



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA CUENCA DEL VALLE DE JOVEL, CHIAPAS, MÉXICO.

Todos los derechos reservados.

Octubre 2010

Ayuntamiento Municipal de San Cristóbal de Las Casas
Comisión Nacional del Agua

Elaborado por Comité de Cuenca Valle de Jovel, Facilitado por Adriana Quiroga Carapia

Citar: Ayuntamiento Municipal SCLC y CONAGUA. 2010. Plan de gestión integral de la cuenca del Valle de Jovel, Chiapas, México.

ÍNDICE

1. Introducción	4
-----------------------	---

Primera parte

Diagnóstico y análisis de la cuenca

2. Aspectos metodológicos	7
3. Localización	8
4. Descripción biofísica	9
5. Descripción socioeconómica	25

Segunda parte

El modelo de la cuenca

6. El modelo de la cuenca del Valle de Jovel.....	33
7. Situación ideal y estrategias de cambio.....	37

Tercer parte

Plan de gestión

8. Plan de gestión	47
9. Objetivos estratégicos y criterios de éxito.....	48
10. Líneas estratégicas de acción	50
11. Principales gestores de las Líneas Estratégicas.....	55
12. Programa detallado de acciones	59
13. Fuentes consultadas.....	85

Bibliografía citada y referencias complementarias

Lista de abreviaturas

1. Introducción

La preparación del Plan de gestión de la cuenca del Valle de Jovel, en la región de Los Altos de Chiapas, México, es un paso que se suma al proceso de manejo y conservación de los recursos naturales en la región. Este proceso tiene historia y ha tenido múltiples actores involucrados; recientemente incluye organizaciones no gubernamentales y gubernamentales, académicas y políticas, empresariales y sociales, civiles e internacionales.

La problemática en una cuenca por lo general es compleja y se espera con este proceso de planificación, contribuir a soluciones complementarias con una visión integral, debido a que los participantes en el proceso de planificación y quienes han elaborado estudios previos que sustentan los hallazgos sobre la situación actual, son personas de diferentes disciplinas, por mencionar algunas, manejo de cuencas, economía, restauración de bosques, conservación de suelos, gestión de riesgo, calidad de agua y contaminación.

Debido al interés que han tenido los diferentes actores, entre ellos, Alianza Cívica, Ayuntamiento Municipal, Colonos y representantes de organizaciones, CONAGUA, INESA, ECOSUR, Na-Bolom, Pronatura Sur y UNACH, por el manejo y conservación de los recursos naturales en las últimas décadas se cuenta con un panorama amplio de la historia y el estado actual de la cuenca, existen numerosos estudios físicos, sociales, ambientales, diagnósticos, propuestas de trabajo, proyectos, entre otros y se ha avanzado en el proceso de sentar las bases para el manejo de la cuenca.

Las acciones mencionadas se han visto fortalecidas en los últimos años por la perseverancia del Comité de Cuenca del Valle de Jovel y con la participación de sus integrantes e invitados, se inició en diciembre del 2009 y concluyó en mayo

del 2010, una serie de recorridos de campo y reuniones de trabajo que han servido para concluir un proceso de planificación participativa con apoyo técnico externo.

Este documento presenta los resultados de dicho proceso de planificación. La presentación comienza por un análisis de cuenca, basado en la información existente y un ejercicio complementario de diagnóstico con información de entrevistas y recorridos de campo; continúa con la presentación del modelo de la cuenca, es decir, del estado ideal que se pretende alcanzar y culmina con el plan de manejo, el cual define la orientación estratégica del manejo que se propone aplicar por los actores clave y residentes en esta cuenca.

PRIMERA PARTE

DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA CUENCA DEL VALLE DE JOVEL

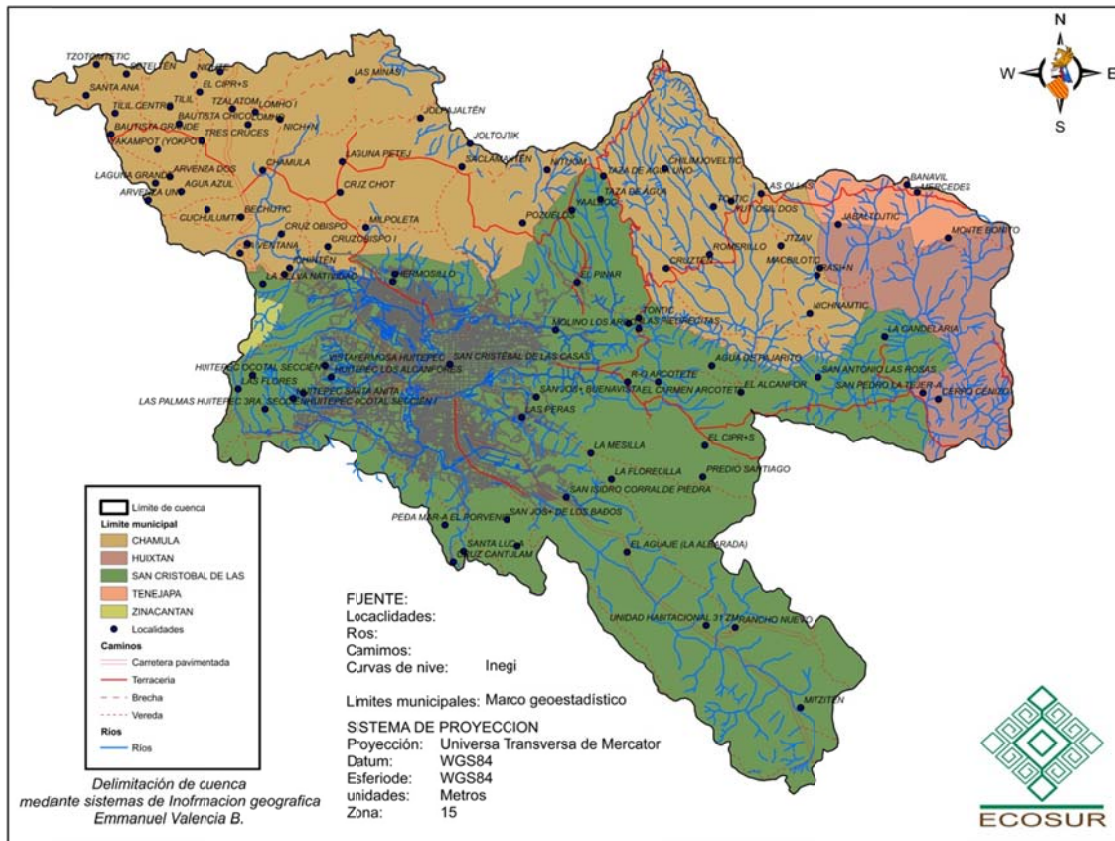
2. Aspectos metodológicos

Para el desarrollo del plan de gestión se realizaron las siguientes actividades:

- a. **Diagnóstico biofísico y socioeconómico:** Con base en revisión exhaustiva de literatura y documentos especializados de elaboración reciente, se elaboró un diagnóstico y se analizaron entrevistas, recorridos de campo y reuniones de trabajo de planeación. Se identificaron las variables clave (biofísicas, sociales, ambientales, etc.) que influyen en la problemática socioambiental con relación a los recursos hídricos.
- b. **Identificación de actores clave:** Durante la elaboración del diagnóstico, se generó una idea básica de la problemática de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca, sus potenciales y del escenario en donde se desarrolla. Durante esta fase se consideró al actor como todo individuo, grupo, organización, entidad, corporativo o institución del sector público, social, privado, organización no gubernamental o agencia internacional que tenga relación directa o indirecta con el plan de gestión. De igual modo se consideró que los actores clave son aquellos cuya participación es indispensable y obligada para el logro del propósito, objetivos y estrategias del plan; además, tienen el poder, la capacidad y los medios para decidir, influir, manifestar un interés directo, explícito y comprometido con los objetivos y líneas estratégicas en campos vitales del plan. Se actualizó una lista de actores clave.
- c. **Talleres de planeación estratégica:** Los resultados previos se analizaron con el equipo de trabajo y actores clave, para identificar relaciones causa-efecto que permitieran abordar con mayor practicidad la amplitud de la problemática. Se identificó el modelo de la cuenca y seis ejes principales para explicar y abordar la problemática en torno a la gestión integral del recurso agua. Se realizaron talleres de planeación estratégica en los que se logró definir un programa detallado de acciones.

3. Localización

La cuenca endorreica del Valle de Jovel se localiza en el Estado de Chiapas, México, entre las coordenadas extremas 16° 44´ 09" latitud norte y 92° 38´13" longitud oeste (SEGOB, 1998) y se ubica dentro de la provincia fisiográfica denominada Meseta Central de Chiapas o Altos de Chiapas. Es una cuenca endorreica (cerrada) y semialargada con una superficie aproximada de 28,558 hectáreas (285.58 km²), abierta artificialmente durante 1974-1976. Pertenece a la región XI Frontera Sur y es una cuenca tributaria del río **Grijalva**. Geográficamente está limitada al norte por el municipio de Chamula, al este el municipio de Huixtán y al noroeste el volcán Tzontehuitz y el municipio de Tenejapa. La parte más baja de esta cuenca está a 2,110 msnm y corresponde al *sumidero* de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas en la parte centro-sur y la más alta a 2,880 msnm corresponde al volcán Tzontehuitz, en el noroeste (Espíritu, 1998). Su extensión geográfica comprende cinco municipios: Chamula, San Cristóbal de Las Casas, Huixtán, Tenejapa y Zinacantán, siendo la ciudad más importante San Cristóbal de Las Casas, que es la capital política y económica de la región.



Mapa 1 Delimitación de la Cuenca del Valle de Jovel

(Elaboración Valencia, B. Emanuel (LAIGE-ECOSUR), con datos de: García, 2005).

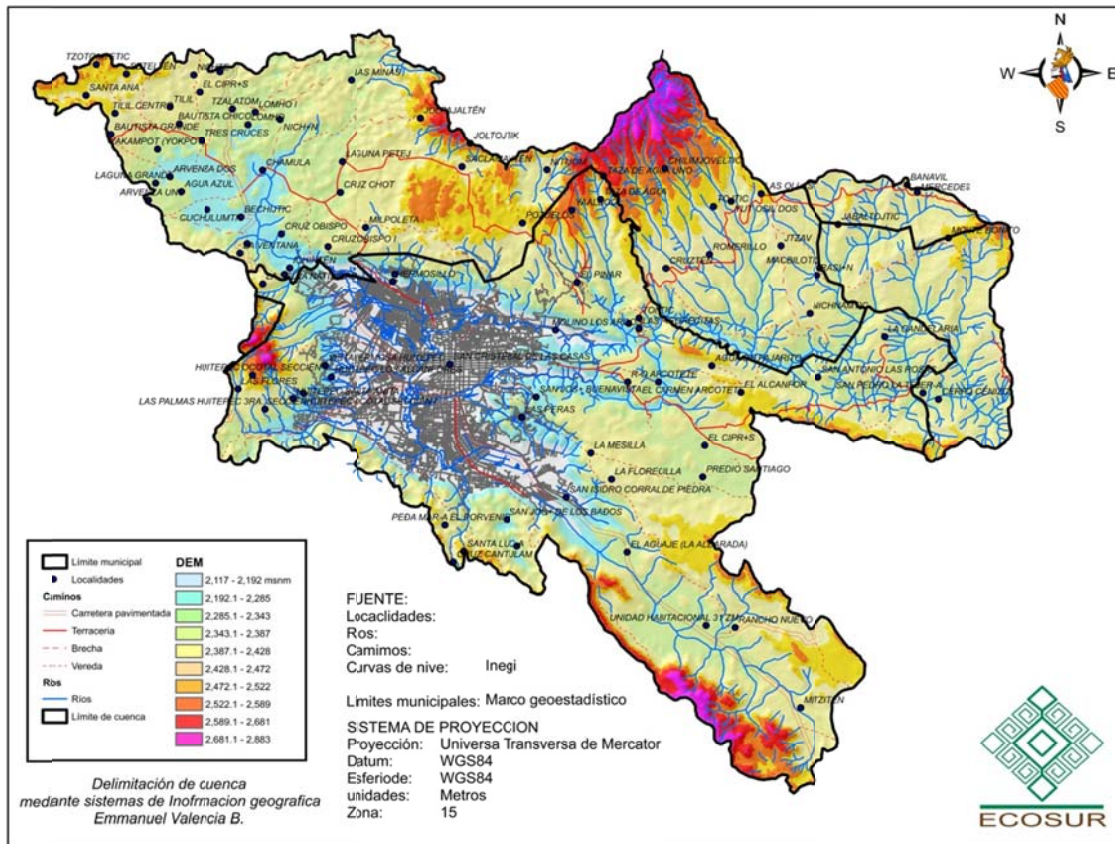
4. Descripción biofísica

4.1. Geología y relieve

De acuerdo con el estudio elaborado por Espíritu (1998) la cuenca del Valle de Jovel está comprendida dentro la Provincia Geológica denominada “Cinturón Chiapaneco de Pliegues y Fallas”, conformada principalmente por sedimentos marinos carbonatados del Grupo Sierra Madre (Albiano-Santoniano) y de sedimentos granulares areniscas tipo **grawvaca** micáceas y limolitas rojas, pertenecientes a la Formación El Bosque (Terciario eocénico) de ambiente

geotectónico orogénico; esto último representado por la presencia de estructuras como el volcán Tzontehuitz y Huitepec. En las partes más bajas se tiene material clástico del Cuaternario: piroclastos volcánicos, detritos calcáreos y dolomíticos, en matriz arcillosa presentes en el relieve acumulativo, conformados por la fragmentación desde zonas de relieve erosivo denudatorio con fuertes pendientes. Este último relieve es desarrollado por la formación de escarpes y barrancos debido a la presencia de fallas y fracturas que afectan diferentes materiales en la zona originadas por estructuras volcánicas (Espíritu, 1998).

En algunas zonas destacan las estructuras y drenaje cárstico y existe una gran estructura cárstica denominada poljé, donde se presenta una combinación de fallas transcurrentes y materiales líticos diversos, que originan un escurrimiento perenne cuyo cauce principal es el Río Amarillo. La cuenca del Valle de Jovel es endorreica, es decir es una cuenca cerrada, que vierte sus aguas a la parte más baja del valle, que está a 2,110 msnm y corresponde al “sumidero” (parte centro-sur de la ciudad). La parte más alta se ubica a 2,800 msnm y corresponde al volcán Tzontehuitz, ubicado al noreste de la cuenca.



Mapa 2. Modelo de elevación digital de la Cuenca del Valle de Jovel.

(Elaboración Emanuel Valencia, B 2010, con datos de García, 2005).

Existen pequeñas y medianas planicies dispuestas a diferente altitud, la mayor de ellas conocida como el Valle de Jovel (a 2113 msnm) donde se ubica la ciudad de San Cristóbal de Las Casas. La geoforma son poljes o valles cerrados de fondo horizontal, donde la pendiente varía de 0 a 5 %, con bordes escarpados. El poljé es una forma del relieve cárstico, el cual es producto del predominio de procesos de erosión por disolución de un sustrato calizo. El poljé San Cristóbal es una estructura formada por un hundimiento en bloque del terreno a partir de fallas regionales y constituye una cuenca de desarrollo hidrográfico endorreico superficial y drenaje subterráneo (Jiménez, 1984). La región alteña cuenta también con el poljé Teopisca.

