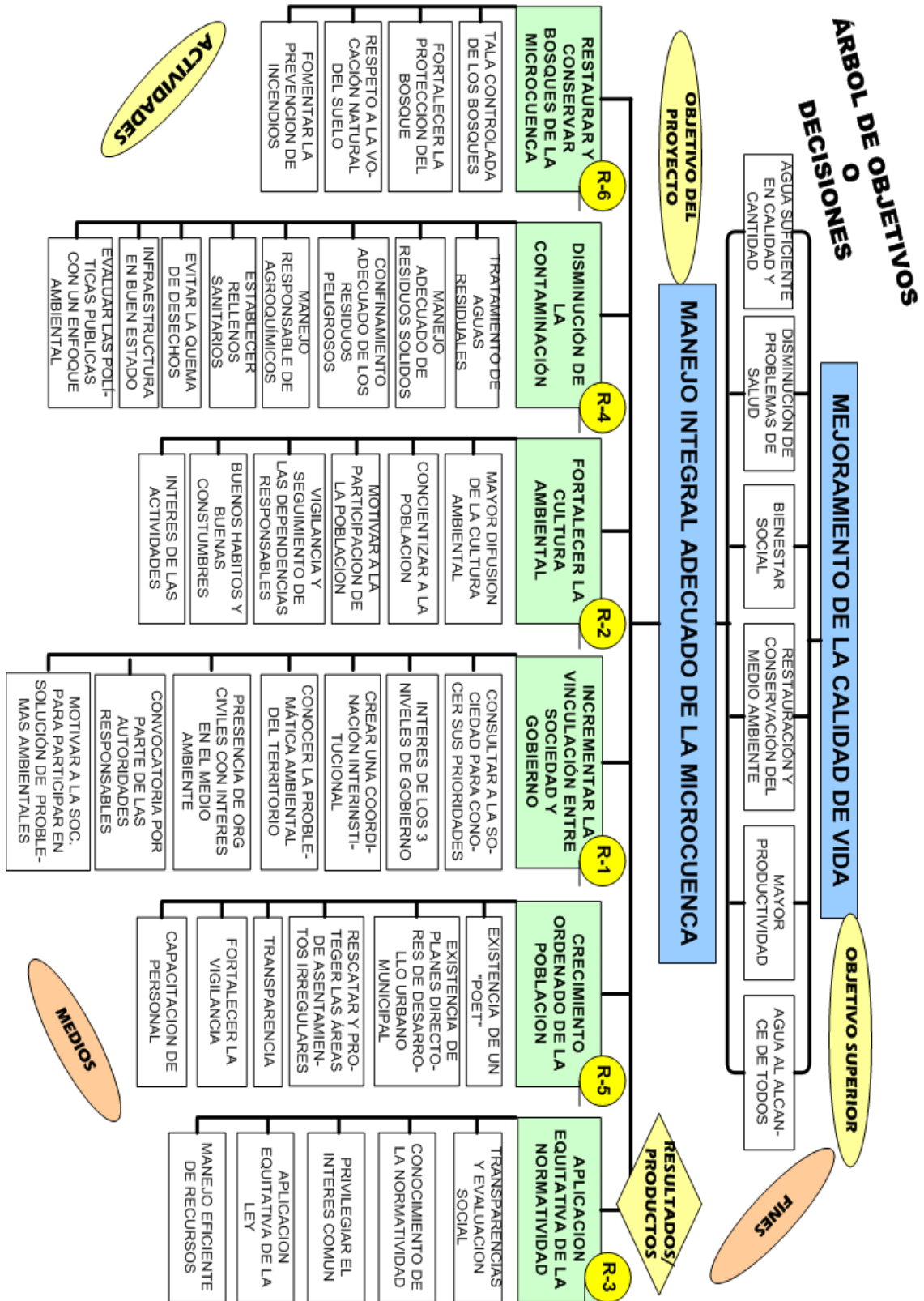
Árbol de Problemas Clasificación de los problemas principales, para la elaboración del diagnóstico participativo o Árbol de Problemas





ANEXO E.3.
Árbol de Objetivos
Elaboración del Árbol de Objetivos o Decisiones





ANEXO E.4.
Análisis de Involucrados
Caracterización de involucrados

ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	FUNCIÓN / ACTIVIDAD	INTERES	QUE PUEDE APORTAR AL PROYECTO (FORTALEZAS)	QUE PUEDE NO APORTAR AL PROYECTO (DEBILIDADES)
CAPASEG	Planeación, construcción de infraestructura y operación de los programas Agua limpia y Cultura del Agua en coordinación con los tres niveles de gobierno, mediante una solicitud previa.	Contribuir al manejo integral y saneamiento de la micro cuenca Huacapa-Río Azul.	Conocimientos, experiencia en la sustentabilidad de los Servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento.	Recursos y Personal limitado
Viva El Río Azul (ONG)	Cuidado del medio ambiente.	Rescate de la cuenca.	Educación ambiental, capacitación y manejo de residuos restauración.	Recursos económicos.
CFE-División Hidrométrica Pacifico Sur	Se dedica a la obtención de la información hidrométrica y climatológica.	Conocer la problemática de la cuenca relacionada con la conservación del medio ambiente para participar en la medida de nuestras posibilidades o recursos en su solución.	Puede aportar todo tipo de información hidrológica para la micro-cuenca podrá usarse en los proyectos técnicos que se requiera.	La división hidrométrica de la CFE no puedo aportar recursos económicos.
Comité de Cuenca Huacapa Río Azul	Empleada de educación Soy ambientalista Soy mamá Soy ama de casa Soy de Chilpancingo	Quiero ver saneada la micro-cuenca. Quiero tener y dejar una mejor calidad de vida.	Mi compromiso para dar seguimiento a este instrumento de gestión, mi tiempo, esfuerzo, dinero y entusiasmo.	
Usuario	Biólogo y empleado de la SEG.	El trabajo integral de la sociedad en pro de un bien común.	Concientización, trabajos comunitarios y talleres de cultura ambiental.	Recurso económico.
CAPACH	Operar los servicios de agua potable y alcantarillado.	Mejorar el medio ambiente.	Contribuir en la disminución mediante el tratamiento de las aguas residuales, fortalecer en la cultura del agua.	En control de asentamientos humanos.
Usuario	Ing. civil contratista.	Contribuir a la restauración de la cuenca.	Aportar mis conocimientos y experiencias en la elaboración del proyecto cuidado del medio ambiente.	Recurso económico.

SCT	Planeación, control, seguimiento, construcción, conservación de infraestructura de transporte, regular el transporte federal, control de comunicaciones.	Desarrollar proyectos ambientalmente viables a la microcuenca.	Campañas de difusión de la cultura ambiental.	Realizar obras de hidrología. Regular usos de agroquímicos.
UNIACA	Estudiantes de la UNIACA.	Nos interesa trabajar en las diferentes líneas de investigación del proyecto.	Información sobre educación ambiental, planes de manejo y en todo lo que podamos ayudar.	Recursos económicos.
SAGARPA	Coordinar los programas de la institución.	Lograr el saneamiento de la cuenca para dar vida al Río Huacapa Río Azul.	Mi participación, difundir el proyecto en las diferentes instituciones y organizaciones.	Recursos económicos.
SEMARNAT	Restaurar el río Huacapa para una mejor imagen y una calidad de vida para todos.	Para reforestar y apoyar para que les proporcione árboles que correspondan al hábitat.	Nombres de programas que hay en este momento.	Recursos económicos.
UACB	Estudiante de biología.	Participar dentro del POET	Ayudar en la interpretación de datos dentro del POET.	En la aplicación de la normatividad.
UAAU	Diseño y ordenamiento de la Ciudad.	Metodología, ordenamiento territorial	Apoyar en proceso de planeación. Aprender y aplicar posteriormente.	Vinculación del gobierno y sociedad. Recursos económicos.
CONAGUA	Administra las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes.	Participar en el rescate de la microcuenca, Manejo sustentable del recurso agua.	Asesoría técnica y evaluación.	No podemos desalojar gente que invade zona federal.
USUARIO	Ing. Civil contratista	Es poder participar y contribuir para el saneamiento y recuperación de la microcuenca.	Estoy decidido a participar de manera entusiasta con mis conocimientos y experiencia en la integración y ejecución de este proyecto.	Recursos económicos.
FORTAMUN	Asesorar y capacitar a los gobiernos municipales en materia de desarrollo urbano obra y servicios públicos.	Coadyuvar en la implementación de programas y acciones concurrentes.	Coordinación institucional.	Recursos y/o elaboración de proyectos ejecutivos.
COPLADEG	Coordinar las actividades de planeación de los tres órdenes de gobierno.	Apoyar las actividades que se realicen.	Coordinación de las dependencias.	Recursos.