4.2. Suelo

Los tipos de suelos varían considerablemente dentro de la cuenca. Las áreas bajas centrales son dominadas por los gleysoles y los feozems que, comparados a otros suelos en los alrededores tienen una conductividad hidráulica más alta. El noroeste es predominantemente un luvisol y el noreste es un acrisol granuloso fino con una conductividad hidráulica más baja. La profundidad de los suelos superficiales dentro de la cuenca es altamente variable, dependiendo de su localización y pendiente. La región plana central tiene suelos más profundos, disminuyendo en profundidad al aumentar la pendiente. En las colinas se observa la exposición de formaciones de roca subyacentes. La profundidad del suelo se observa fácilmente en un número de localizaciones a través de la cuenca en donde los caminos han cortado las laderas (Bencala, *et.al.* 2008). El suelo, según la clasificación de la FAO/UNESCO, corresponde a la denominación de cambisoles vértico y gléyico; suelos profundos (70-100 cm.) con textura limo-arcillosa; poca pedregosidad y drenaje pesado; se presentan dos horizontes: el A de textura limo-arcillosa, de 20-30 cm. de espesor, color oscuro y, el horizonte C de espesor mayor a 20 cm. color café claro u oscuro y textura arcillosa; en ocasiones se diferencian otros estratos de textura arcillosa y colores claros, producto de una mayor acumulación de materiales de relleno (García, 2005).

4.3. Clima

El clima presente en la zona, corresponde al tipo C (w^2) (w) Templado húmedo con lluvias en verano, de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García (1974), con una temperatura máxima anual promedio de 23°C. A través del año, el máximo mensual promedio fluctúa entre 20 y 25°C y el rango de temperaturas mínima mensual oscila entre 3 y 11°C (Keller, 2006). La distribución anual de la precipitación es muy variable, con la mayor parte de las precipitaciones

entre los meses de Junio y Octubre. El régimen pluvial en el año más seco es de 595.9 mm y de 1912.3 mm en el año más lluvioso, por lo que se considera isotermal ya que presenta una estación lluviosa seguida por una temporada seca corta.

Existe cierta estabilidad térmica anual, al considerar las diferencias entre temperaturas máximas y mínimas promedio, por lo que no puede hablarse de una estacionalidad marcada por temperatura. Esto no significa una ausencia de variación tal que deje de percibirse, ya que en los meses de la mitad fría del año (noviembre-marzo), los descensos de temperaturas mínimas son, sin duda, indicadores de la presencia probable de heladas, marcando así un cambio térmico estacional.

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) ha instalado una estación para monitorear la temperatura diaria, la precipitación, la velocidad del viento, y otros factores climatológicos. Las condiciones climáticas promedio durante 20 años, de 1981 a 2000, fueron determinadas usando datos de las estaciones situadas en San Cristóbal. El clima de San Cristóbal es característico de los bosques de lluvia subtropicales, con una temperatura máxima anual promedio de 23 °C. A través del año, el máximo mensual promedio fluctúa entre 20 y 25 °C, y el rango de temperaturas mínima mensual oscila entre 3 y 11 °C. San Cristóbal, situada en las montañas centrales más secas, sólo recibió un total anual promedio de 1,109 milímetros de precipitación pluvial de 1981 al año 2000. La distribución anual de la precipitación es muy variable, con la mayoría de precipitación entre los meses de junio y octubre.

4.4. Hidrografía

4.4.1. Hidrografía superficial

Las principales corrientes superficiales son los ríos Amarillo y Fogótico y los arroyos Chamula, Peje de Oro y Ojo de Agua. La corriente río Amarillo es captora del 80% de los escurrimientos primarios de la cuenca en la época húmeda, este río junto con sus afluentes perennes representa el 37% del total de corrientes. Las mayores densidades de escurrimiento se encuentran en la parte Este del área y obedecen a tipos de rocas como sedimentarlos granulares y volcánicos piroclásticos, donde los tipos de drenaje son principalmente dendríticos, en zonas de laderas suaves a pronunciadas y radiales en los volcanes (Espíritu, 1998).

Existen arroyos intermitentes como San Felipe, San Antonio y Huitepec. Por otra parte, en los cauces de escurrimientos localizados en las partes altas de la cuenca, aún se encuentran protegidos con vegetación riparia, arbórea de pino-encino, vegetación arbustiva (secundaria) y agricultura de temporal en proceso de expansión.

4.4.1.1. Ríos y arroyos de la cuenca

En el estudio de Vulnerabilidad y Riesgos por Inundación en San Cristóbal de Las Casas (Montoya *et ál.*, 2008), se describe con detalle el cauce de los principales ríos de la cuenca, a continuación se exponen algunos de sus detalles importantes para el plan de gestión:

El río Amarillo nace al Nororiente de San Cristóbal de Las Casas, recorre 13 km a través de la microcuenca del Peje de Oro o La Garita y 48 km dentro de la ciudad hasta la confluencia con el río Fogótico. Entra a la ciudad por la colonia Molino de

los Arcos y continúa su recorrido por las colonias y fraccionamientos: Molino de los Arcos, Peje de Oro, 4 de Marzo, Molino Utrilla, San Juan de Dios, El Carmen, Santa Cecilia, Sonora, Nueva Esperanza, propiedad privada de la señora Guadalupe Cancino, 14 de septiembre, Ampliación 5 de Mayo, Fraccionamiento 5 de Mayo, El Tívoli, Comisión Nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas y Tlaxcala. Allí confluye con el Río Chamula y el arroyo Ojo de agua y conforma una zona de inundación. Después de este punto continua su recorrido por Mexicanos, del Molino a La Isla, y luego a Santa Cecilia, La Merced, San Ramón, Unidad Deportiva, Santa Marta, Sector Salud, Montes Azules, Relicario y El Santuario, en donde concluye su recorrido por la superficie urbana para luego introducirse en el túnel.

El Río Fogótico forma su caudal con las aguas del Río San Antonio y con un aporte de corrientes intermitentes que bajan de la vertiente sur sureste del Tzontehuitz. A partir de la altura de Las piedrecitas (donde por corto trecho corre paralelo al Amarillo), la corriente del Fogótico describe un amplio arco que en dirección sur pasa por Agua de Pajarito, alcanza el Arcotete y a partir de este lugar la corriente continúa en dirección Noreste y penetra al Valle de Jovel en dirección al barrio de Guadalupe y San Nicolás. A continuación bordea por el sur el barrio de Santa Lucía, corta la carretera Panamericana y por el barrio de San Diego se dirige al encuentro del Río Amarillo a la altura del puente Morelos, que se ubica al margen de la colonia Santa Martha y Ciudad Real. El Río Fogótico corre una distancia aproximada de 12 kilómetros desde Las Piedrecitas hasta unirse al Río Amarillo, donde origina otra zona inundable, y prosigue su recorrido para terminar sumergiéndose en el túnel de San Cristóbal.

El Río Chamula se localiza al noroeste y recorre 10 kilómetros a lo largo la microcuenca que forman el volcán Huitepec y las faldas del cerro Chamula o Milpoleta, entra a la ciudad atravesando por las colonias Maravilla y Prudencia

Moscoso y posteriormente se une al río Amarillo a la altura de la colonia Emiliano Zapata.

Desde el punto de vista topográfico, la Cuenca del Valle de Jovel es una cuenca cerrada en donde los escurrimientos deberían formar una laguna en las partes bajas, sin embargo, existen salidas naturales a través de cavernas, conductos y sumideros, los cuales permiten el desalojo de agua; además se construyó un túnel con el propósito de evitar inundaciones (el túnel empezó a funcionar en 1976), lo cual ha logrado ciertos resultados, pero no para todas las colonias y barrios en la ciudad, quienes siguen en riesgo de inundación. El túnel se ubica en la parte Suroeste de la ciudad, atraviesa un macizo montañoso y luego continua su recorrido por la zona hortícola de Guadalupe el Túnel y Pozo Colorado, sobre lo que se denomina fallas escalonadas, que limita con la región de los Valles Centrales de Chiapas, estas aguas se vierten a uno de los ríos más importantes de México, el Río Grijalva. El túnel tiene una sección tipo herradura, con una elevación del umbral de entrada de 2188 msnm, una longitud de 4280 m, un ancho de 4.4 m, una altura de 3.1 m y una capacidad de 68.0 m³/s haciendo de esta una cuenca abierta artificialmente.

El escurrimiento medio anual se estima en 124 millones de m³ (3.95m³/s) (ECOSUR, 2003).

4.4.1.2. Lagos, humedales y manantiales

Los humedales de montaña son ecosistemas que de manera natural regulan las condiciones climáticas, controlan inundaciones y sirven como reservorios de agua para consumo humano (Ficha Informativa RAMSAR, 2007). Un ejemplo importante, es el humedal la Kisst (zona de protección RAMSAR), el cual se encuentra compuesto en su mayoría por pastos y manchones de tulares. En sus alrededores la vegetación original ha desaparecido para dar paso al

establecimiento de centros habitacionales, siendo este humedal uno de los últimos refugios para las especies sujetas a alguna categoría de protección y endémicas. En general, los humedales en la cuenca del Valle de Jovel son considerados como áreas de comunicación y transición entre los sistemas terrestres y los acuáticos y juegan un papel fundamental en el control de inundaciones. Son también importantes reservorios de agua subterránea que la población utiliza a través de pozos profundos y superficiales; además garantizan el abasto permanente de agua, dado que influyen en la alimentación y protección de los manantiales: La Kisst, Almolonga, La Hormiga, Peje de Oro, María Auxiliadora, San Juan de Los Lagos, Real del Monte, El Campanario, Pedregal y Navajuelos, que en conjunto, abastecen de agua a un importante porcentaje de la población (Ficha Informativa RAMSAR, 2007).

Existen al menos 10 humedales los cuales son: Almolonga, La Hormiga, Peje de Oro, María Auxiliadora, San Juan de los Lagos, Real del Monte, El Campanario, Pedregal, Navajuelos y La Kisst (Biocores-Ecosur, 2007) y 18 manantiales, entre los más importantes están: Ojo de Agua, Peje de Oro, La Almolonga, Chapultepec, La Primavera, Real del Monte, María Eugenia, Salsipuedes, Navajuelos y El Tular.

4.4.2. Hidrología subterránea

Por sus características geológicas y geomorfológicas en la cuenca existen dos tipos de drenaje, el subterráneo y el superficial. El primero se localiza en las áreas kársticas donde al agua se filtra a través de las rocas calizas o por las grietas que se presentan en el terreno. El segundo se presenta generalmente en las laderas de las formaciones geológicas constituidas de rocas ígneas, las cuales permiten por su permeabilidad el desarrollo de corrientes superficiales.

En esta cuenca destacan los manantiales, cuenta con diez y ocho de los cuales diez son aprovechados para suministro de agua en la ciudad (CONAGUA 2010, García, 2005).

4.5. Fenómenos hidrometeorológicos

Las inundaciones en la cuenca del Valle de Jovel han sido siempre una amenaza latente para los habitantes de este valle, los efectos de este fenómeno no son un problema actual, de acuerdo con García (2005) desde su fundación en 1528 se tienen registradas inundaciones graves en los años de 1592, 1651, 1785, 1789, 1864 (Archivo Histórico Diocesano de San Cristóbal de Las Casas -AHDSCLC-1982), 1879 (*El Fronterizo Chiapaneco*, 1879), 1921 (Hereida y Antúnez, 1923), 1932, 1963, 1969 (SRH, 1974), y 1973. La Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) construyó de 1974 a 1976, el túnel San Cristóbal de 4.3 kilómetros de longitud para drenar la cuenca y evitar inundaciones, con dicha obra no se repitieron inundaciones de la magnitud de 1973. Sin embargo, las inundaciones no han desaparecido, para algunos barrios y colonias es “normal” que en temporada de lluvias se bloquee el acceso a ellas y el riesgo es latente. Varios sistemas de filtración natural (humedales) han ido reduciendo su extensión mientras que la mancha urbana crece y según estudios, si el volumen de precipitación pluvial incrementa, lo hace también el riesgo de inundación para ciertos barrios y colonias de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas (Montoya, *et ál.*, 2008). Algunos de los problemas de inundaciones en colonias como la 14 de Septiembre, se han paliado con prácticas de desazolve y rectificación de cauces.

Recientemente, el Ciclón Tropical Matthew ocurrido durante los días 25, 26 y 27 de Septiembre de 2010 tuvo impactos en varios municipios de Chiapas y el 12 de Octubre del 2010 en el Diario Oficial de la Federación se declaró zona de desastre a ocho municipios, entre ellos San Cristóbal de Las Casas (DOF, 12 Octubre 2010). Colonias de esta ciudad, como Peje de Oro, La Isla, Molino de los Arcos y

Maestros de México, sufrieron daños materiales asociados al desborde del Río Amarillo. Dicha declaración le permite al municipio acceder a los recursos del FONDEN, de acuerdo con lo dispuesto por la Ley General de Protección Civil y las Reglas de Operación vigentes de dicho Fondo.

4.6. Calidad del agua

En la cuenca del Valle de Jovel no se tiene registrada ninguna planta de tratamiento de aguas residuales o laguna de oxidación (con excepción de una pequeña Planta de tratamiento de aguas residuales en las instalaciones de ECOSUR, inaugurada y en proceso de funcionamiento), por lo tanto, las aguas servidas de las viviendas rurales y urbanas, comercios, hoteles e industrias son descargadas directamente e indirectamente a las corrientes de los ríos de la cuenca, principalmente Río Fogótico y Amarillo.

En las localidades rurales no existen rellenos sanitarios ni sitios para el acopio de envases de agroquímicos. En el estudio de Bencala *et ál.* 2007 se analizaron siete meses de datos de calidad del agua, incluyendo concentración de nutrientes y bacterias, como resultados casi todos los sitios de monitoreo excedieron los parámetros máximos de calidad de niveles de coliformes, indicando presencia de patógenos que pueden causar enfermedades gastrointestinales. Los niveles de contaminación tendieron a ser más altos dentro del área urbana, probablemente debido a la descarga directa de aguas y densidad de población. En la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, el sistema de drenaje es antiguo y con numerosos problemas que permiten que las descargas residuales domésticas y comerciales lleguen directamente a los ríos.

4.7. Disponibilidad

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales en una región hidrológica, se determinan el cauce principal en la descarga de la región y se calcula mediante la siguiente expresión:

Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca (D)=	Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo (Ab)+	Volumen anual actual comprometido aguas abajo (Rxy)
--	---	---

El volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas debajo de su salida se determina a su vez con la expresión siguiente:

Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca aguas abajo (Ab) =	Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba (Ar) +	Volumen medio anual de escurrimiento natural (Cp) +	Volumen anual de retornos (R)
--	--	---	-------------------------------

Considerando la aplicación de la ecuación para el cálculo Ab en las subcuencas del Río Grijalva, así como sus conexiones para determinar el volumen medio anual desde la cuenca aguas arriba de las cuencas secuenciales, se considera la más reciente publicación del DOF 2010 para la cuenca que contiene a San Cristóbal de Las Casas:

Volumen medio anual de escurrimiento (Diario Oficial de la Federación 2010)

Cuenca Alto	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ab
Grijalva							
Aguacatenango	844.89	0.00	194.53	99.50	0.00	0.00	749.856

Disponibilidad de agua (Diario Oficial de la Federación 2010)

Cuenca	Ab	Rxy	Ab Rxy	Disponibilidad (millones metros cúbicos)
Aguacatenango	749.857700.19	700.19	49.67	49.67

Disponibilidad en el acuífero San Cristóbal de Las Casas, Chiapas (Diario Oficial de la Federación, junio 2010):

Acuífero	Clave	Recarga media (Millones de metros cúbicos anuales)	Descarga natural comprometida (Millones de metros cúbicos anuales)	Disponibilidad Millones de metros cúbicos anuales	Condición geohidrológica
San Cristóbal de Las Casas	0712	48.00	0.0	47.46	Disponibilidad

Espíritu (1998) evalúa la disponibilidad de agua a nivel de subcuencas, identificando en la mayoría de los casos disponibilidad positiva; es decir, se manifiesta la presencia de agua entrante aún mayor que la saliente. En el mismo estudio, a partir de los resultados de balance hídrico (Anexo 1), Espíritu *op cit.* observa que las mayores disponibilidades se encuentran en las subcuencas Crucero, Las Piedrecitas, Nitijom y Vista Hermosa y determinó que los resultados negativos de infiltración pueden deberse a las salidas subterráneas que alimentan a otras subcuencas y a la mayor demanda, como es el caso de San Cristóbal de Las Casas, Rancho Nuevo, Petej y San Pedro Tejería, los cuales han buscado fuentes de abastecimiento fuera de sus localidades o sobreextraído manantiales.

4.8. Erosión Hídrica

El proceso de expansión de la población y su consecuente urbanización en la cuenca del Valle de Jovel ha tenido como efecto la degradación de la cobertura vegetal, aunado a la disminución del área de macizos montañosos ocupados por minas de grava y arena. Es de suponerse que la construcción de casas-habitación en zonas de pendiente incrementa los niveles de erosión y transporte de sedimentos. Por otro lado, se ha documentado que el uso del suelo excede la capacidad de regeneración natural en algunas localidades de la cuenca, por ejemplo, la extracción de madera de pino (para uso doméstico ó comercial) y la extracción de madera de encino (para carbón).

La agricultura de pequeña escala (maíz y hortalizas) propicia que varias áreas de ésta cuenca se hallen expuestas al fenómeno de erosión ya que estos cambios de uso reducen la habilidad de retención de tierra. En consecuencia a estas actividades, la exposición del suelo a la erosión hídrica es evidente. En las zonas de ribera sin cercos vivos, sobre los cauces es frecuente observar zonas de deslizamiento de tierras (Espíritu, 1998).

4.9. Recursos naturales

El tipo de vegetación que domina y aún se encuentra en la cuenca del Valle de Jovel es vegetación riparia, arbórea, vegetación arbustiva (secundaria) que coexiste a su vez con agricultura de temporal en proceso de ampliación. Existen 6 tipos de vegetación: Bosque de pino, Bosque mesófilo de montaña, Bosque de pino-encino, Bosque de encino, Pastizal inducido y Bosque de encino-pino.

Pese a que se ha encontrado una considerable variación espacial en el proceso de cambio de uso del suelo, la región en su conjunto ha sufrido un marcado descenso en su cobertura forestal. En general, las tasas anuales de deforestación más frecuentes sobrepasan estimaciones del 1.5%, lo cual varía en función de las políticas de desarrollo de las subregiones o de la situación política particular de las comunidades. Para describir el proceso de aprovechamiento y mantenimiento de los fragmentos forestales los cuales están estrechamente vinculados al uso agrícola de la tierra, en la cuenca del Valle de Jovel, ubicada en la región denominada Los Altos de Chiapas, se retoma el estudio de González *et ál.* 2009.

En el estudio citado, se determina que en la región persiste un 50% del área que puede calificarse en la categoría de “arbolado”, la composición florística de los rodales puede ser muy variable en función del predominio de tres grupos principales de especies de árboles: los encinos (*Quercus* spp.), los pinos (*Pinus*

spp.) y las latifoliadas o especies de árboles del interior. Existen por lo menos unas veintiséis especies de encinos en Chiapas, doce especies de pinos y 500 especies de árboles del interior en Los Altos. En general, el predominio de las especies de pino en un fragmento dado se asocia de manera inversa al predominio de las especies de encinos y de las otras latifoliadas. Como resultado de un uso selectivo, favorable para los pinos y perjudicial para los encinos, se inducen pinares en sitios con suelos que podrían mantener encinares maduros o bosques mesófilos, dando lugar a una “pinarización” del paisaje. Este creciente e importante cambio en la composición y estructura de los bosques, asociado al uso agrícola del suelo y a los asentamientos humanos, tiene consecuencias sobre el mantenimiento de muchas especies vegetales.

En el caso específico de un humedal de montaña presente en la cuenca, declarado zona de protección RAMSAR, La Kisst presenta 10 especies endémicas y bajo alguna categoría de amenaza según la NOM-059-SEMARNAT-2001. El pez endémico popoyote (*Profundulus hildebrandi*) y el chipe cabeza plateada (*Ergaticus versicolor*) están en peligro de extinción. Como especie amenazada está el tecolote ocotero (*Otus barbarus*) y como especies sujetas a protección especial se encuentran: la ranita arborícola (*Plectrohyla pycnochila*) y la rana ladrona (*Eleutherodactylus glaucus*), que son endémicas del área, el abaniquillo adornado de Chiapas (*Anolis anisoleppis*), el dragoncito de labios rojos (*Abronia lythrochila*), la nauyaca tzotzil (*Cerrophidion tzotzilorum*) la culebra ocotera (*Adelphicos nigrilatus*) y el dominico corona negra (*Carduelis atriceps*). Este humedal sustenta poblaciones de peces y anfibios residentes que dependen de la existencia de este ecosistema para sobrevivir. También es refugio de aves migratorias, entre las que destaca la cerceta ala azul (*Anas discors*) y la garza grande (*Ardea alba*), que lo utilizan como punto de parada o descanso durante su recorrido migratorio; por esta razón, el sitio juega un papel importante para las poblaciones de dichas especies en temporadas críticas de sobrevivencia, como lo es el invierno. Entre las especies residentes que dependen de este hábitat

encontramos a la garza azul (*Egretta caerulea*), el ralo de virginia (*Rallus limicola*), la gallineta común (*Gallinula chloropus*) y el sargento (*Agelaius phoeniceus*).

5. Descripción socioeconómica

5.1. Población

La región Los Altos de Chiapas (dentro de la cual se encuentra la cuenca del Valle de Jovel) incluye 18 municipios, con una superficie de 3,770 km² equivalentes al 5% del total del territorio estatal, su población es de 480,827 habitantes que representan el 12.3% del total estatal, 57.2% de la población regional son indígenas y la cabecera regional se localiza en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas. Esta región presenta uno de los índices de analfabetismo más altos el cual es de 36.3%. En cuanto a servicios básicos, el 70.4% de las viviendas cuentan con agua entubada, 39.2% con drenaje y 82.9% disponen de energía eléctrica. De acuerdo con CONAPO, 2005, se detecta que los municipios ubicados en Los Altos de Chiapas son los que representan los grados de mayor marginación.

En cuanto a las características de la población de la cuenca del Valle de Jovel, observamos las siguientes generalidades:

Existen 86 localidades en la cuenca del Valle de Jovel. El mayor porcentaje de localidades se encuentra en el municipio de San Cristóbal de Las Casas (43.4%), enseguida en Chamula (32%), Huixtán y Tenejapa tienen poca representación (3.2%) y Zinacantán no tiene localidades en el territorio de la cuenca (Cuadro 1).

Cuadro 1. Municipios y localidades en la cuenca del Valle de Jovel, Chiapas, México

(Elaboración propia con datos de INEGI 2005).

Municipios	# Localidades	Loc. en la cuenca	%
Chamula	129	42	32
Huixtán	61	2	3.2
SCLC	92	40	43.4
Tenejapa	61	2	3.2
Zinacantán	51	0	0
Totales	394	86	

La población total de la cuenca del Valle de Jovel alcanza los 180,655 habitantes, con una densidad de 6.3 habitantes por hectárea. El 86.3% de los pobladores de la cuenca se ubican en el municipio de San Cristóbal de Las Casas, le sigue el 12.8% en Chamula, y menos del 1% en Huixtán y Tenejapa (Cuadro 2).

Cuadro 2. Población y superficie ocupada en la cuenca del Valle de Jovel, Chiapas, México. (Elaboración propia con datos de INEGI 2005).

Municipio	Población en cuenca	%	Sup. Total de mpio.	Sup. En Cuenca	%
Chamula	23,275	12.8	34,172.641	10,319.696	30.19
Huixtan	1033	.57	34,117.277	2,063.409	6.04
SCLC	155,924	86.3%	37,426.596	15,435.435	41.2
Tenejapa	433	.23	19,199.246	642.755	3.3
Zinacantán	0	0	19,957.410	96.947	.48
Totales	180,665		144,873.17	28,558.242	

Dado el peso específico de la población que reside en San Cristóbal de Las Casas, se enuncian algunos datos relevantes sobre esta ciudad de la cuenca: hoy día concentra 3.37% de la población del estado (INEGI, 2005) y contribuye con un 6.30% del PIB estatal (Gobierno del Estado de Chiapas, 2005). Después de 1994 se ha colocado como centro turístico nacional e internacional, es un centro de poder político y administrativo. Durante el quinquenio 2000-2005, el crecimiento promedio urbano en el país fue de 1.5%, sin embargo, San Cristóbal de Las Casas creció 4.1%, (entre las 8 ciudades a nivel nacional que destacan por su alto crecimiento). Esto da una idea de las dificultades a las que se enfrentan los gobiernos locales para responder a las demandas sociales de una población urbana en rápido crecimiento (CONAPO, 2005).

CONAPO identificó el grado de marginación urbana para la ciudad de San Cristóbal de Las Casas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Número de habitantes y grado de marginación urbana en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Fuente: CONAPO, 2005.

Población SCLC	Grado marginación muy alto	Grado marginación alto	Grado marginación medio	Grado marginación bajo	Grado marginación muy bajo
142,266	41,739	37,211	43,878	19,044	394

5.2. Grupos étnicos

La cuenca del Valle de Jovel es multiétnica, además del meztizo, existe el grupo étnico tzotzil. Este es uno de los grupos indígenas cuya lengua pertenece a la familia maya. El vocablo tzotzil, gentilicio que se utiliza también para designar la lengua que hablan, deriva de sots'íl winik que significa "hombre murciélago". En la actualidad, los tzotziles siguen concentrados principalmente en Los Altos de Chiapas. En las últimas décadas ha crecido el número de tzotziles que viven en las ciudades. El caso más notable es el de San Cristóbal de las Casas, ciudad

alrededor de la cual se han asentado en nuevas colonias, mayoritariamente tzotziles de religión evangelista. Los tzotziles no se consideran a sí mismos parte de una unidad conformada por todos aquellos que hablan su lengua, lo que hace muy difícil definirlos en conjunto. Cada uno de ellos se define o se concibe a partir de una colectividad particular que corresponde al municipio en donde reside, considerada distinta de las de otros. Por mencionar algunos ejemplos, los habitantes del municipio de Zinacantán se definen a sí mismos como zinacantecos, chamulas los de San Juan Chamula, “totiques” los de Venustiano Carranza, etcétera. O bien se identifican y toman su gentilicio del santo patrón de su comunidad (Obregón, 2003).

5.3. Actividad económica e ingresos

En la cuenca encontramos distintos perfiles socioeconómicos.

La industria del turismo incluye actividades que van desde la hotelería, restaurantes, bienes raíces, servicios recreativos, comercio, transporte, educación, incide en localidades como San Cristóbal de Las Casas y Chamula.

El sector administrativo tiene mucha influencia, la ciudad de San Cristóbal de Las Casas es una cabecera político-económica de la región y genera empleos, incidiendo en la migración rural-urbana, estas serían las actividades económicas más sobresalientes en el área urbana.

En el área rural, se mantiene la misma tendencia hacia el cultivo de maíz, hortalizas, huertos, pastoreo ovino, comercio de frutas, verduras y leña. Es de considerar el índice migratorio que se hace hacia otras regiones del país o al mismo estado: Cancún, D.F. Tuxtla Gutiérrez, como al extranjero (E.U.), aunque esta migración es de las más bajas en todo el país.

5.4. Agricultura

En el área de agricultura intensiva de la región, predominan los sistemas “cultivo anual continuo” y “año y vez”. El primero se ubica en las tierras menos abruptas y más cercanas a las casas-habitación; es más intensivo que el segundo. El “año y vez” es un sistema en laderas con fuertes pendientes (>15 %) en el que la tierra se cultiva por tres a cinco años seguidos y luego se le deja descansar por un periodo similar, durante el cual se desarrolla vegetación herbácea y arbustiva para que recupere su fertilidad en forma natural. Sin embargo, por la creciente presión actual sobre la tierra, durante la fase de descanso estos terrenos son utilizados para pastoreo de borregos, de tal manera que el descanso real no ocurre (Novelo, 2000).

5.5. Ovinocultura

En un estudio de Nahed *et al* (2003) se determinó la zona borreguera de los indígenas tzotziles de los Altos de Chiapas. Se menciona que la zona borreguera en Los Altos, ocupa una extensión de 91 966 ha, integrada por las subzonas Chamula (43 705 ha), cuya orientación productiva es de autoconsumo; y la subzona San Cristóbal (48 261 ha), orientada al mercado y al autoconsumo.

De acuerdo con Nahed *et al* (2003) la ovinocultura cumple funciones ecológicas, económicas y socioculturales importantes para los tzotziles, y aporta más del 30% del ingreso global de la unidad de producción familiar ovinocultora. La práctica de manejo agrosilvopastoril tradicional se basa en la utilización de pastizales inducidos, cuya relación dinámica con los sistemas agrícolas y forestales es similar en toda la zona borreguera. Los patrones de uso del suelo que describe son agropecuario anual (20.5%), agricultura de roza-quema (39.7%), bosques de pino y pino encino (35.6 %), y área urbana de la Ciudad de San Cristóbal (4.2%). Hace hincapié sobre el crecimiento de la población humana, la cual conduce a un

incremento en la frecuencia de uso de la tierra, reducción de la fertilidad del suelo, sobrepastoreo y erosión, con tendencia hacia el incremento de la superficie cultivada en detrimento de la superficie de pastos y bosques.

5.6. Organización social

Los Consejos de Cuenca son instancias de coordinación y concertación entre la Comisión Nacional del Agua, las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal, municipal y los representantes de los usuarios de la respectiva cuenca hidrológica: su objeto es 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. Para su funcionamiento, los Consejos de Cuenca pueden contar con organizaciones auxiliares a nivel de subcuenca, microcuenca y/o acuífero, denominadas respectivamente: Comisiones de Cuenca, Comités de Cuenca y Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (CONAGUA, 2006).