CONAFOR	Promover el desarrollo sustentable de las comunidades y poseedores de los recursos forestales.	Promover el desarrollo forestal sustentable en la cuenca.	Apoyo económico a poseedores de terrenos forestales para promover su desarrollo sustentable.	Financiamiento total a las acciones de restauración y conservación
SEDESOL FEDERAL	Desarrollar los programas sociales que proviene del gobierno federal.	Fortalecer la cultura ambiental.	Campaña de difusión de la cultura ambiental.	Recurso económico.
SEG	Difundir la educación ambiental en el estado de Guerrero.	Concientizar, sensibilizar, multiplicar.	Capacitación cursos talleres e información	Recurso económico.
USUARIO	Luis Raúl Dueñas Vargas vocal suplente del comité Río Huacapa Río Azul del uso servicios.	Participar activamente por la preocupación de observar como día con día se acaba nuestro Río Azul.	Puedo aportar mis conocimientos y darles seguimiento a este proyecto necesario para la cuenca (tiempo completo).	Recurso económico.

ANEXO E.5.
Matriz de Planeación
Elaboración de la Matriz de Planeación

<i>Objetivos y actividades</i>	<i>Indicadores verificables objetivamente</i>	<i>Fuentes de verificación</i>	<i>Supuestos importantes</i>
Objetivo Superior: Mejor calidad de vida			<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con el apoyo de la sociedad • Se cuenta con voluntad política • Se cuenta con recursos en tiempo y forma
Objetivo del Proyecto: Disminuir la contaminación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo integral Adecuado de la Micro-Cuenca. 	SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA, CAPACH, CAPACEG, SEMAREN, CFE, COMITÉ DE CUENCA, COPLADEG	
Resultados/ Productos			
R-1 Incrementar la vinculación entre sociedad y gobierno	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdos firmados y cumplidos. • Nuevos espacios de participación social funcionando. • Opinión pública. 	Comité de cuenca todas las instituciones involucradas Ayuntamientos y Estado	
R-2 Fortalecer la cultura ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento del entorno ecológico y ambiental. • Espacios cultura del agua funcionando. • Participación ciudadana. • Número de niños, jóvenes que recibieron capacitación ambiental. 	SEP, SEG, SEMARNAT, CAPASEG, CAPACH, UAG, CONAFOR, COMITE DE CUENCA, ONG'S	
R-3 Aplicación equitativa de la normatividad	<ul style="list-style-type: none"> • Estadísticas de delitos ambientales. • Credibilidad de la sociedad a la normatividad. 	SEMARNAT, CONAFOR, PROFEPA, CONAGUA, COMITÉ DE CUENCA, SEMAREN, PROPEG, AYUNTAMIENTOS	
R-4 Disminución de la contaminación	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de calidad de agua aire. • Fertilidad del suelo. • Índice de incendio. • Generación de recursos per cápita. 	SALUD, SEMARNAT, CONAFOR, PROFEPA, CONAGUA, SEMAREN, COMITÉ DE CUENCA Y AYUNTAMIENTOS	
R-5 Crecimiento ordenado de la población	<ul style="list-style-type: none"> • Delimitación de zona federales y de reserva. • Índice de desarrollo humano. • Prestación o dotación de servicios básicos. 	CONAPO, INEGE, AYUNTAMIENTOS, SEMAREN, SEMARNAT, COMITÉ DE CUENCA	



R-6 restaurar y conservar los recursos naturales de la micro-cuenca	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie rehabilitada y conservada • Índice de biodiversidad. • Afluencia turística en el circuito Río Azul. • Capacidad de carga de la cuenca. 	SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA, SEMAREN, COMITÉ DE CUENCA, AYUNTAMIENTOS.	
Actividades principales			
R-1 Incrementar la vinculación entre sociedad y gobierno			
<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Crear una coordinación interinstitucional 1.2 Promover la participación ciudadana 1.3 Fortalecer el comité de cuenca 			
R-2 Fortalecer la cultura ambiental			
<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Concientizar a la población 2.2 Reconocer las acciones del ciudadano del medio ambiente 2.3 Fortalecer los programas educativos de todos los niveles 2.4 Difundir la educación ambiental 			
R-3 Aplicación equitativa de la normatividad			
<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Dar a conocer la normatividad 3.2 Trasparentar la aplicación de la normatividad 3.3 Proponer adecuaciones a la normatividad 			
R-4 Disminución de la contaminación			
<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Crear la infraestructura adecuada 4.2 Eficientar los programas de manejo de residuos 4.3 Evaluar las políticas públicas en el enfoque ambiental 			
R-5 Crecimiento ordenado de la población			
<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Crear el POET 5.2 Crear planes directores de desarrollo urbano municipal 5.3 Rescatar y resguardar áreas de asentamientos irregulares 			
R-6 Restaurar y conservar los recursos naturales de la micro-cuenca			
<ul style="list-style-type: none"> 6.1 Fortalecer la restauración y conservación de los recursos naturales 6.2 Crear un sistema municipal para la protección de áreas naturales 			

ANEXO E.6.
Planeación Operativa
Elaboración de la Planeación Operativa

Resultado 1. Incrementar la vinculación entre sociedad y gobierno

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
1.5 Crear una coordinación interinstitucional					
1.1.1.- Identificar las instituciones involucradas.	Realizar directorio de instituciones.	Directorio de instituciones.	15 días	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.1.2.- Establecer mecanismos de coordinación.	Reuniones de trabajo.	Diseño de acciones coordinadas y complementarias.	2 meses	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.1.3.- Conocer programas institucionales.	Reunión de trabajo.	Elaboración de matriz de confluencia de programas gubernamentales.	1 mes	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.1.4.- Establecer acuerdos y compromisos institucionales.	Reunión de titulares de las dependencias.	Acuerdos y compromisos.	2 meses	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.6 Promover la participación ciudadana					
1.2.1.- Identificar organizaciones de la sociedad civil.	Realizar directorio de organizaciones.	Directorio de organizaciones.	3 meses	Comité de cuenca	Organizaciones civiles, Ayuntamiento, CONAGUA, UAG, SEP-SEG.
1.2.2.- Establecer mecanismos de participación ciudadana.	Reuniones de trabajo.	Diseño de acciones coordinadas y complementarias.	1 mes	Comité de cuenca	Organizaciones civiles, Ayuntamiento, CONAGUA, UAG, SEP-SEG.
1.2.3.- Conocer los programas y actividades sociales.	Reunión de trabajo.	Matriz de confluencia de programas sociales.	1 mes	Comité de cuenca	Organizaciones civiles, Ayuntamiento, CONAGUA, UAG, SEP-SEG.



Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
1.2.4.- Crear comités comunitarios ambientales.	Convocar a reunión de trabajo.	Creación de comités comunitarios.	6 meses	Comité de cuenca	Organizaciones civiles, Ayuntamiento, CONAGUA, UAG, SEP-SEG.
1.2.5.- Establecer acuerdos y compromisos.	Reunión con titulares de comités y organizaciones.	Acuerdos y compromisos.	2 meses	Comité de cuenca	Organizaciones civiles, Ayuntamiento, CONAGUA, UAG, SEP-SEG.
1.7 Fortalecer el comité de cuenca					
1.3.1.- Crear la gerencia operativa.	Elaborar el instrumento de gestión y el programa de acciones.	Gerencia de operaciones.	4 meses	Comité de Cuenca	Instituciones involucradas
1.3.2.- Constituirlo en Asociación civil.	Solicitar al notario realizar los trámites correspondientes.	Acta constitutiva y reglamento interno.	4 meses	Comité de Cuenca	Instituciones involucradas
1.3.3.- Elaborar el Reglamento Interno.	Taller para elaborar el reglamento.	Acta constitutiva y reglamento interno.	4 meses	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.3.4.- Elaborar plan de trabajo del comité.	Reunión con los Usuarios.	Plan de trabajo.	4 meses	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.3.5.- Lograr aliados para llevar a cabo el plan de trabajo.	Identificación de aliados.	Propuestas de aliados.	4 meses	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.8 Difundir la vinculación entre las instituciones y la sociedad					
1.4.1.- Elaborar los términos de referencia.	Reunión de trabajo del comité.	Términos de referencia.	1 mes	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.4.2.- Elaborar programa de difusión.	Contratar una consultoría.	Programa de difusión.	8 meses	Comité de cuenca	Instituciones involucradas
1.4.3.- Ejecutar el programa de difusión.	De acuerdo a los parámetros del programa.	Evaluación del programa de difusión.	permanente	Comité de cuenca	Instituciones involucradas

Resultado 2. Fortalecer la cultura ambiental

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
2.1 Concientizar a la población					
2.1.1.- Creación y capacitación de comités de la microcuenca.	Formación y capacitación de los comités de la microcuenca.	Comités capacitados y funcionales.	8 meses	H. Ayuntamientos Municipales.	Instituciones Vinculadas.
2.1.2.- Promoción y difusión de la cultura ambiental.	Talleres municipales de ecotecnias.	Crear conciencia del manejo adecuado de los residuos.	permanente	H. Ayuntamientos y Comités.	SEMAREN, SEMARNAT, PROFEPA, CONAFOR, CONAGUA, ONG`s, etc
2.1.3.- Crear ferias ambientales.	Teatros, grafiti ambiental, danza, poesía, música en materia ambiental.	Sensibilización a la población.	Mensual y Acordar agendas	H. Ayuntamientos y Comités.	Grupos culturales, instituciones educativas, H. Ayuntamientos, comités.
2.2 Reconocer las acciones del ciudadano del medio ambiente					
2.2.1.- Identificar empresas que incentiven a la población.	Apoyo de empresas privadas e instituciones públicas a los comités	Obtener directorio de empresas participativas	Permanente	H. Ayuntamiento Municipales.	Empresas e Instituciones Públicas y Privadas
2.2.2.- Concursos escolares sobre cultura ambiental.	Convocatoria a diferentes niveles educativos.	Listado y lineamientos de concurso institucionales.	Anual	SEP, SEG Y UAG	H. Ayuntamientos Comités, ONG`s, Instituciones Gubernamentales y Educativas.
2.2.3.- Reconocimiento público a barrios, colonias y comunidades en cuestión ambiental.	Otorgar "Medalla Ecológica" (obras de beneficio social).	Beneficios a la población.	Anual en ferias Municipales	H. Ayuntamiento Municipales.	Comités
2.3 Fortalecer los programas educativos de todos los niveles					
2.3.1.- Hacer del 2.3.1 docente un promotor ambiental.	Creación de un proyecto de capacitación ambiental, enfocando a docentes.	Docentes capacitados en educación ambiental.	permanente	SEG, SEP y UAG	Instituciones
2.3.2.- Implementar materia	Materia: Formación	Formación Ambiental de	Permanente	SEG, SEP y	Instituciones



Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
complementaria.	Ecológica.	todos los niveles educativos.		UAG	educativas públicas y privadas.
2.4 Difundir la educación ambiental					
2.4.1.- Vincular los programas de educación ambiental.	De acuerdo a los mecanismos de los programas de difusión del 1.4	Difusión del programa ambiental.	Permanente	Comité de cuenca	Apoyo de todas las instituciones participantes.
2.4.2.- Dar seguimiento y evaluación.	Mecanismos establecidos.	Impacto de la difusión.	permanente	comités	Apoyo de todas las instituciones participantes.

Resultado 3. Aplicación equitativa de la normatividad

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
3.1 Dar a conocer la normatividad					
3.3.1.- Recopilar la reglamentación aplicable a los municipios.	Solicitando a las instituciones la información existente.	Información recopilada.	3 MESES	COMITÉ	SEMARNAT, SEP, SALUD, CONAGUA, CAPASEG, CDI, PROFEPA, SEDESOL, COPLADE AYUNTAMIENTO,
3.3.2.- Elaborar síntesis simplificada por actividad.	Cada institución deberá elaborar su síntesis.	Síntesis.	3 MESES	COMITÉ	SEMARNAT, SEP, SALUD, CONAGUA, CAPASEG, CDI, PROFEPA, SEDESOL, COPLADE AYUNTAMIENTO,
3.3.3.- Elaborar programa de difusión.	Contratar un especialista.	Programa de difusión	3 MESES	COMITÉ	SEMARNAT, SEP, SALUD, CONAGUA, CAPASEG, CDI, PROFEPA, SEDESOL, COPLADE



Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
					AYUNTAMIENTO,
3.3.4.- Difundir el programa de leyes ambientales.	Acuerdo con lo estipulado en el programa.	Programa difundido	PERMANENTE	COMITÉ	SEMARNAT, SEP, SALUD, CONAGUA, CAPASEG, CDI, PROFEPA, SEDESOL, COPLADE AYUNTAMIENTO,
3.3.5.- Conocer el impacto.	Estableciendo mecanismos de evaluación.	Conocer los resultados	PERMANENTE	COMITÉ	SEMARNAT, SEP, SALUD, CONAGUA, CAPASEG, CDI, PROFEPA, SEDESOL, COPLADE AYUNTAMIENTO,
3.2 Trasparentar la aplicación de la normatividad					
3.2.1 Fortalecer valores a través de comités ciudadanos.	Reuniones para conformar comité ciudadano Convocar ONG's, Ambientalistas, Grupos representativos de población de la cuenca.	Conformación del Comité de Vigilancia.	1 mes	Comité	ONG's, Grupos ambientalistas Instituciones educativas Grupos de población.
3.2.2.- Elaborar estructura y programa para el funcionamiento del Comité	Reunión de trabajo del Comité ciudadano.	Plan de trabajo Comité Ciudadano.	1 semana	Comité Ciudadano de vigilancia.	Comité de Cuenca ONG's, Instituciones educativas Gobierno.
3.2.3.- Implementación y mecanismo de seguimiento.	Reuniones de evaluación.	Reporte de actuación a la sociedad e instituciones gubernamentales.	Cada 6 meses	Comité Ciudadano de Vigilancia.	Comité de Cuenca ONG's, Instituciones educativas Gobierno.
3.2.4.- Organizar a la sociedad civil identificando beneficio social, económico y ambiental.	Acopio de información institucional sobre la cuenca, relativa a lo económico, social.	Reporte de datos de los beneficios.	6 meses	Comité	Comité de Cuenca ONG's, Instituciones Gubernamentales y educativas.
3.2.5.- Elaborar mecanismos de capacitación.	Talleres comunitarios de diferentes temas.	Población informada y comprometida con el medio ambiente.	Permanente	Comité	Comité de Cuenca ONG's, Instituciones Gubernamentales y educativas.