Los Comités de Cuenca son espacios de participación de la sociedad para la gestión integral del recurso hídrico en el ámbito de unidades hidrológicas de menor orden que una subcuenca o cuenca, pero que forman parte de su área tributaria de drenaje. Su misión es la de contribuir al desarrollo de la sociedad, sin detrimento de la integridad del ciclo hidrológico o los sistemas naturales que depende de él. El objetivo del Comité de Cuenca del Valle de Jovel establecido en el Acta constitutiva y de instalación del Comité de Cuenca del Valle de Jovel fechada el 5 junio 2007, es constituirse en un foro para la gestión integral del recurso hídrico, así como de coordinación y concertación de objetivos, metas, políticas, programas, proyectos y acciones específicas en materia hídrica, en su ámbito territorial de conformidad con las normas y principios que la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento establecen.

En la cuenca del Valle de Jovel, un estudio realizado en el periodo del 2007-2008, reveló que entre los diferentes usuarios, el dominio del concepto de cuenca hidrográfica es inexistente y se restringe a un tipo de grupos (político e institucional). En cuanto al carácter adecuado de la gestión actual de la calidad del agua en la región del estudio las percepciones son heterogéneas. En general, para todos los grupos la responsabilidad de la problemática siempre corresponde a los otros, en su calidad de agentes contaminadores o para reportar insatisfacciones vinculadas con la falta de coordinación entre las instituciones afines a la gestión de la calidad del agua. Se evidenció también la poca o nula actuación de las autoridades del agua en las comunidades indígenas (Bénez, 2008). En este sentido, de acuerdo con la misma autora, la implantación de un comité local de cuenca como un espacio participativo y representativo encuentra varios obstáculos: la confianza centralizada de la gestión institucional del agua, la falta de confianza hacia el carácter efectivo y duradero del espacio y las dificultades de los entrevistados para proyectarse a una escala que trascienda la comunitaria para tratar los problemas pertinentes, así como la exclusión de las mujeres de la organización y toma de decisiones en torno al agua, debido a las normas de género prevaletentes en las localidades.

SEGUNDA PARTE

EL MODELO DE LA CUENCA

6. El modelo de la cuenca del Valle de Jovel

Situación ideal a alcanzar en la cuenca del Valle de Jovel

El modelo de la cuenca se refiere a la situación ideal que se pretende alcanzar en la cuenca; es una visión a largo plazo, que involucra también un nivel de detalle significativo. Este modelo incluye la descripción del estado ideal de los aspectos priorizados como las estrategias clave para avanzar en dicha dirección.

Aspectos generales y de sitio

Los aspectos prioritarios a considerar en el manejo de una cuenca hidrográfica pueden clasificarse en dos grupos:

- a) Aspectos generales de la cuenca, que incluyen los elementos transversales a toda la cuenca, es decir, relacionados con varios paisajes, básicamente:
 - a) recursos hídricos, b) conectividad ecológica y c) buen gobierno de la cuenca.

- b) Aspectos de sitio, que se refieren a aquellos aspectos específicos en algunos sitios en particular. Los aspectos propuestos en este grupo son:
 - a) el estado de la biodiversidad, b) el uso de los recursos naturales y c) desarrollo integral de las comunidades y de la ciudad.

Resumen de aspectos clave del modelo

En resumen, las áreas clave de atención para el modelo de la cuenca son:

- Estado del sistema hidrográfico.
- Estado de la biodiversidad y conectividad.
- Uso de los recursos naturales.
- Desarrollo integral de las comunidades.
- Bienes y servicios ecosistémicos para la población urbana.

- Buen gobierno de la cuenca.

A continuación se define para cada uno de los aspectos generales y de sitio presentados en la sección anterior.

Sistema hidrográfico

La situación ideal del sistema hidrográfico puede caracterizarse mediante el logro de los siguientes aspectos:

- Los márgenes de los cursos y cuerpos de agua protegidos por los usuarios mediante cobertura arbórea.
- Las zonas de desbordes temporales de los ríos recuperadas y respetadas para ese fin.
- El transporte de sedimentos recuperado al nivel más próximo posible a su nivel natural.
- Los niveles de contaminación química y orgánica de los cursos de agua mantenidos dentro de los estándares aceptados (nacionales o internacionales).
- El agua de la cuenca administrada en forma adecuada y equitativa entre sus distintos usuarios.
- Las obras de infraestructura concebidas y ejecutadas con una visión integral de la cuenca.

Biodiversidad y conectividad ecológica

La situación ideal se define en los siguientes términos:

- Se conserva al menos 10%¹ de cada uno de los ecosistemas naturales (con sus respectivas comunidades y poblaciones de especies clave). Dentro de este esquema general se dará prioridad en la cuenca a aquellos ecosistemas que tengan un papel importante en su representación y/o conservación: humedales y bosques de coníferas y latifoliadas. Se entiende por conservación tanto la declaración formal del área (gubernamental, privada, comunal u otra) como el manejo efectivo de la misma y el uso sostenible de sus recursos.
- Funcionan programas especiales de conservación de las especies endémicas de la región y de las migratorias que residen temporalmente o transitan por la zona.
- Se mantiene un sistema de conexiones adecuado, ya sea por continuidad natural o corredores de distinto tipo entre los ecosistemas de la cuenca con los de cuencas vecinas, los distintos ecosistemas de las diferentes zonas bioclimáticas de la cuenca, entre las diferentes áreas naturales protegidas.

Uso de los recursos naturales

La situación ideal se define en términos generales como aquella en la cual el uso de los recursos naturales (suelo, agua, flora, fauna y otros descritos en el apartado de descripción biofísica y agricultura en el apartado de descripción socioeconómica) no supera la capacidad regenerativa de los mismos; es decir, que si bien dichos recursos están sujetos a uso productivo, dicho uso no los degrada irreversiblemente.

¹ El 10% se basó en uno de los indicadores de impacto de la Tarjeta de Evaluación de Cuencas Hidrográficas, un nuevo porcentaje se podrá precisar conforme a los estudios especializados en la cuenca.

Desarrollo integral de las comunidades

La situación ideal se define como aquella en la que los residentes en la cuenca de comunidades rurales y urbanas, indígenas y no indígenas, mantienen y mejoran su calidad de vida de una manera integral, y cuentan con un servicio de agua potable y saneamiento de acuerdo a sus condiciones locales.

Bienes y servicios ecosistémicos para población urbana

La situación ideal se define como aquella en la que los residentes en el área urbana son provistos de los servicios ecosistémicos esenciales para contar con una buena calidad de vida, entre ellos: agua limpia, aire y paisaje. Se asegura disponibilidad espacial y temporal de agua. Estos residentes de la ciudad contribuyen de manera significativa a un uso integral de estos servicios, mantienen un consumo de agua responsable, se ocupan de las zonas de recarga de los mantos acuíferos y no contaminan el ambiente.

Buen gobierno de la cuenca

Este tema está ligado a la gestión de cuencas. La situación ideal en términos de buen gobierno debe reflejar la existencia del Comité de Cuenca y su adecuada operación. Como base para definir qué significa una operación adecuada ideal, se puede partir de la propuesta de Norma ISO9000 para buen gobierno propone ocho características básicas: Participación, búsqueda de consenso, rendición de cuentas, transparencia, respuesta rápida, eficacia y eficiencia, equidad e inclusión y gobierno de la ley. La situación ideal se lograría cuando el Comité de Cuenca (y demás organizaciones gubernamentales y civiles con injerencia en la cuenca) cumplieran con estos principios.

Otro tema esencial para el buen gobierno de la cuenca es la adopción del Plan de Gestión, su uso por el Comité y sus posteriores revisiones y actualizaciones. El plan de gestión es una herramienta para las tareas de coordinación, cabildeo y seguimiento del Comité de cuenca. Por ello, es esencial que el Comité prepare, analice y adopte el Plan de Gestión y lo utilice como recurso para sus decisiones, actualizándolo regularmente a fin de mantener la vigencia y utilidad del mismo.

7. Situación ideal y estrategias de cambio

Habiendo definido la situación ideal de los distintos aspectos clave para la cuenca, corresponde hacer un análisis de su situación actual. Los resultados de esta tarea se presentan en las siguientes secciones ordenadas por aspectos clave.

Aspectos clave

Estado del sistema hidrográfico

Este es un análisis de carácter general para toda la cuenca, debido a que el sistema hidrográfico es común a todo el territorio de la misma. Para el análisis se partió de cada una de las características de la situación ideal (definida anteriormente) y una identificación de las estrategias básicas para progresar desde la situación actual hacia el estado ideal acordado.

Estado ideal	Estado actual	Estrategias de cambio
Los márgenes de los cursos y cuerpos de agua protegidos por los usuarios mediante cobertura arbórea.	La protección de márgenes y cursos de agua es deficiente. Hay algunas riberas protegidas en la zona alta	Educar y crear conciencia acerca de la importancia de la vegetación riparia. Cabildear para que

	(bosques de coníferas y latifoliadas) y porciones aisladas en la mayor parte de la cuenca.	<p>aumente la presión para el cumplimiento de la Ley en lo referente a la construcción de infraestructura.</p> <p>Restaurar con especies nativas mediante módulos experimentales determinadas zonas de ribera.</p>
Las zonas de desbordes temporales de los ríos recuperadas y respetadas para ese fin.	El porcentaje de zonas inundadas temporalmente que no se usan con otros fines (vivienda, producción) es deficiente. Hay aproximadamente 322 ha en conservación (de las zonas inundables).	Cabildear y promover la implementación de la Propuesta de Plan de Manejo de los Humedales.
El transporte de sedimentos recuperado al nivel más próximo posible a su nivel natural.	Se considera que hay erosión de suelos, sin embargo no hay un estudio técnico concluido. Existe un transporte de sedimentos en época de lluvias debido al uso de suelo en minas de arena.	<p>Ajuste del uso de la tierra con pendientes.</p> <p>Protección en lo posible a las zonas de minas de arena.</p>

	<p>Hay abandono de las zonas de cultivos y pecuarias, por migración y cambios de actividad económica.</p>	
<p>Los niveles de contaminación química y orgánica de los cursos de agua mantenidos dentro de los estándares aceptados (nacionales o internacionales).</p>	<p>Alta concentración de nutrientes y bacterias en los ríos, sitios de monitoreo de calidad de agua excedieron los parámetros máximos de niveles de coliformes, indicando presencia de patógenos que pueden causar enfermedades gastrointestinales. Los niveles de contaminación tendieron a ser más altos dentro del área urbana.</p>	<p>Educar y crear conciencia acerca de la importancia de las prácticas orgánicas.</p> <p>Promover prácticas agropecuarias sustentables en cuanto al uso de químicos.</p> <p>Identificar los puntos de contaminación de la cuenca y abordarlos.</p> <p>Promover sistemas de tratamientos de aguas residuales a escalas adecuadas, con énfasis en la zona urbana.</p> <p>Promover sistemas apropiados de manejo de residuos sólidos en los poblados y zona urbana.</p>

<p>El agua de la cuenca administrada en forma adecuada y equitativa entre sus distintos usuarios.</p>	<p>No se considera equitativa la administración de agua: existen tarifas preferenciales a algunos usuarios, servicio irregular según la ubicación geográfica, instalaciones de la SAPAM en malas condiciones.</p>	<p>Cabildear un mecanismo para asegurar la participación civil en la SAPAM, asegurar la rendición de cuentas y revisión periódica del plan de trabajo.</p>
<p>Las obras de infraestructura concebidas y ejecutadas con una visión integral de la cuenca.</p>	<p>Existen obras de infraestructura (pequeñas y grandes) que adolecen de una visión integral (construcción de centros comerciales, fraccionamientos, desviaciones de cauces del río, y represamientos).</p>	<p>Cabildear para que aumente la presión para el cumplimiento del Plan de Desarrollo Carta Urbana 2006-2020. Promover y facilitar espacios de expresión y opinión pública.</p>

Desarrollo integral de las comunidades

Estado ideal	Estado actual	Estrategias de cambio
<p>La situación ideal se define como aquella en la que los residentes en la cuenca mantienen y mejoran su calidad de</p>	<p>Los residentes de la cuenca tienen deficiencias en aspectos socioeconómicos, un alto grado de marginación,</p>	<p>Participar activamente en los diferentes espacios de planeación comunitaria y urbana para gestionar la introducción de servicios</p>

<p>vida de una manera integral.</p>	<p>analfabetismo, inequidad y desabasto de servicios básicos (agua, drenaje, luz).</p>	<p>básicos en las localidades y barrios de la cuenca y la ciudad, respectivamente.</p> <p>Renovar la infraestructura y servicios de agua y drenaje para los residentes de la cuenca.</p> <p>Implementar centros de acopio para diferentes tipos de envases o desechos químicos.</p>
-------------------------------------	--	---

Uso de los recursos naturales

Estado ideal	Estado actual	Estrategias de cambio
<p>El uso de los recursos naturales (suelo, agua, flora, fauna y otros) no supera la capacidad regenerativa de los mismos; es decir, que si bien dichos recursos están sujetos a uso productivo, este uso no los degrada irreversiblemente.</p>	<p>El uso de suelo excede su capacidad de regeneración, en particular, la extracción selectiva de algunas especies vegetales (encino) provocan la disminución de biodiversidad. El uso del bosque para pastoreo y extracción de especies de flora para venta</p>	<p>Identificar y establecer espacios demostrativos con fines de restauración forestal.</p> <p>Promover prácticas agroecológicas y silvopastoriles.</p> <p>Promover el cultivo de hortalizas y frutales orgánicos.</p>

	ornamental es probable que exceda su capacidad de regeneración.	
--	---	--

Buen gobierno de la cuenca

Estado ideal	Estado actual	Estrategias de cambio
Los diversos actores con visión en común confluyen en un espacio democrático que favorece las interacciones y sinergias positivas.	Los diferentes grupos interesados en la cuenca no han sido constantes en sus participaciones y propuestas en el Comité, el cual ha cambiado de liderazgos y se percibe como un comité “aún no conformado” (pese a su resolución legal).	Articulación transversal y formación de capacidades al interior del Comité. Promover reuniones periódicas con un alto grado de participación y constancia de los asistentes. Planificación estratégica de la cuenca.

Biodiversidad y conectividad ecológica

Estado ideal	Estado actual	Estrategias de cambio
Se conserva al menos 10% de cada uno de los ecosistemas naturales (con sus respectivas comunidades y poblaciones de especies clave) propios de cada	Se considera una pérdida del 1% respecto al año anterior de la superficie de la cuenca cubierta por ecosistemas autóctonos en buen estado (o sea que conservan su	Elaborar y ejecutar proyectos y programas que permitan contribuir en la conservación de estos espacios naturales.

<p>uno de los paisajes identificados. Dentro de este esquema general se dará prioridad en la cuenca a aquellos ecosistemas que tengan un papel importante en su representación y/o conservación: humedales y bosques de coníferas. Se entiende por conservación tanto la declaración formal del área (gubernamental, privada, comunal u otra) como el manejo efectivo de la misma y el uso sostenible de sus recursos.</p>	<p>fisonomía original y cubren al menos 90% del suelo). Ejemplos de muestras representativas de diferentes ecosistemas, El Pinar, Humedales: Humedales de Lagos de María Eugenia, Bosque de pino-encino y mesófilo: Pronatura: Huitepec, y Moxviquil, Mitzitón, El Aguaje.</p>	
<p>Funcionan programas especiales de conservación de las especies endémicas de la región y de las migratorias que residen temporalmente o transitan por la zona.</p>	<p>Existen áreas naturales protegidas con planes de manejo: Moxviquil y Huitepec, en ellas residen especies endémicas. Existe una especie endémica, <i>Profundulus hildebrandii</i> (popoyote) cuyo hábitat –pese a una protección legal- se</p>	<p>Difundir los programas especiales de conservación. Promover fuentes de financiamiento para los programas de conservación. Aplicar la ley para una</p>

	encuentra amenazado por el crecimiento de la mancha urbana.	adecuada protección de los endemismos acuáticos.
Se mantiene un sistema de conexiones adecuado, ya sea por continuidad natural o corredores de distinto tipo entre los ecosistemas de la cuenca con los de cuencas vecinas, los distintos ecosistemas de las diferentes zonas bioclimáticas de la cuenca, entre las diferentes áreas naturales protegidas.	Existen áreas naturales y conexión natural en la ecoregión de bosque de pino encino. En la ecoregión de humedales no hay conectividad con cuencas vecinas, y en la propia cuenca su conectividad se interrumpe por espacios urbanos.	Identificar y establecer zonas de protección que conformen corredores biológicos formales e informales para promover mayor conectividad.

Bienes y servicios ecosistémicos para población urbana

Estado ideal	Estado actual	Estrategias de cambio
Los residentes en el área urbana son provistos de los servicios ecosistémicos esenciales para contar con una buena calidad de vida, entre ellos: agua limpia, aire y paisaje.	El agua que recibe la población residente del área urbana no cumple con los parámetros establecidos de calidad.	Aplicar la legislación en materia de abastecimiento de agua para consumo humano. Aplicar la legislación al infringir las normas de calidad de agua.

<p>Los residentes de la ciudad contribuyen de manera significativa a un uso integral de estos servicios, mantienen un consumo de agua responsable y no contaminan el ambiente.</p>	<p>Los residentes de la ciudad y las autoridades locales permiten la contaminación directa con aguas servidas a los cuerpos de agua.</p> <p>Los residentes de la ciudad y sus autoridades facilitan la disposición inadecuada de residuos sólidos, en sitios no aptos para el manejo integral de la cuenca (contaminan cursos de agua y suelo).</p>	<p>Elaborar y ejecutar propuestas de manejo de aguas servidas con infraestructura viable para la cuenca.</p> <p>Educación ambiental para que los residentes en la cuenca no contaminen los cuerpos de agua.</p> <p>Elaborar y ejecutar propuestas de manejo de residuos sólidos con infraestructura viable para las localidades de la cuenca.</p>
--	---	---

TERCERA PARTE

Plan de gestión

8. Plan de gestión

Conceptos iniciales

La herramienta teórica para orientar el trabajo en las cuencas ha sido el llamado Plan de Manejo; con el tiempo y la diferenciación oportuna entre quienes manejan los recursos de la cuenca (propietarios y residentes) y los agentes externos que influyen en los anteriores (gestores de manejo), ha empezado a surgir la separación entre el Plan de Gestión (orienta el trabajo de los gestores y manejadores) y el Plan de manejo (orienta el trabajo de los manejadores) (Imbach, 2006). Este documento se ubica en el concepto de Plan de Gestión.

El Plan de Gestión de una cuenca, es similar a un plan estratégico o estrategia. Como tal, es un plan a largo plazo que establece los cambios que se quieren alcanzar y cómo hacerlo. La particularidad del plan de gestión es que su enfoque es territorial y como tal, tiene aspectos clave: análisis de situación, modelo (equivalente a visión), actores, objetivos estratégicos y líneas de trabajo.

Debido a su naturaleza estratégica, el Plan de Gestión es un instrumento orientador del cual deben derivarse los planes de trabajo y de acción a distintos plazos (menos de 3 años) de las distintas instancias e instituciones que se involucren. Esta situación se debe a que la planificación de acciones operativas debe realizarse a nivel de las instituciones, organizaciones y proyectos que tienen recursos asignados para ser invertidos en la cuenca. El Plan de Gestión no tiene recursos de ejecución asociados, por lo que la planificación de acciones concretas no es factible (Imbach, 2006); sin embargo, en algunas cosas se ha consultado a varias instancias, de tal manera que se logró asociar el plan de gestión a un programa detallado de acciones.

Principales usos del Plan de Gestión

De acuerdo con Imbach (2006), por su naturaleza estratégica el Plan de Gestión tiene diversos usos. Entre otros:

- Como base para la elaboración de proyectos estratégicos prioritarios.
- Como insumo para las decisiones del Comité de Cuenca.
- Como insumo para la planificación sectorial, municipal y regional de otras instituciones.
- Como insumo para la toma de decisión de instituciones de distinto tipo y de los propietarios y/o usuarios de los recursos.

9. Objetivos estratégicos y criterios de éxito

Mediante talleres de consulta, se elaboraron los siguientes seis objetivos estratégicos y sus respectivos criterios de éxito. A continuación se describen con detalle.

Objetivo estratégico	Criterios de éxito
<p>1. Sistema hidrográfico</p> <p>Los gestores del manejo de cuenca llevan a cabo acciones estratégicas para diagnosticar y promover la disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficiente para los diferentes usuarios en la cuenca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumenta la extensión de márgenes o riberas de los cursos de cuerpos de agua protegidos con vegetación autóctona. ▪ Aumenta el área de zonas de desbordes temporales de los ríos recuperadas y respetadas para ese fin. ▪ Se ejecuta una administración adecuada y equitativa del agua entre sus distintos usos y usuarios (consumo humano, uso agropecuario, uso industrial y uso ambiental).
<p>2. Desarrollo integral</p> <p>Los actores clave en la cuenca</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento de la cobertura de agua potable, drenaje y saneamiento en la cuenca.

<p>contribuyen a la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento en la ciudad y principales localidades sin deteriorar el entorno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumenta la cantidad de obras de infraestructura concebidas y ejecutadas con una visión integral de cuenca. ▪ Aumenta la cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales en la cuenca.
<p>3. Uso de recursos naturales</p> <p>Los usuarios del agua para riego -con apoyo de las organizaciones gestoras- aplican prácticas agroecológicas sustentables y utilizan agua de mejor calidad, mediante la construcción de infraestructura moderna y apropiada que no dañe el ambiente y promueva rentabilidad de los cultivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incrementa la superficie de riego bajo prácticas agroecológicas sustentables. ▪ Disminuye el área de la cuenca donde el uso de los recursos naturales se encuentran en proceso de sobreuso de los mismos. ▪ Incrementa la superficie de la cuenca bajo prácticas agroecológicas sustentables.
<p>4. Buen gobierno de la cuenca</p> <p>Promover que los actores claves de la cuenca tomen decisiones y establezcan acuerdos en el marco de la ley para impulsar la participación ciudadana en el manejo y gestión de los servicios ecosistémicos (agua, biodiversidad y aire limpio).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumenta la participación social de todos los actores en el Comité de Cuenca del Valle de Jovel. ▪ Los organismos relacionados con el manejo de la cuenca manejan sus procesos con criterios de equidad e inclusividad. ▪ Los organismos relacionados con el manejo de la cuenca conducen sus acciones dentro de las leyes, normas y procesos establecidos por la Ley.
<p>5. Biodiversidad y conectividad</p> <p>Los actores clave en la cuenca procuran mantener los servicios ecosistémicos (agua, biodiversidad y aire limpio) y recuperar lo mejor posible el sistema hidrográfico de la cuenca mediante la aplicación de los reglamentos, normas sociales y acciones consensuadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentan las áreas de ecosistemas naturales conservados (bajo sistemas de protección formal). ▪ Se mantienen y respetan las áreas establecidas para la conservación de la biodiversidad.
<p>6. Bienes y servicios para la población</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumenta la participación de los pobladores en los diferentes foros

<p>Los pobladores (niñas, niños, mujeres, hombres, jóvenes y adultos) de la cuenca, en sus zonas rural y urbana, toman conciencia de su relación con el ecosistema y hacen un uso responsable de los recursos naturales, manifestando a través de sus acciones que recuperan la biodiversidad de la cuenca, con el fin de generar el bien común (<i>lekil kuxlejal</i>).</p>	<p>de consulta rurales y urbanos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentan los espacios de educación ambiental, formal e informal. ▪ Incrementan las empresas, organizaciones, universidades, escuelas y dependencias gubernamentales que aplican políticas y procedimientos para la protección del ambiente.
--	--

10. Líneas estratégicas de acción

<p>OE 1. Sistema hidrográfico</p> <p>Los gestores del manejo de cuenca llevan a cabo acciones estratégicas para diagnosticar y promover la disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficiente para los diferentes usuarios en la cuenca.</p>	<p>Descripción</p>
<p>LE.1. Manejo transparente sobre la disponibilidad del agua y permisos de extracción concedidos.</p>	<p>Falta información detallada sobre la disponibilidad de agua en la cuenca y permisos de extracción concedidos, vigentes y caducos. No hay un censo actualizado para basar con certeza los permisos de extracción que se conceden o la pertinencia de demandas para frenar el desarrollo industrial. Tanto las instituciones gubernamentales como las privadas deberían rendir cuentas con la misma transparencia y periodicidad. Implica realizar las sanciones que apliquen. Un estudio detallado y la formación de capacidades locales para hacerlo, permitirá contar con un manejo transparente y cotidiano de la</p>

	información precisa.
LE.2. Desarrollo de zonas de recarga hídrica para promover la infiltración de agua al manto acuífero.	Implica acciones de recuperación de los cauces de cuerpos de agua y la recuperación de las zonas de humedales, de las áreas de inundación temporal y de sus áreas de depósito de sedimentos natural.
<p>OE. 2. Desarrollo integral</p> <p>Los actores clave en la cuenca contribuyen a la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento en la ciudad y principales localidades sin deteriorar el entorno.</p>	Descripción
LE.3. Construcción y rehabilitación del sistema de agua potable y drenaje de la cuenca.	La infraestructura es de vital importancia para las comunidades y residentes en la cuenca. Debe trabajarse intensamente en la rehabilitación del sistema de agua potable y del sistema de alcantarillado y drenaje, los cuáles no crecen al ritmo de la población.
LE.4. Diseño y aplicación de un plan de abastecimiento de agua que mejore el suministro a los diferentes sectores de la población.	En esta línea se trabajará para reducir la vulnerabilidad de la población urbana y peri-urbana a la falta de suministro de agua, entre otras acciones, promoviendo el incremento en la infraestructura de abastecimiento, la captación de recursos económicos para su manejo y la contratación de personal.
LE.5. Reducción de la contaminación de los ríos en la cuenca del Valle de Jovel.	La reducción de la contaminación debe considerar la contaminación química (agroquímicos utilizados en la actividad agrícola), la contaminación orgánica (básicamente de origen humano) y la contaminación por basura. Estas acciones deben incluir no sólo la contaminación en los sitios específicos, sino la que se produce por arrastre y lavado.

<p>OE. 3. Uso de recursos naturales.</p> <p>Los usuarios del agua para riego -con apoyo de las organizaciones gestoras- aplican prácticas agroecológicas sustentables y utilizan agua de mejor calidad, mediante la construcción de infraestructura moderna y apropiada que no dañe el ambiente y promueva rentabilidad de los cultivos.</p>	<p>Descripción</p>
<p>LE.6. Incidencia en las políticas públicas, reglas de operación y programas dirigidos al campo.</p>	<p>Un esfuerzo especial para algunos gestores en la cuenca, es la incidencia en políticas públicas que incrementen de manera directa los apoyos y acciones de manejo integral en la cuenca.</p>
<p>LE.7. Adopción y adaptación de prácticas agroecológicas sustentables.</p>	<p>De manera consecuente con las líneas que anteceden, debe trabajarse intensamente en la identificación, validación e introducción de alternativas productivas sostenibles como reforestación, frutales perennes, sistemas agroforestales y silvopastoriles, mediante el fortalecimiento del capital humano para el mejoramiento de los cultivos; aquí se incluye lo relativo al desarrollo de infraestructura para riego bajo parámetros de sostenibilidad.</p>
<p>OE. 4. Buen gobierno de la cuenca.</p> <p>Promover que los actores claves de la Cuenca tomen decisiones y establezcan acuerdos en el marco de la ley para impulsar la participación ciudadana en el manejo y gestión de los servicios ecosistémicos (agua, biodiversidad y aire limpio).</p>	<p>Descripción</p>
<p>LE.8. Fortalecimiento del Comité de Cuenca y organismos locales relacionados.</p>	<p>Dentro del proceso de desarrollo del capital social, debe prestarse atención especial a consolidar las</p>

	<p>capacidades del Comité de Cuenca para impulsar la participación ciudadana y mediar entre los diferentes actores, impulsando la creación de una figura jurídica independiente, de carácter público, que le permita transitar hacia una independencia económica y política.</p>
<p>LE.9. Fomento de espacios de información, opinión (denuncias, propuestas), cabildo, acompañamiento y soluciones de conflictos.</p>	<p>Impulsar la información, formación de capacidades locales y desarrollo de competencias en actores claves, tales como funcionarios públicos, autoridades municipales, técnicos y productores/as para el manejo sostenible de la Cuenca, así como fomentar espacios de información, opinión (denuncias, propuestas), cabildo, acompañamiento y soluciones de conflictos en los municipios que conforman la Cuenca.</p>
<p>OE. 5. Biodiversidad y conectividad.</p> <p>Los actores clave en la cuenca procuran mantener los servicios ecosistémicos (agua, biodiversidad y aire limpio) y recuperar lo mejor posible el sistema hidrográfico de la cuenca mediante la aplicación de los reglamentos, normas sociales y acciones consensadas.</p>	<p style="text-align: center;">Descripción</p>
<p>LE.10. Conservación de los ecosistemas naturales.</p>	<p>La conservación de los recursos naturales incluye tanto la que se realiza en las distintas áreas naturales protegidas, como la conservación en pequeños parches de vegetación natural remanente (humedales, bosques), algunos de los mecanismos que se deben trabajar intensamente en su correcto diseño e implementación, es la promoción del pago por servicios ambientales y otro tipo de compensaciones ambientales.</p>

<p>LE.11. Protección de los cursos de los ríos y cuerpos de agua.</p>	<p>Además de la conservación de los bosques, se debe trabajar intensamente en la protección y restauración de los márgenes de los ríos y humedales prioritarios de la cuenca.</p>
<p>LE.12. Vigilancia y denuncia permanente sobre obras de infraestructura que deterioren las zonas riparias y de humedales.</p>	<p>Dadas las condiciones de crecimiento urbano, es necesario establecer mecanismos para la observación ciudadana, con el fin de vigilar y denunciar, en el marco de la Ley, aquellas obras de infraestructura que por su naturaleza aumentarán la vulnerabilidad socioambiental y física en la cuenca.</p>
<p>OE 6. Bienes y servicios para la población.</p> <p>Los pobladores (niñas, niños, mujeres, hombres, jóvenes y adultos) de la cuenca, en sus zonas rural y urbana, toman conciencia de su relación con el ecosistema y hacen un uso responsable de los recursos naturales, manifestando a través de sus acciones que recuperan la biodiversidad de la cuenca, con el fin de generar el bien común (<i>lekil kuxlejal</i>).</p>	<p style="text-align: center;">Descripción</p>
<p>LE.13. Gestión de riesgos</p>	<p>Debe trabajarse intensamente para reorientar el trabajo de prevención de daños de las inundaciones (una de las amenazas más frecuentes en la cuenca) mediante la reducción de los factores de vulnerabilidad –con énfasis en el capital construido–, y aplicación oportuna de sistemas de alerta temprana y protección civil.</p>
<p>LE.14. Educación y cultura ambiental.</p>	<p>La educación y cultura ambiental implica implementar y desarrollar un programa de educación ambiental dirigido a los sectores clave de la cuenca (funcionarios públicos y sector educativo formal), así como</p>

	promover en la región la cultura del manejo y cuidado del agua, recursos naturales y gestión de la cuenca.
LE.15. Concientización turística.	Se busca establecer que las organizaciones sociales, privadas y de cualquier ramo que ofrecen servicios y productos turísticos en la cuenca, implementen iniciativas de concientización turística, y establezcan políticas de oferta de servicios basados en criterios de sustentabilidad.
LE.16. Sostenibilidad de los servicios.	En una cuenca con vocación urbana, es necesario poner un esfuerzo importante en el establecimiento y promoción de políticas que se dirijan al cuidado intensivo del agua y de los recursos naturales al interior de las diferentes instituciones públicas (universidades, escuelas, Ayuntamientos Municipales), organizaciones no gubernamentales y privadas (Empresas, hoteles).