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
3.2.6.- Concientizar a los Usuarios Difundiendo la problemática entre los involucrados.	Se contratara una empresa especializada para elaborar programa de difusión.	Conocimiento de la problemática.	PERMANENTE	COMITÉ	TODAS LAS INSTITUCIONES
3.2.7.- Establecer un programa de trabajo con los prestadores de servicios.	Reunión de trabajo de las instituciones para establecer la asistencia técnica.	Programa de trabajo con los prestadores de servicios.	PERMANENTE	CONAGUA	TODAS LAS INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y COMITÉ
3.2.8.- Establecer un programa de incentivos.	Proporcionar estímulos a Usuarios para promover el cumplimiento de las obligaciones.	Programa de incentivos.	1 AÑO	MUNICIPIO	TODAS LAS INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y COMITÉ
3.3 Proponer adecuaciones a la normatividad					
3.3.1.- Analizar marco jurídico actual.	Especializadas del área jurídica.	Marco Jurídico analizado.	1.5 años	Gobierno Estatal y Municipal.	Colegio de Prof., Comité, ONG's Academia
3.3.2.- Solicitud a audiencias para reunión plenaria.	Reunión con Legisladores del Distrito y Comisiones.	Aprobación de Legisladores.	1 año	Gobierno Estatal y Municipal.	Colegio de Prof., Comité, ONG's Academia
3.3.3.- Entrega a las diferentes comisiones.	Análisis en plenaria del Congreso y aprobación.	Publicación en el DOF.	6 años	Gobierno Estatal y Municipal.	Colegio de Prof., Comité, ONG's Academia

Resultado 4. Disminución de la contaminación

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
4.1.- Crear la infraestructura adecuada					
4.1.1.- Diagnóstico para identificar infraestructura adecuada.	Solicitar al IMTA y a empresas consultoras un estudio para la selección de la infraestructura adecuada.	Necesidades de infraestructura.	6 MESES	Comité de la cuenca.	Dependencias involucradas (3 niveles de gobierno).
4.1.2.- Elaboración del proyecto de la infraestructura adecuada.	Contratar a las empresas consultoras.	Proyecto.	6 MESES	Comité de la cuenca.	Dependencias involucradas.
4.1.3.- Gestionar Recursos	Identificar fuentes de	Aceptación de proyectos.	3 MESES	Gerencia	Dependencias

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
	financiamiento y requisitos para presentación de proyectos.			operativa	involucradas.
4.1.3.- Construcción de infraestructura.	Contratar a empresa constructora.	Infraestructura operando.	18 MESES	CONAGUA, CAPASEG y Ayuntamientos	Comité de cuenca, Dependencias involucradas.
4.1.4.- Capacitación del personal responsable de la operación de la infraestructura.	Empresa responsable de la construcción de la infraestructura.	Operación adecuada de la infraestructura.	PERMANENTE	Organismo operador	Comité de cuenca, H. ayuntamientos, Dependencias involucradas.
4.1.5.- Supervisar la operación adecuada de la infraestructura.	Programa de visitas a la infraestructura (plantas).	Operación adecuada.	PERMANENTE	Comité de la (cuenca Gerencia Operativa)	Dependencias involucradas, Org. Operadores, H. ayuntamientos.
4.2 Eficientar los programas de manejo de residuos					
4.2.1.- Diagnóstico del manejo de residuos sólidos.	Gestionar ante el "INE" y dependencias involucradas.	Diagnostico	3 MESES	Comité de la cuenca.	Dependencias involucradas.
4.2.2.- Llevar a cabo la ejecución de las acciones definidas en el diagnostico.	De acuerdo a lo establecido en el diagnostico.	Manejo adecuado de los residuos sólidos.	PERMANENTE	Comité de la cuenca y H. ayuntamientos	Dependencias involucradas y sociedad civil.
4.2.3.- Seguimiento y evaluación a la operación y manejo de los residuos sólidos.	Índices de contaminación y su impacto ambiental.	Índices.	PERMANENTE		Dependencias involucradas.
4.3 Evaluar las políticas públicas en el enfoque ambiental					
4.3.1.- Conocer las políticas públicas de cada dependencia.	Reuniones de trabajo.	Elaboración de matriz de políticas públicas.	1 MES	Comité de la cuenca	Dependencias involucradas
4.3.2.- Coordinación del seguimiento a las políticas públicas.	Convocar a reuniones de trabajo para presentar los programas de trabajo de cada dependencia.	Mejor aplicación de las políticas públicas.	PERMANENTE	Comité de la cuenca	Dependencias involucradas



Resultado 5. Crecimiento ordenado de la población

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
5.1 Crear el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial					
5.1.1.- Establecer convenio para elaboración del POET.	Reunión con SEMARNAT-SEDESOL.	Convenio firmado.	15 días	Municipio Comité	SAGARPA SEP, CONAGUA SCT, ONG's
5.1.2.- Elaboración de términos de referencia.	Reunión de coordinación institucional de la metodología del trabajo.	Términos de referencia.	6 meses	Comité	SEMARNAT SEDESOL SEDUOP Municipios involucrados.
5.1.3.- Elaborar el estudio del ordenamiento territorial ecológico.	Contratar una empresa.	Estudio del ordenamiento.	6 MESES	MUNICIPIO	TODOS LOS INVOLUCRADOS Y COMITÉ.
5.1.4.- Validar con la autoridad normativa.	Presentar ante las autoridades correspondientes para su validación.	Validación.	6 MESES	MUNICIPIO	TODOS LOS INVOLUCRADOS Y COMITÉ.
5.1.5.- Rescatar y resguardar áreas de asentamientos irregulares.	Aplicación de planes y normas.	Rescate y preservación Zonas protegidas.	3 MESES	COMITÉ Y EL MUNICIPIO	TODOS LOS INVOLUCRADOS Y COMITÉ.
5.1.6.- Divulgar y aplicar el ordenamiento.	Difusión del ordenamiento y sus alcances para su conocimiento.	Conocimiento.	3 MESES	MUNICIPIO	TODOS LOS INVOLUCRADOS Y COMITÉ.
5.2 Crear planes directores de desarrollo urbano municipal					
5.2.1.- Elaborar el estudio de crecimiento demográfico.	Contratar una empresa.	Estudio del crecimiento demográfico.	6 MESES	MUNICIPIO	TODOS LOS INVOLUCRADOS Y COMITÉ.
5.2.2.- Delimitación de área de estudio de la microcuenca.	Reunión con autoridades municipales involucradas en la microcuenca.	Límite de la zona de estudio.	2 MESES	MUNICIPIO Y EL COMITE	TODOS LOS INVOLUCRADOS Y COMITÉ.
5.2.3.- Elaborar el plan de desarrollo urbano.	Contratar una empresa.	Plan de desarrollo urbano	6 MESES	MUNICIPIO	TODOS LOS INVOLUCRADOS Y COMITÉ.
5.2.4.- Validar el plan con la autoridad correspondiente.	Presentación ante las autoridades correspondientes.	Validación.	6 MESES	MUNICIPIO	INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
5.2.5.- Divulgar y aplicar el plan de desarrollo.	Difusión del plan de desarrollo y sus alcances para su conocimiento y aplicación.	Conocimiento.	3 MESES	MUNICIPIO	COMITÉ. INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y COMITÉ.