11. Principales gestores de las Líneas Estratégicas

Cabe mencionar que cada una de las líneas es aplicable a la totalidad de la cuenca, sin embargo, es necesario proponer áreas prioritarias a fin de encauzar los esfuerzos y también identificar a los gestores que pueden ser involucrados.

Con base en las reuniones de trabajo y consulta, se han propuesto las siguientes áreas prioritarias y gestores para cada línea de acción.

Línea estratégica de acción	Área prioritaria de ejecución	Gestores clave
LE.1. Manejo transparente sobre la	Ciudad de San Cristóbal de Las Casas, zona	SAPAM. CONAGUA.

disponibilidad del agua y permisos de extracción.	conurbada, Localidades vecindadas en el Tzontehuitz, Localidades en las proximidades del Volcán Huitepec. Moxviquil, La Hormiga, Chupactic.	Ayuntamiento Municipal. Observatorio ciudadano.
LE.2. Desarrollo de zonas de recarga hídrica para promover la infiltración de agua al manto acuífero.	Ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Área protegida del Tzontehuitz, y Área natural protegida del Volcán Huitepec.	CONAGUA. FEMSA. PRONATURA.
LE.3. Construcción y rehabilitación del sistema de agua potable y drenaje de la cuenca.	Ciudad de San Cristóbal de Las Casas y zona conurbada.	SAPAM. Representantes de barrios y colonias.
LE.4. Diseño y aplicación de un plan de abastecimiento de agua que mejore el suministro a los diferentes sectores de la población.	Ciudad de San Cristóbal de Las Casas y zona conurbada.	SAPAM. Representantes de barrios y colonias.
LE.5. Reducción de la contaminación de los ríos en la cuenca del Valle de Jovel.	Ciudad de San Cristóbal de Las Casas.	CONAGUA SEMARNAT. SEMARNAT. Comité de Cuenca. ECOSUR. Institutos regionales tecnológicos o de ingeniería.
LE.6. Incidencia en las políticas públicas, reglas de operación y programas dirigidos al campo.	Esta línea de trabajo debe priorizar las acciones en las localidades y ejidos donde haya acciones de otras Líneas a fin de reforzarlas.	Comité de Cuenca. SAGARPA. CONAFOR.
LE.7. Adopción y adaptación de prácticas agroecológicas sustentables.	Esta línea de trabajo debe priorizar las acciones en las localidades y ejidos donde haya acciones de otras Líneas a fin de reforzarlas.	ECOSUR CAMADDS. Tianguis orgánico y Red de productores orgánicos.

LE.8. Fortalecimiento del Comité de Cuenca y organismos locales relacionados.	Ciudad de San Cristóbal de Las Casas.	CIESAS. Alianza Cívica. Mujeres, Derechos y Ambiente. CONAGUA.
LE.9. Fomento de espacios de información, opinión (denuncias, propuestas), cabildeo, acompañamiento y soluciones de conflictos.	Cabeceras municipales: San Cristóbal de Las Casas y zona conurbada, Chamula, Huixtán y Tenejapa.	Alianza Cívica. Mujeres, Derechos y Ambiente. Observatorio ciudadano. Comité de Cuenca
LE.10. Conservación de los ecosistemas naturales.	A determinar a partir de un mapa de vegetación natural actualizado en detalle que está produciendo INIFAP-FEMSA.	PRONATURA. ECOSUR. INIFAP-FEMSA.
LE.11. Protección de los cursos de los ríos y cuerpos de agua.	A determinar a partir de un mapa de vegetación natural actualizado en detalle que está produciendo INIFAP-FEMSA.	Comité de Cuenca. SAPAM. ECOSUR. CONAFOR.
LE.12. Vigilancia y denuncia permanente sobre obras de infraestructura que deterioren las zonas riparias y de humedales.	Ciudad de San Cristóbal de Las Casas.	Alianza Cívica. Mujeres, Derechos y Ambiente. Observatorio ciudadano. Comité de Cuenca.
LE.13. Gestión de riesgos.	Ciudad de San Cristóbal de Las Casas.	Ayuntamiento municipal. Protección civil. Comité de Cuenca. Representantes de barrios y colonias.
LE.14. Educación y cultura ambiental.	Cabeceras municipales: San Cristóbal de Las Casas, Chamula, Huixtán y Tenejapa.	UNICH. Alianza Cívica. Mujeres, Derechos y Ambiente. Pronatura. SEMAVIHN. INESA. SEMARNAT.

		CONAFOR.
LE.15. Concientización turística.	Ciudad de San Cristóbal de Las Casas, El Arcotete.	UNICH. CANACO. SECTUR. CDI.
LE.16. Sostenibilidad de los servicios públicos (agua y limpia municipal).	Ciudad de San Cristóbal de Las Casas.	UNICH. ECOSUR. Ayuntamiento municipal. Comité de Cuenca. Junta de padres de familias y directivos de escuelas públicas y privadas.

12. Programa detallado de acciones

El programa detallado de acciones se realizó mediante un proceso de consulta en el seno del Comité de Cuenca, este tipo de planeación reúne un significativo nivel de detalle y plasma las actividades operativas de las instituciones que fueron representadas; de manera complementaria se proponen otras actividades con el fin de encaminarse a los objetivos estratégicos.

<p>Sistema hidrográfico</p> <p>OE. 1. Los gestores del manejo de cuenca llevan a cabo acciones estratégicas para diagnosticar y promover la disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficiente para los diferentes usuarios en la cuenca.</p>	<p>Criterios de éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumenta la extensión de márgenes o riberas de los cursos de cuerpos de agua protegidos con vegetación nativa. ▪ Aumenta el área de zonas de desbordes temporales de los ríos recuperadas y respetadas para ese fin. ▪ Se ejecuta una administración adecuada y equitativa del agua entre sus distintos usos y usuarios (consumo humano, uso agropecuario, uso industrial y uso ambiental).
---	---

LE.1. Manejo transparente sobre la disponibilidad del agua y permisos de extracción concedidos.

Acciones	Productos	Duración estimada	Ubicación geográfica		Actores clave	Presupuesto (Se define con precisión en el Plan de Trabajo)	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona de la cuenca	Localidad				
Elaborar un diagnóstico sobre la disponibilidad de agua superficial y subterránea en la cuenca.	Reporte del diagnóstico (documento). Definición de los lugares con disponibilidad en cantidad y calidad de agua.	6 meses a 1 año.	Rural y urbana.	Moxviquil, La Hormiga, Chupactic, Huitepec.	CONAGUA. SAPAM. Ayuntamiento Municipal.		Investigadores. Publicaciones. Tesis. Regulaciones sobre el agua.	Acopio de información, actualización y validación con las fuentes de información.
Identificación de patronatos existentes en las comunidades rurales del municipio, formas de	Padrón de patronatos.	2 meses.	Rural y urbana.	Cabeceras municipales y localidades clave.	Comité de cuenca.		Coordinación operativa del Comité de Cuenca.	Cédula de aplicación.

abastecimiento de agua de los mismos, censo de fuentes de abastecimiento								
Identificación y regulación efectiva de los volúmenes de extracción de pozos profundos concesionados.	Diagnóstico de volumen de extracción.	6 meses.	Urbana.	SCLC.	SAPAM.		Coordinación operativa del Comité de Cuenca. CONAGUA.	Información actualizada, Estadísticas vigentes y diseño del diagnóstico.
Elaborar censo de pozos domésticos existentes en los distintos barrios y colonias de la ciudad.	Censo de pozos domésticos.	6 meses.	Urbana.	SCLC.	SAPAM.		Coordinación operativa del Comité de Cuenca. CONAGUA. INIFAP-FEMSA.	Cédula de aplicación.
Elaborar un diagnóstico de los puntos de extracción superficial del agua y acuerdos comunitarios para mantener los cauces naturales.	Diagnóstico de puntos de extracción.	6 meses.	Urbana.	SCLC.	SAPAM.		Coordinación operativa del Comité de Cuenca. CONAGUA. INIFAP-FEMSA.	Cédula de aplicación.

LE.2. Desarrollo de zonas de recarga hídrica para promover la infiltración de agua al manto acuífero.

Acciones	Productos	Duración estimada	Ubicación geográfica		Responsables	Presupuesto (Se define con precisión en el Plan de Trabajo)	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona de la cuenca	Localidad				
Identificar las zonas a	1 mapa de las zonas de	3 años	Rural y urbana.	Moxviquil, La Hormiga,	SEMARNAT. Ecología		Técnicos especializados.	Presupuesto y Árboles

reforestar para la recarga hídrica, priorizando la restauración en las de mayor impacto.	mayor impacto. 1 listado de árboles para restaurar. Superficie con árboles plantados.			Chupactic, Huitepec.	Municipal. CONAFOR. Secretaría de educación. Patronatos. SEPI. SAGARPA. Sociedad Civil.		Especialistas. Vehículos, herramientas, recursos humanos.	nativos.
Establecer mecanismos de vigilancia y concertación con los actores locales para la protección del caudal de los ríos principales.	Zonas de desbordes temporales respetadas. Acuerdos firmados con propietarios privados. Acuerdos firmados con autoridades del ayuntamiento.	1 año.	Rural y urbana.	Cabeceras municipales.	Gerencia operativa del Comité de Cuenca.		Técnicos especializados. Especialistas. Vehículos, herramientas, recursos humanos.	Plan de trabajo. Equipamiento para la vigilancia.
Respetar las normas de asentamientos habitacionales.	Informe del ayuntamiento municipal.	3 años.	Urbana.	Cabecera municipal SCLC.	Ayuntamiento municipal. Comité de cuenca. CONAGUA.		Personal del ayuntamiento.	Personal y tiempo disponible.
Delimitación y respeto de zonas de captación (manantiales, humedales, y otras zonas de	Informe del ayuntamiento municipal.	3 años.	Urbana y rural	Toda la cuenca	Ayuntamiento municipal. Comité de cuenca. CONAGUA.		Especialistas en la región.	Mapa de delimitación, señalamientos y personal para la vigilancia.

recarga).								
Establecer y respetar las zonas de inundación en las riberas de los ríos.	Superficie de zonas de inundación temporal respetadas.	Permanente.	Urbana.	Cabecera municipal SCLC.	Ayuntamiento municipal. Comité de cuenca. CONAGUA.		Especialistas en la región.	Mapa de delimitación, señalamientos y personal para la vigilancia.
Evitar el cambio de cauce de ríos principales en la cuenca.	Ríos con cauce natural.	Permanente.	Urbana y rural.	Todas la cuenca	Ayuntamiento municipal. Comité de cuenca. CONAGUA. Representantes de colonias.		Personal del ayuntamiento.	Capital político.

Desarrollo integral			Criterios de éxito					
Los actores clave en la cuenca contribuyen a la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento en la ciudad y principales localidades sin deteriorar el entorno.			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento de la cobertura de agua potable, drenaje y saneamiento en la cuenca. ▪ Aumenta la cantidad de obras de infraestructura concebidas y ejecutadas con una visión integral de cuenca. ▪ Aumenta la cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales en la cuenca. 					
LE.3. Construcción y rehabilitación del sistema de agua potable y drenaje de la cuenca.								
Acciones	Productos	Duración estimada	Ubicación geográfica		Actores clave	Presupuesto (Se define con precisión en el Plan de Trabajo)	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona de la cuenca	Localidades				
Realizar el mantenimiento preventivo de la infraestructura.	Diagnóstico de Infraestructura de agua.	4 meses.	Urbana.	SCLC.	SAPAM. Patronatos.		Personal.	Presupuesto.
Rehabilitar el sistema de tuberías de agua potable.	Tuberías rehabilitadas.	Permanente.	Urbana.	SCLC.	SAPAM. Patronatos.		Proyecto de Juan Sabines.	Presupuesto. Jornaleros. Materiales. Equipo.
LE.4. Diseño y aplicación de un plan de abastecimiento de agua que mejore el suministro a los diferentes sectores de la población.								
Acciones	Productos	Duración estimada	Ubicación geográfica		Actores clave	Presupuesto (Se define con precisión en el Plan de Trabajo)	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona de la cuenca	Localidades				
Diseñar un plan de abastecimiento de agua.	Plan.	6 meses.	Urbana.	SCLC.	SAPAM y Patronatos.		Personal y documentos en SAPAM.	Apoyo técnico y/o supervisión.
Contar con un mecanismo eficiente para el pago de agua.	Mecanismo establecido.	Permanente	Urbana	SCLC	SAPAM y Patronatos.		Personal y documentos en SAPAM.	Apoyo técnico y/o supervisión.
Instalar una comisión para el seguimiento de los acuerdos	Comisión de seguimiento.	Permanente	Urbana	SCLC	SAPAM y Patronatos.		Personal y documentos en SAPAM.	Apoyo técnico y/o supervisión.

entre SAPAM y Comité de Cuenca.								
Vigilancia y control sobre la aplicación de las normas para abastecer de agua a la población.	Sanciones.	Permanente	Urbana.	SCLC.	SAPAM, Comité de Cuenca, CONAGUA y Patronatos.		Personal y documentos en SAPAM.	Apoyo técnico y/o supervisión.
Fomentar la cultura de pago de servicios en todos los sectores de usuarios en la cuenca.	Fondos recaudados.	Permanente.	Urbana.	SCLC.	SAPAM, Comité de Cuenca, Patronatos.		Personal y documentos en SAPAM.	Apoyo técnico y/o supervisión.
Vigilar el cumplimiento de la ley para el pago de servicios, anulando las tarifas preferenciales y la práctica de condonación de los servicios públicos.	Fondos recaudados y reportes financieros.	Permanente.	Urbana.	SCLC.	SAPAM, Comité de Cuenca y grupo de seguimiento, Patronatos.		Personal y documentos en SAPAM.	Apoyo técnico y/o supervisión.
LE.5. Reducción de la contaminación de los ríos en la cuenca del Valle de Jovel.								
Acciones	Productos	Duración estimada	Ubicación geográfica		Actores clave	Presupuesto (Se define con precisión en el Plan de Trabajo)	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona de la cuenca	Localidades				
Gestionar ante las instancias correspondientes	Red de colectores en buen	3 años	Urbana.	SCLC.	SAPAM.		Personal de SAPAM.	Presupuesto.

su conexión a la red de colectores o la construcción respectiva.	estado.							
Diseño y establecimiento de pequeñas plantas de tratamiento de aguas negras en los puntos estratégicos.	Plantas de tratamiento.	3 años	Urbana y rural	SCLC, Chamula.	SAPAM, Patronatos y juntas de agua		Personal de SAPAM, CONAGUA.	Asesoría externa.
Dar seguimiento mensual al monitoreo que realiza la CONAGUA y SAPAM sobre la calidad del agua para los diferentes usuarios.	Informes mensuales.	Permanente.	Urbana.	SCLC.	SAPAM y Comité de Cuenca.		Gerencia operativa y personal en SAPAM.	Plan de trabajo.
Promover que los patronatos y juntas vecinales conozcan los reportes sobre calidad de agua.	Notas de difusión.	Permanente.	Urbana	SCLC.	SAPAM, Comité de Cuenca, Patronatos.		Personal de SAPAM y Gerencia.	Mecanismo de difusión.
Análisis de la calidad de agua en zonas de abastecimiento para uso humano.	Diagnósticos e informes sobre calidad de agua.	Anual.	Urbana y rural.	SCLC, Huitepec, Moxviquil, Peje de Oro, La Hormiga.	ECOSUR, SAPAM.		Gerencia operativa y personal en SAPAM.	Presupuesto para análisis y Plan de trabajo.

<p>Uso de los recursos naturales</p> <p>Los usuarios del agua para riego -con apoyo de las organizaciones gestoras- aplican prácticas agroecológicas sustentables y utilizan agua de mejor calidad, mediante la construcción de infraestructura moderna y apropiada que no dañe el ambiente y promueva rentabilidad de los cultivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incrementa la superficie de riego bajo prácticas agroecológicas sustentables. ▪ Disminuye el área de la cuenca donde el uso de los recursos naturales se encuentran en proceso de sobreuso de los mismos. ▪ Incrementa la superficie de la cuenca bajo prácticas agroecológicas sustentables.
---	---

LE.6. Incidencia en las políticas públicas, reglas de operación y programas dirigidos al campo.

Acciones	Productos	Duración estimada	Ubicación geográfica		Actores clave	Presupuesto (Se define con precisión en el Plan de Trabajo)	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona de la cuenca	Localidades				
Elaboración de propuestas de reglas de operación para promover inversiones en infraestructura y capacitación.	Términos de referencia y demandas específicas para la cuenca.	Permanente.	Rural.	Sitios con acciones previas.	SAGARPA, CONAFOR, SECAM, CDI		Comité de cuenca, personal de la gerencia.	No aplica.
Reuniones periódicas para desarrollar agenda compartida con los funcionarios de SAGARPA, SECAM, CDI.	Acuerdos establecidos.	Permanente.	Rural.	Sitios con acciones previas.	CONAFOR, SAGARPA, SECAM, CDI		Comité de cuenca, personal de la gerencia.	No aplica.
Participación en los consejos rurales municipales y distritales.	Acuerdos establecidos.	Permanente.	Rural.	Sitios con acciones previas.	SAGARPA, SECAM, CDI		Comité de cuenca, personal de la gerencia.	No aplica.

LE.7. Adopción y adaptación de prácticas agroecológicas sustentables.

Acciones	Productos	Duración estimada	Ubicación geográfica		Responsables	Presupuesto o (Se define con precisión en el	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona de la cuenca	Localidades				

						Plan de Trabajo)		
Construir plantas de tratamiento para evitar el riego con aguas servidas.	Productos agrícolas aptos para consumo humano.	2 años	Sumidero (Parte baja)	SCLC	Gobierno del estado		Tecnologías	Recursos financieros.
Construir tanques de almacenamiento.	Tanques	2 años.	Rural.	Localidades del sur	Gobierno del estado Gobierno Municipal		Tecnologías	Recursos financieros.
Construcción de sistemas de riego (goteo, aspersión).	Sistemas de riego (incluyendo líneas de conducción de tubería).	2 años.	Rural.	Localidades del sur.	Gobierno del estado.		Tecnologías	Recursos financieros.
Estudio para el reordenamiento territorial de las áreas de cultivo.	Áreas de reconversión productiva.	1 año.	Rural.	En sitios de trabajo previo.	Gobierno Estado.		Especialistas locales.	Recursos financieros.
Promover cultivos alternativos (orgánicos).	Red de Parcelas demostrativas.	Permanente	Rural.	En sitios de trabajo previo.	Comité de cuenca, Red de productores orgánicos.		Red de Tianguis Orgánicos Iniciativas de consumo orgánico en SCLC.	Recursos financieros.
Promover el cambio de prácticas agrícolas convencionales a no convencionales.	Red de Parcelas demostrativas.	Permanente	Rural.	En sitios de trabajo previo.	Comité de cuenca, Red de productores orgánicos.		Productores y especialistas locales.	Recursos financieros.
Capacitación y formación de productores agrícolas en la cuenca.	Manuales	3 años	Rural	En sitios de trabajo previo.	SAGARPA Gobierno del estado Gobierno municipal		Productores y especialistas locales	Recursos financieros.

Intercambios de experiencias.	Giras de campo	Permanente	Rural.	En sitios de trabajo previo.	Comité de Cuenca.		Productores y especialistas locales	Recursos financieros.
Establecimiento de módulos demostrativos.	Parcelas o módulos demostrativos	1-3 años	Rural	En sitios de trabajo previo.	Universidades, INIFAP, ECOSUR.		Productores y especialistas locales	Recursos financieros.
Organizar grupos locales de producción.	Grupos de producción y consumo organizados.	3 años.	Rural.	En sitios de trabajo previo.	SAGARPA, Gobierno del estado, Gobierno municipal.		Productores y especialistas locales	Recursos financieros.

<p>Buen Gobierno</p> <p>Promover que los actores claves de la cuenca tomen decisiones y establezcan acuerdos en el marco de la ley para impulsar la participación ciudadana en el manejo y gestión de los servicios ecosistémicos (agua, biodiversidad y aire limpio).</p>	<p>Criterios de éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumenta la participación social de todos los actores en el Comité de Cuenca del Valle de Jovel. ▪ Los organismos relacionados con el manejo de la cuenca manejan sus procesos con criterios de equidad e inclusividad. ▪ Los organismos relacionados con el manejo de la cuenca conducen sus acciones dentro de las leyes, normas y procesos establecidos por la Ley.
---	--

LE.8. Fortalecimiento del Comité de Cuenca y organismos locales relacionados.								
Acciones	Productos	Duración Estimada	Ubicación Geográfica		Actores clave	Presupuesto (Se define con precisión en el Plan de Trabajo)	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona de la Cuenca	Localidades				
Establecer contactos y reuniones con autoridades de los municipios de Chamula, Tenejapa, Huixtán y Zinacantán, con la finalidad de planear acciones conjuntas en beneficio de la Cuenca.	Minutas de las reuniones, con los acuerdos. Agenda de trabajo.	1 año.	Rural y Urbana.	Chamula, Tenejapa, Huixtán y Zinacantán.	Gerencia del Comité de Cuenca.		Personal. Vehículo. Contactos en las cabeceras.	Recursos financieros. Comité de Cuenca establecido.
Ampliar la representatividad de sectores del Comité de Cuenca a los demás municipios que la conforman.	Documento con el nombramiento de las y los representantes y sus firmas.	1 año.	Rural y Urbana.	Chamula, Tenejapa, Huixtán y Zinacantán.	Gerencia del Comité de Cuenca.		Personal. Vehículo. Contactos en las cabeceras.	Recursos financieros. Comité de Cuenca establecido.

Establecer la figura jurídica del Comité de Cuenca, con carácter público e independencia económica y política.	Documento jurídico	1 año.	Rural y Urbana.		Gerencia del Comité de Cuenca.	.	Personal. Vehículo. Contactos en las cabeceras.	Recursos financieros.
Mantener las reuniones periódicas del Comité de Cuenca	Listas de asistencia y Minutas de las reuniones	Tres años.	Rural y Urbana.	Chamula, Tenejapa, Huixtán y Zinacantan.	Gerencia del Comité de Cuenca.		Infraestructura	Comité de Cuenca establecido
Elaboración de informes y reportes del comité	Documentos (impresos/digitales) de los informes y reportes firmados por los y las miembros del Comité de Cuenca.	Tres años.	Rural y Urbana.	SCLC	Gerencia del Comité de Cuenca.		Infraestructura, personal capacitado, papelería	Infraestructura, personal capacitado, papelería
Sistematización de la información generada en el Comité de Cuenca.	Documento de la sistematización	Tres años.	Rural y Urbana.	SCLC	Gerencia del Comité de Cuenca.			Comité de Cuenca establecido
Análisis permanente de la legislación ambiental y elaboración de propuestas de incidencia social y política por el Comité de Cuenca	Documentos sobre legislación.	Tres años.	Rural y Urbana.	SCLC	Gerencia del Comité de Cuenca.			Comité de Cuenca establecido
LE.9. Fomento de espacios de información, opinión (denuncias, propuestas), cabildeo, acompañamiento y solución de conflictos.								
Acciones	Productos	Duración	Ubicación		Responsables	Presupuesto	Recursos	Recursos

		Estimada	Geográfica				disponibles	faltantes
			Zona de la Cuenca	Localidades				
Incluir la perspectiva de género en el Diagnóstico y en los ejes y acciones del Plan de Acción del Comité de Cuenca.	Diagnóstico de la Cuenca desde la perspectiva de género y visibilizando las problemáticas de las mujeres. Plan de Acción con perspectiva de género.	1 año.	Las que son abarcadas por el Diagnóstico y por el Plan de Acción.	Toda la cuenca.	Comité de Cuenca Agua y Vida: Mujeres, Derechos y Ambiente, A.C.		Personal capacitado, beca/honorarios, papelería, computadora.	Recursos financieros.
Realizar 2 talleres sobre la transversalización del enfoque de género en la gestión sustentable del agua, para autoridades, técnicos, grupos de productores, y otros actores interesados (maestras y maestros, Organizaciones de base, organizaciones sociales, etc.).	Listas de asistencia, Cartas descriptivas y memorias narrativas y fotográficas de los talleres.	1 año.	Rural y urbana.	Cabeceras municipales.	Agua y Vida: Mujeres, Derechos y Ambiente, A.C. CIESAS Actores claves de los municipios que abarcan la Cuenca		Personal capacitado, Infraestructura (oficina, computadoras, impresoras, espacio para los talleres).	Transporte de las personas de los demás municipios a San Cristóbal; papelería (fotocopias, plumones, rotafolios, etc.), refrigerio para los talleres, ¿honorarios para facilitadoras?

Realizar 1 Foro Social sobre el Derecho al Agua y su interdependencia con los demás derechos. <i>(el derecho al agua incluye los temas de Cantidad, Calidad y Accesibilidad física y económica)</i>	Documento con orientaciones de políticas públicas, hecho por las mesas de trabajo del Foro.	1 año.	Rural y urbana.	San Cristóbal de Las Casas	Agua y Vida: Mujeres, Derechos y Ambiente, A.C. y CIESAS. Apoyo de otras OSC y Centros de Investigación.		Personal capacitado, Infraestructura (oficina, computadoras, impresoras), Contactos, Recursos financieros para ponentes y parte de la papelería.	Divulgación y Recursos financieros.
Realizar 1 Foro Social sobre gestión sustentable de la Cuenca desde la perspectiva del agua como derecho humano <i>(El derecho al agua incluye los temas de Cantidad, Calidad y Accesibilidad física y económica).</i>	Memoria del foro.	1 año.	Rural y urbana.	Cabeceras municipales.	Agua y Vida: Mujeres, Derechos y Ambiente, A.C. y CIESAS Apoyo de otras OSC y Centros de Investigación.		Personal capacitado, Infraestructura (oficina, computadoras, impresoras), Contactos, Recursos financieros para ponentes y parte de la papelería.	Divulgación y Recursos financieros.
Realizar 2 talleres anuales de formación sobre manejo sustentable de la Cuenca para autoridades,	Listas de asistencia, Cartas descriptivas y memorias narrativas y fotográficas de los talleres.	2 años	Rural y urbana.	Cabeceras municipales.	Agua y Vida: Mujeres, Derechos y Ambiente, A.C. y CIESAS.		Personal capacitado, Infraestructura (oficina, computadoras, impresoras), Contactos,	Divulgación y Recursos financieros.

técnicos, grupos de productores, maestras y maestros.							Recursos financieros para ponentes y parte de la papelería.	
Realizar un Diplomado de formación de líderes y lideresas para el manejo sustentable de la Cuenca.	Antología de textos (bibliografía), Plan de acciones de las y los líderes.	1 año	Urbana.	San Cristóbal de Las Casas	Agua y Vida: Mujeres, Derechos y Ambiente, A.C. y CIESAS. Apoyo de otras OSC y Centros de Investigación.		Personal capacitado, Infraestructura (oficina, computadoras, impresoras), Contactos, Recursos financieros para ponentes y parte de la papelería.	Validación por alguna instancia académica (SEP, CIESAS, ECOSUR)
Crear y consolidar un Observatorio Ciudadano por el Derecho al Agua. (En las modalidades física, itinerante y virtual)	Bases de datos y Denuncias propuestas y Información impresa sobre las problemáticas de la Cuenca y sobre el marco legal; Página web del Observatorio; Campaña impulsando la participación	3 años	Rural y Urbana	Cabeceras municipales.	Agua y Vida: Mujeres, Derechos y Ambiente, A.C. Comité de Cuenca, OSC y Centros de investigación interesados.		Personal, Infraestructura, recursos materiales y financieros.	Vehículo, espacio físico, personal de apoyo.
Visibilizar (en programas de radio, periódicos locales) los conflictos (sus protagonistas,	Discos compactos con las grabaciones de los programas de radio; Convenios firmados	2 años.	Rural y Urbana.	San Cristóbal de Las Casas, Chamula,	CIESAS Agua y Vida: Mujeres, Derechos y Ambiente, A.C.		Contactos	Recursos financieros.

ubicación/zona, causas, impactos y consecuencias) relacionados al agua en la región de la cuenca.	con las radiodifusoras.			Tenejapa, Huixtán y Zinacantán.	(Con apoyo y participación de los demás sectores del Comité de Cuenca, OSC y Centros de investigación interesados).			
Conocer las principales demandas/problemas que originan los conflictos relacionados al agua en Cuenca y establecer un diagnóstico de los principales tipos de conflictos, los grupos sociales/étnicos, y sus localidades/zonas.	Documento escrito sobre los tipos de conflictos y propuestas de intermediación y soluciones.	2 años.	Rural y Urbana.	Cabeceras municipales.	CIESAS Agua y Vida: Mujeres, Derechos y Ambiente, A.C. (participación de otras OSC y Centros de Investigación interesados)		Infraestructura, conocimientos, información recopilada, personal capacitado, contactos	Recursos financieros.
Articulación entre comunidades/grupos con Centros de Investigaciones y Organizaciones de la Sociedad Civil – para que las asesoren en sus problemas/conflictos.	Establecimiento de una agenda de trabajos, principios, etc. para la creación del “Módulo” de resolución de conflictos.	2 años.	Rural y Urbana.	Cabeceras municipales.	CIESAS Agua y Vida: Mujeres, Derechos y Ambiente, A.C. (participación de otras OSC y Centros de Investigación interesados)		Infraestructura, conocimientos, información recopilada, personal capacitado, contactos	Recursos financieros.