Resultado 6. Restaurar y conservar los recursos naturales de la micro-cuenca

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
6.1 Fortalecer la restauración y conservación de los recursos naturales					
6.1.1.- Elaboración de los términos de referencia para la elaboración del diagnóstico de los recursos naturales.	Reunión de trabajo del comité.	Los términos de referencia.	2 MESES	H. Ayuntamiento, Comité	SEMARNAT, CONAFOR
6.1.2.- Realizar el diagnóstico ambiental.	Contratar una consultoría.	Diagnóstico ambiental.	6 MESES	H. Ayuntamiento, Comité	SEMARNAT, CONAFOR
6.1.3.- Elaborar el plan de manejo integral.	Contratar una consultoría.	Plan de manejo sustentable.	2 MESES	H. Ayuntamiento, Comité	SEMARNAT, CONAFOR
6.1.4.- Ejecución del plan de manejo integral.	Reunión de coordinación entre el comité de cuenca y las dependencias del sector.	Proyectos y acciones en marcha.	PERMANENTE	H. Ayuntamiento, Comité	SEMARNAT, CONAFOR
6.1.5.- Evaluación del plan de manejo integral.	Mecanismos establecidos.	Grado de avance de los proyectos y acciones.	PERMANENTE	H. Ayuntamiento, Comité	SEMARNAT, CONAFOR
6.2 Involucrar a los municipios para la protección de áreas naturales					
6.2.1.- Realizar un mapa de las áreas naturales de la cuenca.	Trabajo de gabinete y campo	Mapa de aéreas naturales	2 MESES	Comité, ayuntamientos y la comunidad	Instituciones involucradas
6.2.2.- Consensuar con la comunidad el establecimiento	Reunión con la comunidad para la aprobación de las	Comunidad de Acuerdo con aéreas naturales	2 MESES	Comité, ayuntamientos	Instituciones involucradas



Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
de áreas naturales protegidas.	áreas naturales protegidas.	protegidas.		y la comunidad	
6.2.3.- Proponer al cabildo el establecimiento de áreas naturales protegidas.	Reunión de trabajo con el cabildo y sociedad.	Acuerdo de las Áreas naturales protegidas.	PERMANENTE	Comité, ayuntamientos y la comunidad	Instituciones involucradas
6.2.4.- Ejecutar los acuerdos establecidos.	Delimitar las áreas protegidas.	Ejecución de los acuerdos.	PERMANENTE	Comité, ayuntamientos y la comunidad	Instituciones involucradas
6.3 crear una coordinación para la prevención, vigilancia y combate de incendios forestales					
6.3.1.- Identificar a las dependencias y actores comunitarios.	Elaborando un directorio de involucrados.	Identificación de los involucrados.	15 DIAS	Comité de la cuenca	Instituciones involucradas
6.3.2.- Vincular los programas de trabajo de prevención de incendios.	Reunión de trabajo con los involucrados.	Vinculación y compromisos de los programas establecidos con las instituciones.	1 MES	Comité de la cuenca	Instituciones involucradas
6.3.3.- Seguimiento y evaluación a los compromisos establecidos.	Aplicando los Mecanismos establecidos.	Disminución de incendios.	PERMANENTE	Comité de la cuenca	Instituciones involucradas
6.4 promover el pago de servicios ambientales					
6.4.1.- Identificar áreas conservadas.	Elaborar un estudio técnico.	Identificación del área.	6 MESES	CONAFOR	SEP, AYUNTAMIENTO PROFEPA, PGR, Protección Civil SEMARNAT Sociedad Civil
6.4.2.- Gestionar la incorporación a los programas de pago por servicios Ambientales.	Presentar la justificación del estudio ante la dependencia correspondiente.	Incorporación de las áreas al PSA.	3 MESES	CONAFOR	SEP, AYUNTAMIENTO PROFEPA, PGR, Protección Civil SEMARNAT Sociedad Civil
6.4.3.- Elaborar un plan de manejo y conservación.	Contratar a personal especializado.	Conservación y manejo de las áreas.	6 MESES	CONAFOR	SEP, AYUNTAMIENTO PROFEPA, PGR, Protección Civil



Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
					SEMARNAT Sociedad Civil
6.4.4.- Seguimiento y evaluación.	Monitoreos satelitales.	Conocimiento del los resultados de la conservación.	PERMANENTE	CONAFOR	SEP, AYUNTAMIENTO PROFEPA, PGR, Protección Civil SEMARNAT Sociedad Civil

ANEXO E.7.
ESTRUCTURA DE EJECUCIÓN
Elaboración de la Estructura de ejecución

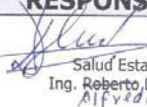
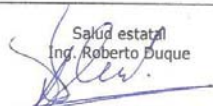
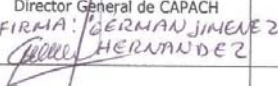

COORDINACIÓN GENERAL	Comité de cuenca	
RESULTADOS	RESPONSABLE	APOYO
1. Incrementar la vinculación entre sociedad y gobierno.	Comité y Gerencia Operativa.	Todos los involucrados
2. fortalecer la cultura ambiental.	SEP-SEG	Instituciones educativas públicas y privadas y Dependencias involucradas, Organizaciones de La sociedad civil
3. Aplicación equitativa de la normatividad.	PROFEPA	PROPEG, SEMAREN, SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA, CAPASEG, CAPACH, AYUNTAMIENTOS
4. Disminución de la contaminación.	Ayuntamiento y organismos operadores	Dependencias involucradas y Sociedad
5. Crecimiento Ordenado de la Población.	Ayuntamientos	SEDESOL, SEMAREN, SEMARNAT, SAGARPA, SEDUOP, INVISUR, SRA, CORETT
6. Restaurar y conservar los recursos naturales de la microcuenca.	SEMAREN	CONAFOR, SEMARNAT, CONAGUA, SAGARPA, SEDER,

COMPROMISOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

PLAN DE GESTION INTEGRAL DE LA CUENCA DEL RÍO HUACAPA-RÍO AZUL

PROGRAMA DE ACCIONES DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO HUACAPA-RÍO AZUL

ESTRUCTURA DE EJECUCIÓN

ACCIÓN	RESPONSABLE	APOYO
<ul style="list-style-type: none"> Muestreo de calidad de agua en el Río Huacapa y el Río Azul (físico, químico, micro bacteriológico, organoclorados, pesticidas y metales pesados) 	 Salud Estatal Ing. Roberto Duque <i>Alfredo</i>	Gobierno Estatal, Comité de Cuenca y Ayuntamientos
<ul style="list-style-type: none"> Instalación de centro de acopio primario de envases vacíos de agroquímicos en el municipio de Chilapa de Álvarez, perteneciente a la cuenca. 	 Salud estatal Ing. Roberto Duque	Gobierno Estatal, Comité de Cuenca y Ayuntamientos
<ul style="list-style-type: none"> Constitución de comités para la denuncia ciudadana en la Rivera de los Ríos Huacapa y Azul. Atención de denuncias emitidas por el comité de cuenca del Río Huacapa-Río Azul. Realizar recorridos de inspección y vigilancia de manera periódica de acuerdo a competencias. Programa de concientización por la unidad móvil de PROPEG. 	M.V.Z. Tulio Ismael Estrada Apatiga. Titular de PROPEG	Protección Civil, a través de la Policía Ecológica, Comité de Cuenca, Municipios pertenecientes a la cuenca, SEG y Ayuntamientos.
<ul style="list-style-type: none"> Construcción de Planta Tratadora de Aguas Residuales de la Ciudad de Chilpancingo, construcción de colectores marginales y rehabilitación de redes primarias y secundarias 	L.A. Gerardo Nabor Ojeda de la Peña Director General de CAPACH FIRMA: GERMAN JIMENEZ  HERNAANDEZ	CAPASEG, CONAGUA. Comité de Cuenca
<ul style="list-style-type: none"> Actividades tendientes a fortalecer la educación ambiental y la cultura ecológica en la microcuenca. Impartición de cursos, talleres pláticas, conferencias y congresos respecto a la temática eje de la SEG. Propuesta de calendario ambiental. Aplicación de entrevistas a personas claves de las comunidades. 	 Mtra. Carmen García Martínez Coord. Estatal de Educación Ambiental y Cultura Ecológica de la SEG. FIRMA: R. MONTAÑA BOND BISHOUENT	CONAGUA, SEMARNAT, SEMAREN, PROFEPA, PROPEG, CAPASEG, Ayuntamientos, CONAFOR, SEP, Policía Ecológica, Protección Civil y Unidad Académica de Ciencias Ambientales de la UAG.

PLAN DE GESTION INTEGRAL DE LA CUENCA DEL RÍO HUACAPA-RÍO AZUL

<ul style="list-style-type: none"> Aportación De ^{información} insumos, relacionadas con el tema ambiental socioeconómico. 	<p style="text-align: center;">COPLADEG Lic. Jesús León Carbajal Director General de Operación Regional y apoyo municipal de COPLADEG</p>	<p style="text-align: right;"><i>Financ: Solvador Alvarado Estrella</i> Comité de Cuenca, los H. Ayuntamientos</p>
<ul style="list-style-type: none"> Asesoría, capacitación y asistencia técnica en materia de administración, planeación, ahorro de energía, rellenos sanitarios manuales para localidades menores de 5000 hab. (incluye la construcción de un centro de acopio y cursos de lombricomposta). Promoción de creación y fortalecimiento de organismos operadores de agua potable para los municipios de la microcuenca. Apoyo en la concertación y coordinación (enlace) de acciones entre los municipios e instituciones de los tres órdenes de gobierno. 	<p style="text-align: center;"><i>ING. JOSÉ JOSÉ CORDOBA C.</i> P.A. <i>[Signature]</i> Arq. Ángel Pérez Palacios Coord. Gral. de Fortalecimiento Municipal del Gobierno del Estado</p>	<p style="text-align: center;">SEMAREN, SDUOP, SSA, CAPASEG y Ayuntamientos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Apoyar con transportes terrestres para recorridos de vigilancia, reforestación y estudios. Aportación de información climatológica e hidrométrica del Río Huacapa-Río Azul. 	<p style="text-align: center;">Comisión Federal de Electricidad (CFE) Ing. Gustavo Hernández Hernández Superintendente de la División Hidrométrica <i>P.A. Víctor H. Zubizarain</i></p>	<p style="text-align: center;">Comité de Cuenca</p>
<ul style="list-style-type: none"> Promover reuniones regionales de coordinación ambiental con las instancias de los tres niveles de gobierno. 	<p style="text-align: center;"><i>P.A.</i> SEMARNAT Ing. Gerardo Santiago López Subdelegado de Planeación y Fomento Sectorial</p>	<p style="text-align: center;">SEDER, PROPEG, SEMAREN, CONAFOR, Fortlacimiento Municipal, SEG, CONAGUA, CONANP, CAPASEG, PROFEPA, SEP, FIRCO, SEDECO, SEDESOL, entre otros.</p>

[Handwritten signatures and notes on the left side of the page]

ANEXO F

PROPUESTA DE APLICACIÓN DE LAS DIRECTRICES DE LOS PRINCIPIOS DEL ENFOQUE SISTÉMICO, EN LA GESTIÓN DEL SANEAMIENTO EN LA CUENCA DEL RÍO HUACAPA – RÍO AZUL.

De acuerdo con la CDB (Convención sobre la Diversidad Biológica)⁸⁹, para la aplicación del *enfoque sistémico*, se plantean las siguientes directrices para la gestión del saneamiento en la Cuenca.

Principio 1: La elección de los objetivos de la gestión debe quedar en manos de la sociedad.

La existencia de espacios institucionales que permitan la intervención de los actores en la toma de decisiones depende del contexto político y económico, de la fortaleza de los procesos de participación existentes y de su rol, importancia y capacidad de influencia. La participación está orientada a generar procesos de empoderamiento de los actores locales para una mayor eficiencia en la toma de decisiones y depende de la capacidad de identificación adecuada de los actores, de su rol, importancia y capacidad de influencia en los procesos.

En este sentido no existe un activismo social que promueva la participación pública, sin embargo el Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul, tiende hacia la ciudadanización en un proceso de perfeccionamiento que se ha venido consolidando para articular la gestión intermunicipal en la cuenca.

- El comité de cuenca, debe incluir la instalación de una mesa de diálogo que permita la participación ciudadana incluyente y proporcione la asistencia y asesoría técnica de las instituciones que integran el Comité.
- Profundizar en la identificación de los actores tanto Institucionales como los no institucionales en todo el ámbito territorial y caracterizarlos en función de sus intereses en la cuenca, mediante la impartición de talleres participativos.
- Implementar una estrategia de comunicación en el proceso de gestión de manera permanente y clara.
- Es necesario articular la gestión a espacios de participación existentes tales como la planificación y el ordenamiento territorial para dar permanencia a las decisiones y asegurarse que queden en manos de la sociedad, estableciendo claramente lo que ya no se debe continuar haciendo.
- Se requiere el establecimiento de mecanismos financieros, técnicos y jurídicos que permitan la sostenibilidad de estos procesos y el empoderamiento de la sociedad.
- Garantizar que todos los actores sociales (aun los más marginados como los pobres, pueblos indígenas), institucionales y gubernamentales se encuentren plenamente representados y se les de la misma oportunidad de participar en la toma de decisiones, con acceso justo a la información.
- Que las relaciones de poder entre los participantes se den al mismo nivel.

⁸⁹ PNUMA/CDB, 2004: Decisión 'VII/11 Enfoque por Ecosistemas'

- Cuidar la representatividad de la comunidad, de tal modo que pueda participar el mayor número posible de sectores y grupos sociales.

Principio 2: La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo.

Los sistemas descentralizados pueden llevar a una mayor eficiencia, eficacia y equidad. En la gestión deben participar todos los interesados directos y se debe equilibrar el interés local con el interés del público en general.

La descentralización es uno de los factores más relevantes del desarrollo institucional de los países.

- Fomentar la coordinación entre las organizaciones para trabajar a nivel de cuenca, buscando la presencia de todos los sectores involucrados.
- Limitar la aplicación de acciones debido a que los límites administrativos no coinciden con los límites de la cuenca.
- Reconocer los espacios existentes: comité de cuenca, municipios, autoridades ambientales, entre otros;
- Evaluar si el Comité de Cuenca representa apropiadamente a la comunidad, si tiene la capacidad adecuada para la gestión y si hay conflictos de intereses.

Principio 3: Los responsables de tomar decisiones en la cuenca deben tener en cuenta los efectos reales o posibles de sus actividades en los ecosistemas adyacentes; por consiguiente, es necesario examinar y analizar cuidadosamente las posibles repercusiones. Para ello es necesario que las instituciones que participan en la toma de decisiones diseñen nuevos arreglos o modalidades de organización para adaptarse.

La aplicación de este principio depende en gran parte de la escala de trabajo y de las posibilidades administrativas de coordinación y gestión, más allá del ámbito de aplicación del proyecto.

- Caracterizar y evaluar las intervenciones pasadas y las causas de los problemas de saneamiento en la cuenca.
- Caracterizar la cuenca por microcuencas para evaluar de forma más detallada la problemática y sus causas.
- Comprender la dinámica del transporte de la contaminación como estrategia para minimizar la transferencia de problemas de degradación a otros cuerpos de agua.
- Evaluar las acciones a implementarse que puedan tener repercusiones de tipo social y político, tomando en cuenta todas las componentes sociales. Estas evaluaciones deben considerar, en forma apropiada, las posibles repercusiones fuera de la cuenca.
- Desarrollar la capacidad para negociar, establecer compromisos y manejar conflictos entre los grupos pertinentes de interesados directos al llegar a decisiones sobre la gestión del saneamiento.

Principio 4: La Cuenca debe manejarse en un contexto económico.

Frecuentemente los que se benefician de la conservación no pagan el costo que ésta entraña y, análogamente, los que generan los costos ambientales, por ejemplo, la contaminación, no asumen sus responsabilidades. El ajuste de los incentivos posibilita que los que controlan los recursos puedan recibir sus beneficios y que los que generan los costos ambientales estén obligados a pagarlos.

- El ecoturismo puede ser una opción viable para generar beneficios importantes para la población. El circuito turístico del río Azul, del cual uno de sus principales atractivos son el río Azul, actualmente no cuenta con la promoción debida.
- Todos los procesos deben contar con mecanismos apropiados de seguimiento y monitoreo. Se deben proponer el uso de indicadores para evaluar los avances de la gestión.
- Desarrollar un entendimiento del contexto social y económico de la cuestión sobre la cual se está aplicando el enfoque por sistemas.
- Aplicar metodologías de valoración económica y prácticas apropiadas para los bienes y servicios de la cuenca.
- Orientar los incentivos económicos y sociales para promover la conservación y la utilización sostenible del recurso hídrico.
- Evaluar los beneficios económicos directos e indirectos que se asocian a la buena gestión del saneamiento en la cuenca.

Principio 5: Con el fin de mantener los servicios sistémicos en la cuenca, la conservación de la estructura y la función de los componentes de la cuenca debe ser un objetivo prioritario del enfoque.

Este principio es uno de los más relevantes en términos ecológicos ya que introduce el concepto de función de los ecosistemas, el cual está directamente relacionado con el servicio ambiental que suministra, y con la integridad ecológica de los ecosistemas. Implica el desarrollo de indicadores relacionados con el estado del ecosistema y su capacidad de mantener ciertos procesos ecológicos.

El funcionamiento de la cuenca como un sistema depende de una relación dinámica entre sus componentes, y entre éstos y su entorno, así como las interacciones sociales, políticas y económicas.

- La mitigación de amenazas de proyectos de desarrollo y creación de corredores de conservación, contribuye a mantener los servicios ecológicos.
- Establecer un plan integrado para atender el saneamiento del río Huacapa – río Azul, bajo el enfoque sistémico. Esto se debe hacer a fin de lograr armonizar la conservación y aprovechamiento del recurso hídrico, con las necesidades de la población y las capacidades institucionales y económicas de los gobiernos al orientar sus obras y acciones en esta región, para lograr los propósitos de la conservación y el buen

aprovechamiento del agua como eje del desarrollo económico y el bienestar social de los municipios en general y de las comunidades en particular.

- Mejorar la comprensión de la relación que existe entre la composición, la estructura y la función del sistema en torno a:
 - a.- la interacción, las necesidades y los valores humanos (aspectos culturales comprendidos) y
 - b.- la calidad, integridad y viabilidad de los recursos hídricos en la cuenca.
- Determinar y definir los objetivos y las metas para atender la problemática del saneamiento en la cuenca que pueden aplicarse para orientar la política, la gestión y la planificación por medio de procesos participativos.
- Ampliar el conocimiento sobre las respuestas de la cuenca vista como un sistema, en términos de cambios en composición, estructura y función, a las presiones tanto interna como externamente inducidas que se originan de entre otros, el uso humano, la deforestación, la contaminación, los incendios, las especies exóticas, las enfermedades, cambios climáticos anormales (sequías, inundaciones), etc.

Principio 6: Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su funcionamiento.

Los límites de funcionamiento de una cuenca vista como un sistema están dados en gran parte por su resiliencia, es decir, por la capacidad de responder a las perturbaciones naturales o antrópicas, sin afectar sus características estructurales y funcionales de manera irreversible.

La profundidad de su implementación varía en cada caso, pero en general no hay suficiente información que permita establecer cuáles son los límites de funcionamiento de los ecosistemas en cuestión y los efectos de la pérdida de los servicios ambientales que suministran.

Al considerar la probabilidad o la facilidad de lograr los objetivos de la gestión, debe prestarse atención a las condiciones medioambientales que limitan, la estructura, el funcionamiento y la diversidad de los ecosistemas.

- Se requiere el cumplimiento efectivo de la normatividad actual, mediante acuerdos de coordinación entre instancias gubernamentales y sociales.
- Identificar las prácticas que no son sostenibles y desarrollar mecanismos apropiados en los que participen todos los interesados para lograr una mejora, midiendo periódicamente sus avances.
- Se requiere incluir principios de manejo adaptativo e implementación del principio de precaución, así como la identificación de estrategias de manejo que permitan que el sistema se mantenga en los límites de funcionamiento.
- Se requiere incrementar el nivel de conocimiento de los bienes y servicios que suministran los ecosistemas y su retroalimentación mediante procesos de participación y cooperación institucional.

- Se propone la implementación y consolidación de indicadores y sistemas de monitoreo de largo plazo que permitan evaluar el beneficio de las acciones implementadas.
- Identificar las prácticas que no son sostenibles y desarrollar mecanismos apropiados en los que participen todos los interesados para lograr una mejora.
- Desarrollar, promover estrategias y prácticas de gestión apropiadas que sostengan los recursos y mantengan los ecosistemas dentro de los límites de su funcionamiento.
- Formular, examinar y aplicar el marco reglamentario y otros instrumentos para evitar que el uso de los recursos hídricos en la cuenca se llevado más allá de sus límites (disponibilidad y calidad).

Principio 7: El *enfoque sistémico* debe aplicarse a las escalas espaciales y temporales apropiadas.

Este principio le da prioridad a la evaluación geográfica e histórica de los procesos ecológicos, sociales y culturales que se dan en un territorio. Se fundamenta en los criterios de representación cartográfica de los ecosistemas, incluyendo aspectos sociales y económicos, así como de los procesos que allí se desarrollan en una perspectiva diacrónica o histórica.

El enfoque debe estar delimitado por escalas espaciales y temporales apropiadas a los objetivos. Los usuarios, administradores y sociedad involucrada serán los que definirán los límites de gestión a nivel operativo.

- Se propone la creación e implementación de un Sistema de Información Geográfica y modelos espaciales que permita contar con una visión integral de toda la cuenca y de sus procesos espaciales y temporales.
- Se requiere el desarrollo de capacidades para analizar y comprender los efectos de las medidas de gestión en los procesos temporales y espaciales que ocurren en la cuenca.
- Debe evitarse la descoordinación funcional en la administración y gestión de los recursos naturales al reajustar la escala de la respuesta institucional para que coincida más con las escalas espaciales y temporales de los procesos en la cuenca.
- Dado que los componentes y procesos del sistema se vinculan a través de las escalas de tiempo y espacio, las intervenciones de gestión necesitan planificarse para trascender estas escalas.
- Se deberá prestar atención a las escalas espaciales y temporales en el diseño de las iniciativas de evaluación y vigilancia.

Principio 8: Habida cuenta de las diversas escalas temporales y los efectos retardados que caracterizan a los procesos de los ecosistemas, se deben establecer objetivos a largo plazo en la gestión de los ecosistemas.

Uno de los mayores retos de la visión ecosistémica es el establecimiento de objetivos de gestión en el largo plazo, con el fin de garantizar que los recursos no solamente cumplan con las demandas de la población actual, sino de las poblaciones futuras.

Los procesos de los ecosistemas están caracterizados por diversas escalas temporales y efectos retardados. Ello está intrínsecamente en conflicto con la tendencia de los seres humanos a dar prioridad a las ventajas a corto plazo y los beneficios inmediatos en lugar de a los beneficios futuros.

- Se deberán establecer objetivos orientados hacia el desarrollo sostenible, trascendiendo incluso períodos gubernamentales.
- Los procesos de la gestión adaptable deben incluir el desarrollo de visiones, planes y metas de largo plazo que aborden la equidad intergeneracional, tomando en consideración, al mismo tiempo, las necesidades inmediatas y críticas.
- La gestión del saneamiento en la cuenca del río Huacapa – río Azul, debe adaptarse tomando en cuenta las ventajas y desventajas entre los beneficios de corto plazo y las metas de largo plazo en los procesos de toma de decisiones.
- Los sistemas de control y vigilancia deben estar diseñados para incluir la escala temporal del cambio en las variables de la cuenca vista como un sistema que se eligieron para la vigilancia.

Principio 9: En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable.

Este principio se relaciona directamente con el concepto de manejo adaptativo, el cual es necesario para responder de forma adecuada a las cambiantes condiciones sociales y ecológicas de un territorio.

Independientemente de su dinámica de cambio, los sistemas están acosados por una gama de incertidumbres y posibles "sorpresas" en las esfera, humana, biológica y ambiental. Es posible que los regímenes de perturbaciones tradicionales sean importantes para la estructura y el funcionamiento de los sistemas y puede que sea necesario mantenerlos o restaurarlos. En el enfoque por sistemas debe aplicarse la gestión adaptable para prever y tener en cuenta tales cambios y fenómenos y debería aplicarse con precaución cuando se adoptan decisiones que puedan eliminar de antemano algunas opciones, pero al mismo tiempo debería contemplarse la posibilidad de aplicarse medidas de mitigación para hacer frente a cambios a largo plazo como el cambio climático.

- Implementar una gestión adaptable que responda a las cambiantes condiciones sociales y ecológicas.
- Los tomadores de decisiones en el comité de cuenca del río Huacapa – río Azul, deben reconocer que el cambio natural y el inducido por la actividad humana son inevitables y se deben de tomar en cuenta a la hora de elaborar los planes de la gestión para el saneamiento de la cuenca.
- Se recomienda la creación y el desarrollo de capacidades de gestión de los integrantes del comité de cuenca, con objetivo de que estén preparados para afrontar la dinámica cambiante del sistema.
- En el proceso de gestión se debe reconocer la capacidad de recuperación de los sistemas en respuesta a las perturbaciones naturales y apuntar hacia el mantenimiento o la

restauración de esta capacidad, de modo que se reduzca, en el sistema, el riesgo de consecuencias sociales y económicas adversas de la variabilidad natural.

Principio 10: Se debe procurar el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica, y su integración.

La diversidad biológica es crítica tanto por su valor intrínseco como por la función importante que desempeña en proporcionar el ecosistema y otros servicios de los que en último término todos dependemos.

Es necesario adoptar una actitud más flexible en la que la conservación y la utilización se consideren en su contexto y la totalidad de las medidas se aplique en forma integral desde los ecosistemas estrictamente protegidos a los ecosistemas de factura humana.

- Definir los objetivos de la gestión, en los cuales queden reflejados los intereses de los actores relevantes, y estos intereses estén articulados a los valores y funciones ambientales de la cuenca.
- Fortalecer la gobernabilidad del agua mediante procesos participativos a través del comité de cuenca del río Huacapa – río Azul.
- Las descargas de aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento rebasa la capacidad natural del río para asimilar y depurar las cargas contaminantes, lo que ha llevado a que esté presente actualmente niveles de contaminación elevados.
- Es necesario definir las áreas geográficas relevantes para atender con mayor prioridad el saneamiento de la cuenca y determinar un compromiso de los valores y funciones en la cuenca que hay que mantener.
- Se requiere de la aplicación del marco jurídico existente.
- Desarrollar sistemas y prácticas de gestión integrada del recurso hídrico para garantizar un equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de los mismos y su integración, tomando en cuenta los beneficios directos e indirectos de largo y corto plazos que se derivan de la protección y utilización sostenible, así como la escala de gestión.
- Desarrollar medidas en materia de políticas, legales, institucionales y económicas que permitan un equilibrio y una integración convenientes de la conservación y la utilización de los componentes que conforman el sistema llamado cuenca.
- Promover una planificación integrada participativa que asegure la consideración y evaluación del espectro completo de los posibles valores y opciones de uso.
- Buscar mecanismos innovadores y desarrollar instrumentos idóneos para lograr el equilibrio que convenga al problema particular y a las circunstancias locales.
- Determinar y definir los objetivos de utilización sostenible que puedan usarse para guiar las políticas, la gestión y la planificación con una amplia participación de los interesados directos.

Principio 11: Deben tenerse en cuenta todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales.

Una limitación recurrente es la dificultad de acceso a la información existente, especialmente en el ámbito académico y científico. La información sobre funcionamiento de los ecosistemas es aún muy limitada y no está siempre disponible.

El enfoque de manejo adaptativo emplea nuevas metodologías en la conservación y el desarrollo sostenible, sobre las cuales se está construyendo nueva teoría que se basa en un conjunto de disciplinas como la ecología, economía, sociología, antropología y otras cuyas interrelaciones son excesivamente complejas y pobremente comprendidas. Esto lleva a trabajar en situaciones de incertidumbre donde los resultados de las acciones tomadas muchas veces son desconocidos. El resultado será el aprender qué opciones funcionan y cuáles no, y adaptar las decisiones consecutivas a esta nueva información.

- Se propone que en el seno del Comité de Cuenca del Río Huacapa – Río Azul se plantee la creación de un centro de información dirigido a la población local en el que se brinde toda la información de los procesos que se lleven a cabo en la gestión del saneamiento de la cuenca.
- Resaltar la importancia que representa el compartir la información en todas las etapas del proyecto con los actores involucrados.
- Deben desarrollarse mecanismos apropiados para documentar y ofrecer, de modo más amplio información.
- La buena gestión depende de mejorar la base de información y la comprensión científica de los sistemas, mediante el fomento, implantación y aplicación de la investigación e integrando esta información al proceso de adopción de decisiones.

Principio 12: En el *enfoque sistémico* deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes.

La mayoría de los problemas de gestión en cuencas son complejos, con muchas interacciones, efectos secundarios e implicaciones y, por consiguiente, se debe contar con los conocimientos especializados necesarios y los interesados directos en los planos local, nacional, regional e internacional, según corresponda.

- Se propone el desarrollo de talleres de consulta a especialistas y expertos de diferentes disciplinas para atender al problema del saneamiento en la cuenca.
- Es necesaria la participación de todas las disciplinas relacionadas bajo una concepción holística del ambiente, incluyendo no solo las ciencias básicas sino las aplicadas y el conocimiento tradicional.
- La ordenación integrada de los recursos hídricos exige una mayor comunicación y cooperación i) entre los sectores, ii) a varios niveles de gobierno (municipal, estatal y federal) y iii) entre los gobiernos y la sociedad civil. También se necesita mayor comunicación entre las organizaciones regionales y locales.

- Debe alentarse la incorporación del enfoque sistémico como parte integral de la planificación en la agricultura, los recursos forestales y otros sectores de gestión de recursos naturales que repercuten en el medio ambiente.
- Es preciso establecer procedimientos y mecanismos que garanticen la participación eficaz de todos los interesados directos y actores pertinentes durante los procesos de consulta, toma de decisiones sobre metas y medidas de gestión y, en dado caso, al aplicar el enfoque de sistemas.
- La aplicación eficaz del enfoque de sistemas puede exigir la inclusión del conocimiento especializado profesional y científico multidisciplinario, incluidas disciplinas como la economía y las ciencias sociales y naturales.
- Al evaluar los costos y beneficios de conservar, mantener, usar y restaurar la cuenca vista como un sistema, deben tomarse en cuenta los intereses de todos los sectores pertinentes para la participación equitativa en los beneficios, de acuerdo con la legislación aplicable.