Crear un módulo (físico y virtual) de atención y asesoría jurídica para la resolución de conflictos por el agua en la región de la Cuenca.	Informe anual de las acciones realizadas.	2 años.	Rural y Urbana.	Cabeceras municipales.	CIESAS (Apoyo de Agua y Vida: Mujeres, Derechos y Ambiente, A.C.)		Infraestructura , conocimientos, información recopilada, personal capacitado, contactos	Recursos financieros, abogados,
--	---	---------	-----------------	------------------------	---	--	---	---------------------------------

Biodiversidad y conectividad.				Criterios de éxito				
Los actores clave en la cuenca procuran mantener los servicios ecosistémicos (agua, biodiversidad y aire limpio) y recuperar lo mejor posible el sistema hidrográfico de la cuenca mediante la aplicación de los reglamentos, normas sociales y acciones consensadas.				<ul style="list-style-type: none"> Aumentan las áreas de ecosistemas naturales conservados (bajo sistemas de protección formal). Se mantienen y respetan las áreas establecidas para la conservación de la biodiversidad. 				
LE.10. Conservación de los ecosistemas naturales.								
Acciones	Productos	Duración estimada	Ubicación geográfica		Actores clave	Presupuesto (Se define con precisión en el Plan de Trabajo)	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona de la cuenca	Localidad				
Incorporar superficie de la cuenca a sistemas de áreas naturales protegidas públicos y/o privados.	Superficie bajo de esquemas de conservación.	3 años.	Rural y urbana	Sitios por seleccionar.	PRONATURA, Comité de Cuenca, Ayuntamiento municipal		Especialistas y propietarios.	Presupuesto.
LE.11. Protección de los cursos de los ríos y cuerpos de agua.								
Creación de barreras vivas para la retención de suelo y agua.	Barreras vivas	2 años	Rural y urbana	Sitios por seleccionar.	Comité de Cuenca, Ayuntamiento municipal		Piedra	Personal Presupuesto
Recopilación de metodologías de restauración ambiental para la difusión a la comunidad	Documentos sobre restauración.	1 año	Rural y urbana		Comité de Cuenca, Ayuntamiento municipal		Bibliotecas y especialistas en el tema.	Presupuesto.
LE.12. Vigilancia y denuncia permanente sobre obras de infraestructura que deterioren las zonas riparias y de humedales.								

Acciones	Productos	Duración estimada	Ubicación geográfica		Actores clave	Presupuesto (Se define con precisión en el Plan de Trabajo)	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona de la cuenca	Localidad				
Fomentar la denuncia ciudadana	Denuncias.	Permanente.	Rural y urbana.	SCLC.	Comité de Cuenca, Ayuntamiento municipal		Ayuntamientos municipales	Presupuesto.
Creación de brigadas de vigilancia en zonas vulnerables	Zonas seguras en la cuenca.	Permanente.	Rural y urbana.	Sitios por seleccionar	Comité de Cuenca, Ayuntamiento municipal		Personal	Presupuesto y personal disponible.

Bienes y servicios a la población				Criterios de éxito				
Los pobladores (niñas, niños, mujeres, hombres, jóvenes y adultos) de la cuenca, en sus zonas rural y urbana, toman conciencia de su relación con el ecosistema y hacen un uso responsable de los recursos naturales, manifestando a través de sus acciones que recuperan la biodiversidad de la cuenca, con el fin de generar el bien común (<i>Iekil kuxlejal</i>).				<ul style="list-style-type: none"> Aumenta la participación de los pobladores en los diferentes foros de consulta rurales y urbanos. Aumentan los espacios de educación ambiental, formal e informal. Incrementan las empresas, organizaciones, universidades, escuelas y dependencias gubernamentales que aplican políticas y procedimientos para la protección del ambiente. 				
LE.13. Gestión de riesgos								
Acciones	Productos	Duración estimada	Ubicación geográfica		Actores clave	Presupuesto (Se define con precisión en el Plan de Trabajo)	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona	Localidades				
Instalar un sistema de alerta temprana.	Sistema de alerta temprana.	2 años.	Rural y Urbana.	Toda la cuenca.	CONAGUA, Gobierno del Estado y Ayuntamiento municipal, Protección civil.		Expertos regionales.	Recursos financieros.
Actualización de mapa de zonas de inundación.	Mapa de zonas de inundación.	2 meses.	Urbana.	SCLC.	ECOSUR Protección civil.		Expertos.	No aplica.
Regulación estricta para la construcción de infraestructura.	Infraestructura en zonas aptas.	3 años.	Urbana.	SCLC.	Ayuntamiento municipal, Gobierno del Estado, Protección civil.		Legislación y normas para la construcción.	Personal y vigilancia.
LE.14. Educación y cultura ambiental.								
Acciones	Productos	Duración estimada	Ubicación geográfica		Actores clave	Presupuesto o (Se define con	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona	Localidades				

						precisión en el Plan de Trabajo)		
Diseñar y promover campañas de educación ambiental, dirigidas a estudiantes de todos los niveles escolares y docentes	1 campaña de educación ambiental escolar urbana 1 campaña de educación ambiental escolar rural	3 años	Rural y urbana.	Cabeceras municipales.	Comité de Cuenca, CONAGUA, Ayuntamientos municipales. SEMARNAT, SEMAVIHN, INESA, CONAFOR.		Materiales educativos existentes. Asesoría de expertos. Voluntariado.	Planificación de campañas para presupuestar. Voluntad de docentes. Convenios de colaboración.
Formar a funcionarios públicos en su responsabilidad social de resguardar, rehabilitar continuamente los recursos naturales de la cuenca,	Plan de trabajo y gobierno.	3 años.	Rural y urbana.	Cabeceras municipales.	Comité de Cuenca, CONAGUA, Ayuntamientos municipales, SEMARNAT, SEMAVIHN, INESA, CONAFOR.		Asesoría de expertos.	Funcionarios dispuestos a capacitarse.
Diseñar una campaña publicitaria para promover la cultura del agua, recursos naturales,	Camisetas Panorámicos Volantes/Calcomanías Vasos Programas y clips de de radio.	3 años.	Rural y urbana	Cabeceras municipales.	Comité de Cuenca, CONAGUA, Ayuntamientos municipales, SEMARNAT, SEMAVIHN, INESA, CONAFOR.		Asesoría de expertos.	Convenios de difusión y promoción con radiodifusoras. Recursos financieros. Proyecto y diseño.
Sensibilizar a la población en el manejo de	Residuos separados Calendario de recolección de residuos orgánicos e	3 años.	Rural y urbana.	Cabeceras municipales.	Comité de Cuenca, CONAGUA, Ayuntamientos		Grupos y experiencias que están realizando	Planeación y seguimientos. Departamento de Limpia que

residuos sólidos, uso y manejo de químicos, agroquímicos.	inorgánicos.				municipales, SEMARNAT, SEMAVIHN, INESA, CONAFOR.		la separación. Materiales educativos.	organice rutas para recolección de residuos separados Planta de acopio de residuos. Convenios con Limpia Municipal.
Establecer un museo del agua.	1 museo del agua.	3 años.	Rural y urbana.	Cabeceras municipales.	Comité de Cuenca, CONAGUA, Ayuntamientos municipales, Alianza Cívica.		Materiales didácticos y archivos para exposición	Presupuesto.
Promover en las colonias y consejos vecinales la convivencia responsable con el ecosistema.	Ferias. Festivales. Concursos.	1 año.	Rural y urbana.	Cabeceras municipales.	Comité de Cuenca, CONAGUA, Ayuntamientos municipales, Alianza Cívica.		Actores vinculados a barrios y colonias	Planeación y contactos.
Promover servicios sociales y tesis de licenciatura asociados a los temas de la cuenca	Tesis e informes de servicios profesionales.	3 años	Rural y urbana.	Cabeceras municipales.	Comité de Cuenca, CONAGUA, Ayuntamientos municipales, Alianza Cívica.		Actores vinculados a barrios y colonias	Planeación y contactos.
Promover en las colonias, consejos vecinales y	Memoria fotográfica.	1 año.	Urbana	Cabeceras municipales.	Comité de Cuenca, CONAGUA, Ayuntamientos		Actores vinculados a barrios y colonias	Planeación y contactos.

barrios el valor del agua					municipales, Alianza Cívica.			
Sensibilizar a la población sobre la necesidad de recolectar la basura, para la conservación del medio ambiente	Memoria fotográfica.	1 año.	Urbana	Cabeceras municipales.	Comité de Cuenca, CONAGUA, Ayuntamientos municipales, Alianza Cívica.		Actores vinculados a barrios y colonias	Planeación y contactos.
Impulsar la divulgación científica de las investigaciones sobre el manejo de la cuenca.	Folletos de divulgación.	1 año.	Urbana.	SCLC.	Comité de Cuenca, Ayuntamiento municipal, Alianza Cívica, ECOSUR SEMARNAT, SEMAVIHN, INESA, CONAFOR.		Material científico publicado.	Diseño para divulgación del material y recursos financieros.
Establecer convenios con radiodifusoras.	Convenios de trabajo.	1 año.	Urbana y rural.	Cabeceras municipales.	Comité de Cuenca, Ayuntamientos municipales, Alianza Cívica.		Personal para establecer convenios.	Disponibilidad de tiempo.
LE.15. Concientización turística								
Actividades	Productos	Duración estimada	Ubicación geográfica		Actores clave	Presupuesto (Se define con precisión en el Plan de Trabajo)	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona	Localidades				
Promover certificaciones de índole ambiental en	Servicios certificados.	3 años.	Urbana y Rural.	SCLC.	Comité de Cuenca, CANACO.		Experiencias previas.	Recursos financieros.

servicios asociados al turismo: hotelería, restaurantes.								
Impulsar desarrollos turísticos sostenibles.	Servicios ecoturísticos.	3 años.	Urbana y rural.	SCLC.	Comité de Cuenca, CANACO, CDI.		Experiencias previas.	Recursos financieros.
Educación sobre el consumo responsable del agua a los prestadores de servicios turísticos y al turista	Spots y Video Carteles Folletos informativos	3 años.	Urbana y rural.	SCLC.	Propietarios de hoteles Guías de turistas Gerencia y Comité		CDI Vehículo Personal	Recursos financieros.
LE.16. Sostenibilidad de los servicios públicos.								
Actividades	Productos	Duración estimada	Ubicación geográfica		Actores clave	Presupuesto o (Se define con precisión en el Plan de Trabajo)	Recursos disponibles	Recursos faltantes
			Zona	Localidades				
Impulsar procedimientos administrativos en las instituciones públicas y privadas a favor de la conservación del agua.	Procedimientos para el uso del agua.	3 años.	Urbana.	SCLC.	Comité de Cuenca.		Experiencias previas.	Recursos financieros.
Impulsar procedimientos	Procedimientos para la disposición de residuos	3 años.	Urbana.	SCLC.	Comité de Cuenca.		Experiencias previas.	Recursos financieros.

<p>en las instituciones públicas y privadas a favor de mejorar la disposición de residuos sólidos.</p>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

13. Fuentes consultadas

Bencala, K., Hains R., Liu, E., Nogeire T., Segan, D. y Stevens, S. 2006. Desarrollo de un plan de administración sostenible para la cuenca de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Tesis de Maestría. Universidad de California. (Versión en español)

Bénez, M.C. 2008. Percepciones de la calidad y gestión de las aguas superficiales de la cuenca de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México.

CONAPO 2005. Con base en el *II Censo de Población y Vivienda 2005*. Índice de Marginación Urbana 2005.

DOF 5 junio 2010. Acuerdo por el que se da a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de las subregiones hidrológicas Alto Grijalva, Medio Grijalva y Bajo Grijalva de la región hidrológica no. 30 Grijalva-Usumacinta.

Espíritu-Tlatempa, G. 1998. Evaluación de la disponibilidad de agua mediante el análisis geográfico en la cuenca San Cristóbal, Chiapas, Tesis de Maestría, ECOSUR, Chiapas, México.

Ficha informativa de los Humedales RAMSAR. Versión 2006-2008.

García, Antonino. 2005. La gestión del agua en la cuenca endorreica de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Chapingo.

Imbach, 2006. Plan de gestión integral de la cuenca del Río Coapa. TNC. Chiapas, México.

Jiménez S., O., 1984, *Bosquejo geológico del área de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas*. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 40 pp.

González-Espinosa, M., Ramírez-Marcial, N., Galindo-Jaimes, L., Camacho-Cruz, A., Golicher, D., Cayuela, L. y Rey-Benayas, J.M. 2009. Tendencias y proyecciones del uso del suelo y la diversidad florística en Los Altos de Chiapas, México. *Investigación ambiental* 2009 1(1):40-53

Montoya, G., JF., Hernández, R., M.A. Castillo S., D.M. Díaz, B., A. Velazco, P. 2008. Vulnerabilidad y riesgo por inundación en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. *Estudios demográficos y urbanos*. Año/Vol 23, número 001. El Colegio de México. México. Pp 83-122.

Nahed T., Cortina, S. y López-Tirado, Q. 2003. Uso de recursos y posibilidades de mejora de la unidad espacial de la zona borreguera tzotzil. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 2003. 11(1): 40-49.

Obregón Rodríguez, M.C. 2003. Tzotziles. CDI-PNUD. Primera edición México, D.F. 42 p.

FMCN, CONAGUA, TNC. 2010. Aplicación de la Tarjeta de Evaluación de Cuencas Hidrográficas en la cuenca del Valle de Jovel, Chiapas. Informe Final.

Lista de abreviaturas

ANP	Área Natural Protegida
CBM	Corredor Biológico Mesoamericano
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión de Áreas Naturales Protegidas
ECOSUR	El Colegio de la Frontera Sur
FIRCO	Fideicomiso de riesgo compartido
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias
INESA	Instituto Estatal del Agua
PET	Programa de empleo temporal
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
SEDESO	Secretaría de Desarrollo Social
SAGARPA	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación
SEMARNAT	Secretaría de medio ambiente y recursos naturales
SEMAVIHN	Secretaría de medio ambiente, vivienda e historia natural
SECAM	Secretaría del Campo
SECTUR	Secretaría de Turismo
UNACH	Universidad Autónoma de Chiapas
UICN	Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza