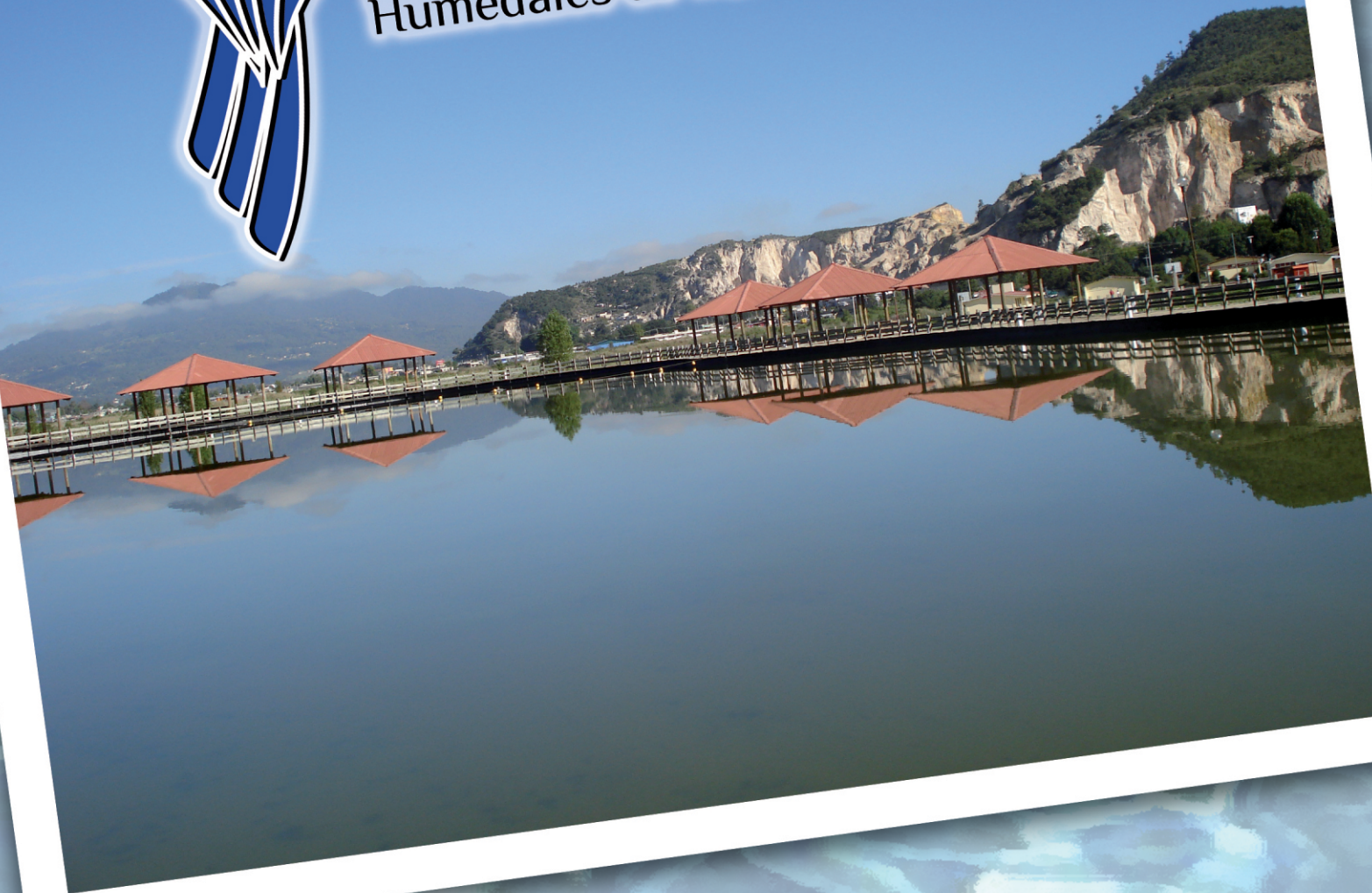


**Programa de Manejo de la Zona
Sujeta a Conservación Ecológica
“Humedales de Montaña María Eugenia”**



Reserva Ecológica
María Eugenia
Humedales de Montaña



Chiapas
Gobierno
del Estado

Secretaría de Medio Ambiente,
Vivienda e Historia Natural

**Son Hechos
no palabras**

DIRECTORIO

Lic. Juan Sabines Guerrero

Gobernador Constitucional del Estado de Chiapas

Lic. Lourdes Adriana López Moreno

Secretaria de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural.

Biol. Alejandro Callejas Linares

Subsecretario de Medio Ambiente

Biol. María Antonieta Vásquez Sánchez

Directora de Áreas Naturales y Vida Silvestre

Biol. Ana Lorena Gudiño Valdéz

Directora de Educación Ambiental Para el Desarrollo Sustentable

Lic. René Villarreal Laviada

Director de Protección Ambiental

M. en C. Claudia Valeria Sánchez Flores

Directora de Planeación Ambiental y Ordenamiento Ecológico Territorial

Primera Edición, Febrero 2011

Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural
Subsecretaría de Medio Ambiente
3° Poniente Norte No. 148 2° Piso
Tuxtla Gutiérrez Chiapas, México

Hecho en México.

Contenido

PRESENTACIÓN:	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. ANTECEDENTES	8
2.1 ORIGEN DEL PROYECTO DEL ÁREA PROTEGIDA	8
2.2 EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL.....	9
2.3 EN EL CONTEXTO NACIONAL	9
2.4 EN EL CONTEXTO ESTATAL Y REGIÓN DE INFLUENCIA	10
3. OBJETIVOS DEL ÁREA PROTEGIDA.....	12
3.1 OBJETIVO GENERAL	12
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
4. CONTRIBUCIONES A LA MISIÓN Y LA VISIÓN DE LA SEMAVIHN.....	13
4.1 MISIÓN.....	13
4.2 VISIÓN	13
5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA	14
5.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES DEL MUNICIPIO DE SAN CRISTOBAL.....	14
5.2 LOCALIZACION DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	14
5.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS DEL MUNICIPIO.....	15
5.4. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ZSCE.....	18
5.5. CONTEXTO HISTÓRICO, CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	21
5.6 CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL.....	25
5.7 USO DE SUELO Y AGUAS NACIONALES	28
5.8 CONTEXTO LEGAL.	29
5.9 TENENCIA DE LA TIERRA:	30
6.1. ECOSISTÉMICO	31
6.2. DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO.....	33
6.3. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL	33
6.4. CONSIDERACIONES DE GÉNERO Y A GRUPOS VULNERABLES	34
6.5. GESTIÓN Y CONSENSO DEL PROGRAMA.....	34
7. ZONIFICACIÓN	35
7.1 CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN	35

7.2 METODOLOGIA.....	35
7.3 ZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO	36
7.3.1 Zona de Conservación.	36
7.3.2 Zona de restauración	38
7.3.3 Zona de recreación	40
7.3.4 Zona urbana.....	42
7.4. COMPONENTES DEL PROGRAMA DE MANEJO.....	44
7.4.1 SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN	44
7.4.1.1 Componente de inspección y vigilancia	44
7.4.1.2 Componente de mantenimiento de regímenes de perturbación y procesos ecológicos a gran escala.....	45
7.4.1.3 Componente de preservación de áreas frágiles y sensibles.....	46
7.4.1.4 Componente de protección contra especies invasoras y control de especies nocivas	46
7.4.2 SUBPROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO	47
7.4.2.1 Componente de desarrollo y fortalecimiento comunitario	47
7.4.2.2 Componente de actividades mineras y extractivas	48
7.4.2.3 Componente de actividades productivas alternativas y tradicionales	49
7.4.2.4 Componente de manejo y uso sustentable de agroecosistemas y ganadería.....	49
7.4.2.5 Componente de manejo y uso sustentable de ecosistemas terrestres y recursos forestales.....	50
7.4.2.6 Componente de manejo y usos sustentable de vida silvestre	51
7.4.2.7 Componente de Manejo y uso sustentable de ecosistemas dulceacuícolas y humedales....	51
7.4.2.8 Componente de mantenimiento de servicios ecosistémicos.....	53
7.4.5. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN	53
7.4.3.1 Componente conectividad y ecología del paisaje	54
7.4.3.2 Componente conservación de agua y suelos	55
7.4.4 SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO.....	57
7.4.4.1 Componente de fomento a la investigación y generación de conocimiento	57
7.4.4.2 Componente de inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental y socioeconómico	58
7.4.5 SUBPROGRAMA DE CULTURA.....	59
7.4.5.1 Componente de educación para la conservación y desarrollo sustentable.....	59
8. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ZONIFICACIÓN	60
8.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.....	60

9. REGLAS ADMINISTRATIVAS	62
10. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MANEJO	75
10.1 PROCESO DE LA EVALUACION	75
10.2 DIRECTRICES GENERALES	76
10.3 INDICADORES	77
11. BIBLIOGRAFÍA.....	80
12. ANEXOS	85
12.1 LISTADO FLORISTICO Y FAUNISTICO	85
12.3 COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LA ZSCE MARIA EUGENIA.....	90
12.4 MARCO JURÍDICO	94
12.5 CARTOGRAFIA	96
12.6 FOTOGRAFIAS	101
13. CRÉDITOS Y AGRADECIMIENTOS.....	106

PRESENTACIÓN:

Chiapas es el segundo Estado con mayor biodiversidad en el país y posee un amplio rango de condiciones climáticas, topográficas y de tipos de suelos, que junto con su ubicación geográfica ha generado una gran variedad de ecosistemas y con ello una gran riqueza biológica, en el Estado se reconocen 19 tipos de vegetación y se han registrado cerca de 8,500 especies de plantas, alrededor de 180 especies de mamíferos, 666 especies de aves, 227 especies de reptiles, 92 especies de anfibios y más de 1,200 especies de mariposas (Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, 2009). Toda esta diversidad biológica se encuentra ampliamente representada en 42 áreas naturales protegidas por 43 decretos, de los cuales 18 son federales y 25 estatales, sin embargo, la gran velocidad con que los recursos naturales están siendo agotados producto del rápido desarrollo e incremento de la población humana, así como, la presencia de procesos naturales y eventos estocásticos (fuego, huracanes, terremotos, etcétera) está originando la pérdida de su diversidad biológica (Octavio, M. V. 2005).

Los esfuerzos realizados en materia de protección y conservación del patrimonio natural de Chiapas no han sido suficientes. Si bien es cierto que se ha avanzado en la integración de diagnósticos e investigaciones sobre la situación ambiental y social que prevalece en diferentes regiones, sigue siendo necesario generar información que apoye los programas gubernamentales y de conservación en las reservas estatales. Lo anterior significa un reto en el manejo adecuado del capital natural que asegure la conservación de la biodiversidad y el bienestar de la población Chiapaneca (REDSSACI, 2004).

Las Áreas Naturales Protegidas son zonas con características únicas, que contienen muestras representativas de ecosistemas que no han sido del todo alteradas por las actividades humanas y que se encuentran sujetas a un régimen legal de protección. El establecimiento de una Área Natural Protegida implica contar con información biofísica, socioeconómica, cultural, así como ubicación delimitación y zonificación, para determinar la categoría de manejo y la autoridad responsable de la misma (Ordoñez, 1995).

El Programa de Manejo de una Área Natural Protegida, se define como un instrumento de planificación que contiene un conjunto de decisiones y estrategias tendientes a combinar las funciones de conservación, investigación, desarrollo económico y recreación (SEMARNAT, 1997). Dicho instrumento lo constituye el programa de manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Humedales de Montaña María Eugenia” que comprende una superficie total de 115-21 hectáreas (ciento quince hectáreas, veintiún áreas).

1. INTRODUCCIÓN

Los humedales, caracterizados por albergar una alta biodiversidad, son reconocidos por los múltiples beneficios hacia el ser humano como soporte de nutrientes, actividades recreativas y educación, por lo que juegan una función relevante para las estrategias de desarrollo socioeconómico sostenible (Tabilo 2003). Por otro lado, los humedales urbanos aportan diversidad biológica y estética al paisaje incluso teniendo en cuenta los impactos que genera el desarrollo de las ciudades. Sin embargo, la urbanización es una de las principales fuentes de deterioro ambiental que genera homogeneización de la biota debido a la falta de terreno disponible de bajo costo para la construcción, siendo los impactos negativos para la biodiversidad aquellos que disminuyen la capacidad de carga del hábitat principalmente por fragmentación, cambios en la vegetación e introducción de especies invasoras (Dowd 1992, Robinson & Cranswick 2003, Chace & Walsh 2004, Burton 2007) y para el caso de la avifauna también aspectos de comportamiento y poblacionales (Burton et al. 2002b).

Por su naturaleza misma, los humedales son ecosistemas altamente dinámicos, sujetos a una amplia gama de factores naturales que determinan su modificación en el tiempo aún en ausencia de factores de perturbación. De igual forma, propiedades químicas y biológicas pueden variar a través del tiempo de manera natural, bien sea a través de la evolución biocenótica de cada humedal o mediante procesos originados en otros puntos de la zona de captación cuyos efectos se expresan en la dinámica del humedal. Todos estos procesos naturales determinan en buena medida las funciones de los humedales y, por supuesto, condicionan la derivación de valores y servicios a partir de los mismos. Desde el punto de vista ecológico y para una verdadera proyección en el tiempo de las acciones de preservación y manejo de humedales, se hace necesario un buen entendimiento de estos (Ministerio de Medio Ambiente, 2001).

Los humedales de montaña son calificados como ecosistemas raros, no sólo en Chiapas, sino en todo el mundo, y tienen entre otras funciones el captar, filtrar, almacenar y proveer agua. De ahí su enorme importancia para el ser humano y el medio ambiente. Los Humedales de María Eugenia se encuentran inmersos en la mancha urbana de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, razón por la cual su deterioro es cada vez más acelerado. La gran importancia de conservar esta zona radica en que provee el 70 % del agua potable que se distribuye a los habitantes de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, cabe señalar que este humedal constituye la zona de distribución de especies de gran importancia ecológica, como son el popoyote o pez escamudo de San Cristóbal (*Profundulus hildebrandi*) especie que se encuentra catalogada en peligro de extinción dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001 y el topo de San Cristóbal (*Sorex stizodon*) sujeto a protección especial, ambas especies endémicas. Lamentablemente el área se encuentra amenazada con un fuerte riesgo de fragmentación, lo que conlleva a la pérdida de fauna silvestre y de servicios ambientales, estos efectos ambientales traen como consecuencia efectos negativos a la economía regional, al bienestar social y a las oportunidades para el desarrollo.

Por lo anterior es necesario contar con un instrumento que promueva a largo plazo la conservación de los recursos naturales y permita establecer un esquema regional de oportunidades para el desarrollo de los habitantes de la zona, asegurando para estos y para las generaciones futuras un bienestar común. Dicho instrumento lo constituye el programa de manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Humedales de Montaña María Eugenia”, que comprende una superficie total de 115-21 hectáreas (ciento quince hectáreas, veintiún áreas).

2. ANTECEDENTES

2.1 ORIGEN DEL PROYECTO DEL ÁREA PROTEGIDA

San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, ciudad que alberga a la Zona Sujeta de Conservación Ecológica María Eugenia, ha sido asentada sobre humedales desde su fundación en 1528, resultado de esta acción, ha sufrido en su historia de fuertes inundaciones durante la temporada de lluvias. A partir de 1976 con la construcción de un túnel que evacuó las aguas residuales de la ciudad se inició la desaparición de humedales y se favoreció el crecimiento de la ciudad con la utilización de áreas de humedales con fines habitacionales para la creciente población; acontecimientos que dieron como resultado el inicio de la pérdida de la Biodiversidad y la preocupación de varios actores ante una posible crisis de agua. Es así como a partir de la preocupación que enfrenta la cuenca de San Cristóbal de las Casas, surgen diferentes propuestas de atención y actividades de investigación, por parte de diversos actores como lo es El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), distintas Universidades, el H. Ayuntamiento de San Cristóbal de Las Casas, así como organizaciones independientes de tipo ambientalista como el Colectivo Interinstitucional y Ciudadano en Ecología (CICE), y la Hermandad Organizada de Jóvenes Ambientalistas (HOJA), cuya orientación ha sido la de mitigar los posibles efectos adversos.

Los antecedentes más cercanos en lo que a protección y conservación de los humedales de montaña de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, inician con una *"Evaluación de la Disponibilidad de Agua mediante Análisis Geográfico en la Cuenca San Cristóbal, Chis."* Realizada en 1998 por la Ing. Geól. Gloria Espiritu Tlatempa, que describe la creciente demanda de agua es provocada por el incremento de su población, principalmente urbana. El objetivo de este trabajo fue el determinar la disponibilidad de agua y contrastarla con la demanda de los usuarios, posteriormente en el 2005, el H. Ayuntamiento Municipal de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, elabora el proyecto de "Recuperación, Rehabilitación y Conservación de la Cuenca del Río Amarillo", esta propuesta constituye la implementación de un proyecto interinstitucional y multidisciplinario que busca desarrollar acciones de Conservación del Medio Ambiente, a través de la recuperación de la masa forestal y de captura de agua, le sigue la Tesis de Maestría: "La Gestión del Agua en la Cuenca Endorreica de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, en el mismo año elaborada por el Ing. Antonino García García en la que trata la preocupación internacional en todos los campos sobre la cantidad y la calidad del agua dulce en el globo terráqueo, tomando como ejemplo la cuenca de San Cristóbal de Las Casas considerado como principal eje de análisis la interacción entre diversos actores gubernamentales con sus leyes y reglamentos, proyectos y obras para delinear una tendencia histórica de la política hidráulica dentro de la cuenca, en contraste con los usuarios que impulsan estrategias locales de gestión para lograr el acceso al recurso.

Ya en el 2006 se elabora el proyecto "Desarrollo de un Plan de Administración Sostenible para la Cuenca de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México" por Karin Bencala, Rolf Hains, Eric Liu, Theresa Nogeire, Dan Segan, y Samantha Stevens. El cual desarrolló un plan para la administración sostenible de la cuenca de San Cristóbal de Las Casas, en el que se recopiló información física, social, económica, y política para estudiar el área. Además, el proyecto estableció un enlace entre la comunidad e instituciones en San Cristóbal y la Universidad de California-Santa Bárbara, el cual servirá para futuras iniciativas y proyectos de investigación.

En 2007, la H. Cámara de Senadores exhorta a la preservación de los humedales ubicados en el Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, mediante la aplicación de un instrumento de política ambiental que defina el ámbito de competencia y responsabilidad para los tres órdenes de gobierno en la atención del asunto en comento.

En el 2008, se elabora el Estudio Técnico Justificativo para la propuesta de creación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Humedales de Montaña María Eugenia" que constituyó un esfuerzo institucional por parte del Gobierno del Estado de Chiapas, a través del Instituto de Historia Natural y Ecología, cuyo objetivo principal es contar con un documento técnico que identifique las condiciones actuales bióticas, físicas y sociales del sitio propuesto, el cual se deberá constituir en la base técnica para la ejecución de acciones que contribuyan a

mantener la calidad ecológica de la zona de humedales de montaña conocida como “María Eugenia”, en el Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

El Decreto Numero 138 publicado en el Periódico Oficial del Estado numero 078, con fecha 01 de Febrero de 2008, en el cual se declara área natural protegida con el carácter Zona Sujeta a Conservación Ecológica la zona conocida como humedales de montaña María Eugenia con una extensión de 115-21 hectáreas (ciento quince hectáreas, veintiún áreas).

2.2 EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL

El 2 de febrero de 2008 se designó a los Humedales de Montaña María Eugenia posee manantiales que abastecen de agua limpia a la Ciudad de San Cristóbal de las Casas y sustenta poblaciones de peces, reptiles y anfibios, incluyendo 10 especies endémicas o bajo alguna categoría de amenaza, tales como: el pez endémico popoyote (*Profundulus hildebrandi*) y el chipe cabeza plateada (*Ergaticus versicolor*), ambos en peligro de extinción. Bajo amenaza se encuentra el tecolote ocotero (*Otus barbarus*), y sujeto a protección especial se encuentran: la ranita arbícola (*Plectrohyla pycnochila*) y la rana ladrona (*Eleutherodactylus glaucus*). Además, alberga especies endémicas del área como, el abaniquillo adornado de Chiapas (*Anolis anisoleppis*), el dragoncito de labio rojos (*Abronia lythrochila*), la nauyaca tzotzil (*Cerrophidion tzotzilorum*), la culebra ocotera (*Adelphicos nigrilatus*) y el dominico corona negra (*Carduelis atriceps*). Asimismo, es de gran importancia para la protección de varias aves migratorias, ya que usan el humedal como sitio de descanso en su recorrido migratorio. Los factores que están agotando este ecosistema son el aumento constante de la población y la desorganizada expansión de la vivienda. La propagación hacia los humedales ha provocado que la zona disminuya de tamaño y ha llevado a la deforestación, así como al agotamiento del agua por bombeo, provocando la desecación de muchos sectores de los humedales.

2.3 EN EL CONTEXTO NACIONAL

La importancia del humedal de montaña al ser uno de los dos decretado como ANP en el país, para este tipo de humedales su uso sostenible resulta esencial al referirse a las cuencas hidrográficas como unidades ambientales. En este sentido, dado que el agua fluye de forma natural, existe una estrecha relación entre los ecosistemas acuáticos permanentes, los temporalmente húmedos y los terrestres adyacentes; esto determina la frecuente vulnerabilidad de los humedales a los impactos de acciones que ocurren alrededor de ellos (Malvarez, 1999).

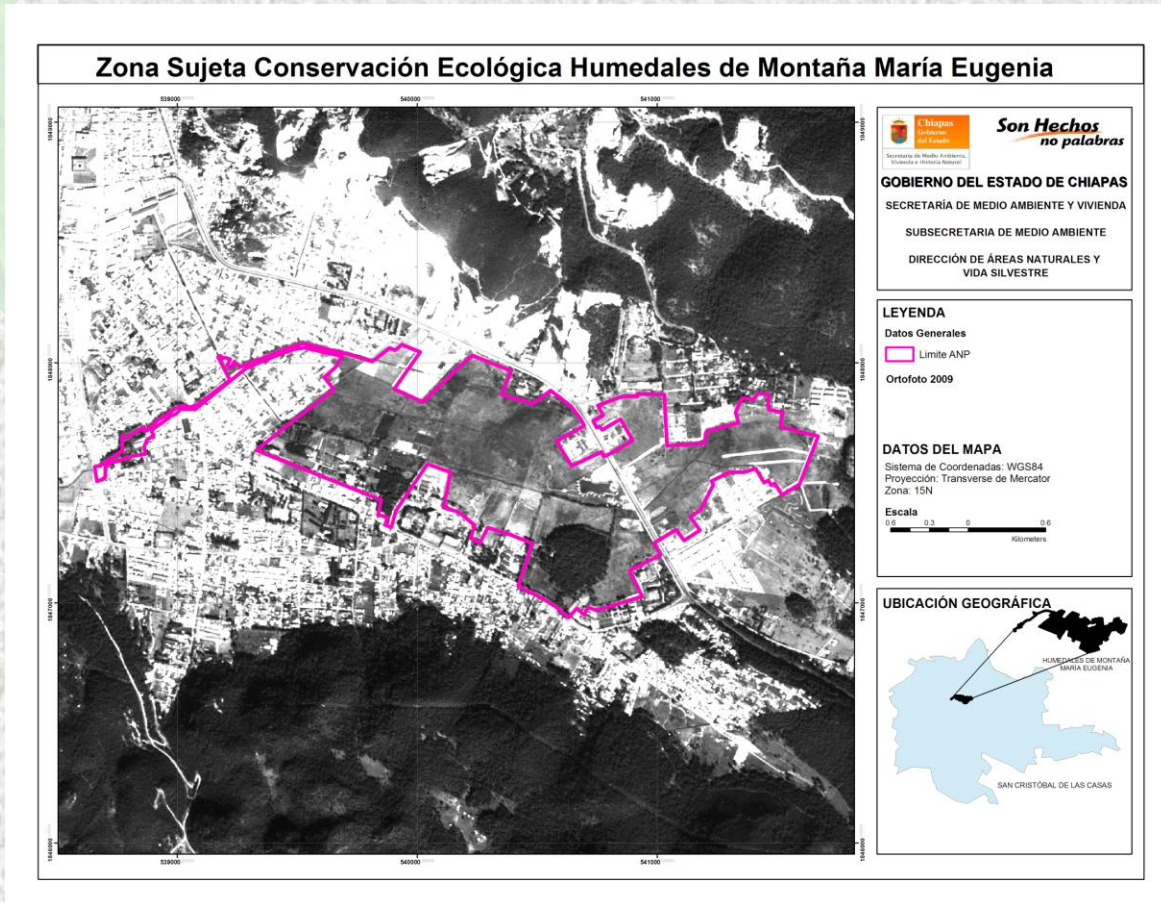


Figura 1. Ubicación Sitio, Humedales de Montaña María Eugenia.

2.4 EN EL CONTEXTO ESTATAL Y REGIÓN DE INFLUENCIA

La ciudad de San Cristóbal es una de las más importantes del estado, por su historia y características multiculturales, sociales y políticas. Se localiza a 1,166 km. de la capital del país y 55 km. de la capital del estado Tuxtla Gutiérrez. Su superficie total comprende 48,400 hectáreas (INEGI,1995).

Históricamente los humedales cubrían muchas de las áreas bajas en el área meridional de la cuenca de San Cristóbal, sin embargo la extensión urbana ha consumido gran parte de ellos, de manera que se desconoce cuántos existen en la región. No obstante aun con el decreto que protege su extensión disminuye rápidamente siendo insuficiente para tratar las grandes cargas de contaminantes provenientes de la creciente población de la ciudad (Bencala et al., 2006).

El polígono de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “María Eugenia” está rodeado por zonas habitacionales, que se relacionan con el humedal de forma directa. El polígono limita al suroeste con el Barrio de María Auxiliadora, al sur limita con la colonia El Carmen Guadalupe, al sur oriente limita con la colonia Artículo 115, al oriente limita con la Universidad Intercultural, al norte oriente limita con el Fraccionamiento Real del Monte y al noreste limita con el Fraccionamiento San Juan de los Lagos.

Los humedales en San Cristóbal de Las Casas han jugado un papel crucial para el sostenimiento de la Ciudad como depósitos de agua para los habitantes, en la actualidad el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Municipal (SAPAM), cuenta con ocho fuentes de abastecimiento para la ciudad ubicadas en diferentes punto, mismas que suministran diariamente a la ciudad la cantidad de 483.95 litros por segundo, que son distribuidos por los sistemas de bombeo La Almolonga, María Eugenia, Peje de Oro, La Hormiga, María Auxiliadora, Navajuelos, Real del Monte, Campanario y Pedregal, San Juan de los lagos y El Pozo profundo Santa María. Para efectos de operación se considera a Real del Monte, Campanario y Pedregal como una sola fuente, así como Navajuelos y María Auxiliadora. El Sistema de bombeo María Eugenia, suministrando el 70% del agua potable de la ciudad, contando con un total de 11092 tomas, dando servicio a más de 66,552 habitantes. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Capacidad y Explotación actual de los Manantiales de la cuenca de San Cristóbal (CNA, 2009)

Manantial	Explotación actual (l.p.s.)	Capacidad de operación (h.p.)
La hormiga	54	60
Peje de oro	126	140
La Almolonga	180	150
Navajuelos	76.5	85
María Eugenia	328	105
Real del monte	13.6	14
María Auxiliadora	100	105

3. OBJETIVOS DEL ÁREA PROTEGIDA

3.1 OBJETIVO GENERAL

Preservar, Conservar y rehabilitar los ecosistemas de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, sus recursos naturales, biodiversidad y procesos evolutivos, así como inducir y orientar un aprovechamiento ordenado de los componentes naturales que permita su permanencia para las generaciones futuras y lograr un desarrollo económico y social para los habitantes de la región

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

I.- Identificar y consolidar a la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Humedales de Montaña María Eugenia”, como territorio protegido y conservado que permita la gestión ambiental en el cual converjan de manera articulada y activa los tres órdenes de gobierno y la sociedad.

II.- Promover en el contexto local, nacional e internacional, el conocimiento de los humedales de montaña, mediante el desarrollo de investigaciones sobre los recursos bióticos y su aprovechamiento tradicional, a fin de encontrar alternativas de uso y aprovechamiento sustentable de éstos recursos en beneficio de la población local.

III.- Conservar la diversidad genética de especies florísticas y faunísticas de los humedales de montaña “María Eugenia”, asegurando el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos ecológicos.

IV.- Revertir las tendencias de deterioro ambiental que prevalecen en los humedales de montaña “María Eugenia”, reorientándolas hacia modelos de desarrollo que garanticen la conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus recursos naturales, basados en el conocimiento integrado de los elementos que la conforman, la participación de las comunidades asentadas en el área, en la coordinación interinstitucional y el estricto apego a la legislación ambiental vigente, articulando los recursos naturales y el ambiente como ejes transversales de las políticas públicas.

V.- Garantizar la recarga del acuífero, a efecto de mantener la calidad del agua en el humedal para satisfacer las necesidades básicas de la población y de la biodiversidad biológica que habita en la región.

VI.- Contribuir a la conservación de la biodiversidad y a la regulación de los procesos climáticos de la región.

VII.- Proteger y mantener la belleza escénica de los ecosistemas originales del área.

VIII.- Mantener la diversidad genética de las comunidades naturales de la zona, que conforman un banco de germoplasma y contribuir a evitar la pérdida de especies de plantas y animales, principalmente aquellas endémicas, raras, amenazadas y/o en peligro de extinción.

IX.- Promover el desarrollo integral de las comunidades que circundan el área, a través del uso sostenido y racional de los recursos naturales.

X.- Monitorear el impacto ambiental derivado de las actividades humanas, para prevenir el deterioro de los humedales de montaña.

4. CONTRIBUCIONES A LA MISIÓN Y LA VISIÓN DE LA SEMAVIHN

4.1 MISIÓN

Impulsar políticas que permita el desarrollo sustentable y bienestar de los habitantes de los pueblos y ciudades de Chiapas mediante programas y acciones orientadas al fortalecimiento, conservación y mejoramiento del medio ambiente, ordenamiento ecológico y territorial y la calidad de la vivienda.

4.2 VISIÓN

Ser un órgano competitivo que consolide estrategias y políticas públicas con calidad, justicia social y genere un entorno ordenado, limpio y vida saludable, mediante acciones que den como resultado una mejor sociedad y un Chiapas próspero.

5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA

5.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES DEL MUNICIPIO DE SAN CRISTOBAL

El municipio de San Cristóbal de las Casas, se ubica en la región Altos del Estado de Chiapas; colinda al norte con el municipio de Chamula y Huixtán, al oeste con Zinacantán y San Lucas, al sur con Teopisca Totolapa, y San Lucas, al este con Huixtán y Teopisca, su superficie territorial está constituida por 484 Km². El municipio se considera como el tercero en importancia a nivel estatal; así mismo, cuenta con una población aproximada de 166.460 habitantes, y se espera que la población de la ciudad continúe creciendo y se duplique antes del año 2030. Es importante mencionar que el 53% de la población lo componen menores de 19 años, por lo que se espera que en un corto plazo se incremente significativamente la demanda de servicios (INEGI, 2005).

5.2 LOCALIZACION DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

Específicamente el Humedal María Eugenia, se ubica en la porción este de la ciudad de San Cristóbal de las Casas. El acceso a la zona partiendo de la capital del Estado, se puede realizar por dos vías: a) Por la Carretera Federal 190 también conocida como carretera Panamericana y b) por la Autopista Tuxtla Gutiérrez- San Cristóbal de las Casas. Dentro del área del humedal se localizan el Parque de los Humedales. (Figura 2).

La poligonal está compuesta por una superficie total de 115-21 hectáreas (ciento quince hectáreas, veintiún áreas).

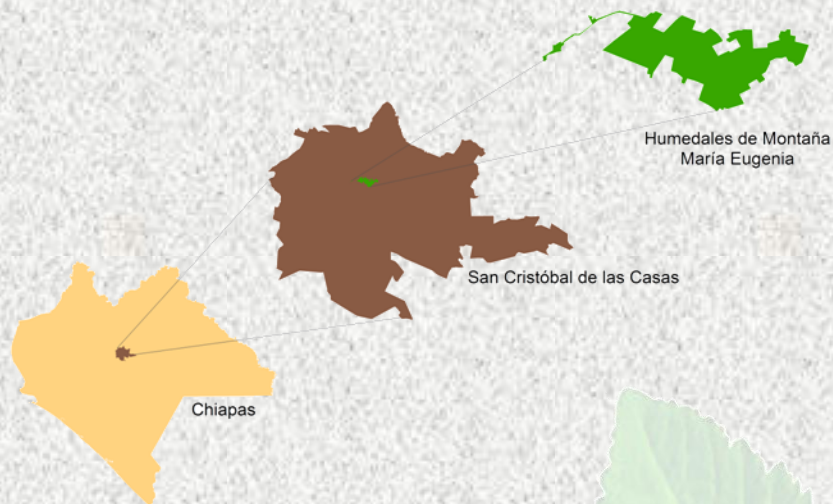


Figura 2. Ubicación del Área Natural Protegida

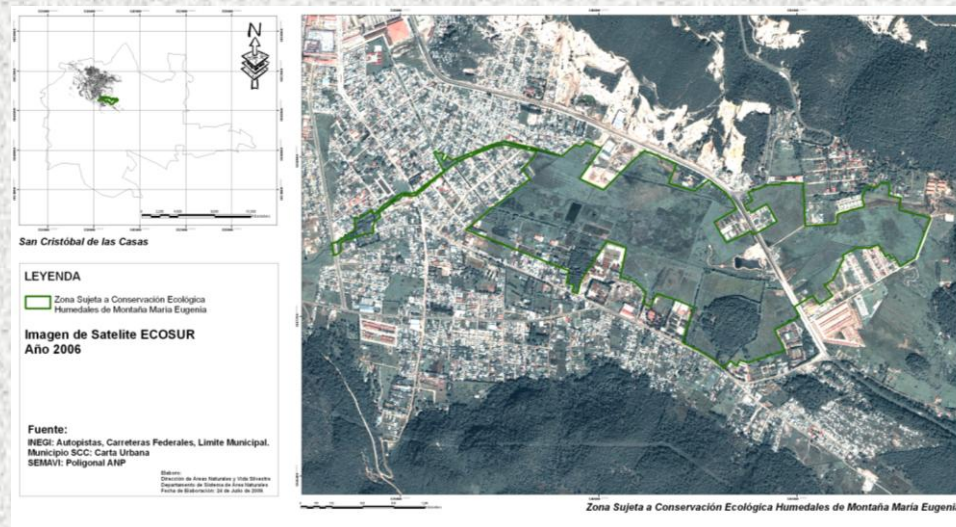


Figura 3. Ubicación de los Humedales de Montaña María Eugenia

5.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS DEL MUNICIPIO

Relieve:

San Cristóbal de las Casas, se encuentra en un valle intermontano en una llanura alta con lomeríos intercalados formados por suelos de origen residual que son producto de la degradación de rocas calizas y depósitos aluviales, formación típica del karst, que se extiende en sentido diagonal sobre el valle de Nor-Poniente a Sur-Oriente, presentando un cambio de nivel, por la presencia de los cerros Santa Cruz, Las Calaveras y el de San Cristóbal (INEGI, 2005).

El volcán Huitepec alcanza los 2,750 msnm, se eleva al poniente de San Cristóbal, cerrando el valle cárstico o poljél en el que se encuentra la ciudad. El otro volcán es el Tzontehuitz, que alcanza una altitud máxima de 2,900 msnm y cuyas laderas representan el límite norte del poljél. Estos volcanes son de gran importancia para la región en la formación de acuíferos subterráneos, debido a que su alta permeabilidad les permite almacenar grandes volúmenes de aguas que se infiltran al suelo formando depósitos subterráneos (Espíritu y Col. 1999).

Geología:

El municipio se compone de: suelo aluvial del período cuaternario; roca toba intermedia, roca limonita-arenisca y roca volcanoclástica, las tres del período Terciario; y piedra caliza del período cretácico. La composición de suelo más abundante es la piedra caliza y la menos abundante es la roca toba intermedia. Las Rocas sedimentarias (calizas que abarca el 83.50%; limolita el 3.36%); roca ígnea extrusiva (toba intermedia) el 7.03% y suelo aluvial que ocupa el 6.09% de la superficie municipal (INEGI, 2010).

En la zona noreste de la subcuenca (camino a San Juan Chamula) las rocas son de tipo calizas, dolomía, marga y lutita. En la Zona norte (sierra de Moxviquil) predominan las rocas de tipo dolomías en sus variedades biógenas y las calizas dolomitizadas. En la parte baja de la Zona sur (sierra de Salsipuedes) hay calizas fosilíferas y coronando

la estructura afloran principalmente las dolomitas; y en la Zona sureste (sierra de los Sumideros) se encuentran rocas de tipo caliza biomícrita (Figura 4) En los cerros interiores de la cuenca (cerros de Las Calaveras, Santa Cruz y San Cristóbal), afloran las calizas esparíticas y dolomías (CNA, 1993).

Fisiografía:

El municipio forma parte de la región fisiográfica Altos de Chiapas. El 76.20% de la superficie municipal se conforma por sierra alta de laderas tendidas; el 19.98% por meseta escalonada con lomeríos y el 3.82% por valle intermontano, donde se asienta la cabecera municipal, la altura del relieve va desde los 1000 mts. y hasta los 2800 mts. sobre el nivel del mar. Las principales elevaciones ubicadas dentro del municipio son: el volcán Tzontehuitz y los cerros Los Bolones y El Cagua (Secretaría de Planeación y Desarrollo Sustentable, 2008).

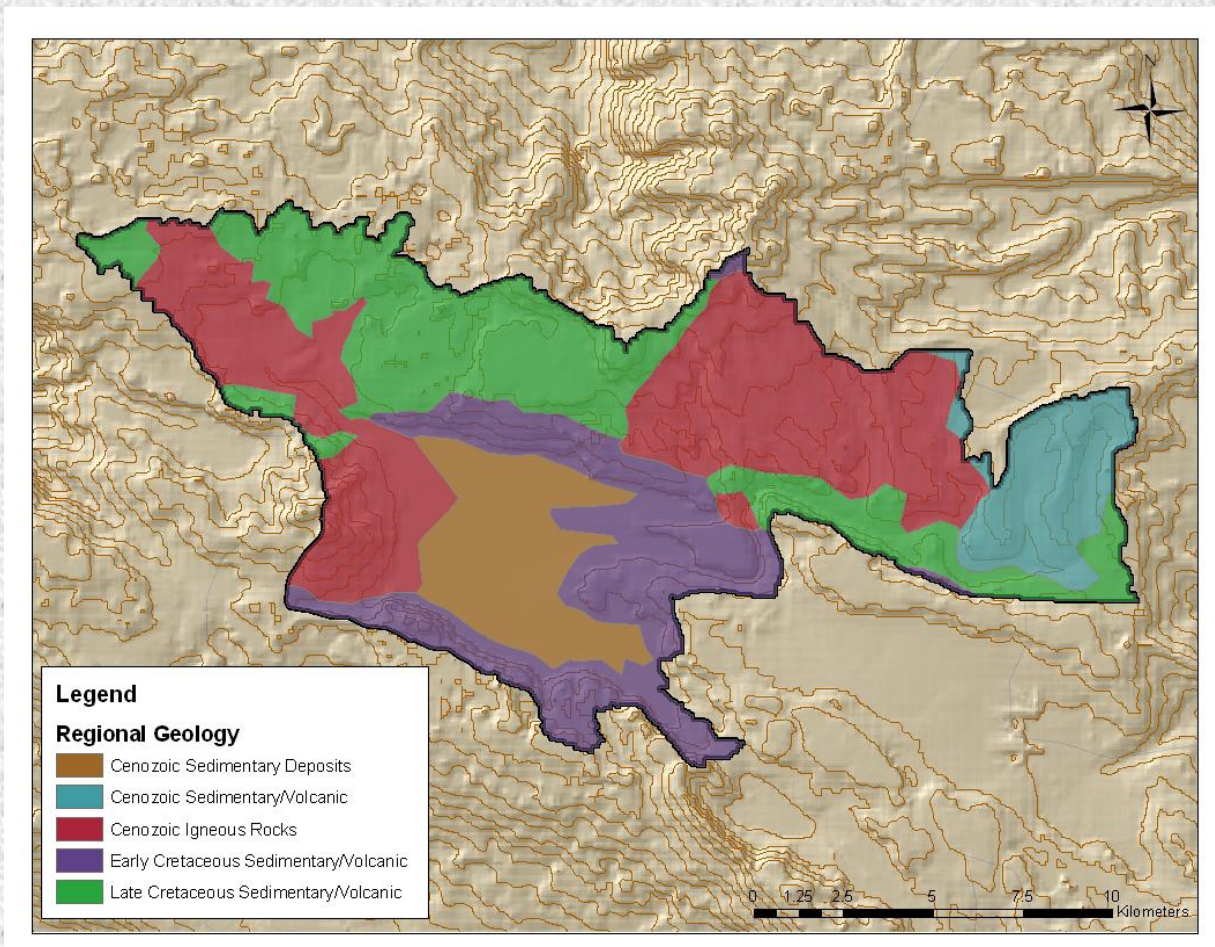


Figura 4. Características geológicas importantes de la cuenca (Fuente de datos: ECOSUR, 2001)

Geomorfología y suelos:

Los tipos de suelos varían considerablemente dentro de la subcuenca. 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 (Figura 4). 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.*, 2006).

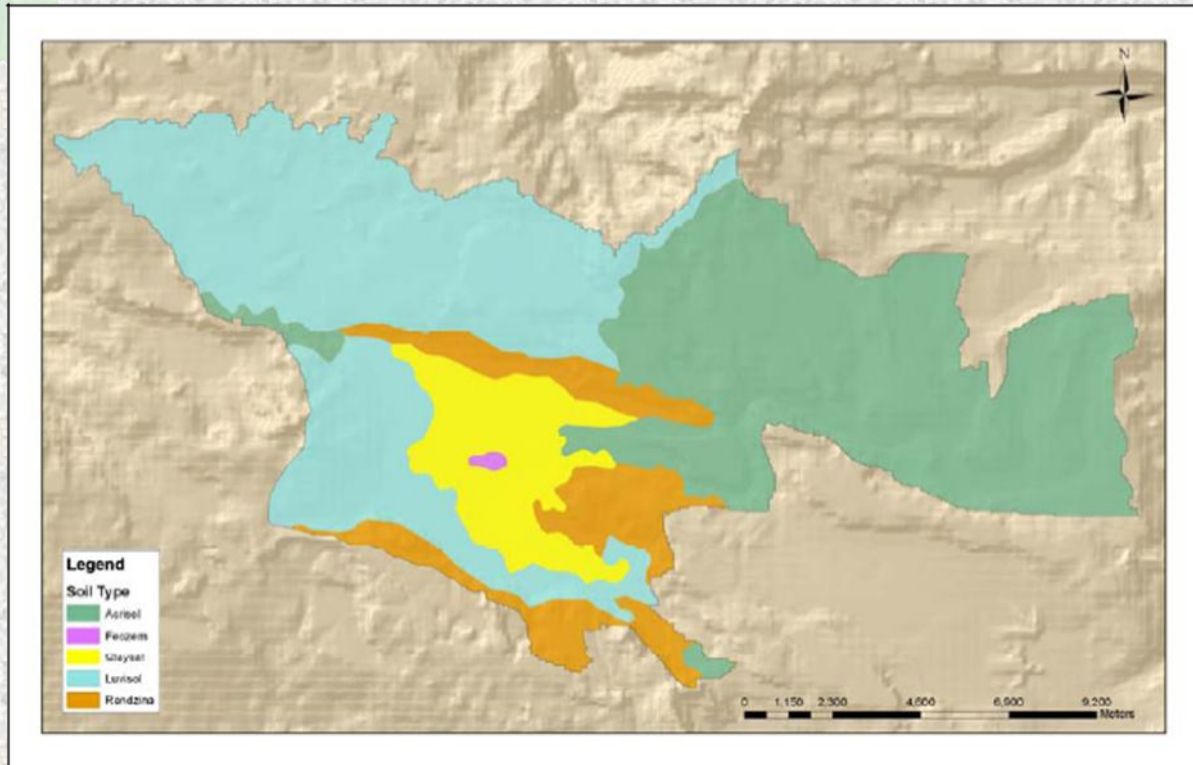


Figura 5. Tipos de suelos predominantes en la cuenca de San Cristóbal (Fuente de datos: ECOSUR, 2001).

Clima:

El clima presente en la zona, corresponde al tipo c(w2)(w) Templado húmedo con lluvias en verano (PEOT, 2000), de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García, 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 ml y de 1912.3 ml en el año más lluvioso, por lo que se considera isotermal ya que presenta una estación lluviosa seguida por una temporada seca corta.

Hidrología:

La zona propuesta se localiza en la Región Hidrológica 30 Grijalva-Usumacinta, subregión hidrológica medio Grijalva. (1er Taller de Subcuencas, 2003). El humedal forma parte de la cuenca denominada San Cristóbal, misma que se divide en cuatro subcuencas: la del Chamula (5,955 hectáreas), la del Amarillo (2,866 hectáreas), la del Fogótico (7,068 hectáreas), y la del Sumidero (4,167 hectáreas). El Chamula, el Amarillo, y el Fogótico son

subcuencas primarias, drenando hacia la sub-cuenca del Sumidero, que es el punto más bajo de la cuenca. Los dos sistemas más grandes de agua superficial de la cuenca son el Río Fogótico y el Río Amarillo. (Keller, op. Cit.)

El Río Fogótico es el más grande, originando en la sección noreste de la cuenca, Viaja aproximadamente 22 kilómetros hasta que alcanza su confluencia con el Río Amarillo. El Río Amarillo se origina en la porción norteña de la cuenca y su longitud es aproximadamente de 12 kilómetros (Keller, 2006).

En cuanto a los humedales, tenemos que estos cubrían muchas de las áreas bajas en el área meridional de la cuenca de San Cristóbal. Los humedales han servido como sistema de filtración natural para las aguas pluviales que corren por la superficie. Antes de infiltrarse al subsuelo calcáreo, mucha del agua era filtrada a través de estos humedales. Hoy, la extensión urbana ha consumido muchas de estas áreas. Todavía existen humedales dispersados cerca del túnel natural, aunque las nuevas comunidades están disminuyendo rápidamente su extensión (Keller Op.Cit).

Perturbaciones:

Las perturbaciones históricas son el secado y recubrimiento con arena de los humedales para asentamientos humanos o la creación de infraestructura y vivienda, ha reducido la superficie del humedal, su vegetación y fauna.

El crecimiento urbano alcanzó a la zona de los humedales en la década de los ochentas, con la creación de nuevos asentamientos que ejercieron una fuerte presión sobre ellos y estos asentamientos enfrentan problemas por estar ubicados en zonas inundables por naturaleza. Entre las colonias más importante de la actualidad existen 5 colonias asentadas en los límites del Humedal de María Eugenia, el pastoreo es una actividad practicada por los habitantes, aunado a esto el escombramiento es una actividad que los habitantes han estado asentado sobre el humedal así como la extracción de material para la elaboración de adobes para construcción de casas.

5.4. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ZSCE

Vegetación:

La ZSCE María Eugenia es sin duda uno de los valles con la mayor parte de zonas de humedales e inundables conocidos como humedales Intermontanos. Este hábitat se caracteriza por estar dominado por *Mulhebergia* sp. “jovel” pasto alto y de Juncaceae “Juncos” estos últimos exclusivos de las partes inundables. Es por lo anterior que a este valle se le conoce, por los habitantes de los pueblos vecinos, como Jovel o Valle de Jovel.

Se han registrado 21 especies repartidas en 13 familias, siendo la Apiaceae, Rosaceae y Scrophulariaceae las que se encuentran mejor representadas, identificándose especies como: *Berula erecta*, *Centella renifolia*, *Daucus montanus*, *Crateagus pubescens*, *Prunus serotinia*, *Pyracantha angustifolia*, *Escobedia levavis*, *Mimulus glabratus*, *Castilleja arvensis*, *Eichornnia crassipes*, entre otras. La especies de árboles presentes en la ZSCE y en el área circundante son: *Acer negundo* (Arce), *Alnus acuminata* (Aile) *Taxodium mucronatum* (Sabino, ahuehuete), *Fraxinus udhei* (Fresno) y *Cornus excelsa*.

Estos ecosistemas originales se han alterado y transformado desde hace varias décadas; de tal forma que han sido reemplazados y poblados por otras especies oportunistas de la región y algunas más agresivas. Como consecuencia se puede observar dentro de los terrenos humedales muy transformados y pobres, dominados por pastizales o pequeños matorrales de especies arbustivas.

En María Eugenia se pueden observar 5 asociaciones vegetales predominantes con:

1. *Cyperus hermaphroditus* (40%);
2. *Pennisetum clandestinum* (30%);
3. *Cirsium horridulum* (15%);
4. *Ambrosia cumanensis* (10%);
5. *Elaeocharis albibracteata*. (5%)

Al mismo tiempo se observó la presencia de otras especies que no se incluyeron en otras categorías porque se encontraron muy pocos individuos; como por ejemplo *Rumex obtusifolius.*, *Ricinus communis*, *Polygonium sp.*, *Stevia ovata*, *Datura stramonium*, *Hyptis sp.*, *Bidens sp.*, *Berula erecta*, *trifolium amabile*. Finalmente muchas de las especies encontradas son comunes de los potreros y algunas son introducidas con fines forrajeros o bien favorecidos por la perturbación. La lista de las especies encontradas se encuentra en el cuadro 2, donde se enfatiza su forma biológica, su abundancia y otras observaciones pertinentes.

Cabe mencionar que como parte de una campaña de rescate y restauración del humedal grupos ambientalistas han venido coordinando actividades de reforestación con especies de la región como son: *Alnus acuminata sep. arguta*, *Prunus serotina* (Capulín o cerezo) (Biocores y Ecosur, 2007), Encino (*Quercus peduncularis*), Ocote Carretilla (*Pinus oocarpa*), (Anexo I)

Cuadro 2. Lista de especies de flora registradas en el Humedal de Montaña María Eugenia.

Nombre especie	Forma biológica	Status	Otro
<i>Ambrosia cumanensis</i> Kunth	Hierba	Común	
<i>Bidens sp.</i>	Hierba	Común	
<i>Berula erecta</i> (Hudson) Coville	Hierba	Común	Especie de humedales
<i>Cirsium horridulum</i> Michx.	Hierba	Común	Planta invasora
<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) tandl. S	Hierba	Común	Especie de humedales
<i>Datura stramonium</i> L.	Hierba	Común	Planta de zonas de disturbio
<i>Elaeocharis albibracteata</i> Nees ex Mey	Hierba	Común	
<i>Hyptis sp.</i>	Hierba	Común	
<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst	Hierba	Común	Pasto invasor
<i>Polygonium sp.</i>	Hierba	Común	
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Hierba	Común	Especie de humedales
<i>Ricinus communis</i> L.	Hierba	Común	
<i>Stevia ovata</i> Willd.	Hierba	Común	
<i>Trifolium amabile</i> H.B.K.	Hierba	Común	Planta forrajera

Fauna:

Los humedales de montaña “María Eugenia” se encuentran inmersos en la zona urbana de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, lo que ha ocasionado la extirpación de algunos grupos de fauna, sobre todos de vertebrados con tamaño corporal mediano y grande. Sin embargo sigue siendo un área importante e indispensable para la reproducción y alimentación de muchas especies de peces, anfibios y aves.

Anfibios

Dentro del área se han registrado cuatro especies de anuros. *Hyla walkeri* (rana arborícola) *Hypopachus barberi* (rana borrego de montaña), *Ollotis boucorti* (sapo de montaña) y *Lithobates berlandieri* (rana común). Esta especies se reproducen en la época de lluvias en los diferentes humedales distribuidos dentro del área protegida, una evaluación de un año sobre el tamaño poblacional de estas especies, nos indico que durante la temporada de lluvias se reproducen aproximadamente 4,000 individuos de las especies antes mencionadas (G. Csorba, et.al. 2004).

Otras especies que no se encuentra dentro de la zona de humedales, pero que se distribuyen en la zona de influencia de María Eugenia como son las montañas alrededor de San Cristóbal son la rana ladrona gris (*Eleutherodactylus glaucus*) y la rana arborícola (*Plectrohyla acanthodes*) ambas endémicas y bajo protección especial en la NOM 059-SEMARNAT- 2001

Por otra parte, en los últimos años se ha registrado una especie de anfibio introducido y es la rana toro (*Lithobates catesbeianus*), que aunque no es muy abundante dentro del área protegida si pueda estar generando problemas demográficos a las otras especies de los humedales, ya que se alimenta de peces., ranas y pequeños roedores (Patiño, L.L. (en proceso), (Anexo II).

Reptiles

Los reptiles distribuidos y registrados en la zona son cuatro, *Sceloporus taeniocnemis* (lagartija espinosa verde), *Anolis anisolepis* (lagartija abaniquito ornado), *Adelphicus nigrilatus* (culebra ocotera) y *Thamnophis proximus* (culebra de agua). Las lagartijas habitan sobre todo en las zonas donde hay arbustos y pequeños árboles. La culebra de hojarasca se encuentra debajo de troncos y piedras en las áreas de pastizales donde es bastante abundante. Por último la culebra de agua, solo habita los sitios cenagosos de la reserva, es muy abundante y su alimento principal son las ranas y sapos de los humedales (G. Csorba, et.al. 2004).

Otras especies que no se encuentra dentro de la zona de humedales, pero que se distribuyen en la zona de influencia de María Eugenia como son las montañas alrededor de San Cristóbal son la barisia o escorpión de Morelet (*Mesaspis moreleti*), la culebra hojarasquera (*Rhadinaea canalkutchan*) y la nauyaca de frío (*Cerrophidion tzotzilorum*), esta última se encuentra bajo la categoría de amenazada de la NOM-059 (Hernández, 1992).

Aves

La avifauna asociada a la ZSCE Humedales de Montaña María Eugenia ocho especies que aparecen bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con el libro rojo de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-Ecol-2001) (*Ergaticus versicolor*, *Falco peregrinus*, *Buteo platypterus*, *Rallus limicola*, *Cairina moschata*, *Lampornis viridipallens*, *Cyanolyca cucullata* y *Otus barbarus*), una endémica, el dominico corona negra (*Carduelis atriceps*).

Este humedal 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*).

Otras aves que se pueden encontrar en la zona, son: al gavián colirojo (*Buteo jamaicensis*) gavián barrado (*Buteo nitidus*), búho gran duque (*Bubo virginianus*), lechuza mono (*Tyto alba*), garza garrapatera (*Bubulcus ibis*), entre otras, (Anexo IV).

Mamíferos

Entre las especies con alguna categoría de amenaza se encuentra la musaraña ó topo de San Cristóbal (*Sorex stizodon*), Así mismo, se pueden encontrar pequeños mamíferos como el tlacuache común (*Didelphis marsupialis*) y (*Didelphis virginiana*) (Alba,1995), (Anexo V).

Peces

De los peces destaca por su endemidad y categoría en peligro de extinción al Escamudo de San Cristóbal (*Profundulus hildebrandi*) que comparte el humedal con especies que han sido introducidas al lugar como la carpa, (*Cyprinus carpio*), la lobina negra (*Micropterus salmoides*) y trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) (Anexo VI).

Servicios Ecosistémicos

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. Oxigena el agua subterránea, mantiene los niveles de los mantos freáticos, y funciona como biofiltro de carbono. Puede además compararse con una gran esponja, con aguas subterráneas a muy poca profundidad, que brotan a la superficie formando lagos o pantanos y donde llegan a vivir cientos de especies.

El humedal María Eugenia, 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 con que cuenta el valle de San Cristóbal.

Estos humedales 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: María Eugenia, 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 cerca del 70 por ciento de la población.

5.5. CONTEXTO HISTÓRICO, CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

Antes de la llegada de los conquistadores españoles, el actual valle de San Cristóbal era conocido como Hueyzacatlán que en náhuatl significa junto al zacate grande (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2005). El 31 de marzo de 1528, el conquistador español Diego de Mazariegos fundó en dicho valle la Villa Real de Chiapas; el 21 de junio de 1529, a petición de Juan Enríquez de Guzmán, se le cambió la denominación por la de Villa Viciosa; el 11 de septiembre de 1531, por acuerdo de cabildo, se le cambia el nombre por el de Villa

de San Cristóbal de los Llanos; el 7 de julio de 1536, se le cambia el nombre por el de Ciudad Real; el 27 de julio de 1829, se le modifica la denominación por la de Ciudad de San Cristóbal (CONACULTA, 2000).

El 31 de mayo de 1848, se le agrega el apellido Las Casas, quedando como San Cristóbal de Las Casas; el 9 de agosto de 1892, se traslada de allí definitivamente la capital del estado a la ciudad de Tuxtla Gutiérrez; el 13 de febrero de 1934, se le modifica el nombre de San Cristóbal de Las Casas por Ciudad Las Casas; el 4 de noviembre de 1943 se le restituye su nombre anterior, quedando desde entonces como San Cristóbal de Las Casas, en honor a Fray Bartolomé de Las Casas, protector de los indios (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2005)

Dentro de los aspectos culturales, destaca la Catedral de San Cristóbal de las Casas, la cual se encuentra situada en la Plaza Principal 31 de Marzo de la misma ciudad. Al elevarse la provincia de Chiapa al rango diocesano, la modesta Iglesia de la Asunción, comenzada a construir en 1535, se convirtió en la Catedral de San Cristóbal Mártir. La edificación primitiva fue paulatinamente sustituida por el edificio actual que se empezó a edificar en el siglo XVII, concluyéndose la fachada principal en 1721 y el resto hasta principios del siglo XX. Se encuentra localizado en San Cristóbal de Las Casas a cuatro cuadras al norte de la Plaza Central 31 de Marzo, sobre la Av. 20 de Noviembre. Los frailes dominicos que llegaron a Ciudad Real procedentes de Salamanca, España; encabezados por Fray Bartolomé de Las Casas, se instalaron en un solar donado por el ayuntamiento e iniciaron la construcción de la iglesia, cuya primera piedra fue puesta en 1547 por Francisco Marroquí, Obispo de Guatemala, concluyéndose el convento en 1551 y la fachada actual del templo data del año de 1700.

La principal característica de la iglesia es su fachada, dispuesta como un gigantesco retablo de argamasa relacionado tanto a modelos oaxaqueños como guatemaltecos. Tres calles y tres cuerpos la componen, y pares de columnas salomónicas enmarcan cada una de las calles laterales, repitiéndose éstas en los tres cuerpos pero con distintos diseños en sus fustes, lo cual crea un gran movimiento. La exquisita decoración en argamasa con motivos diferentes, hace que esta fachada sea una de las más ornamentadas del arte colonial mexicano.

El Centro Cultural de los Altos, se encuentra ubicado en el antiguo convento dominico, el Museo cuenta con una sala de historia de San Cristóbal que muestra acontecimientos específicos de la ciudad, entre sus piezas, sobresalen especialmente, unos pétalos de la flor de la granada, que guardaba el Santísimo en la Catedral, una de las mayores obras de la orfebrería chiapaneca y la catedral (asiento) obispal, pieza principal de la desaparecida sillería del coro catedralicio. El Museo alberga también una tienda de artesanías llamada Sna-Jolobil que significa en tzotzil .la casa del tejido. Ahí pueden admirarse muchas obras textiles cuyo diseños sobreviven desde la época prehispánica, Otra construcción de valor histórico y arquitectónico es la Iglesia de la Merced, construida en 1537, remodelada al gusto neoclásico durante el porfiriato, conserva por fortuna en la sacristía un vestigio asombroso de la construcción original, se trata de un arco romano sostenido en su trabe por una gruesa columna y decorado a mano con motivos florales, con unos encantadores relieves de argamasa que representan el sol y la luna. Entre las pinturas se adivina un águila bicéfala y se percibe la fecha de 1759. La Iglesia de San Nicolás, se encuentra en la parte posterior de la Catedral de San Cristóbal de Las Casas es utilizada actualmente como Museo Diocesano, su construcción recuerda el estilo mudéjar; de una sola nave y techada con artesón y cubierta con un techo piramidal de 2 aguas construido en madera y teja, es la única de las iglesias de la ciudad que mantiene su forma primigenia, catalogada dentro de la categoría estilística de iglesia de pueblo de indios, su fachada de piedra y ladrillo es muy sencilla y muestra su pátina multicolor como sello tradicional de la arquitectura san cristobalense.

En la actualidad, esta ciudad es una de las más importantes del Estado de Chiapas en los aspectos económicos, políticos, culturales y sociales al ser el centro de la región Altos de Chiapas caracterizada por presentar la mayor marginación del Estado y a la par, la mayor diversidad cultural.

Esto aunado a la importancia de tipo histórico siendo una ciudad mestiza en medio de un territorio indígena cuya población es cada vez más importante no solo en términos demográficos y territoriales, sino sociales, económicos y políticos, y al mismo tiempo confluyen habitantes y visitantes de todo el mundo, lo que le da un carácter de pueblo universal y mágico por su multiculturalidad, patrimonio edificado y entorno natural.

El valle de San Cristóbal de Las Casas, quizás por su naturaleza de humedales, no fue un asentamiento prehispánico importante; no obstante existen evidencias de su ocupación y uso desde la época de micro y macrobandas de cazadores y colectores en las cuevas de Kembo'q y a orillas del río Fogótico que datan de hace aproximadamente 8,000 años, hasta el desarrollo de Ecatepec y Moxviquil, hacía 1,300 D.C., sitio último que fue el centro cívico-ceremonial más importante de este lugar existiendo también evidencias de ocupación en el Huitepec, Salsipuedes y Santa Cruz (Lee Whiting T Jr., 1984).

Moxviquil, a pesar de que es un antiguo sitio arqueológico, es poco conocido, localizado en el municipio de San Cristóbal de las Casas. Las ruinas de Moxviquil se encuentran en la cima de una montaña enfrente del poblado Pozuela.

En cuanto a la arquitectura Los Molinos de San Cristóbal de Las Casas que datan de los siglos XVII al XIX representan en los materiales de construcción (adobe y la piedra), así como sistemas hidráulicos diseñados con la ingeniería de esos tiempos. Los Molinos fueron dedicados a la antigua labor del cultivo y la molienda de trigo cuando San Cristóbal se colocó en el principal proveedor de beneficios de la molienda, la producción y la distribución de trigo, harina y pan en el sureste de la República Mexicana. En la panorámica de San Cristóbal se puede observar que Molinos se establecieron estratégicamente para aprovechar las condiciones del sistema hidráulico de los ríos Fogótico y Amarillo de la Cuenca del Valle de San Cristóbal.

Actualmente los Molinos son parte de la ciudad, sin embargo, en crecimiento urbano y los recientes asentamientos de población que han ocupado estos sitios, han generado el abandono de estos monumentos sufriendo grave deterioro en su arquitectura, lo que amenaza con destruir totalmente estos monumentos históricos de la Ciudad Real. Por ello, el 19 de febrero del 2009 El Gobierno de Chiapas anunció la puesta en marcha del proyecto "La Ruta de los Molinos", que consiste en rescatar las construcciones coloniales de los molinos de trigo que se ubican en San Cristóbal de Las Casas, con el fin de ofrecer un nuevo atractivo turístico que además rescate el patrimonio cultural de esta ciudad. Además, se promueve la conservación de los bosques de encino-pino, ecosistema que le da marco a la ciudad de San Cristóbal. Finalmente, se incorporan en este proyecto a los empresarios y a las comunidades donde se localizan estos edificios, como El Arcotete, La Quinta del Obispo, Molino Utrilla, Molino los Arcos y La Alborada (Figura 7).

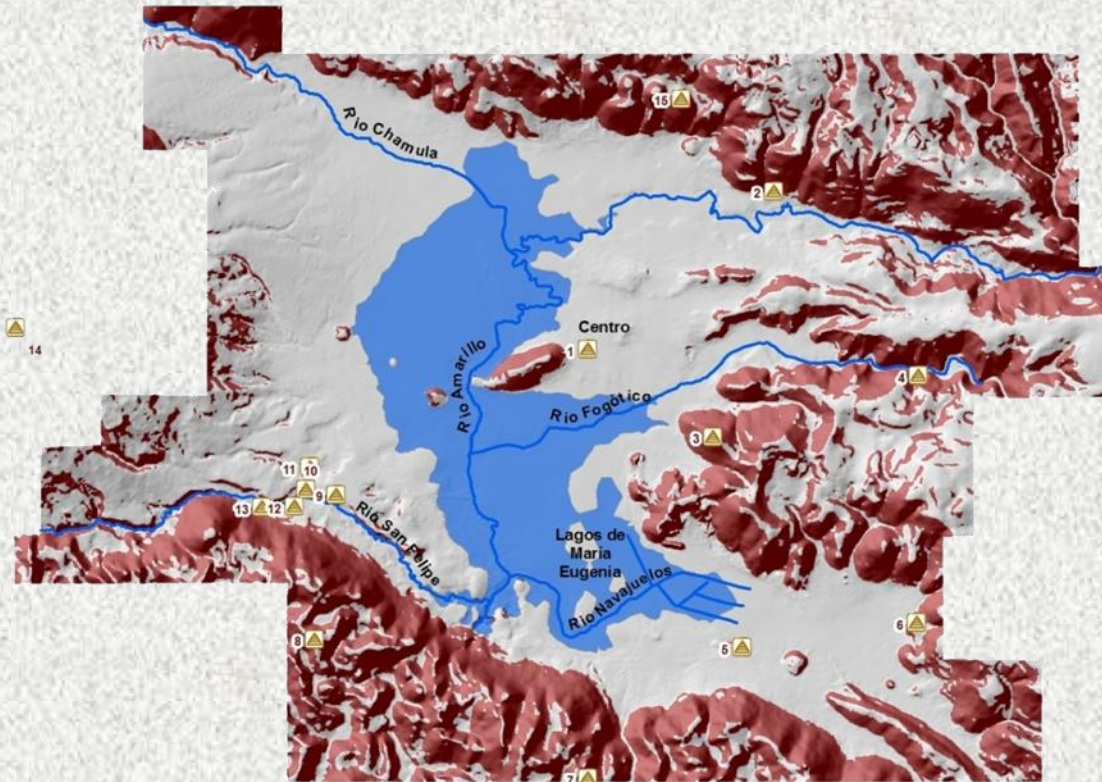


Figura 6. Asentamientos prehispánicos de la ciudad de San Cristóbal de las Casas.



Figura 7. Ruta de Los Molinos en San Cristóbal de las Casas

5.6 CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

Población:

La ciudad de San Cristóbal de las Casas se encuentra entre las cinco ciudades más importantes de Chiapas, motivo por lo que presenta una fuerte tendencia al crecimiento poblacional debido a la migración procedente de los municipios circunvecinos. El incremento poblacional absoluto es de 140,760 a partir de 1970, ya que en este año existían 25,700 habitantes y en 2005, 166.460 habitantes. En el conteo de 2005, destaca la gran concentración de población en el rango de 0 a 19 años que representan en su conjunto el 52.97% de la población, es decir más de la mitad de los habitantes de la ciudad son jóvenes, de ellos, los dependientes de algún hogar (rango de 0 a 14 años) representaban el 41.42% (INEGI, 2005). La estructura de la población de acuerdo a los rangos de edad permite prever algunas de las necesidades futuras. En San Cristóbal, la concentración de población en los rangos de menor edad obliga a la ampliación de la oferta de los servicios educativos, de salud y recreación entre otros.

Cuadro 3. Crecimiento poblacional del municipio de San Cristóbal de Las Casas*

Año	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Habitantes	23.054	27.198	32.833	60.550	89.335	116.729	132.421	166.460	170.006	175.502	180.971	186.416

Fuentes: Registros del [INEGI](#) del año [2005](#) y estimaciones del [CONAPO](#).

De toda la población municipal (2005) que es eminentemente urbana, en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas hay 142.164 habitantes. Las siguientes localidades más pobladas son: el pueblo La Candelaria con 1.903 habitantes, el pueblo San Antonio del Monte con 1.866 habitantes, el pueblo Mitzitón con 1.498 habitantes y el pueblo San José Yashitinin con 1.026 habitantes.

La otra característica de importancia social en San Cristóbal, es de tipo histórica y se refiere a ser una ciudad mestiza en medio de un territorio indígena, cuya población es cada vez más importante no solo en términos demográficos y territoriales, sino sociales, económicos y políticos; al mismo tiempo desde sus orígenes es una ciudad en la que confluyen habitantes y visitantes de todo el mundo, lo que la da una carácter de pueblo universal y mágico por su multiculturalidad, patrimonio edificado y entorno natural.

Alrededor del 60% de la población municipal se identifica como criollos y mestizos, aun cuando en realidad en su mayor parte sean mestizos y conserven en la composición genómica, los rasgos característicos de las etnias amerindias de la región. El 38.98% de la población municipal es amerindia, de la cual 19.24% es monolingüe.

La etnia amerindia predominante es la tzotzil. San Cristóbal de Las Casas tiene un índice de marginación amerindia bajo, sin embargo, aunque la política costumbrista de segregación ha venido mermando a partir de los eventos de 1994, la discriminación que los amerindios experimentan por parte de la población mestiza, tanto en Chiapas como en el resto del país dista mucho de haber desaparecido.

Educación:

En el año 2005, el municipio presentó un índice de analfabetismo del 14.34%, actualmente la media estatal es de 22.91% (INEGI,2005) (Gráfica 4).

De la población total 135,981 habitantes tienen alguna escolaridad de los cuales 71,083 son hombres y 64,898 son mujeres; sin ninguna escolaridad hay 16,610 habitantes; con educación preescolar 5,624; 21115 tienen primaria y 23,560 completó los estudios de secundaria y cursó algún grado de instrucción posterior a este nivel (INEGI, 2005).

Salud:

El número de derechohabientes a servicio de salud es de 47,007 en el 2005, de los cuales 22,070 son hombres y 24,937 son mujeres; 106,097 no son derechohabientes de los cuales 51,596 son hombres y 54,501 mujeres (Tabla 1) (INEGI, 2005). El número de Unidades médicas en servicio para el Municipio es de 97 de las cuales 92 son de consulta externa y 5 de hospitalización.

El número de familias beneficiadas por el seguro popular en la modalidad de consulta externa es de 24,656 familias para el 2007 (ISA, Dirección de Innovación y Calidad de la Atención Médica, 2007).

Municipio Sexo	Total	Derechohabiente							No derecho- habiente	No especi- ficado
		Subtotal a/	En el IMSS	En el ISSSTE	En PEMEX, SEDENA o SEMAR	Seguro Popular	En insti- tución privada b/	En otra institu- ción c/		
San Cristóbal de las Casas	166 460	47 007	13 746	16 963	1 137	12 798	804	1 983	106 097	13 356
Hombres	80 335	22 070	6 759	8 046	622	5 580	403	856	51 596	6 669
Mujeres	86 125	24 937	6 987	8 917	515	7 218	401	1 127	54 501	6 687

Tabla 1. Servicios de Salud Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, Fuente: Registros del INEGI del año 2007.

Las principales causas de la mortalidad general en el municipio son: Enfermedades infecciosas, influenza y neumonía, malformaciones congénitas.

El 1.11% de la población total padece alguna forma de discapacidad, distribuyéndose de la siguiente manera: 40.93% presenta discapacidad motriz, 17.12% auditiva, 6.34% de lenguaje, 32.20% visual y 11.32% mental. (INEGI, 2000).

Los porcentajes de la población discapacitada en la región y el estado son de 1.13 y 1.27, respectivamente. La suma de los distintos tipos de discapacidad puede ser mayor al 100%, debido a que algunas personas presentan más de una discapacidad.

Vivienda:

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio cuentan con un total de 32,654 viviendas de las cuales 30,356 son particulares, 8,393 viviendas más que en el año 2000

donde se registraron 26,909 viviendas particulares. En promedio cada vivienda la ocupan 4.84 habitantes; el indicador regional y estatal es de 5.12 y 4.85 ocupantes por vivienda respectivamente.

Los materiales predominantes en los pisos de las viviendas son 26.00% de tierra y 59.74% de cemento y firme. Las paredes son 25.01% de madera y 65.58% de tabique. En techos 34.52% son de lámina de asbesto y metálica, 11.23% de teja.

Comunicaciones y Transportes:

De acuerdo al inventario de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el municipio en el año 2000 contaba con una red carretera de 193.17 km. Integrados principalmente por la red rural de la SCT (44.90 km.) red de la Comisión Estatal de Caminos (115.5 km.) y a caminos rurales construidos por las Secretarías de Obras Públicas, Desarrollo Rural, Defensa Nacional, la Comisión Nacional del Agua (32.77), entre otras. La red carretera del municipio representa el 9% de la región.

Población Económicamente Activa por Sector:

En el año 2000, la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada fue de 47,728 habitantes, distribuyéndose por sector, de la siguiente manera:

Sector Primario

El 9.00% realiza actividades agropecuarias. El porcentaje de este sector en los ámbitos regional y estatal fue de 54.86% y 47.25% respectivamente.

Sector Secundario

El 21.68% de la PEA ocupada laboraba en la industria de la transformación, mientras que en los niveles regional y estatal los porcentajes fueron de 14.04 y 13.24 respectivamente.

Sector Terciario

El 66.96% de la PEA ocupada se emplea en actividades relacionadas con el comercio o la oferta de servicios a la comunidad, mientras que en los niveles regional y estatal el comportamiento fue de 28.99% y 37.31% respectivamente.

En la percepción de ingresos, en el municipio, se tienen los siguientes resultados: el 49.39% de los ocupados en el sector primario no perciben ingresos y sólo 1.93% reciben más de cinco salarios. En el sector secundario, 3.77% no perciben salario alguno, mientras que 3.36% reciben más de cinco. En el terciario, 3.41% no reciben ingresos y el 14.43% obtienen más de cinco salarios mínimos de ingreso mensual.

En este mismo rubro la región reporta los siguientes datos: 45.16% de la PEA ocupada en el sector primario no recibe salario alguno y 0.43% recibe más de cinco salarios. En el sector secundario, 13.26% no percibe ingresos por su actividad, mientras que sólo 2.00% percibe más de cinco salarios. En el terciario, 5.78% no recibe ingresos y 11.72% más de cinco salarios mínimos mensuales de ingreso, por su actividad.

La distribución de ingresos de la PEA en el estado reporta que el 40.66% del sector primario no recibe salario alguno y sólo 0.76% recibe más de cinco salarios mínimos. En el sector secundario, 6.63% no percibe ingresos y 4.46% recibe más de cinco salarios. En el terciario, 5.73% no recibe ingresos y el 11.98% obtiene más de cinco salarios mínimos.

De acuerdo al Informe de Gobierno, los recursos públicos ejercidos por las dependencias estatales y federales en el año 2000, fueron del orden de los 162.60 millones de pesos, que se destinaron principalmente en Educación, 44%, Desarrollo Agropecuario 4.1% y Comunicaciones y Transportes 8.18%.

5.7 USO DE SUELO Y AGUAS NACIONALES

Uso del Suelo:

Las zonas urbanas, las áreas forestales, la agricultura, y los pastizales constituyen los principales usos del suelo dentro del Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Los usos del suelo típicos abarcan desde prácticas agrícolas pequeñas y tradicionales, ganadería, uso urbano, y usos tradicionales.

De acuerdo con información generada por El Colegio de la Frontera Sur (ECUSUR) y Zermología 2005, la clasificación del uso del suelo en la cuenca de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, es la siguiente:

Tabla 2. Clasificación del uso del suelo en la cuenca de San Cristóbal de las Casas, Chiapas

Uso del Suelo	Área (Ha)	% del área total
Urbano	2,241	11
Tierras Agrícolas	3,132	16
Pastizales	2,704	13.5
Tierra Preparada para Cultivo	242	1
Bosques de Pino y Encino	2,299	12
Bosque Primario	3,621	18
Chaparral	965	5
Bosque Secundario	4,485	22
Agua/Humedales	22	< 1
Otros	297	2
AREA TOTAL:	20,007	100%

En conjunto las tierras de cultivo, pastos, y campos sin vegetación abarcan aproximadamente el 30% del área en la cuenca, el 11% es de uso urbano y el 40% se dedica para el uso humano directo (Bencala *et al.*, 2006).

5.7.1 Uso del suelo en la Zona Sujeta Conservación Ecológica María Eugenia.

Dentro del Humedal de Montaña María Eugenia el uso del suelo es recreativo, por las actividades e infraestructura que se localizan en el sitio. El Programa de Desarrollo Urbano de San Cristóbal de las Casas, cataloga el uso del suelo en la Zona como Área Verde de Conservación. (Periódico Oficial, Julio 2007); el uso de suelo de las zonas circundantes, se conforma por zonas habitacionales, áreas forestales, zonas de agricultura, y pastizales. Los usos del suelo típicos abarcan desde prácticas agrícolas pequeñas y tradicionales, ganadería, uso urbano, y usos industriales. En total la combinación de las tierras de cultivo, pastos y campos sin vegetación abarcan

aproximadamente el 30% del área en la cuenca, sumado al 11% del uso urbano el 40% de la tierra de la cuenca se dedica para el uso humano directo.

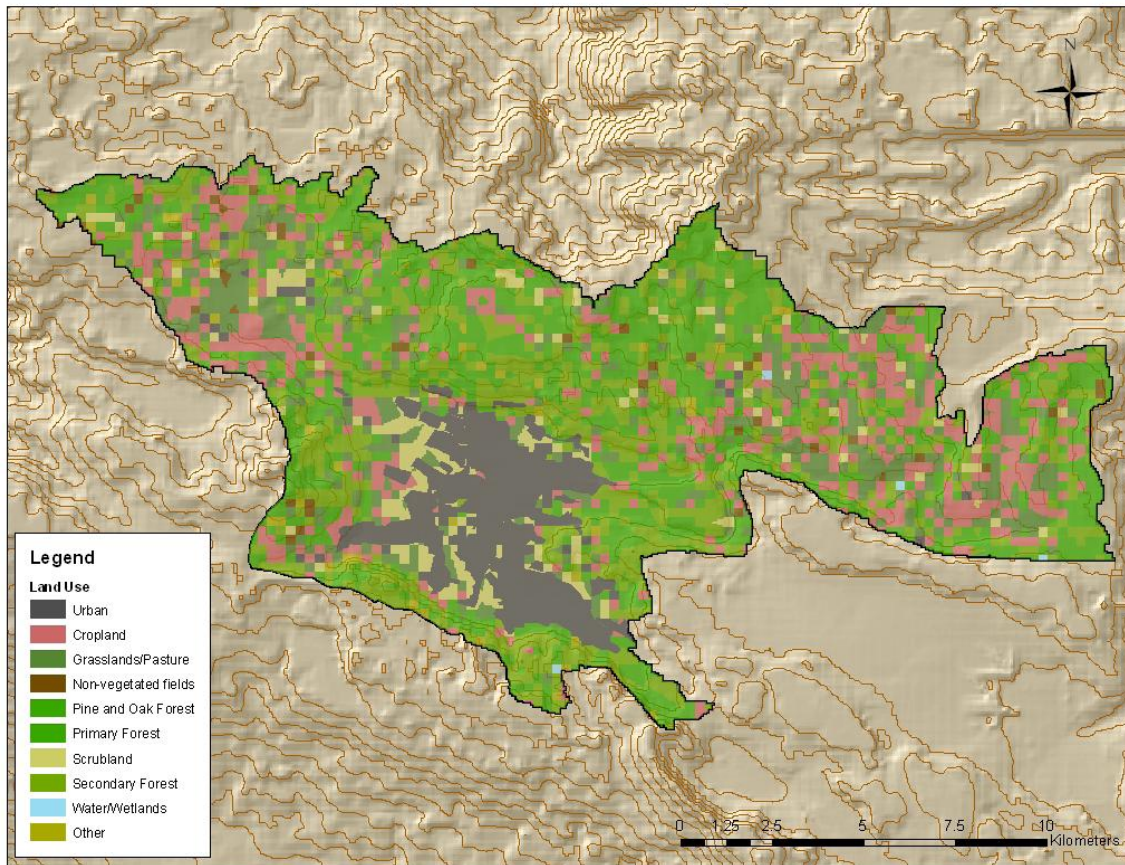


Figura 8. Clasificación del uso del suelo dentro de la cuenca de San Cristóbal (Fuente de datos: ECOSUR y Zermoglio, 2005).

5.8 CONTEXTO LEGAL.

Mediante **Decreto Estatal de Carácter Normativo**, con el consenso de los tres órdenes de gobierno y la sociedad en general, se establece como Área Natural Protegida con categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, el área conocida como "Humedales de Montaña María Eugenia", abarcando una superficie total de 115-21 hectáreas (ciento quince hectáreas, veintiún áreas) en el Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Su constitución como área natural protegida da cabal cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 117,118,119 y 120 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chiapas, en materia de áreas naturales protegidas.

La declaratoria mediante Decreto Estatal representa el instrumento jurídico necesario para promover, orientar y regular el crecimiento económico regional bajo criterios ambientales que atienden la conservación de los recursos naturales y la diversificación productiva, fortaleciendo con ello, el tránsito hacia el desarrollo sustentable. La protección legal del área conocida como "Humedales de Montaña María Eugenia", está sustentada conforme a lo establecido por el artículo 108 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el cual permite al titular del Ejecutivo Estatal, a través de la secretaria determinar el establecimiento, administración,

manejo y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia estatal, en coordinación con las autoridades federales y municipales, y en concertación con los sectores privado y social, así como con las comunidades y pueblos indígenas, en los términos de esta ley, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los convenios o acuerdos de coordinación respectivos y demás disposiciones legales aplicables.

5.9 TENENCIA DE LA TIERRA:

- a) **Dentro de la ZSCE,** la tenencia de la tierra es de tipo privada y municipal

Tenencia Municipal:

En la zona circundante al polígono de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "María Eugenia" está rodeado por zonas habitacionales, que se relacionan con el humedal de forma directa. El polígono limita al suroeste con el Barrio de María Auxiliadora, al sur limita con la colonia El Carmen Guadalupe, al sur oriente limita con la colonia Artículo 115, al oriente limita con la Universidad Intercultural, al norte oriente limita con el Fraccionamiento Real del Monte y al noreste limita con el Fraccionamiento San Juan de los Lagos.

6. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACION AMBIENTAL

6.1. ECOSISTÉMICO

En el interior de la zona protegida así como en el área de influencia es posible encontrar cinco principales actividades económicas, que influyen en el cambio de uso de suelo de la región las cuales son: la extracción de materiales, el crecimiento de la mancha urbana, ganadería, agricultura de temporal y el turismo. La extracción de materiales es una actividad común en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas.

La creciente demanda por vivienda en la ciudad de San Cristóbal ha derivado en invasiones del área protegida para construcción de viviendas, azolvamiento de los cuerpos de agua superficiales y aplanamiento del suelo para canchas deportivas, disminuyendo con ello la superficie de vegetación original y la filtración de agua a los mantos freáticos. Otras actividades que afectan la calidad del hábitat y que amenazan con extenderse por toda la región del Río Chamula, son la conversión de los suelos para agricultura y ganadería, esto influyó particularmente en la desaparición del lago María Eugenia. (Velázquez-Velázquez 2001). Es importante mencionar el deterioro del río Navajuelos, el cual ha servido como conector de los humedales de María Eugenia y La Kisst por cientos de años. El río Navajuelos se origina por afluyente del manantial del mismo nombre, no obstante se ha observado que el caudal de este último no es suficiente para satisfacer la demanda futura. En este conector se presentan problemas de reducción de su cauce por asentamiento humano e infraestructura. De seguir con esta tendencia, se espera que los humedales queden aislados lo cual favorecerá su desecación afectando la disponibilidad agua para la ciudad y el flujo entre las poblaciones de fauna acuática.

Por otra parte, la actividad industrial en la localidad es limitada, debido principalmente a la poca aptitud del suelo para la misma, sin embargo, el alto consumo y acaparamiento del agua por parte de las embotelladoras locales y la empresa Coca-cola afectan de manera indirecta al área protegida incrementando la presión sobre los pozos de agua restantes. Es evidente que la principal causa de la pérdida de calidad del agua en los humedales de San Cristóbal es la acumulación de materia orgánica, lo que acarrea un incremento en la demanda biológica de Oxígeno y una disminución del Oxígeno disuelto, esto trae consecuencias en la salud de los organismos haciéndolos más susceptibles a enfermedades infecciosas, asimismo, los cambios en el pH del agua, la conductividad y el incremento de los sólidos disueltos también tienen efectos negativos sobre la salud de los pobladores y de las especies que habitan los humedales (Bencala *et al.*, 2006).

La situación de las descargas residuales en los cuerpos de agua del valle es alarmante, una cuarta parte de los pobladores de la ciudad ya no se encuentran conectados al sistema de drenaje por lo cual no hay nada que impida que descarguen los residuos del hogar directamente sobre los cuerpos de agua. Otro caso particular lo constituyen los despojos de los animales domésticos, cuyos cadáveres son arrojados a los ríos con bastante frecuencia. El vertido de grasas y aceites por los talleres mecánicos acarrea un incremento en la turbidez del agua, disminuyendo en consecuencia la penetración de la luz solar en el ecosistema acuático, con la consecuente mortandad de flora y fauna dulceacuícolas, el vertido de solventes en el agua también acarrea mortandades en los organismos al alterar el pH de los cuerpos de agua superficiales (Velázquez-Velázquez, 2001).

Dentro del Humedal de Montaña María Eugenia:

Históricamente, el secado y recubrimiento con arena de los humedales para asentamientos humanos o la creación de infraestructura y vivienda, ha reducido la superficie del humedal, su vegetación y fauna. Aunado a ello, la extracción de miles de litros de agua de la empresa refresquera causa serios daños al humedal. Ya que el 60% del agua que se distribuye en San Cristóbal es extraído de esta fuente, la problemática es grave, ya que el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Municipal (SAPAM) ha dejado de bombear el agua 5 horas al día para recargar los manantiales; se estima que esta temporada habrá un abatimiento del 30%. De hecho, el SAPAM apaga las bombas

hasta tres veces al día, con la consecuente molestia por parte de los usuarios de agua potable, llegando incluso a la retención de personal del sistema de agua potable sin entender que el cuerpo de agua se está secando.

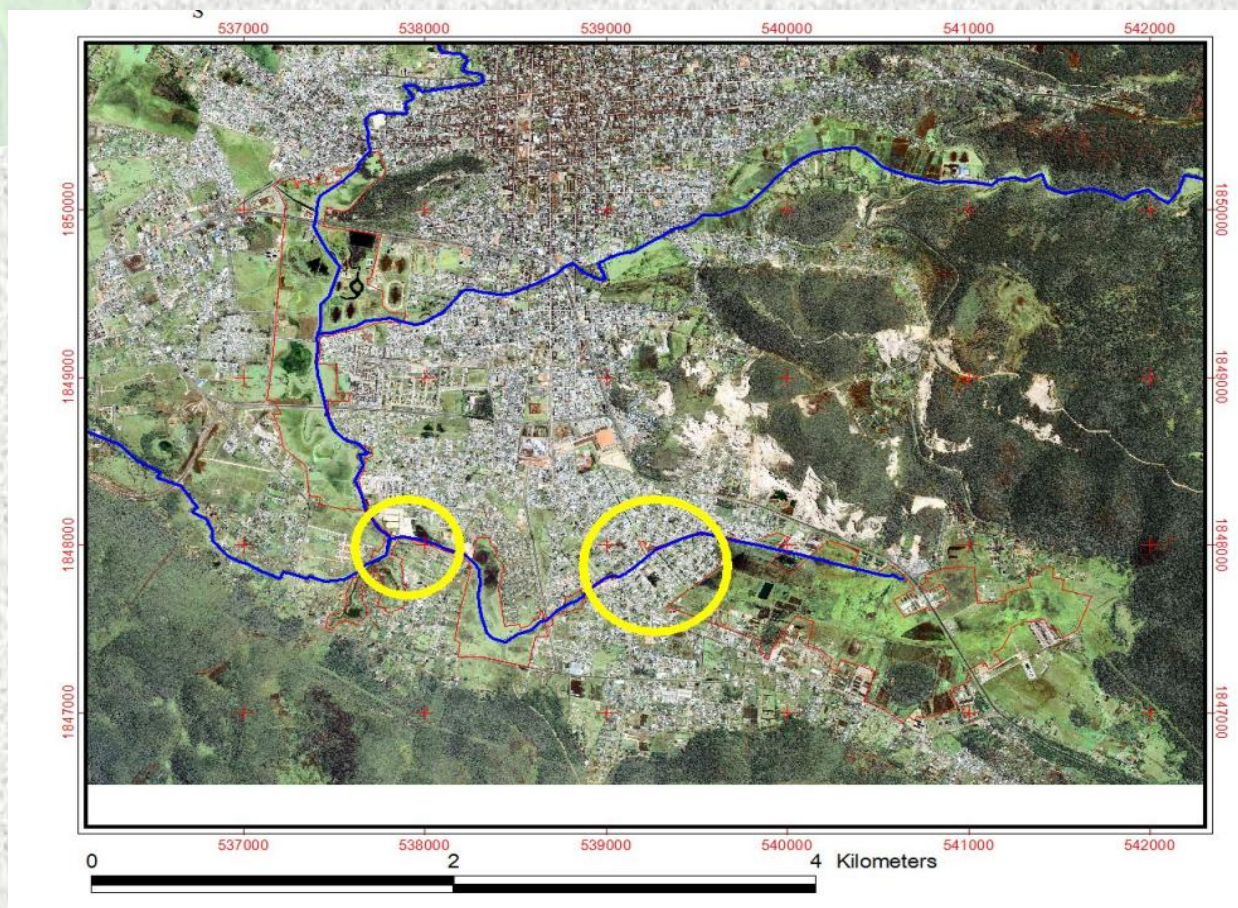


Figura 9. Áreas críticas para asegurar la conectividad (Fuente: ECOSUR, 2001).

Y algo similar ocurre con el resto de los siete manantiales que abastecen de agua a la ciudad, como el de La Almolonga, cuyos vecinos dejan de recibir agua varias horas al día, o el conocido como María Eugenia, donde incluso en el año 2010, personal del SAPAM hizo canales para recargarlo con agua de la Laguna Chapultepec, que antes se iba a un río. El futuro para los humedales es incierto sobre todo porque de parte de las autoridades del gobierno municipal, estatal y federal, no existe un plan, personal, ni recursos económicos, para preservar la cuenca hidrológica de San Cristóbal y con ello a los humedales.

En la zona circundante:

El crecimiento urbano alcanzó a la zona de los humedales en la década de los ochentas, con la creación de nuevos asentamientos que ejercieron una fuerte presión sobre ellos y estos asentamientos enfrentan problemas por estar ubicados en zonas inundables por naturaleza.

La ciudad de San Cristóbal en los últimos 20 años, se ha visto sometida a un crecimiento urbano, sin planificación, lo que ha reducido las zonas verdes para recreación y esparcimiento, escaso respeto sobre las áreas de donación de colonias y fraccionamientos. La extracción de arena en las zonas aledañas a los humedales, el alto tráfico que circula por la zona y el crecimiento urbano sin planeación y regulación han afectado la imagen urbana y la belleza paisajística de esta zona; de igual manera la contaminación con residuos sólidos (basura) y contaminantes químicos (detergentes, gasolina y aceites), así como la deforestación en sus alrededores, ha influido en la disminución de este tipo de ecosistemas en la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

La presión sobre los humedales debido al crecimiento de la mancha urbana, también ha provocado deforestación en las montañas, contaminación de las corrientes de agua y el relleno de las zonas de humedales.

6.2. DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

La ciudad de San Cristóbal de las Casas es una de las ciudades de mayor marginación y pobreza en el estado, motivo por lo que presenta una fuerte tendencia al crecimiento poblacional debido a la migración procedente de los municipios circunvecinos. El incremento poblacional absoluto es de 128,467 a partir de 1970, ya que en este año existían 25,700 habitantes y en 2005, 142,164 lo que representa un crecimiento anual de 3670 habitantes. En el conteo de 2005, destaca la gran concentración de población en el rango de 0 a 19 años que representan en su conjunto el 52.97% de la población, es decir más de la mitad de los habitantes de la ciudad son jóvenes, de ellos, los dependientes de algún hogar (rango de 0 a 14 años) representaban el 41.42%. La estructura de la población de acuerdo a los rangos de edad permite prever algunas de las necesidades futuras. En San Cristóbal, la concentración de población en los rangos de menor edad obliga a la ampliación de la oferta de los servicios educativos, de salud y recreación entre otros.

La otra característica de importancia social en San Cristóbal, es de tipo histórica y se refiere a ser una ciudad mestiza en medio de un territorio indígena, cuya población es cada vez más importante no solo en términos demográficos y territoriales, sino sociales, económicos y políticos; al mismo tiempo desde sus orígenes es una ciudad en la que confluyen habitantes y visitantes de todo el mundo, lo que la da una carácter de pueblo universal y mágico por su multiculturalidad, patrimonio edificado y entorno natural.

6.3. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

A través de la Comisión Nacional Forestal se creó el Programa Nacional Forestal 2001–2006, el cual tiene entre sus metas sexenales desarrollar un sistema de planeación forestal (cinco macrorregiones, 13 regiones hidrográficas y 32 entidades federativas) que garantice el manejo forestal sustentable en el corto, mediano y largo plazo. Para alcanzar esta meta se ha coordinado la formulación de los Programas Regionales Hidrológico Forestales (PRHF), que corresponden al nivel intermedio de planeación referido. Los PRHF se diseñaron para cubrir las 13 regiones hidrográfico-administrativas de la Comisión Nacional del Agua, reconociendo la necesidad de realizar una planeación que considere como su punto de partida la integración de los recursos forestales y el agua, en una concepción geográfica referida a las grandes cuencas del país. Esta concepción, definida también en el PNF 2001 – 2006, replica a través de la presentación de diagnósticos y propuestas circunscritas a cuencas hidrográficas de menor nivel dentro de los mismos PRHF y dentro de los programas estatales que se están elaborando. El objetivo principal de los PRHF es contar con información que permita apoyar la toma de decisiones y las estrategias de planeación para las acciones sustantivas que impulsa la propia CONAFOR, así como sentar las bases para la operación de los programas en las regiones (13 a nivel nacional) en un esquema progresivamente más detallado, desde el nivel nacional hasta el regional.

La meta de los Programas Hidrológico Forestales es proporcionar elementos para intervenir en territorios que sufren de degradación o que tienen poca cobertura arbórea-arbustiva, y que por el momento se destinan a usos

agrícolas y pecuarios. Es decir, aquellas zonas dentro de las grandes cuencas en donde se necesite aumentar la superficie forestal para contribuir a contener la degradación de los suelos y aumentar la calidad y cantidad de los servicios ambientales, tales como la infiltración de agua a los mantos freáticos, como ocurre con los humedales de San Cristóbal de las Casas. El método general de trabajo de los PRHF consiste en realizar una caracterización y diagnóstico socio-ambiental de la región objeto del PRHF, para posteriormente identificar áreas con problemas de degradación considerando la vocación del uso del suelo y variables ambientales. Con esto se obtiene una base para proponer acciones que reduzcan la erosión y pérdida de cobertura vegetal. El diagnóstico y las propuestas se generan mediante trabajos de campo, estudios regionales existentes y con el análisis de un grupo de expertos en las diferentes áreas pertinentes. Finalmente, cabe destacar que la metodología de trabajo incluye el uso de herramientas como los sistemas de información geográfica (SIG) y la percepción remota para la obtención y compilación de resultados.

La Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre que coordina la Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural tiene como propósito conservar las Áreas Naturales Protegidas Estatales, Corredores Biológicos, Sitios Prioritarios de Conservación y su biodiversidad, administrando los recursos naturales a través de la gestión de recursos financieros y humanos para su protección. A su vez administrar los mecanismos de generación de información ambiental, tanto científica, técnica, geográfica, bibliográfica, etcétera, para dar al tomador de decisiones, las herramientas básicas necesarias para la administración y conservación de los recursos a través de un aprovechamiento sustentable.

Otras instituciones de tipo federal son el ECOSUR y el CONALEP las cuales se encuentran aledañas a los humedales. Los objetivos de estas son la enseñanza y la aplicación del conocimiento, y es imprescindible dialogar con las instituciones y lograr la vinculación con las dependencias federales y estatales.

6.4. CONSIDERACIONES DE GÉNERO Y A GRUPOS VULNERABLES

El Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES) tiene como uno de sus objetivos promover una cultura de respeto y participación equitativa de mujeres y hombres en la vida económica del país y una de sus herramientas para hacerlo es el programa de certificación en equidad y género, a través del Modelo de Equidad de Género MEG: 2003 (INMUJERES, 2003)

Uno de los objetivos rectores del gobierno federal, es poner a disposición de las mujeres y los hombres los recursos y los medios para que desarrollen integralmente sus capacidades, tengan acceso, control y disfrute efectivo de los servicios y beneficios del desarrollo del país, y decidan en condiciones de equidad en todos los aspectos de la vida nacional. En este marco, dentro del programa de “Certificación sobre Equidad de Género”, se presenta el Modelo de Equidad de Género MEG: 2003, que es promovido y coordinado por el Instituto Nacional de las Mujeres.

6.5. GESTIÓN Y CONSENSO DEL PROGRAMA

Las habilidades sociales destacan por la organización en comités de barrio; los cuales tienen una representatividad en el ayuntamiento de San Cristóbal, por lo que la Planeación y ejecución de las acciones planteadas en este documento, tienen el ensamblaje social necesario para desarrollarse.

7. ZONIFICACIÓN

Con el fin de ordenar el uso del espacio en las Áreas Naturales Protegidas y disminuir su deterioro, se recurre a la zonificación, para planificar las actividades y facilitar su protección. En este sentido, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 112 de la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, las Zona Sujetas a Conservación Ecológica deben tener la capacidad de conservar uno o más ecosistemas en buen estado, facilitar la investigación, la educación, el monitoreo del ambiente, así como la realización de actividades de restauración, en las áreas designadas para tal efecto.

7.1 CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

Para la zonificación se tomaron en consideración los aspectos siguientes:

- I. Los valores naturales u objetos de conservación del área.
- II. El estado de conservación de los ecosistemas.
- III. La tenencia de la tierra.
- IV. El uso actual y potencial del suelo.

7.2 METODOLOGIA

El Estado de Chiapas se caracteriza por contar con una de las riquezas florísticas y faunística más notables del mundo, destacando la región de la Meseta Central como una zona de alta riqueza y alto grado de endemismo. Sin embargo, el municipio y ciudad de San Cristóbal de las Casas, por el largo periodo de ocupación del área y el uso intensivo del suelo, han transformado drásticamente los humedales de montaña característicos del valle de San Cristóbal quedando prácticamente rodeados por infraestructura urbana y poniendo en peligro su existencia.

Con el objetivo de mantener los procesos ecológicos de las zonas de humedales de montaña de la zona sujeta a conservación ecológica “Humedales de Montaña María Eugenia” se plantea una zonificación de su territorio como una herramienta de planeación que nos ayude a entender los procesos de cambio en el uso de los recursos y el potencial que guarda, con las metas de establecer líneas de acción a mediano y largo plazo que contribuyan a la reorientación de la dinámica de los procesos y a su manejo sustentable en beneficio de la población.

Para la zonificación se analizaron y establecieron diferentes criterios de regionalización, que tomaron en cuenta la conformación del territorio, la información social, sus características de hábitat, su relación con la mancha urbana y las actividades humanas que se están realizando en la actualidad. La zonificación considero varias fases, la primera fue la identificación de las unidades naturales del área de estudio; la segunda la definición de las unidades naturales; la tercera la caracterización, análisis y evaluación de las unidades y por último el agrupamiento por homogeneidad y establecimiento de criterios y normas de manejo.

El análisis de los datos y su interpretación dio como resultado 12 unidades de manejo agrupadas en cuatro zonas relativamente homogéneas: a) zona de conservación; b) zonas de restauración; c) zonas de recreación y d) zonas urbanas (Cuadro 4) y (Figura 9).

Nombre	Áreas (hectáreas)	% con respecto al área total
Zona de conservación	52.5460	45.61%
Zona de restauración 1	6.3952	5.55%
Zona de restauración 2	7.2960	6.34%
Zona de restauración 3	17.8473	15.50%
Zona de restauración 4	5.2320	4.55%
Zona de recreación	3.9313	3.42%
Zona urbana 1	15.4906	13.45%
Zona urbana 2	6.4716	5.62%
115.21	100.0	100.0%

7.3 ZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO

7.3.1 Zona de Conservación.

Representadas por una sola unidad con una extensión de 52.5460 hectáreas y cubriendo el 45.61 % de los humedales de María Eugenia. Esta zona se caracteriza por presentar una vegetación típica de humedales de montaña en buen estado de conservación.

El objetivo de esta zona es la mantener el hábitat de las especies de flora y fauna silvestre y conservación la vegetación hidrófila. En esta área sólo se podrán llevar a cabo actividades de preservación biológica, de investigación científica, monitoreo y educación ambiental, bajo una estricta normatividad y vigilancia, prohibiéndose aquellas que alteren el equilibrio ecológico (introducción de especies exóticas, pesca, turismo, etc.).



Figura 10. Zonificación de la reserva ecológica Humedales de las Montañas de María Eugenia.

Usos permitidos

El único uso permitido es el de investigación científica, monitoreo biológico y educación ambiental.

Usos Compatibles

Actividades relacionadas con la investigación y todas aquellas que no contravengan a lo dispuesto por esa ley, la declaratoria respectiva y las demás disposiciones que de ella se deriven.

Usos condicionados

No existen usos condicionados, por la misma situación mencionada en el párrafo anterior.

Cuadro 5. Políticas de uso de permitido y no permitido para la zona de conservación.	
Uso permitido	Uso no permitido
Se permite realizar estudios, investigaciones y monitoreo a pequeños grupos a investigadores y académicos.	No se permitirán los cambios de uso del suelo en estas áreas.
Recolección de especímenes de flora y fauna silvestre exclusivamente con fines de investigación científica.	No se permite la introducción de especies exóticas.
Actividades de asistencia técnica	No se permite el establecimiento de asentamientos humanos.
Se permite la reproducción de especies de fauna silvestre nativas cuyas poblaciones se encuentran disminuidas o bien hayan sido eliminadas, siempre como parte de un proceso de investigación.	No se permitir. La construcción de ningún tipo de infraestructura que no sea para los fines permitidos (actividades de protección, vigilancia e investigación).
Se permite actividades de educación ambiental	No se permitirán los aprovechamientos forestales.
Se permite la construcción de senderos, casetas y campamentos de vigilancia únicamente para desarrollar actividades de protección, vigilancia e investigación.	Queda estrictamente prohibida la cacería en cualquiera de sus modalidades, existiendo la veda indefinida de fauna silvestre.
La creación de unidades de manejo de fauna silvestre, con fines de investigación y repoblamiento.	Actividades tradicionales y culturales
Se permite el señalamiento con fines de manejo	No se permitirán actividades de acuicultura y de agricultura
	Apertura de nuevas vías de comunicación
	Verter contaminantes y desechos sólidos
	Verter aguas negras o sin tratamiento a los cauces de los ríos.
	Apertura de canales y rellenos y cualquier otra acción que modifique las corrientes de agua, contornos de humedales y cauces de ríos

7.3.2 Zona de restauración

En esta categoría están representadas las áreas en donde actualmente se presentan actividades económicas diversificadas, especialmente la ganadería a pequeña escala y que han modificado el medio original. Ocupan aproximadamente el 31.94% de la reserva con una extensión total de 36.77 Hectáreas.

Está localizada a lo largo del área protegida, pero especialmente en la parte extrema (figura 10). Es una zona con problemas de defaunación, ya que organismos como los peces y los mamíferos medianos se han extirpado. Sin embargo durante las temporadas húmedas estos sitios sirven como zonas de reproducción de al menos cuatro especies de anuros (ranas) y dos de reptiles (culebras de agua).

Las zonas de humedales que antes eran perenes se han convertido en humedales temporales que solo se mantienen en la época de lluvias. Están rodeados de pastizales donde forrajea ganado vacuno. La subzona de restauración que todavía conserva la estructura típica de un humedal de montaña se encuentra localizada en la parte central (figura 10). Se puede observar una población bastante saludable de Jovel, sin embargo esta se encuentra rodeada en un 50 % de su periferia por áreas habitacionales urbanas, universidades, centro de investigación (ECOSUR), etc.

En estas unidades se permitirá en el corto plazo el desarrollo de actividades agropecuarias bajo regulaciones que sigan los criterios de protección de los ecosistemas. A largo plazo estas actividades agropecuarias deberán disminuir en extensión e intensidad, hasta desaparecer por completo.

A corto y mediano plazo dentro de esta zona manejo, se deberán promover actividades y programas de rehabilitación y restauración del hábitat. Tendientes al restablecimiento de las áreas en las cuales se manifiesta un alto grado de deterioro, que propicien la continuidad de los procesos naturales.

En estas zonas deberán utilizarse preferentemente para su rehabilitación, especies nativas de la región, o en su caso, especies vegetales y animales compatibles con el funcionamiento y estructura de los ecosistemas naturales.

Usos permitidos

Los usos del suelo permitidos son la reforestación, rehabilitación de cuerpos de agua y sistemas de tratamiento de aguas residuales. Estudios de investigación referente a la rehabilitación y restauración del hábitat. Asimismo se fomentara las prácticas de conservación del suelo y agua.

Usos compatibles

El uso compatible es el de investigación.

Usos condicionados

Los usos condicionados no se permitirán, debido a que existen diversos grados de alteración de estas zonas y otras actividades diferentes a la restauración y rehabilitación podrían retrasar la recuperación de la funcionalidad de los ecosistemas y con ellos poner en peligro la existencia de los humedales todavía allí presentes.

Los usos permitidos y no permitidos se enlistan en el cuadro 6.

Cuadro 6. Actividades y usos permitidos y no dentro de la zona de restauración de la ZSCE Humedales de Montaña María Eugenia.	
Uso permitido	Uso no permitido
Reforestación de márgenes de ríos y áreas degradadas con especies riparias nativas.	Verter contaminantes y desechos sólidos
Rehabilitación de cuerpos de agua.	Verter aguas negras o sin tratamiento a los causes de los ríos.
Prácticas de conservación de suelos y agua.	Apertura de canales y rellenos y cualquier otra acción que modifique las corrientes de agua, contornos de humedales y cauces de ríos.
Sistema de tratamiento de aguas residuales.	Cualquier actividad que se pretenda realizar en la zona y cause alteración, deberá contar previamente a su ejecución, con la autorización de las instancias correspondientes en materia de impacto ambiental.
Restauración y rehabilitación de la vegetación riparia.	Cacería de autoconsumo.
Extracción de especies exóticas (rana toro)	Acuicultura de especies exóticas.
Estudios tendientes a la recuperación de especies endémicas o que debido al deterioro ambiental estén en peligro de extirpación.	Establecimiento de UMAS
Turismo	Plantaciones comerciales
	Nuevas obras públicas y privadas

Nuevas instalaciones de comercio

Nuevas vías de comunicación

7.3.3 Zona de recreación

Son las áreas que involucran atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, especialmente de índole recreación.

Tienen una extensión aproximada de 3.9313 hectáreas, que equivalen al 3.42% del área de la reserva. Se localizan en la parte noreste del área protegida. Casi en su totalidad son terrenos donde se ha modificado el hábitat natural, carecen de humedales porque fueron azolvados y rellenados para las construcciones de las instalaciones del parque de los humedales (figura 11).



Figura 11. Subzona de recreación. El hábitat ha sido totalmente modificado.

Sin embargo son zonas importantes porque funcionan como zonas de amortiguamiento de las áreas mejor conservadas de la reserva.



Figura 12. El hábitat ha sido totalmente modificado.

Dentro de esta región será necesario implementar un programa de vigilancia, por las actividades que se realizan dentro de esta zona. Por consiguiente, se generan una cantidad importante de desechos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos que sin el manejo adecuado podrían contaminar las zonas de conservación y restauración.

Usos permitidos

Los usos del suelo permitidos son la recreación y esparcimiento siempre y cuando no sobrepasen la capacidad de carga de cada una de las subzonas.

Usos compatibles

El uso compatible es la educación ambiental.

Usos condicionados

Los usos condicionados se permitirán cuando estos sean amigables con la biodiversidad y que no afecten a las zonas de conservación y restauración.

Los usos que podrán desarrollarse dentro de la zona recreativa se observa en el cuadro 7, en el mismo cuadro se enlistan las actividades no permitidas.

Cuadro 7. Actividades permitidas y no permitidas dentro de la zona de recreación.

Uso permitido	Uso no permitido
Reforestación de márgenes de ríos y áreas degradadas con especies riparias nativas.	Acuicultura
Actividades recreativas y de esparcimiento social y ambiental	Agricultura
Actividades deportivas y culturales.	Aperturas de nuevas vías de comunicación.
Educación ambiental	Aprovechamiento de bancos de materiales
Actividades de asistencia técnica	Construcción de infraestructura
Instalación de redes eléctricas	Industria
Señalización con fines de manejo	Uso de agroquímicos
	Plantaciones comerciales
	Nuevas obras públicas y privadas
	Nuevas instalaciones de comercio
	Nuevas vías de comunicación

7.3.4 Zona urbana.

Son aquellos sitios que posterior al decreto de establecimiento de la zona de protección ecológica de los humedales de montaña de María Eugenia, se han establecido dentro del área de la reserva. La superficie de estas áreas se ha modificado sustancialmente desapareciendo los ecosistemas originales, son sitios que no se pueden recuperar ni rehabilitar, pero si delimitar y controlar (figura 13).

Las zonas urbanas están en contacto con las áreas de conservación y recuperación y en algunos casos dividen por la mitad a dichas áreas. Es necesario tener una estrecha vigilancia y control de estas áreas para que la mancha urbana no siga ganando terreno a las demás zonas de la Reserva.

Se recomienda a corto plazo la implementación de un programa de educación ambiental evitar que los desechos sólidos y acuosos provenientes de estas zonas se viertan en los ríos y humedales de las áreas de restauración.

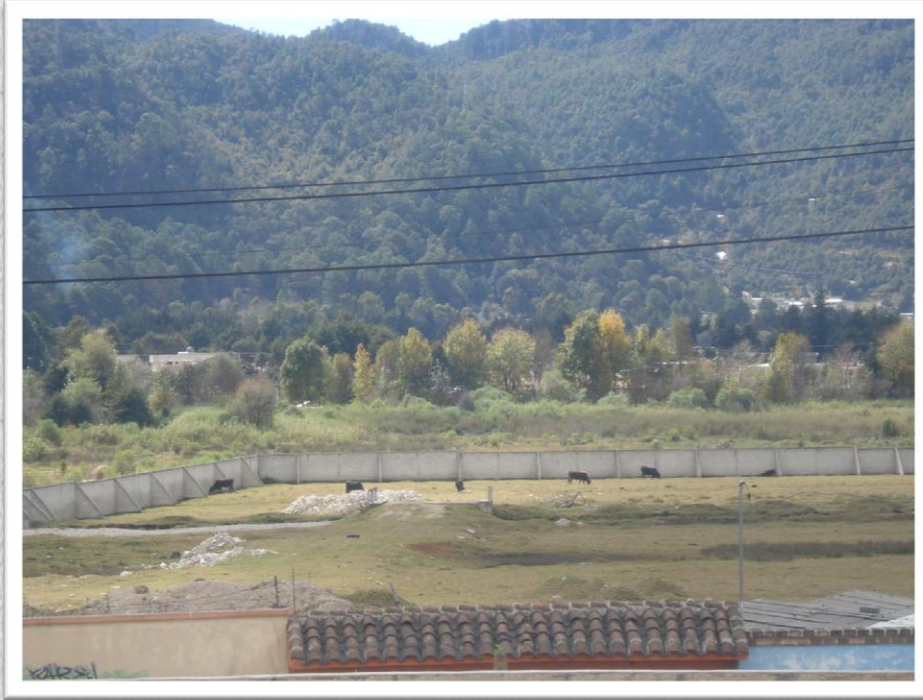


Figura 13. Áreas en los límites de la reserva de María Eugenia.

Cuadro 8. Actividades permitidas y no permitidas dentro de la zona Urbana

Uso permitido	Uso no permitido
Actividades de asistencia técnica.	Construcción de nueva infraestructura.
Educación ambiental.	Ampliación de las zonas urbanas
Establecimiento y mantenimiento de redes de agua potable	Aperturas de nuevas vías de comunicación
Instalación y mantenimiento de redes eléctricas	Industria
Mantenimiento de vías de comunicación existentes	Nuevas instalaciones de comercio
	Desecho de sustancias contaminantes (sólidas y líquidas)

7.4. COMPONENTES DEL PROGRAMA DE MANEJO

De acuerdo a la problemática de la ZSCE se definieron cinco Subprogramas los cuales están divididos en componentes, en donde se definen las acciones y se priorizan las líneas de atención.

Cada componente establece intervalos temporales para el cumplimiento de actividades y acciones, que se reflejan un cronograma, representados por cuatro categorías corto (entre uno y dos años), mediano (entre tres y cuatro años), largo (entre cinco o más años) y Permanente.

Los Subprogramas son los siguientes:

- **Subprograma de Protección**
- **Subprograma de Conservación y Manejo,**
- **Subprograma de Restauración,**
- **Subprograma de Conocimiento.**
- **Subprograma de Cultura.**

7.4.1 SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

7.4.1.1 Componente de inspección y vigilancia

Objetivos

- Detectar y dar seguimiento a los ilícitos ambientales a través de inspecciones y supervisiones periódicas que conduzca a proteger y conservar los recursos naturales.
- Involucrar a los habitantes de las colonias circundantes en la protección de los recursos naturales.
- Instrumentar un sistema de vigilancia coordinado con las instancias oficiales competentes y colonias vecinas.

Metas

- Establecer un programa de vigilancia con vecinos e instituciones, con la conformación de un comité de vigilancia acreditado por la Fiscalía Especializada en Delitos Ambientales de Gobierno del Estado.
- Reducir el número de ilícitos ambientales a través de acciones de difusión y educación.
- Verificar que las obras y actividades que se realicen en los humedales cumplan la normatividad ambiental vigente.

Cuadro 9. Componentes Inspección y Vigilancia

Actividad	Acciones	Plazo
Aplicar el Programa Anual de Inspección y Vigilancia	Implementar el programa de recorridos de inspección y vigilancia en coordinación con la Fiscalía Especializada en Delitos Ambientales y PROFEPA	Corto
	Establecer vigilancia permanente en instalaciones operativas	Corto
	Dar a conocer la importancia de los humedales a los habitantes de las colonias vecinas y promover las funciones de cuidado y conservación de los mismos.	Corto
Integrar grupos de inspección y vigilancia	Establecer un programa de inspección y vigilancia en coordinación con vecinos	Corto
Operar medidas preventivas de ilícitos ambientales	Informar y promover la normatividad y la importancia de los humedales para la prevención de ilícitos ambientales a través de reuniones y talleres	Mediano
	Dar seguimiento a los procesos normativos sobre proyectos y autorizaciones Ambiental.	Mediano
Verificar que los proyectos de desarrollo cuenten con autorización en materia de impacto	Dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación de impactos por obras realizadas en los humedales	Corto
	Participar en las evaluaciones o consultas públicas sobre el impacto ambiental de proyectos relacionados con los humedales.	Mediano

7.4.1.2 Componente de mantenimiento de regímenes de perturbación y procesos ecológicos a gran escala

Objetivos

- Identificar y disminuir los disturbios de origen antropogénico en los humedales.

Metas

- Evitar el disturbio de origen antropogénico en los humedales

Cuadro 10. Componente de mantenimiento de regímenes de perturbación y procesos ecológicos a gran escala

Actividades	Acciones	Plazo
Identificar disturbios en los ecosistemas	Promover la restauración de los humedales	Largo
	Promover el estudio de la dinámica de las poblaciones para detectar los efectos de disturbios naturales	
Preservar ecosistemas	Evitar la introducción de especies exóticas (como la Lobina Negra y la Carpa)	Corto
	Promover la instalación de una red de plantas de tratamiento de aguas residuales en el Municipio	
Promover técnicas de manejo sustentable	Promover acciones que regulen el uso de agua en las inmediaciones de los humedales	Corto
	Difundir la perturbación que genera la contaminación del agua	
	Promover alternativas comunitarias del uso del agua	

7.4.1.3 Componente de preservación de áreas frágiles y sensibles

La fragilidad ecológica está íntimamente relacionada con las características intrínsecas de cada ecosistema (e.i., riqueza, biodiversidad, resiliencia, endemismo, carácter relictivo, entre otros) y se define como la susceptibilidad de los ecosistemas ante el impacto ocasionado por procesos naturales o acciones antropogénicas a que están expuestos.

Objetivos

- Conservar la superficie ocupada por los humedales de montaña
- Disminuir y evitar la presión de uso de recursos de los humedales de montaña.

Metas

- Mantener la superficie de las áreas de los humedales de montaña en buen estado de conservación.
- Identificar y monitorear especies indicadoras de humedal de montaña.
- Evitar el cambio de uso de suelo en las inmediaciones los humedales de montaña.

Cuadro 11. Componente de preservación de áreas frágiles y sensibles

Actividades	Acciones	Plazo
Conservar los humedales de montaña	Difundir entre las colonias circundantes la normatividad, importancia y los efectos negativos de las actividades humanas sobre los humedales de montaña	Corto
	Delimitación de áreas en las que sea necesaria la recuperación de la vegetación de los humedales	
Monitoreo de especies	Establecer un programa de monitoreo de flora y fauna	Corto, Mediano y Largo
	Coordinar con instituciones académicas y de investigación el monitoreo	
	Promover y difundir el conocimiento de especies indicadoras de flora y fauna	Corto
	Promover la participación de la población local en la protección del humedal	

7.4.1.4 Componente de protección contra especies invasoras y control de especies nocivas

Objetivos

- Disminuir las poblaciones de especies introducidas, nocivas y exóticas a través de la ejecución de programas de erradicación que no provoquen impactos en otras especies.
- Sensibilizar a la población sobre la fragilidad de los ecosistemas del área, referente a la introducción de especies nocivas e invasoras.

Metas

- Generar una base de datos sobre la distribución de las especies invasoras y nocivas.
- Establecer un programa de difusión entre las comunidades aledañas, sobre las especies introducidas, invasoras y nocivas de los humedales.
- Contar con un programa de monitoreo de especies introducidas, invasoras y nocivas.

Cuadro 12. Componente de protección contra especies invasoras y control de especies nocivas		
Actividades	Acciones	Plazo
Prevenir la introducción deliberada de especies de flora y fauna	Fomentar la identificación de las especies introducidas, su distribución y abundancia en coordinación con especialistas en el tema	Corto-Mediano
	Identificar las formas más comunes de introducción	
	Elaborar un programa de prevención de introducción de especies que incluya una campaña de información a los usuarios y comunidades aledañas al humedal	Corto
	Elaborar una campaña de erradicación de especies exóticas invasoras que pongan en riesgo las especies nativas	

7.4.2 SUBPROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO

Involucra todas las actividades de reforestación, uso de los recursos y monitoreo biológico y todas aquellas que coadyuven a conservar muestras representativas de los Humedales de Montaña.

7.4.2.1 Componente de desarrollo y fortalecimiento comunitario

El crecimiento urbano es la amenaza que compromete con mayor severidad la supervivencia de la zona protegida. En las últimas décadas el crecimiento de la ciudad de San Cristóbal de las Casas ha sido exponencial, la demanda por vivienda es intensa y el suelo apto para la misma es sumamente escaso. Las presiones sociales para la conversión de ésta área a fraccionamiento son muchas y los asentamientos irregulares en el polígono son frecuentes. Las opciones de zonificación de vivienda en otras zonas son casi nulas, la parcelación del área para potreros, instalaciones deportivas de escuelas y milpas, si bien son ilegales, son también muy frecuentes y causa conflictos sociales y políticos en la ciudad que involucran a una gran cantidad de actores e interesados.

Objetivos

- Promover, mediante coordinación con autoridades municipales y estatales, una planeación y zonificación urbana que ofrezca alternativas de crecimiento de la mancha urbana que no impliquen la desaparición de los humedales.
- Promover acciones legales para impedir el parcelamiento y apropiamiento de extensiones de terreno dentro del polígono por parte de particulares.
- Desalentar el establecimiento de asentamientos irregulares dentro del polígono y en sus periferias.

Metas

- Impulsar el establecimiento de un sistema de planeación y ordenamiento territorial entre municipio, estado e instituciones que se comprometa a salvaguardar a perpetuidad el área natural protegida.
- Establecer mecanismos de vigilancia para impedir las invasiones y parcelamientos de la zona.
- Establecer una coordinación interinstitucional para emprender acciones jurídicas en contra de los invasores y no reubicar a quienes invadan el área después del decreto para desalentar futuras invasiones.
- Contar con un programa ciudadano de vigilancia y denuncia para evitar invasiones y vandalismos.

Cuadro 13. Componente de desarrollo y fortalecimiento comunitario		
Actividades	Acciones	Plazo
Monitoreo del crecimiento y desarrollo de asentamientos humanos	Promover la elaboración del diagnóstico sociocultural y económico de los asentamientos alrededor del humedal	Mediano
	Monitorear periódicamente los usos del suelo dentro del polígono	Corto
Fortalecer la sinergia institucional	Contribuir a la revisión y elaboración del Plan Municipal de desarrollo que incluya la preservación del polígono como una prioridad	Mediano
	Implementar un sistema de vigilancia permanente con personal capacitado	Corto
	Establecer un convenio con las distintas autoridades y niveles de gobierno para procedimientos jurídicos	Mediano

7.4.2.2 Componente de actividades mineras y extractivas

En la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, una de las actividades extractivas que se realizan es la del agua potable para el abastecimiento de la Ciudad de San Cristóbal de las Casas. Sin embargo, al exterior de los humedales también existe una fuerte presión, por la extracción de materiales para construcción. Estos bancos de extracción están deforestando los bosques disminuyendo la captación de agua y provocando el acarreo de sedimentos hacia los humedales.

Objetivo

- Regular la extracción de agua y no autorizar nuevas concesiones para la extracción de materiales para la construcción de zonas aledañas a la Zona de Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia

Metas

- Realizar una extracción regulada del agua potable.
- Detener o disminuir la extracción de materiales para la construcción.
- Fomentar un programa de concientización para la reducción del consumo de agua y el impulso a nuevas tecnologías captadoras de agua de lluvia.

Cuadro 14. Componente de actividades mineras y extractivas		
Actividades	Acciones	Plazo
Regular y evaluar la extracción de agua y materiales para la construcción.	Realizar estudios de captación de agua en la zona y analizar la capacidad de extracción en los humedales para consumo humano.	Corto
	Difundir en los diferentes sectores de la población la importancia del agua para lograr su óptimo aprovechamiento.	Corto
	Identificar y proteger las zonas aledañas que estén influyendo en la recarga de agua de los humedales.	Mediano
	Evaluar la extracción de materiales para la construcción como una causa de la pérdida de bosques y suelos.	Corto
Fomentar un programa de concientización para la reducción del consumo de agua.	Demandar asistencia técnica para la elaboración de un diagnóstico de posible recuperación de suelos afectados.	Mediano
	Impulsar Talleres de educación ambiental dentro y en la zona de influencia de la ZSCE enfocados a la reducción del consumo de agua.	Mediano

Fomentar el impulso a nuevas tecnologías captadoras de agua de lluvia.	Impulsar la formulación, desarrollo y operación de nuevas tecnologías captadoras de agua de lluvia en el municipio.	Mediano
--	---	---------

7.4.2.3 Componente de actividades productivas alternativas y tradicionales

Los actuales asentamientos urbanos en los humedales exigen una estrategia que proporcione alternativas de producción sustentable y oportunidades de generación de ingresos, bienes y servicios. En aquellas superficies donde las actividades agrícolas han perturbado los ecosistemas y/o modificado el uso del suelo, deberán efectuarse actividades productivas alternativas, que eviten la quema, promuevan la conservación de suelos y agua.

Objetivos

- Favorecer el desarrollo económico de la población aledaña a los humedales y su zona de influencia, a través de la promoción de actividades productivas ambientalmente compatibles con los objetivos de conservación.
- Incrementar la protección de los recursos naturales a través de la capacitación de los habitantes de las comunidades de la ZSCE y su zona de influencia.

Metas

- Realizar un diagnóstico de las actividades productivas alternativas que podrían realizarse en la zona de influencia.
- Implementar un programa anual de capacitación a organizaciones y productores sobre alternativas productivas.
- Estimular el uso de técnicas y tecnologías alternativas, que disminuyan el impacto sobre los ecosistemas.
- Contar con un programa interinstitucional para un plan de desarrollo económico ambientalmente sustentable.

Cuadro 15. Componente de actividades productivas alternativas y tradicionales		
Actividades	Acciones	Plazo
Evaluar las actividades productivas alternativas en la zona de influencia	Elaborar un diagnóstico de actividades productivas tradicionales, realizadas actualmente en los humedales	Corto
	Diseñar y aplicar una campaña de educación que refuerce dicho programa	Largo
Promover actividades productivas alternativas sustentables para la zona de influencia	Buscar y promover oportunidades de diversificación productiva afines a los objetivos de conservación	Mediano
	Establecer un programa de capacitación en técnicas alternativas de producción con los agricultores y ganaderos interesados en participar	Mediano

7.4.2.4 Componente de manejo y uso sustentable de agroecosistemas y ganadería.

La agricultura y ganadería en los humedales no se presenta en forma extensiva. Sin embargo, aunque se presente en baja proporción a corto o mediano plazo podrían afectar a la conservación de la reserva si no se regulan estas actividades.

Objetivo

- Disminuir las áreas de cultivo y ganadería en la Zona Sujeta a Conservación los Humedales, a través de prácticas alternativas.

Metas

- Determinar las zonas afectadas por las actividades agrícolas y ganaderas.
- Elaborar una estrategia de restauración y llevarla a cabo en las zonas afectadas.

Cuadro 16. Componente de manejo y uso sustentable de agroecosistemas y ganadería.		
Actividades	Acciones	Plazo
Controlar las actividades ganaderas y agrícolas en los humedales	Regular la actividad agrícola y ganadera en base a los objetivos de conservación de la Reserva.	Corto
	Evitar la apertura de nuevas áreas para actividades agrícolas e introducción de ganado.	Corto
	Promover la participación de los pobladores para la aplicación de técnicas agroecológicas.	Mediano
	Concientizar a los pobladores del problema ambiental que causa la introducción de ganado en los humedales.	Mediano
	Coordinar acciones entre instituciones que promuevan proyectos alternativos a la agricultura y ganadería de acuerdo a la normatividad de los humedales.	Corto
	Llevar a cabo la restauración de las zonas afectadas con el apoyo de especialistas de diversas instituciones.	Mediano

7.4.2.5 Componente de manejo y uso sustentable de ecosistemas terrestres y recursos forestales

Como resultado del continuo crecimiento demográfico y urbanización de la ciudad, la disminución de áreas verdes es cada vez más evidente. El continuo aumento en la construcción de viviendas y comercios ha provocado una reducción en la masa forestal y una sobreexplotación en el uso del suelo para la búsqueda de áreas dedicadas a la ganadería o con otros fines productivos. Manejar sustentablemente los recursos forestales de la zona circundante a los humedales permitirá que la población disponga directamente de una barrera contra inundaciones y absorción de agua al subsuelo, así como de áreas estéticas y de recreo con la ventaja de fungir como refugio de aves, entre otros servicios ecosistémicos.

Objetivos

- Regular el cambio de uso de suelo con la finalidad de conservar la diversidad biológica de los ecosistemas forestales de la zona.
- Fomentar la participación de las comunidades para la conservación y protección de los recursos naturales.

Metas

- Contar con un programa de monitoreo y evaluación de sitios con hábitat crítico en ecosistemas forestales.
- Restaurar las áreas que han sufrido algún deterioro.
- Aplicar un programa anual de saneamiento forestal.
- Establecer un programa piloto para el manejo sustentable de los recursos forestales y no forestales.

Cuadro 17. Componente de manejo y uso sustentable de ecosistemas terrestres y recursos forestales.		
Actividades	acciones	Plazo
Fomentar la sensibilización y organización de las comunidades a través de la capacitación sobre el aprovechamiento de los	Promover encuentros de capacitación e intercambios de experiencias en prácticas de manejo sustentable	Mediano
	Apoyar y gestionar junto con los habitantes de las comunidades aledañas la comercialización de los productos obtenidos de los proyectos sustentables	Mediano
	Promover la coordinación institucional para gestionar el establecimiento de	Mediano

recursos forestales, su manejo y conservación	viveros forestales para la restauración de áreas degradadas Diseñar una estrategia de recuperación de áreas forestales degradadas o con regeneración natural pobre.	Mediano
---	--	---------

7.4.2.6 Componente de manejo y usos sustentable de vida silvestre

El aumento de la población humana y de sus actividades económicas y productivas ha tenido un impacto creciente sobre la diversidad biológica, lo mismo a nivel global que local.

Objetivos

- Asegurar la conservación y protección de la fauna silvestre a través del mantenimiento de las condiciones naturales del hábitat y sus procesos ecológicos.
- Difundir la normatividad en materia de vida silvestre a las comunidades vinculadas a los humedales.
- Disminuir la presión sobre especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo y de interés comercial, a través del impulso de actividades alternativas.

Metas

- Realizar el inventario de flora y fauna.
- Aplicar un programa de difusión sobre la importancia, conservación y manejo de vida silvestre.

Cuadro 18. Componente de manejo y usos sustentable de vida silvestre.

Actividades	Acciones	Plazo
Promover la elaboración y aplicación del Programa de Manejo de vida silvestre	Realizar recorridos para detectar ilícitos de extracción de flora y fauna silvestre	Corto
	Promover la participación de la población local en la protección de las especies de flora y fauna	
	Elaborar programas para la conservación de las poblaciones de flora y fauna que se encuentran bajo algún estatus de conservación	Corto
	Promover estudios sobre el estado de las poblaciones	
	Definir criterios de manejo de especies que se encuentran bajo protección especial	
	Fomentar el aprovechamiento sustentable de vida silvestre en la zona de influencia	
	Realizar difusión y aplicación de la normatividad en materia de vida silvestre	Mediano
	Difundir la importancia de la recuperación de especies	
	Identificar especies susceptibles de recuperación	Corto
	Identificar sitios aptos para la recuperación de especies	

7.4.2.7 Componente de Manejo y uso sustentable de ecosistemas dulceacuícolas y humedales

Los humedales de San Cristóbal presentan impactos muy diversos y sumamente severos. La principal amenaza para la supervivencia de este ecosistema es la sobreexplotación de los mantos acuíferos para abastecer la demanda de agua potable para la población de la ciudad de San Cristóbal de las Casas. Una gran cantidad del agua emanada de los manantiales de “María Eugenia” y “Navajuelos” se destina para este fin. Se planea la construcción de cárcamos de agua de mayor capacidad a los actuales para contener el líquido por más tiempo y ofrecer un abasto más continuo a la ciudad. Sin embargo, no se contempla un porcentaje del volumen de líquido que sea destinado al mantenimiento de los procesos ecosistémicos de la zona protegida. La mitad del agua extraída para abastecimiento se pierde en el camino debido a fugas. Asimismo la carencia de un sistema de alcantarillado

propicia que las descargas residuales sean vertidas directamente en los cauces de los ríos Fogótico y Amarillo, los cuales son fuentes de recarga a los humedales.

La conversión del uso de suelo para fines de vivienda, pastoreo o áreas recreativas es la otra gran amenaza de esta zona. Las evidencias en estos cambios de uso pueden observarse a simple vista: asolvamiento de los humedales con escombros o material de construcción, compactación del suelo por maquinaria o pisoteo de ganado, invasión de asentamientos irregulares, proliferación de milpas y potreros. La principal consecuencia de estas actividades es la pérdida de cobertura vegetal nativa, seguida por la contaminación de los cuerpos acuáticos por basura, descargas residuales o fertilizantes. Otra consecuencia de gravedad es la disminución en la capacidad de recarga de los mantos acuíferos, resultado de la pérdida de permeabilidad de la superficie por la compactación del suelo por pastoreo o cimentación. Otros factores a tomar en cuenta son la existencia de especies de peces introducidas como *Micropterus salmoides*, *Oncorhynchus mykiss*, *Ctenopharyngodon idella*, *Cyprinus carpio* y *Lepomis macrochirus* que tienen un marcado impacto sobre la especie endémica *P. hildebrandi*. La acumulación de fosfatos en los cuerpos de agua, debido al uso de agroquímicos es evidente por la acumulación de lirios acuáticos en la parte posterior del dique de “María Eugenia”.

Debido a todas estas consideraciones es de suma importancia emprender acciones inmediatas para frenar las amenazas y favorecer la recuperación de este delicado ecosistema. Las labores a realizar deben comprender, además del polígono de referencia a las colonias aledañas, así como a la infraestructura de alcantarillado y de agua potable.

Objetivos

- Favorecer la recarga de los mantos acuíferos al impedir el asolvamiento y compactación del suelo dentro del polígono.
- Frenar el abatimiento de los cuerpos de agua superficiales debido a la sobreexplotación de los manantiales.
- Promover acciones para disminuir la contaminación de los ríos Fogótico y Amarillo así como de los cuerpos lénticos superficiales.
- Promover acciones de erradicación de la fauna íctica exótica.

Metas

- Disminuir la pérdida de superficie de captación de agua del cero por ciento en los próximos años
- Destinar un porcentaje del agua emanada de los manantiales para fines de mantenimiento y recarga de los cuerpos de agua superficiales.
- Erradicación total del uso de agroquímicos dentro del polígono y áreas de influencia.
- Erradicación del vertido de residuos sólidos a los cuerpos de agua.
- Compromiso y dotación por parte de las autoridades municipales de un sistema de tratamiento de aguas residuales suficiente a las necesidades de la ciudad.
- Erradicación de la fauna íctica exótica.
- Campañas de educación ambiental sobre la importancia de los humedales y las amenazas que sufren.

Cuadro 19. Componente de ecosistemas dulceacuícolas y humedales.

Actividades	Acciones	Plazo
Monitoreo y vigilancia	Labores de vigilancia para evitar el desecho de escombros y compactación del suelo	Corto
	Labores de monitoreo periódicas sobre la superficie ocupada por vegetación nativa, cuerpos de agua superficiales y conversión de uso de suelo.	Mediano

Educación ambiental y capacitación	Labores de capacitación y concientización entre los agricultores del área de influencia para desalentar el uso de agroquímicos. Programas de capacitación y coordinación con el municipio para optimizar el uso y dotación de agua potable de la ciudad	
Programas y fortalecimiento interinstitucional	Promover ante el municipio la mejora de la red de agua potable para disminuir las pérdidas de volumen por fugas. Promover ante el municipio la construcción y dotación de un sistema de aguas residuales para la ciudad. Coordinar campaña de erradicación de la ictiofauna exótica.	Corto

7.4.2.8 Componente de mantenimiento de servicios ecosistémicos.

Establecer las bases científicas sobre los procesos ecológicos y las actividades antropogénicas que los amenazan para generar acciones de manejo de los humedales de montaña con fines de restauración y conservación.

Objetivos

- Valoración económica y ecológica de los servicios ecosistémicos que proporcionan los humedales

Metas

- Estimar el valor económico generado por la producción de agua.

Cuadro 20. Componente de mantenimiento de servicios ecosistémicos.

Actividades	Acciones	Plazo
Implementación de Estudios y Proyectos	Impulsar estudios que aporten información sobre las funciones ecológicas que los humedales realizan en San Cristóbal de las Casas. Identificar las amenazas de conservación por orden de mayor impacto en los humedales.	Corto
	Controlar los volúmenes de agua que son extraídos para evitar el agotamiento de los mantos acuíferos permitiendo una irrigación del humedal. Controlar los contaminantes tanto agroquímicos como combustibles que son vertidos en los ríos que conectan con los humedales.	Largo

7.4.5. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

La restauración y la conservación, que se han considerado actividades antagónicas (Young, 2000), en realidad se complementan cuando se trata de manejar paisajes complejos en donde la actividad humana ha tenido diversos impactos sobre los distintos componentes de estos sistemas. De esta manera, en aquellas áreas que muestren niveles altos de degradación, las medidas de restauración serán dominantes hasta que se logre recuperar total o parcialmente la estructura y/o las funciones de interés (Hobbs y Norton, 1996); una vez que esto ocurra, se puede implementar una estrategia de manejo con medidas de conservación o uso sostenible. Desde luego, las medidas de conservación serán dominantes en sistemas con niveles bajos de perturbación. En el caso del aprovechamiento, el reto es incorporarlo a las estrategias de manejo de tal manera que sea compatible con las metas de restauración o conservación o que, incluso, coadyuve a lograr estas metas dentro de un esquema de manejo sostenible (Lee, 2001). En la zona de los humedales de montaña la afectación de sus ecosistemas por actividades antropogénicas y fenómenos naturales ha transformado sus hábitats e impactado sus ecosistemas, esto hace imprescindible la implementación de un esquema de recuperación y restauración de ecosistemas, con objeto de garantizar su permanencia.

Objetivo

- Recuperar los sitios, poblaciones y comunidades biológicas deterioradas, a través de la realización de las acciones correctivas correspondientes.

Metas

- Promover ante las autoridades competentes, las acciones de saneamiento, recuperación de poblaciones y reintroducción de especies, cuando el estado de las poblaciones lo ameriten.
- Promover la realización de investigación orientada a acciones de restauración, con especial énfasis en las especies endémicas y las que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo.

Cuadro 21. Componente de Restauración.

Actividades	Acciones	Plazo
Fomentar la restauración de las zonas sujetas a restauración.	Realizar estudios de potencialidad de las zonas a restaurar. Realizar un estudio de factores de riesgo para la restauración. Fomentar la elaboración de un proyecto de rescate y restauración del humedal. Fomentar acciones de reforestación con especies nativas.	Corto
	Promover acciones de saneamiento. Fomentar la recuperación de poblaciones de especies propias de la ZSCE. Impulsar la investigación orientada a la conservación de especies endémicas y en categoría de riesgo.	Corto-Mediano
	Fomentar acciones de erradicación de especies introducidas al humedal, cuando así se amerite. Fomentar acciones de limpieza y retiro de escombros.	Mediano
	Fomentar la implementación de plantas de tratamiento de agua en sitios estratégicos.	Corto-Mediano
	Fomentar actividades de promoción de una cultura ambiental	Mediano
Monitoreo de las acciones de restauración.	Estudios de monitoreo de zonas restauradas	

7.4.3.1 Componente conectividad y ecología del paisaje

El paisaje se identifica como la síntesis de los sistemas ecológicos y culturales que lo constituyen. Su expresión se realiza a través de patrones modificables (aspectos bióticos) en función del tiempo y la escala de observación del mismo. Su análisis se realiza a través de imágenes satelitales y técnicas de percepción remota, con lo que se identifican los elementos y componentes que pueden estructurar unidades de paisaje. Éstas resultan en una expresión integrada de componentes físicos, biológicos y culturales presentes en el espacio geográfico, con una fisonomía particular que puede ser utilizada para el ordenamiento del territorio y el desarrollo sustentable.

La conectividad es la capacidad de los organismos para desplazarse entre fragmentos separados de un determinado tipo de hábitat (Taylor *et al.*, 1993; Hilty *et al.*, 2006). Existen varios índices para medir la conectividad, lo cuales calculan la distancia desde el hábitat de borde y ecotono de un fragmento hasta el fragmento más próximo al mismo tipo. Se trata de índices fundamentales para poder valorar el grado de aislamiento o conectividad existente entre los distintos fragmentos, partiendo de la base de que un mayor aislamiento implica una reducción de las posibilidades de albergar o mantener un mayor grado de diversidad biológica (Forman, 1995; Hilty *et al.*, 2006).

El elemento base para la interpretación del paisaje es el concepto de mosaico, que está compuesto por todo un conjunto de elementos. El concepto de mosaico y la discriminación de los elementos que lo componen se pueden aplicar e inferir a cualquier escala, desde la microscópica hasta la planetaria. Tres mecanismos son los que originan esta distinción de elementos: las diferencias en el substrato, la dinámica natural, con sus perturbaciones, y, finalmente, la actividad humana (Vila *et al.*, 2006).

Los humedales presentan pocos elementos de conectividad, ya que los fragmentos de ríos que quedan están muy contaminados debido a la descarga de aguas residuales de las zonas habitacionales de los alrededores. Sin embargo, el decreto muestra zonas de conectividad en las cuales se pueden llevar a cabo acciones de restauración para evitar que se pierda la conectividad. Los humedales cuentan con diversos paisajes, sin embargo, esto no garantiza una riqueza similar de recursos naturales; tal situación provoca la dispersión de asentamientos comunitarios en busca de parcelas de sustento económico y acceso a recursos naturales para su supervivencia, que se expresa en disturbios a los ecosistemas. Las actividades productivas dentro y fuera de los humedales han creado parches de características diferentes, fenómeno que puede generar el aislamiento de los procesos ecológicos y evolutivos, por lo que mantener la conectividad ambiental del área protegida con el macizo central, es fundamental.

Objetivos

- Identificar los sitios que han sido impactados por fenómenos naturales y de origen antropogénico.
- Promover la recuperación de las condiciones y características ambientales de los ecosistemas, deterioradas por fenómenos naturales o por las actividades humanas en los humedales y su zona de influencia.

Metas

- Realizar el monitoreo de los paisajes transformados en su composición y estructura por causas de origen antropogénico o natural.
- Establecer un programa de recuperación de las características de los paisajes afectados.

Cuadro 22. Componente conectividad y ecología del paisaje.

Actividades	Acciones	Plazo
Promover la identificación de unidades de paisaje	Promover el estudio y determinación de las unidades de paisaje, para detallar cada subcuenca de manejo de los humedales	Mediano
	Identificar los paisajes afectados	Corto
Fomentar la recuperación de la integridad del paisaje	Evaluar la tasa de fragmentación de los humedales y su zona de influencia	
	Realizar pláticas con los propietarios de los terrenos para promover el pago de servicios ambientales por el mantenimiento de la conectividad del paisaje	
	Realizar recorridos para la verificación de la información en campo y promover estrategias para el mantenimiento de puentes de vegetación	

7.4.3.2 Componente conservación de agua y suelos

En algunos proyectos, el monitoreo de la calidad del agua podría ser suficiente si lo que se busca es que el humedal retenga nutrientes y proteja un cuerpo de agua. Si lo que se busca es reducir la eutrofización de un lago, puede bastar con la medición de las concentraciones de clorofila o la turbidez (Lindig y Zambrano, 2007).

El aprovechamiento puede emplearse como una herramienta de restauración e incluso de conservación porque, en algunos casos, la remoción de materia orgánica (en particular la vegetal) permite que se dirija al sistema hacia trayectorias deseables (Reeder y Hacker, 2004) o que se conserven atributos como la riqueza de especies (Gusewell y Nedic, 2004).

Diversos factores se pueden manipular para lograr la restauración o rehabilitación de un humedal; en términos generales, el primer factor que se busca controlar, por su importancia, es el régimen hidrológico. En muchos casos el daño causado se vincula con la alteración del régimen hidrológico, ya sea directamente o indirectamente, lo que tiene como consecuencia que se vean afectados la composición florística de los humedales y su calidad como hábitat para especies animales (Álvarez-Cobelas *et al.*, 2001). Una alteración directa es cuando estos ecosistemas se drenan por la construcción de canales o la instalación de tuberías perforadas para facilitar la desecación del suelo. Se modifica el régimen hidrológico de manera indirecta cuando se explotan acuíferos o manantiales, cuando se altera la cobertura vegetal en las partes altas de las cuencas, se reduce la infiltración y el flujo subsuperficial de agua y se incrementa la escorrentía. Cuando las alteraciones se llevaron a cabo de manera deliberada, en algunos casos es posible revertir el daño y recuperar el régimen hidrológico al eliminar las barreras (NRC, 1992).

Otro factor que está relacionado con el régimen hidrológico es la calidad del agua; en muchos proyectos de restauración controlar las concentraciones de nutrientes en este medio es fundamental (Wilcox y Whillans, 1999), en particular, cuando se trata de restaurar humedales que dependen de fuentes de agua ricas en calcio y bajas en nitrógeno y fósforo (Cronk y Fennessy, 2001). Cuando las alteraciones hidrológicas son indirectas, en particular cuando se modifican los mantos freáticos y la descarga de manantiales, la recuperación del régimen hidrológico puede ser mucho más difícil de lograr (Hunt *et al.*, 1999).

Objetivos

- Evitar la pérdida de los recursos agua y suelo a través de la realización y aplicación de un programa de restauración.
- Coordinación interinstitucional para la recuperación y protección de áreas degradadas.

Metas

- Diseñar y aplicar un programa de restauración de los recursos suelo y agua.
- Incorporar a las comunidades aledañas a los humedales a un sistema de conservación de suelos y agua.

Cuadro 23. Componente conservación de agua y suelos.

Actividades	Acciones	Plazo
Establecer un programa de conservación de suelo y agua	Localizar y caracterizar los puntos de atención prioritaria para la conservación del suelo y el agua Promover la realización de proyectos de conservación de suelo y agua Coordinar con CONAGUA el manejo, extracción y disponibilidad de agua	Corto
Elaborar un programa de manejo sustentable del recurso suelo y agua, acorde con la Cruzada Nacional por el Bosque y el Agua	Realizar talleres para difundir la importancia del recurso agua y el cuidado de la cuenca En coordinación con la Delegación SEMAVIHN impulsar técnicas de uso y manejo sustentable del suelo y agua	Mediano
Fomentar el control de la erosión de suelos en las áreas afectadas incendios y caminos sin mantenimiento	Elaboración del programa de conservación de suelos y rehabilitación de áreas	Corto

7.4.4 SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

La conservación se rige por el concepto de aplicar el mejor conocimiento disponible en la toma de decisiones. La generación, transferencia y aplicación del conocimiento en materia de conservación es requisito indispensable para que las políticas y acciones estén sustentadas y sean sustentables. Especialmente importante será integrar el conocimiento biológico y ecológico que tradicionalmente ha representado al área ambiental al económico y social que produzca políticas en materia de conservación. Este conocimiento se basará en la demanda que la sociedad tiene para soluciones a sus problemas más apremiantes.

Objetivo

- Implementar y mejorar el programa de monitoreo de los recursos bióticos de área, impulsando la investigación científica y técnica en materia ambiental y social y sistematizando la información para la toma de decisiones de manejo más eficientes y adecuadas.

Metas

- Establecer y ordenar líneas de investigación y monitoreo.
- Definir las líneas prioritarias de investigación y monitoreo.
- Otorgar las facilidades para que se desarrollen los proyectos de investigación y monitoreo prioritarios.
- Participar en los grupos multidisciplinarios que apoyan la investigación y el monitoreo.
- Actualizar y generar los inventarios y bases de datos biológicos y ambientales.
- Generar un sistema de información geográfico

7.4.4.1 Componente de fomento a la investigación y generación de conocimiento

La investigación es un componente que genera las líneas de base necesarias para el monitoreo a largo plazo y ayuda a definir la toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales. Además permite identificar, conocer y explicar recursos y fenómenos que inciden en la planeación, ejecución, operación y manejo de la ZSCE Los Humedales de San Cristóbal de las Casas.

Actualmente se cuenta con listados incompletos de la diversidad biológica de la ZSCE, así como las especies identificadas en alguna categoría de riesgo. Por otro lado falta investigación sobre la ecología de las especies que habitan en la ZSCE Los Humedales de San Cristóbal de las Casas.

Objetivos

- Incrementar y generar conocimiento en la dinámica y uso actual de los recursos naturales, mediante la realización de proyectos de investigación que aporten información relevante sobre los aspectos físicos, biológicos y sociales, para tomar decisiones en la protección uso y manejo del área.
- Promover y apoyar la realización de proyectos de investigación.
- Definir y concertar a través de convenios de colaboración con instituciones de investigación, ONG e instituciones de educación interesadas en realizar estancias, servicios sociales o tesis en el área para intercambiar información y a la vez canalizar fondos para asegurar la continuidad de la presencia de investigadores que contribuyan al desarrollo y divulgación de la investigación científica.
- Fortalecer la capacidad de gestión y operación a través del establecimiento de convenios de cooperación internacional que contribuyan a la realización de proyectos, investigación intercambio de experiencias y financiamiento.

Metas

- Prioridades de investigación
- Impulsar y ejecutar proyectos de investigación de manera permanente
- Establecer convenios de colaboración y apoyo con diversas instituciones de investigación.

- Reunión semestral para presentación de los avances derivados de las investigaciones.
- Involucrar por lo menos a dos organizaciones académicas y sociales en las actividades anuales de investigación y conservación.
- Contar con un programa anual de cooperación con instituciones internacionales interesadas en participar en proyectos en la ZSCE y su zona de influencia.

Cuadro 24. Componente investigación y generación de conocimiento.

Actividades	Plazo
Elaborar un registro que contemple los diferentes aspectos relacionados con la investigación en el área (instituciones que realizan investigación, investigadores, investigaciones desarrolladas, especies estudiadas, temas de investigación, etc.)	Corto
Establecer contactos con instituciones de investigación científica y técnica	Corto
Reunión de expertos para definir las líneas prioritarias para la investigación básica y aplicada a la conservación y manejo de la ZSCE Nacional.	
Identificar necesidades y oportunidades de financiamiento	
Difundir las necesidades de investigación.	
Realizar acuerdos y convenios de colaboración para la realización de proyectos prioritarios.	
Promover y apoyar proyectos de investigación sobre parámetros ambientales	Corto, Mediano y largo
Promover y apoyar proyectos de investigación básica y aplicada	
Fomentar y apoyar estudios para educación ambiental y difusión (sondeos, etc)	
Promover estudios que determinen los límites de cambio aceptable o capacidad de carga turística en los polígonos de la ZSCE	Corto

7.4.4.2 Componente de inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental y socioeconómico

En la ZSCE Humedales de Montaña María Eugenia, se desarrollan actividades turísticas, extracción de agua, ganadería y otras; dichas actividades afectan en menor o mayor medida la diversidad biológica de la zona. La SEMAVIHN, tiene entre sus atribuciones el realizar monitoreo de flora, fauna y esta herramienta será fundamental para planificar y ejecutar acciones de conservación dentro del área, ya que se pueden detectar tendencias no deseadas. Además, el monitoreo sirve para identificar y seleccionar sitios de alta prioridad para la conservación, o bien sitios que están sujetos a una sobreexplotación, que atentan contra los procesos naturales y los delicados equilibrios de los humedales de la ZSCE. El programa de monitoreo debe ser flexible y adaptarse a nuevas situaciones, causadas por actividades antropogénicas o naturales.

Por otra parte para poder contar con un programa de monitoreo exitoso es necesaria la participación del sector social a través de los prestadores de servicios o el público en general, ya que como resultado de esta participación se complementan los conocimientos que tiene la comunidad y se contribuye a solucionar distintas problemáticas del área protegida.

Objetivos

- Actualizar los inventarios de flora y fauna
- Desarrollar un programa de monitoreo de las condiciones fisicoquímicas del Humedal
- Desarrollar un programa de monitoreo biológico de los humedales
- Desarrollar un programa de monitoreo ambiental participativo.

Metas

- Inventario actualizado de la flora y fauna
- Programa de monitoreo de las condiciones físicas y químicas de la zona
- Programa de monitoreo biológico de la comunidad de los Humedales.
- Programa de monitoreo ambiental con la participación de la comunidad.

Cuadro 25. Componente de inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental y socioeconómico.

Actividades	Plazo
Recopilación de trabajos de investigación realizados en la ZSCE Cotejar la información referente a las especies. Implementación de monitoreo básico regional. Identificación de los indicadores específicos no contemplados en el monitoreo regional. Monitoreo de la calidad del agua	Corto
Implementación del monitoreo básico regional. Identificación de los indicadores específicos no contemplados en el monitoreo básico regional. Monitoreo de los indicadores biológicos	Mediano
Realizar un estudio socioeconómico de línea base en la ZSCE y su zona de influencia. Desarrollar un programa de monitoreo de indicadores socioeconómicos Diseño y elaboración del programa de monitoreo participativo	Corto
Difusión e identificación de participantes (Universidades, Institutos de investigación, Escuelas de educación superior) Impartir cursos de capacitación sobre identificación de especies a los participantes (Universidades, Institutos de investigación)	Mediano

7.4.5 SUBPROGRAMA DE CULTURA

7.4.5.1 Componente de educación para la conservación y desarrollo sustentable

Objetivos y metas

Participar activamente en la formación de valores entre la sociedad en general, que despierten su interés en la situación de los humedales de montaña de la cuenca de San Cristóbal, promoviendo la participación de la población escolar, local y visitante como principal instrumento para la gestión del área.

Cuadro 26. Componente de educación para la conservación y desarrollo sustentable.

Acciones	Plazo
Promover una reflexión profunda a nivel local y regional, mediante la elaboración y ejecución de un programa educativo de educación ambiental.	Corto y mediano
Diseño de los contenidos de educación ambiental definiendo los criterios, estructura e itinerarios temáticos, que considere las características de la ZSCE y la heterogeneidad social y cultural de su entorno.	Corto
Elaboración de materiales didácticos de apoyo al programa de educación ambiental.	Mediano
Implementación y promoción de campañas de educación ambiental formal y no formal a nivel local y regional sobre la importancia, características, bienes y servicios que la ZSCE.	Corto y mediano
Desarrollo e implementación de un programa anual de actividades de educación ambiental informal (ej. día de los humedales de San Cristóbal de Las Casas) y capacitación mediante cursos, talleres y seminarios dirigidos a la sociedad en general (población en edad escolar, usuarios de la ZSCE y tomadores de decisiones).	Largo

7.4.5.2 Componente de comunicación y difusión

Concientizar a los pobladores de la cuenca de San Cristóbal, sobre la importancia biológica, histórica y cultural de los humedales de montaña, el potencial económico del manejo sostenible de los recursos con que cuenta, las normas establecidas para contrarrestar su deterioro y la necesidad de fundamentar la calidad de vida en una relación armónica con su medio ambiente.

Cuadro 27. Componente de comunicación y difusión.	
Acciones	Plazo
Elaboración de materiales promocionales y de difusión de la ZSCE Edición y distribución de un boletín periódico digital de difusión sobre temas ecológicos, sociales, de investigación, objetivos y administración la ZSCE Difusión de información accesible de las especies relevantes de la ZSCE y sus medidas de protección, en especial las amenazadas, vulnerables o en peligro de extinción. Difusión de información accesible acerca de los valores de la ZSCE, como servicios ambientales, económicos, educativos, científicos entre otros.	Corto

7.4.5.3 Componente de interpretación ambiental

Objetivo y meta

Fomentar en la sociedad en general, la comprensión y el respeto hacia los distintos elementos que componen a los humedales de montaña, como parte de nuestra herencia natural y cultural.

Cuadro 28. Componente de interpretación ambiental	
Acciones	Plazo
Diseñar e implementar un programa de interpretación ambiental para el ANP.	Corto
Diseñar senderos de interpretación ambiental, relacionados a los valores naturales de la ZSCE	Mediano
Diseñar y elaborar guías y folletos para la interpretación de los valores naturales y sociales de la ZSCE	

8. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ZONIFICACIÓN

8.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

El uso público en espacios naturales se está convirtiendo en un área de gestión que progresivamente necesitada de herramientas aplicadas a la ordenación y la planificación. Los espacios naturales, declarados o no como lugares protegidos por ley, atraen cada vez más a mayor número de visitantes que buscan en ellos esparcimiento, recreo, disfrute, aprendizaje o comprensión de cuanto allí existe. Canalizar esa demanda, ordenarla, organizarla, adecuarla a las necesidades de conservación y protección de los valores naturales y del patrimonio natural y cultural (gestionarla, en suma) constituye un campo profesional que actualmente se va definiendo con considerable rapidez y claridad como resultado de las estrategias gubernamentales implementadas para la conservación y la protección de las áreas detectadas como prioritarias.

Como parte de las áreas detectadas prioritarias para su conservación están los humedales de montaña de María Eugenia, para los que deben generarse estrategias de manejo y conservación que involucren no solo las zonas específicas de los mismos sino que de manera general consideren y engloben el sistema de cuenca presente en su entorno y, en general, también el de los ecosistemas asociados al ciclo hidrológico que alimenta estos cuerpos de agua.

En este sentido, es obligación del Estado, por medio de las instancias medio ambientales implementar estrategias y normas para prevenir, enfrentar y sancionar la contaminación de los recursos hídricos. Las entidades públicas y los gobiernos seccionales, establecerán medidas efectivas para fomentar e incentivar la prevención de la contaminación del agua corriente, subterránea, sistemas lacustres y, recursos hídricos en general (BDPA, 2006).

9. REGLAS ADMINISTRATIVAS

Debido a la complejidad del área y la diversidad de programas e instituciones que participan de alguna forma en el desarrollo de la región, es necesario contar con un instrumento que muestre específicamente las normas y actividades permitidas y no permitidas en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, en el entendido de que la ejecución de éstas depende también de otros organismos oficiales. También se presentan las que requieren de un permiso o autorización, que corresponde otorgar a la Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural, de acuerdo con la legislación ambiental aplicable. Por lo que las autorizaciones, licencias o permisos que corresponda otorgar a otras autoridades, sean Federales o Municipales, no forman parte de las siguientes.

Las Reglas Administrativas son el instrumento normativo, a través del cual se debe obtener la certidumbre de las actividades que se desarrollan dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, en donde se determinan sus modalidades, características o especificaciones técnicas, de conformidad con la zonificación definida en el presente. Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia

Reglas Administrativas: CAPÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

Regla 1.- El presente documento es de observancia general y tiene por objeto regular las actividades que se realizan en la ZSCE de conformidad con la zonificación establecida.

Regla 2.- La aplicación de las presentes reglas administrativas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Estatal y Federal, de conformidad con el Decreto de establecimiento de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Regla 3.- Los usuarios y habitantes de la zona circundante de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia están obligados a observar sus normas de manejo y a proteger el patrimonio natural que se encuentre en la zona.

Regla 4.- Cualquier acción nueva que se intente realizar dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, deberá seguir los lineamientos marcados en el Programa de Manejo y la Legislación Ambiental Estatal vigente, tanto en materia de Áreas Naturales Protegidas, como en materia de Impacto Ambiental, así como las que marquen las leyes federales en el ámbito de su competencia.

Regla 5.- Para efectos de las presentes Reglas, se entenderá en lo sucesivo por:

Actividades de investigación científica: Las que, fundamentadas en la aplicación del método científico, conduzcan a la generación de información y conocimiento sobre aspectos relevantes de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, desarrolladas por una o varias instituciones de educación superior o centros de investigación, organizaciones no gubernamentales facultadas para ello, o personas físicas calificadas como especialistas en la materia.

Actividades recreativas: De bajo impacto, consistentes en la observación del paisaje, de la flora y fauna silvestres en su hábitat natural y cualquier manifestación cultural, de forma organizada y sin alterar o dañar el entorno, que incluye al ecoturismo o turismo de bajo impacto, a través de la realización de recorridos y visitas guiadas en rutas o

senderos de interpretación ambiental ubicados dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia

Aprovechamiento sustentable: Utilización de los recursos naturales en forma tal que se mantenga su productividad y respete la integridad funcional y la capacidad de los ecosistemas para absorber los efectos de las actividades humanas.

Autoconsumo: Aprovechamiento sustentable de productos extraídos del medio natural sin propósitos comerciales, con el fin de satisfacer las necesidades de alimentación, energía calorífica, vivienda, instrumentos de trabajo y otros usos tradicionales por parte de los pobladores que habitan dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal.

Conservación: La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

Colecta científica: Actividad que consiste en la captura, remoción o extracción temporal o definitiva de material biológico del medio silvestre, con propósitos no comerciales, para la obtención de información científica básica, integración de inventarios o para incrementar los acervos de las colecciones científicas, depositados en museos, instituciones de investigación y enseñanza superior.

Dirección: El personal designado por la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda para dirigir y administrar la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia encargado de coordinar la planeación, ejecución y evaluación del presente Plan de Manejo.

Ecoturismo: Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en visitar a la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia, sin alterar los procesos ecológicos con el fin de disfrutar y apreciar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dicha área, así como cualquier manifestación cultural, a través de un proceso que promueva la conservación y el desarrollo sustentable de bajo impacto ambiental, que propicia un involucramiento activo y económicamente benéfico para las poblaciones locales.

Educación ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Fiscalía: La Fiscalía Especializada para la Atención de los Delitos Ambientales.

Investigador: Persona acreditada por alguna institución académica reconocida, que tiene por objeto la generación del conocimiento de los procesos naturales, sociales y culturales, así como el desarrollo tecnológico educación, investigación, culturales, campamentos, así como aquella que se encuentre en tránsito o con fines de refugio en caso de emergencia.

Ley Ambiental del Estado de Chiapas: Ley de orden público, interés social y de observancia general en el territorio del Estado de Chiapas que tiene por objeto la conservación de la biodiversidad, restauración del

equilibrio ecológico, la protección del medio ambiente y el aprovechamiento racional de sus recursos para propiciar el desarrollo sustentable del Estado.

LAN: Ley de Aguas Nacionales.

LDRS: Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

LE: Ley de Expropiación.

LFD: Ley Federal de Derechos.

LGBN: Ley General de Bienes Nacionales.

LGDFS: Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

LGVS: Ley General de Vida Silvestre.

NOM: Norma(s) Oficial(es) Mexicana(as) emitida(s) por el Ejecutivo Federal.

Permiso o Autorización: Documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda o la SEMARNAT, dependiendo del ámbito de competencia, en el que se autoriza a personas físicas o morales, la realización de actividades de aprovechamiento de los recursos naturales turismo, e investigación, fotografía o vídeo grabaciones con fines comerciales en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Personal de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia: Personas adscritas al Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda.

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Programa de Manejo: Instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia, al que se refiere el artículo 52 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chiapas.

Reglas: Las presentes Reglas Administrativas.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y rehabilitación de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SEMAVIHN: Secretaria de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural.

Usuario: Persona física o moral que en forma directa o indirecta, utiliza o se beneficia de los recursos naturales existentes en los Humedales.

Visitante: Toda persona que ingresa a la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia, para realizar actividades recreativas, de esparcimiento, educación, culturales, campamentos, así como aquella que se encuentre en tránsito o con fines de refugio en caso de emergencia

Zonificación: División geográfica de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, en áreas específicas, en las cuales se definen las actividades y usos permisibles, así como la intensidad y rango de los mismos, en atención de las características propias de los ecosistemas de dichas áreas y a sus necesidades de protección y restauración.

Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia (ZSCE): El área comprendida dentro de la poligonal que establece el Decreto publicado en el periódico oficial del Estado numero 078, del 01 de Febrero de 2008, que declara área natural protegida con el carácter Zona Sujeta a Conservación Ecológica la zona conocida como Humedales de Montaña María Eugenia con una superficie total de 115-21 hectáreas (ciento quince hectáreas, veintiún áreas).

CAPÍTULO SEGUNDO

PERMISOS Y AUTORIZACIONES

Regla 6.- Se requerirá autorización por parte de la Secretaria de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural para la realización de las siguientes actividades:

I. Prestación de servicios turísticos:

a) Visitas guiadas incluyendo el aprovechamiento no extractivo de vida silvestre.

b) Acampar o pernoctar en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia

II. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales y culturales que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.

Regla 7.- Cualquier acción que afecte los ecosistemas de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, serán motivo de la aplicación de las sanciones por parte de las autoridades correspondientes, de acuerdo con los ordenamientos respectivos.

Regla 8.- Dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia únicamente podrán realizarse actividades relacionadas con la protección de sus ecosistemas, de conservación, de investigación científica, de incremento de flora y fauna nativa, de recreación, de educación ambiental y de aprovechamiento de manera sustentable, cada una de ellas restringidas a las áreas, y de la forma que determine la zonificación y normas de uso establecidas en el Programa de Manejo.

Regla 9.- Se requerirá autorización por parte de la Secretaria de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural y permiso expedido por la SEMARNAT y su Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) en caso de ser requerido bajo la normatividad vigente, para la realización de las siguientes actividades, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias aplicables

I. Monitoreo de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos, con fines de investigación científica.

II. Ejecución de obras públicas o privadas.

Regla 10.- Para la obtención de las autorizaciones para la prestación de servicios turísticos a que se refiere la fracción I de la Regla 8, el promotor deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

I. Nombre, denominación o razón social;

II. Nacionalidad;

- III. Tipo de servicio;
- IV. Descripción de la actividad;
- V. Tiempo de estancia;
- VI. Lugares a visitar, y
- VII. Infraestructura que se requiera para su desarrollo, misma que deberá contar con la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda.

Regla 11.- La solicitud de autorización para la prestación de servicios turísticos deberá ir acompañada de la siguiente documentación:

- I. Acta de nacimiento del solicitante o copia simple del acta constitutiva de la sociedad;
- II. Instrumento que acredite la personalidad del representante legal;
- III. En su caso, documento que acredite la propiedad del vehículo y autorizaciones otorgadas por otras dependencias;
- IV. Matrícula y características del vehículo.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado en las oficinas de la Dirección de Áreas Naturales y Vida silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural, ubicada en 3ª Calle Poniente Norte No.148, Col. Centro. C.P. 29000. Tuxtla Gutiérrez Chiapas.

Regla 12.- Para la obtención de una autorización para llevar a cabo filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, a que se refiere la fracción II de la Regla 8, el interesado deberá presentar solicitud por escrito, en la cual se contengan los siguientes datos:

- I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, y copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad o asociación;
- II. Datos del responsable del desarrollo de las actividades;
- III. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;

Regla 13.- El otorgamiento de las autorizaciones a que se refieren las Reglas 9, 11 y 12 deberá ser solicitado con una antelación de 30 días hábiles a la realización de las actividades.

Regla 14.- La Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural, otorgará o negará el permiso dentro de un plazo de 20 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se presente la solicitud. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de ésta, se entenderá negado el permiso solicitado.

Regla 15.- La prórroga de las autorizaciones referidas en la fracción I de la Regla 8, deberá solicitarse con 30 días naturales anteriores a la terminación de la vigencia de la autorización correspondiente y estará sujeto:

- I. A la presentación en tiempo y forma de la solicitud de prórroga y el informe final de actividades ante la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda con 30 días naturales de anticipación a la terminación de la vigencia de la autorización, y
- II. Al cumplimiento, por parte del autorizado, de los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización correspondiente.

Regla 16.- Deberán dar aviso por escrito a la Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural, acompañado del permiso correspondiente emitido por la SEMARNAT y el proyecto correspondiente, los interesados en realizar las siguientes actividades:

- I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;
- II. Investigación sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo;
- III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo; y
- IV. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.

CAPITULO TERCERO

DE LAS ACTIVIDADES RECREATIVAS

Regla 17.- Para el debido desarrollo de las actividades que requieren para su ejecución dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia de un permiso o autorización, los usuarios deberán presentar dicho documento cuantas veces les sea requerido, ante las autoridades correspondientes, con fines de inspección y vigilancia.

Regla 18.- Los usuarios y visitantes de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia deberán acatar en todo momento las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área.

Regla 19.- Las actividades recreativas podrán realizarse solamente en los sitios destinados para este fin y en las modalidades establecidas en estas reglas. Los usuarios y visitantes de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia deberán respetar y acatar los lineamientos de uso de los sitios de campamentos y senderos establecidos por la dirección del mismo.

Regla 20.- Es obligación de todo visitante, coleccionar la basura que genere y trasladarla hacia las instalaciones que para el caso establezca la Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural, para su disposición final en los sitios autorizados por las autoridades municipales. En el caso de los visitantes que contraten prestadores de servicios autorizados para arribar a la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia, será obligación del prestador de servicios el traslado de la basura que se genere a los sitios dispuestos por la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda.

CAPITULO CUARTO

DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS

Regla 21.- Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades recreativas dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia deberán observar lo siguiente:

- I. Contar con la autorización correspondiente emitida por la Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural, conforme a lo previsto en la Regla 8;
- II. Informar a los usuarios que están ingresando a un área natural protegida, así como de las condiciones para visitarla, pudiendo apoyar esa información con el material gráfico y escrito necesario;
- III. Los guías que presten sus servicios dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia deberán estar inscritos en el padrón de usuarios. Dicha inscripción se hará mediante oficio dirigido a la SEMAVIHN, así como también en cualquier situación de emergencia.
- IV. Cubrir, en su caso, los pagos establecidos en la Ley Federal de Derechos;
- V. Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos establecidos para recorrer la ZSCE ;
- VI. Respetar la señalización y la zonificación de la ZSCE ;
- VII. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal de los Humedales relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del mismo;
- VIII. Proporcionar los datos que le sean solicitados por el personal de la Dirección para efectos informativos y estadísticos;

- IX. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de SEMAVIHN o SEMARNAT realice labores de vigilancia, protección y control, así como en situaciones de emergencia o contingencia; y
- X. Hacer del conocimiento del personal de SEMAVIHN las irregularidades que hubieren observado, durante su estancia en la ZSCE.

CAPITULO QUINTO

DE LOS INVESTIGADORES

Regla 22.- A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, éstos últimos deberán cumplir con las disposiciones a que se refiere la fracción I de la Regla 9, y deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, y observar lo dispuesto en el Decreto de creación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 23.- Los investigadores o responsables de los proyectos de investigación que detecten algún problema o factor que pongan en riesgo a los ecosistemas o alguna especie de flora y fauna silvestre, deberán comunicarlo de inmediato a la Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda, con la finalidad de que se tomen las medidas necesarias.

Regla 24.- Para el desarrollo de actividades de colecta con fines de investigación científica en las distintas zonas de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia, los investigadores deberán presentar la autorización, cuantas veces les sea requerida, ante las autoridades correspondientes, para fines de inspección y vigilancia.

Regla 25.- Cualquier estudio que se pretenda realizar en la ZSCE deberá presentar un anteproyecto a la dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural responsable de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia, ésta asesorará al investigador en cuanto a normas de uso, límites para la colecta en su caso, y los posibles apoyos de logística con los que puede colaborar.

Regla 26.- Es obligación de los investigadores que pretendan realizar estudios en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia:

- I. Contar con la autorización vigente otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural del Estado de Chiapas, en la que se especifiquen las condicionantes y limitantes al programa de trabajo por realizar;
- II. Contar con los permisos de colecta científica otorgados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y cumplir con las limitantes establecidas;
- III. Respetar las instrucciones que en materia de conservación del ambiente le indiquen el personal técnico de la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda, y
- IV. Presentar informes parciales de avances.
- V. Deberán depositar el material biológico colectado en instituciones o colecciones científicas mexicanas, y donar un duplicado impreso y/o electrónico de la publicación producto de su colecta, a la Dirección. Dicho material deberá estar a resguardo de la Dirección de los Humedales, así como a disposición de quien lo solicite, con fines académicos y/o de investigación bibliográfica.
- VI. Concluido los trabajos de campo, presentar un informe final de resultados.

Regla 27.- El investigador se compromete a entregar originales de los trabajos publicados a la Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural, brindando los créditos correspondientes.

CAPITULO SEXTO

DE LAS ACTIVIDADES Y APROVECHAMIENTOS

Regla 28- Se permitirán las actividades siguientes:

- I. Enriquecer la biota presente para repoblar zonas de recuperación o para desarrollar programas de conservación in situ, siempre que se cuente con la autorización de la administración del área y con los permisos necesarios en materia ambiental.
- II. Investigar y monitorear procesos ecológicos, siempre y cuando no se manipulen y no disminuyan las poblaciones naturales.
- III. Construir líneas corta fuego, con el fin de prevenir y disminuir riesgos de incendios.
- IV. Construir senderos interpretativos e infraestructura necesaria para llevar a cabo la administración, educación, investigación, protección, vigilancia y desarrollo de otras actividades, en sitios específicos que determinará la administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica.
- V. Uso público con fines de estudio, recreación y turístico en las áreas que destine para este fin la administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, y
- VI. Extraer flora y fauna silvestre y recursos naturales, exclusivamente con fines científicos o de repoblación de zonas de recuperación, siempre que no se afecten drásticamente las poblaciones naturales, se cuente con la autorización de la administración del área y con los permisos necesarios de conformidad con la legislación vigente en la materia.
- VII. Se podrán realizar actividades de exploración, rescate y mantenimiento de sitios arqueológicos y/o históricos, siempre que no impliquen alguna alteración o causen algún impacto ambiental significativo sobre los recursos naturales del mismo, previa coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda.

CAPITULO SÉPTIMO

DE LAS PROHIBICIONES

Regla 29.- En la totalidad de la superficie que comprende la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia queda estrictamente prohibida:

- I. Cambiar el uso del suelo, salvo para la realización de los fines del decreto y los del programa de manejo correspondiente;
- II. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo en el suelo, arroyos y/o manantiales temporales o perennes;
- III. Extraer material
- IV. Usar explosivos;
- V. Usar plaguicidas, fertilizantes y en general, cualquier producto contaminante que pueda afectar la vida de los organismos silvestres.
- VI. Perturbar la fauna y flora silvestre;
- VII. Extraer flora y fauna silvestre viva o muerta o partes de estas, así como otros elementos biogenéticos, sin la autorización correspondiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda, dentro del ámbito de su competencia;

- VIII. Realizar actividades cinegéticas o explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre sin un programa de manejo autorizado por la autoridad competente y la opinión favorable de la administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia;
- IX. Cacería en cualquiera de sus modalidades;
- X. Introducir especies exóticas a menos que estas favorezcan los procesos de recuperación de suelos y sucesión vegetal;
- XI. Usar fuego en cualquier modalidad, incluyendo la práctica de roza, tumba y quema, con fines agropecuarios;
- XII. Paso de vehículos motorizados y líneas de conducción por las áreas cubiertas con vegetación original, salvo lo que esté contemplado dentro del programa de manejo con fines de la conservación del sitio;
- XIII. Crear o realizar cualquier obra o actividad que no cumpla con la normatividad en materia ambiental;
- XIV. Edificar, construir o cimentar unidades habitacionales, fraccionamientos y/o cualquier tipo de infraestructura física que transforme, altere o modifique el paisaje y la estabilidad del área natural protegida; y
- XV. Cualquier actividad que afecte de forma temporal o definitiva los ecosistemas y sus elementos.
- XVI. Construir confinamientos de materiales y sustancias peligrosas;
- XVII. Construir infraestructura en todas las áreas inundables y la zona de preservación de la ZSCE ;
- XVIII. Construir rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto;
- XIX. Consumir bebidas alcohólicas y sustancias ilícitas, y
- XX. Contribuir a la desecación, dragado y relleno de humedales y cuerpos de agua;
- XXI. Establecer nuevos centros de población
- XXII. Extraer arena;
- XXIII. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos de agua;
- XXIV. Obstruir y modificar los escurrimientos pluviales;
- XXV. Realizar aprovechamientos forestales, industriales o de vida silvestre;
- XXVI. Realizar fogatas;
- XXVII. Realizar obras y actividades de competencia federal, sin contar con la autorización de impacto ambiental correspondiente.
- XXVIII. Talar o desmontar la vegetación marginal de los cauces de ríos y cuerpos de agua (vegetación riparia).
- XXIX. Transitar con vehículos motorizados en los humedales.
- XXX. Transitar o introducir animales domésticos durante las actividades recreativas;
- XXXI. Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del área protegida por los visitantes;
- XXXII. Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre, salvo previa autorización administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia;

CAPITULO OCTAVO

ZONIFICACIÓN

Regla 30.- Las normas de uso así como las limitaciones de acceso a las áreas de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia están determinadas de acuerdo a la siguiente Zonificación para el Manejo:

i. Zona de conservación:

Representadas por una sola unidad con una extensión de 52.5460 hectáreas y cubriendo el 45.61% de los humedales de María Eugenia. Esta zona se caracteriza por presentar una vegetación típica de humedales de montaña en buen estado de conservación. Se ubica en la parte centro norte de la reserva. Es el sitio mejor

conservado de la reserva y en el abundan muchas especies de vertebrados como son peces, anfibios, reptiles y aves acuáticas. Además en esta zona existe un nacimiento de agua, la cual es utilizada para proveer de agua potable a buena parte de la población de la ciudad de San Cristóbal de las Casas.

Usos permitidos

El único uso permitido es el de investigación científica, monitoreo biológico y educación ambiental.

Usos Compatibles

Actividades relacionadas con la investigación y todas aquellas que no contravengan a lo dispuesto por esa ley, la declaratoria respectiva y las demás disposiciones que de ella se deriven.

Usos condicionados

No existen usos condicionados, por la misma situación mencionada en el párrafo anterior.

Usos no permitidos

Cambios de uso del suelo en estas área, introducción de especies exóticas, el establecimiento de asentamientos humanos, la construcción de ningún tipo de infraestructura que no sea para los fines permitidos, (actividades de protección, vigilancia e investigación), aprovechamientos forestales.

ii. Zona de restauración:

En esta categoría están representadas las áreas en donde actualmente se presentan actividades económicas diversificadas, especialmente la ganadería a pequeña escala y que han modificado el medio original. Ocupan aproximadamente el 31.94% de la reserva con una extensión total de 36.77 Hectáreas.

Está localizada a lo largo del área protegida, pero especialmente en la parte media (figura 8). Es una zona con problemas de defaunación, ya que organismos como los peces y los mamíferos medianos se han extirpado. Sin embargo durante las temporadas húmedas estos sitios sirven como zonas de reproducción de al menos cuatro especies de anuros (ranas) y dos de reptiles (culebras de agua).

Las zonas de humedales que antes eran perenes se han convertido en humedales temporales que solo se mantienen en la época de lluvias. Están rodeados de pastizales donde forrajea ganado vacuno. La subzona de restauración que todavía conserva la estructura típica de un humedal de montaña se encuentra localizada en la parte sur. Se puede observar una población bastante saludable de Jovel, sin embargo esta se encuentra rodeada en un 50 % de su periferia por áreas habitacionales urbanas.

En estas unidades se permitirá en el corto plazo el desarrollo de actividades agropecuarias bajo regulaciones que sigan los criterios de protección de los ecosistemas. A largo plazo estas actividades agropecuarias deberán disminuir en extensión e intensidad, hasta desaparecer por completo.

A corto y mediano plazo dentro de esta zona manejo, se deberán promover actividades y programas de rehabilitación y restauración del hábitat. Tendientes al restablecimiento de las áreas en las cuales se manifiesta un alto grado de deterioro, que propicien la continuidad de los procesos naturales.

En estas zonas deberán utilizarse preferentemente para su rehabilitación, especies nativas de la región, o en su caso, especies vegetales y animales compatibles con el funcionamiento y estructura de los ecosistemas naturales.

Usos permitidos

Los usos del suelo permitidos son la reforestación, rehabilitación de cuerpos de agua y sistemas de tratamiento de aguas residuales. Estudios de investigación referente a la rehabilitación y restauración del hábitat. Asimismo se fomentara las prácticas de conservación del suelo y agua.

Usos compatibles

El uso compatible es el de investigación.

Usos condicionados

Los usos condicionados no se permitirán, debido a que existen diversos grados de alteración de estas zonas y otras actividades diferentes a la restauración y rehabilitación podrían retrasar la recuperación de la funcionalidad de los ecosistemas y con ellos poner en peligro la existencia de los humedales todavía allí presentes.

Uso no permitido

Verter contaminantes y desechos sólidos, aguas negras o sin tratamiento a los causes de los ríos, Apertura de canales y rellenos y cualquier otra acción que modifique las corrientes de agua, contornos de humedales y cauces de ríos.

Cualquier actividad que se pretenda realizar en la zona y cause alteración, deberá contar previamente a su ejecución, con la autorización de las instancias correspondientes en materia de impacto ambiental.

Cacería de autoconsumo, acuacultura de especies exóticas, establecimiento de UMAS, plantaciones comerciales, nuevas obras públicas y privadas, nuevas instalaciones de comercio, nuevas vías de comunicación.

iii. Zona de recreación

Son las áreas que involucran atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, especialmente de índole recreativa. En estas zonas se localiza el parque Los Humedales.

Tienen una extensión aproximada de 3.9313 hectáreas, que equivalen al 3.42% del área de la reserva. Se localizan en la parte norte y sur del área protegida. Casi en su totalidad son terrenos donde se ha modificado el hábitat natural, carecen de humedales porque fueron azolvados y rellenos para las construcciones de las instalaciones deportivas.

Sin embargo son zonas importantes porque funcionan como zonas de amortiguamiento de las áreas mejor conservadas de la reserva.

En esta zona de manejo se fomentara la educación ambiental y actividades que promuevan el entendimiento sobre la importancia de los humedales montañosos, el papel que juega dentro de los ecosistemas y los servicios ambientales que provee a la Ciudad de San Cristóbal.

Dentro de esta región será necesario implementar un programa de vigilancia, sobre todo los fines de semana, ya que muchos de las actividades de las ligas deportivas municipales se realizan dentro de esta zona. Por consiguiente, se generan una cantidad importante de desechos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos que sin el manejo adecuado podrían contaminar las zonas de protección y restauración (figura 12).

Usos permitidos

Los usos del suelo permitidos son la recreación, esparcimiento y las actividades deportivas, siempre y cuando no sobrepases la capacidad de carga de cada una de las subzonas.

Usos compatibles

El uso compatible es la educación ambiental.

Usos condicionados

Los usos condicionados se permitirán cuando estos sean amigables con la biodiversidad y que no afecten a las zonas de protección y recuperación.

Usos no permitidos

La acuicultura, la agricultura, la apertura de nuevas vías de comunicación, el aprovechamiento de bancos de materiales, la construcción de infraestructura, la Industria, el uso de agroquímicos, el establecimiento de plantaciones comerciales, la construcción y establecimiento de nuevas obras públicas y privadas, establecimiento de vías de comunicación.

iv. Zona urbana.

Son aquellos sitios que posterior al decreto de establecimiento de la zona de protección ecológica de los humedales de montaña de María Eugenia, se han establecido dentro del área de la reserva. La superficie de estas áreas se ha modificado sustancialmente desapareciendo los ecosistemas originales, son sitios que no se pueden recuperar ni rehabilitar, pero si delimitar y controlar.

En total son cinco subzonas urbanas, la mayor de ellas con una extensión aproximada de tres hectáreas (cuadro 8) y que se localiza en la parte más norteña del área protegida. La zona urbana ocupa el 19.07% de la extensión territorial ocupando 21.97 hectáreas.

Las zonas urbanas están en contacto con las áreas de recuperación y en algunos casos dividen por la mitad a dichas áreas. Es necesario tener una estrecha vigilancia y control de estas áreas para que la mancha urbana no siga ganando terreno a las demás zonas de la Reserva.

Se recomienda a corto plazo la implementación de un programa de educación ambiental evitar que los desechos sólidos y acuosos provenientes de estas zonas se viertan en los ríos y humedales de las áreas de restauración.

Las actividades que se pueden realizar dentro de esta zona son:

Actividades de asistencia técnica.
Educación ambiental.
Establecimiento y mantenimiento de redes de agua potable
Instalación y mantenimiento de redes eléctricas
Mantenimiento de vías de comunicación existentes

Las actividades no permitidas son:

Construcción de nueva infraestructura.
Ampliación de las zonas urbanas.
Aperturas de nuevas vías de comunicación
Industria
Nuevas instalaciones de comercio
Desecho de sustancias contaminantes

Regla 31.- Es obligación del municipio, la SAPAM y cualquier usuario del recurso agua:

1. Proteger la cantidad y calidad de agua de los mantos acuíferos.
2. Mejorar la capacidad de las zonas de recarga subterráneas para el abastecimiento de agua presente y el futuro.
3. Realizar e impulsar estudios para determinar las zonas de recarga del acuífero, el volumen de infiltración, capacidad de extracción y el límite de extracción de manera sustentable.
4. Vigilar las condiciones del suministro de agua.
5. La supervisión permanente del humedal.
6. Fomentar la eficiencia del uso del agua a través de cañerías de bajo flujo, ejecución de talleres de uso sustentable del agua, etc.
7. Desarrollar fuentes alternativas de captación de agua.
8. Realizar acciones de restauración en mantos acuíferos.

CAPITULO NOVENO

INSPECCION y VIGILANCIA

Regla 32.- La inspección y vigilancia para el cumplimiento de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 33.- Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia, deberá notificar a la Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural, para que se realicen las averiguaciones y gestiones correspondientes.

CAPITULO DÉCIMO

SANCIONES Y RECURSOS

Regla 34.- La aplicación de sanciones se hará de conformidad con lo dispuesto en las presentes Reglas, en la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 35.- El usuario que viole las disposiciones contenidas en el presente instrumento, salvo en situaciones de emergencia, en ningún caso podrá permanecer dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia y será conminado por el personal del Área Natural Protegida a abandonar el sitio.

CAPITULO UNDÉCIMO

TRANSITORIOS

ÚNICO.- Las presentes Reglas Administrativas entrarán en vigor al día siguiente de la publicación en el Periódico Oficial del resumen del programa de manejo, el cual incluirá el plano oficial del Área Natural Protegida, y se podrán modificar, adicionar o derogar a juicio de la Secretaría, de conformidad con lo establecido en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

10. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MANEJO

10.1 PROCESO DE LA EVALUACION

Evaluación

La evaluación es el proceso de determinar o confirmar las características o los focos importantes para la planificación del manejo. En la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, las características socioeconómicas, culturales y toda otra característica es importante identificarla, es por ello que es preciso elaborar parámetros para evaluar cada característica de interés. Más adelante figuran una lista de parámetros, con ejemplos, recomendados para evaluar las características ecológicas, así como una lista indicativa de parámetros socioeconómicos que debiera ampliarse en cada sitio para tener en cuenta sus características socioeconómicas y culturales específicas.

Insumos, productos y resultados

Primeramente es importante que los administradores deban distinguir entre insumos, productos y resultados. Estos términos se definen como sigue:

- i) **Insumos.** Los recursos habilitados para administrar sitios, como por ejemplo, fondos, personal y equipo.
- ii) **Productos.** La serie de frutos del manejo o del proceso de planificación de éste. Por ejemplo, las políticas elaboradas respecto de las distintas actividades de manejo, los planes de manejo elaborados, las interpretaciones hechas y la infraestructura construida y mantenida. Los productos sirven como medio de determinar si la gestión es eficaz.
- iii) **Resultados.** Los resultados son el propósito de la gestión y se expresan en el buen estado de las características ecológicas, como los hábitats y las especies de los sitios que, a su vez, posiblemente dependan de la gestión eficaz de determinados variables socioeconómicas.

La única forma de decidir si los insumos y productos son apropiados es examinando los resultados del manejo. Una vez hecho esto, y sólo entonces, se puede determinar si el manejo es eficaz.

Evaluación de las características ecológicas (hábitat, especies y procesos naturales)

Las características ecológicas importantes (hábitat, poblaciones y procesos) de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, sirven para concentrar el proceso de planificación. La principal finalidad de esta sección del plan de manejo es aportar una lista de estas características y confirmar su estado. El estado de las características reconocidas previamente debe confirmarse. Las características que no han sido objeto de reconocimiento formal previo hacen necesario un proceso de evaluación.

Es necesario que la presencia de las características ecológicas importantes en la Zona Sujeta de Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, que han sido reconocidas antes de la planificación necesiten de confirmación inicial. Es esencial que se reconozca el régimen jurídico aplicado a tales características.

La lista de parámetros que figura más adelante se recomienda para evaluar las características ecológicas de la Zona. No se pretende que sea exhaustiva, ni hay intención alguna de insinuar que vaya a resultar apropiada para todos los rasgos. Sólo se han de aplicar parámetros pertinentes o útiles y cuando las circunstancias lo requieran deberán añadirse otros.

Cabe hacer notar que con frecuencia los parámetros se superponen o son interdependientes. Por ejemplo, es difícil analizar la fragilidad sin examinar la rareza. Los aspectos frágiles suelen ser intrínsecamente raros.

10.2 DIRECTRICES GENERALES

Los parámetros recomendados para evaluar las características ecológicas son los siguientes:

Parámetro 1 para evaluar las características ecológicas: tamaño

En la mayor parte de los casos la importancia de una característica determinada aumentará con el tamaño. Ahora bien, el tamaño como parámetro ha de relacionarse siempre con otras cualidades. Las áreas pequeñas de hábitat de alta calidad a menudo se valoran más que las áreas extensas con hábitat de baja calidad.

El tamaño reviste particular importancia donde hay hábitats fragmentados y poblaciones aisladas. La viabilidad de las características de áreas y sitios pequeños y aislados suele ser dudosa. Las poblaciones muy pequeñas suelen ser muy vulnerables y pueden extinguirse debido al azar pese a un manejo apropiado. No obstante, a veces tales lugares representan los últimos ejemplos relevantes de un hábitat o una población y pueden revestir pues importancia para mantener la diversidad biológica en general.

Parámetro 2 para evaluar las características ecológicas: diversidad biológica

El mantenimiento de la diversidad biológica suele ser visto como una de las finalidades más importantes de la conservación de la naturaleza y el uso sostenible de los recursos biológicos. Esto se debe en gran parte a que uno de los efectos más evidentes y graves de la intervención del hombre en el medio ambiente ha sido la destrucción de hábitat y la extinción de especies. Por consiguiente, la gestión suele ir dirigida a mantener o incluso mejorar esta diversidad en los sitios. Sin embargo, es necesario reconocer que a veces una diversidad elevada no es recomendable.

A veces la diversidad elevada es uno de los rasgos del hábitat dinámico o perturbado, lo que hace posible una sucesión vegetal serial. Cuando esta inestabilidad es un fenómeno natural la consiguiente diversidad elevada se valora en alto grado. En cambio, cuando la perturbación se debe a la intervención del hombre, da lugar a una diversidad de dudoso valor.

Parámetro 3 para evaluar las características ecológicas: naturalidad

La naturalidad es uno de los parámetros más importantes aplicados para evaluar las características ecológicas. Por regla general, mientras más natural una de estas características sea, más valor tendrá. Con todo, muy pocos humedales del mundo, de haber alguno, pueden ser considerados enteramente naturales y se reconoce que incluso el hábitat fuertemente modificado pueden ser extremadamente importantes para la flora y la fauna silvestres.

Parámetro 4 para evaluar las características ecológicas: rareza

La rareza es uno de los aspectos de la biodiversidad a la que generalmente se presta más atención y de resultados de esto los administradores suelen conocer los hábitat y las especies de mayor rareza de los sitios a su cargo. Todo plan de manejo destacará esta característica. La presencia de especies o hábitat raros es con frecuencia el factor que lleva a elegir sitios para someterlos a manejo de protección.

Parámetro 5 para evaluar las características ecológicas: fragilidad

Todas las características ecológicas exhiben algún grado de fragilidad. Ésta debiera examinarse siempre en un marco temporal y el grado de irreversibilidad del daño es una consideración crucial. La fragilidad se relaciona casi siempre con la rareza; los rasgos frágiles son o no tardan en volverse raros.

La fragilidad no debe descontarse siempre un factor negativo. Muchas comunidades naturales dependen de perturbaciones para su supervivencia. Estas comunidades generalmente efímeras se dan a menudo en las primeras etapas de sucesión en hábitats dinámicos. La perturbación deliberada es con frecuencia un aspecto necesario y

legítimo de la gestión para hacer retroceder la sucesión y mantener el vigor de la comunidad, como ocurre en el caso de la quema o el pastoreo para potenciar pastizales.

También las especies pueden ser frágiles, generalmente de resultados de cambios en los hábitat o de su destrucción. Las necesidades de algunas son tan específicas y complejas que un cambio al parecer poco claro o menor puede tener efectos devastadores.

Parámetro 6 para evaluar las características ecológicas: representatividad

Como norma general se suelen seleccionar y valorar sitios debido a la presencia de los mejores o, al menos, buenos ejemplos de un rasgo determinado. Las cualidades que hacen que un rasgo sea excepcional son en la mayor parte de los casos su rareza o su carácter inusual. Con todo, es asimismo importante no infravalorar lo típico o común. Este parámetro es particularmente útil para justificar la conservación de los rasgos representativos de una zona.

Parámetro 7 para evaluar las características ecológicas: posibilidades de mejoramiento y/o restauración

La mayor parte de las características son imperfectas en mayor o menor grado. Este parámetro sirve para evaluar las posibilidades de mejoramiento o restauración. Las características fuertemente degradadas pueden entrañar en mayor o menor grado posibilidades de mejoramiento; en algunos casos éstas serán nulas y en otros una gestión acertada podrá traer consigo una recuperación total. La necesidad de determinar estas posibilidades es crucial. No hay justificación alguna para despilfarrar recursos intentando manejar un rasgo degradado cuando las causas subyacentes del daño son irreversibles.

Evaluación de otras características importantes de los humedales

Además de las características ecológicas, la zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, posee otras características no menos importantes, como por ejemplo, culturales, socioeconómicas, geológicas y geomorfológicas, paisajísticas y paleoambientales. Es importante que se preste debida atención a ellas y que el proceso de planificación se aplique íntegramente a todas. Esto reviste particular importancia para asegurar la participación plena y la contribución de todos los interesados directos.

La evaluación debiera concentrarse en los valores y las funciones, así como en los bienes y servicios de los humedales que promueven el bienestar humano y en los rasgos culturales, comprendidos artefactos y estructuras culturales, y su importancia religiosa y de culto, sobre todo para las comunidades locales y los pueblos indígenas. La importancia geológica, geomorfológica y paisajística debiera evaluarse en esta sección del plan.

Los objetivos deben cuantificarse y ser mensurables. En esta etapa del proceso de planificación se definen los indicadores de resultados que se emplearán para poner de manifiesto el estado de una característica determinada. Como no es posible medir una característica en todos sus aspectos, hace falta concentrarse en una gama limitada de indicadores de resultados.

10.3 INDICADORES

Indicadores de resultados.

En general, los indicadores de resultados:

- I) Son aspectos, cualidades o atributos inherentes a una característica e inseparables de ella;
- ii) Deben mostrar el estado general de la característica y facilitar información no sólo sobre ellas;
- lii) Deben ser cuantificables y mensurables; y
- lv) Debieran constituir un método económico de recogida de los datos necesarios para determinar el estado actual de la característica.

A continuación se citan algunos ejemplos generales de indicadores de resultados relacionados con las especies y los hábitats en tanto que características ecológicas:

i) Indicadores de resultados para especies:

a) Cantidad:

El tamaño de la población. Por ejemplo:

- El número total de individuos presentes
- El número total de adultos reproductores
- La población en un punto específico del ciclo anual
- La distribución de una población o la extensión de su territorio

b) Calidad:

- Índices de supervivencia
- Productividad
- Estructura por edades

ii) Indicadores de resultados para el hábitat:

a) Cantidad:

- Superficie del hábitat
- Distribución del hábitat

b) Calidad:

- Estructura física
- Especies o grupos de especies que indiquen el estado de la característica
- Especies o grupos de especies que indiquen cambio

Los indicadores de resultados para los rasgos socioeconómicos y culturales también debieran identificarse e incorporarse en el plan de manejo.

Límites especificados

Los límites especificados representan umbrales de paso a la acción y debieran poner en marcha una respuesta apropiada. Definen cuánto puede oscilar el valor del indicador de resultados sin despertar preocupación. Por tanto, lo ideal es contar con dos valores, un límite superior y uno inferior. Desdichadamente no es siempre posible definir ambos límites.

La clave para comprender los límites es una apreciación de lo que debiera ocurrir cuando se supera un límite.

Para definir lo que ocurre cuando un límite se supera es necesario:

- i) Examinar el proyecto de monitoreo y los datos recogidos para comprobar que no haya errores. Si todo está en orden se da el paso siguiente. De no ser así, se modifica el proyecto de monitoreo.
- ii) Averiguar la causa cuando se haya registrado un cambio y superado el límite. Los cambios se registran a causa del impacto de uno o más factores y de un manejo inapropiado. Si se conocen los factores o las insuficiencias del manejo quizá sea preciso adoptar medidas de manejo correctivas para hacer frente al factor y mejorar la gestión en curso.
- iii) Establecer un proyecto de investigación cuando se ha registrado un cambio y se desconoce su causa a fin de averiguarla.

Cada vez que se establecen indicadores de resultados es necesario monitorearlos. Esta es su razón de ser. La medición de los indicadores de resultados aporta pruebas que se emplean, en parte, para determinar el estado de las características.

Exámenes anuales o periódicos

Debiera procederse a corto plazo a un examen para confirmar que el sitio está siendo administrado en consonancia con las prescripciones del plan.

Examen principal o auditoría

Debiera contemplarse la posibilidad de hacer de los exámenes principales o auditorías un componente de todo proceso de planificación. Las funciones de la auditoría son:

- I) Determinar si el sitio está siendo administrado por lo menos en consonancia con las normas prescritas;
- II) Confirmar, en lo posible, que el manejo es efectivo y eficiente; y
- III) Asegurar que el estado de las características del sitio se están evaluando con exactitud.

El proceso de auditoría se lleva a cabo mejor cuando la realizan auditores externos, pero no se ha de recurrir forzosamente a ellos. La auditoría es un proceso constructivo que debiera identificar cualesquiera problemas o preocupaciones e intentar formular recomendaciones para resolver las cuestiones planteadas.

Los exámenes y las auditorías suelen ceñirse a un calendario preestablecido. El intervalo entre exámenes expresará el grado de confianza de los administradores en su capacidad de proteger las características del sitio.

Tratándose de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, se recomienda que los exámenes o auditorías se realicen en un lapso corto menor a cinco años.

11. BIBLIOGRAFÍA

Alba, L. P., Navarrete, G. A. y I. Fuentes. 1995. Fauna del Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Serie de divulgación Fauna de México. Ecosur. 1: 1-15

Álvarez-Cobelas, M., S. Cirujano y S. Sánchez-Carrillo. 2001. Hydrological and botanical man-made changes in the Spanish wetland of Las Tablas de Daimiel.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Base de Datos Políticos de las Américas. 2006. Recursos naturales. Estudio Constitucional Comparativo. [Internet]. Centro de Estudios Latiamericanos, Escuela de Servicio Exterior, Unisidad de Georgetown. En: <http://pdba.georgetown.edu/Comp/Comercio/Domestico/recursos.html>. 1 de julio 2008.

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, Santa Barbara. 157p.

Burton, N. H. K. 2007. Landscape approaches to studying the effects of disturbance on waterbirds. Ibis 149: 95 - 101.

Burton, N. H. K., M. J. S. Armitage, A. J. Musgrove & M. M. Rehfisch 2002a. Impacts of man-made landscape features on numbers of estuarine waterbirds at low tide. Environmental Management 30: 857 - 864.

Chapingo. 1991. Manual de Conservación del suelo y del agua. Colegio de Posgraduados. SARH, SPP. Chapingo, México. 3ª Ed. 584 pp.

CNA (Comisión Nacional del Agua). 1993. Análisis y proyectos de ingeniería, S.A. de C.V.

Comisión Nacional del Agua. 2000. Cuadernos de Trabajo. Plan Región Sur Sureste. México D.F.

CONACULTA. Panorama de la Cultura en Chiapas. Edición 2000. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Conservación Internacional. 2000. Conservación y manejo de áreas naturales con perspectiva de género y participación local. Conservación Internacional, Lima, Perú.

Cowardin, L. M., V. Carter, F. C. Golet, E. T. Laroe. 1979. Clasificación de wetlands and deepwater habitats of the United States. U. S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. Jamestown, ND: Northern Prairie Wildlife Research Center Home Page. <http://www.npwrc.usgs.gov/resource/1998/classwet/classwet.htm> (Version 04DEC98).

Cronk, J.K. y M.S. Fennessy. 2001. Wetland Plants: Biology and Ecology. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida.

Custodio, E. y Llamas, R. 1996. Hidrología subterránea. Ed. Omega, tomo I y II. 2da. Ed. España. 1586 pp.

Chace, J. F & J. J. Walsh 2004. Urban effects on native avifauna: a review. Landscape and Urban Planning 1 - 24.

Dowd, C. 1992. Effect of development on bird species composition of two urban forested wetlands in Staten Island, New York. *Journal*

El Colegio de la Frontera Sur, (ECOSUR) 2004, "Elaboración de Mapas de Riesgo En los Ríos Fogótico, San Juan de los Lagos y Barrancos", San Cristóbal De Las Casas, Chiapas. Pp. 168.

El Colegio de la Frontera Sur,(ECOSUR) 2004, "Estudio De La Planta De Manejo De Residuos Sólidos En San Cristóbal De Las Casas, Chiapas", San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Pp. 168.

El Colegio de la Frontera Sur-ECOSFERA-Pronatura, Chiapas. Informe Final para la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad. San Cristóbal de las Casas. Pp. 337.

Elke M., D. Glaser, D. Sussman y D. Yocum. 2007. Diseño e Implementación de Soluciones para los problemas de recursos hídricos en San Cristóbal de las Casas, México. Tesis de Maestría. University of California, Santa Barbara.

Espíritu T.G. 1998. Evaluación de la disponibilidad de agua mediante el análisis geográfico en la cuenca San Cristóbal, Chiapas. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas.

Espíritu, T.G, Huizar, A.R, March, M. I y G.G. Gil, 1999. "Evaluación de la Disponibilidad de Agua Mediante Análisis Geográfico, en la Cuenca de San Cristóbal".

Forman, R. T.T. 1995. Land Mosaic: The ecology of landscapes and regions. Nueva York: Cambridge University Press.

Galindo-Jaimes, L., M. Martínez-Ico, M. López-Carmona, A. Camacho-Cruz, N. Ramírez-Marcial, J.A. Santiago Lastra. 2008. Humedales de Montaña en Chiapas. Reconocimiento de la flora y avifauna asociada. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Pp. 63.

García, E., 1970. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la UNAM. México. Pp. 9-15.

G. Csorba, A. Horváth, Z. Korsós, R. Vidal Y A. Muñoz. (2004). Results of the collecting trips of the Hungarian Natural History Museum in Chiapas, Mexico, in 2000–2001: Mammalia, Reptilia, Amphibia. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*. Volume 96: 321–334.

GF, 1992. Investigaciones Geofísicas de México, S. A. de C. V., 1992. Inventario Hidrogeológico de la Región de los Altos, Chiapas. Realizado para la Comisión Nacional del Agua (CNA). Pp. 70-75.

González E. M. 1990. Vegetación primaria y secundaria y composición florística de la estación biológica Huitepec, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste.

Gobierno del Estado de Chiapas, PEOT, 2000

Guisar - Alvarez R. 1993. Algunos aspectos de la problemática actual del agua subterránea en México. *In El Agua. Recurso vital*. Univ. Tecnológica de la Mixteca (U.T.M). Huajuapán de León, Oaxaca. 54 pp.

Gusewell, S. y C.L. Nedic. 2004. Effects of winter mowing on vegetation succession in a lakeshore fen. *Applied Vegetation Science* 7: 41-48.

Gutiérrez, H. J., Maderey R. L., González P. J., 1996. Estudio para el manejo de Cuencas Hidrológicas. Modelo en las Repúblicas de México y Cuba. GEOUNAM. Vol. 3. Nº 2. Octubre. Pp: 16-21.

Hernández, M. C. (1992). Herpetofauna del Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas "Tesis de Licenciatura, UNICACH. Chiapas, México. 98 p.

Hernández, E. P. (en proceso). Dinámica de las poblaciones de anuros en el municipio de San Cristóbal De Las Casas". Tesis de Licenciatura . UNICACH. Chiapas, México.

Hilty, J.A., W.Z. Lidicker, A.M. Merenlender. 2006. Corridor ecology: The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation. Washington: Island Press.

Hobbs, R.J. y D.A. Norton. 1996. Towards a conceptual framework for restoration ecology. Restoration Ecology 4: 93-110.

Horner R. 2001. Overview of the Puget Sound Wetlands and Stormwater Management Research Program. En: Wetlands and Urbanization, implications for the future. Editores Azous A. L. y Horner R. R. CRC PRESS.

Hunt, R.J., J.F. Walker y D. Krabbenhoft. 1999. Characterizing hydrology and the importance of ground-water discharge in natural and constructed wetlands. Wetlands 19: 458-472.

ISA, Dirección de Innovación y Calidad de la Atención Médica, 2007 , municipio de San Cristóbal de las Casas

IHNE. Estudio Técnico Justificativo para la propuesta de creación de una Área Natural Protegida con el carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Humedales de Montaña María Eugenia" 2008.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, XII Censo Nacional de Población y Vivienda, INEGI, México, 2000.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, XII Censo Nacional de Población y Vivienda, INEGI, México, 2005.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2005. Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Chiapas

Instituto Nacional de Mujeres (INMUJERES), 2003, Modelo de Equidad de Género MEG

Keller A.A. 2006, Desarrollo de un Plan de Administración Sostenible para la Cuenca de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México, University of California, Santa Barbara. Pp. 220.

Lee Whiting Thomas Arrol Jr., 1984, Expedición Valle de San Cristóbal de Las Casas

Lee, K. N. 2001. Sustainability, Concept and Practice. Encyclopedia of Biodiversity, Vol 5, Academic Press. San Diego. 533-567 pp.

Ley Ambiental para el Estado de Chiapas. Ley de Nueva Creación, Publicada Bajo Decreto #189, En EL Periódico Oficial #151 Tercera Sección de Fecha 18 de Marzo de 2009. Pp.3.

Lindig, C. R y L. Zambrano. 2007. Aplicaciones prácticas para la conservación y restauración de humedales y otros ecosistemas acuáticos, en Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología (INE)-SEMARNAT. 167-188 pp.

Malvárez. A. I. 1999. Tópicos Sobre Humedales Subtropicales y Templados de Sudamérica. Universidad de Buenos Aires

Ministerio Del Medio Ambiente. 2001. Estrategias para su Conservación y uso Racional Consejo Nacional Ambiental. República de Colombia

Moore, P.D. 2006. Wetlands (Biomes of the Earth). Chelsea House. New York, E.U.A. 220 pp.

National Research Council (NRC). 1992. Restoration of aquatic ecosystems. National Academy Press. Washington, D.C., EE.UU.

NCR (National Research Council). 1992. Restoration of aquatic ecosystems: science, technology, and public policy. National Academy Press, Washington, D.C., EEUU.

Norma Oficial Mexicana, segunda edición, 2002, *Profundulus hildebrandi*, NOM-059-SEMARNAT-2001

Octavio, M. V. 2005. Causas de pérdida de diversidad biológica. Cuadernos de biodiversidad: publicación cuatrimestral del Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, ISSN 1575-5495, Nº. 17, 2005, Pp. 3-9

Ordóñez, M. J. y O. Flores. 1995. Áreas naturales protegidas en México. Pronatura. México.

Patiño, L.L. (en proceso). Estudio de abundancia, distribución de la rana toro (*Rana catesbeiana*) en los humedales de San Cristóbal de las Casas Chiapas.

Portnoy, J. W. 1999. Salt marsh diking and restoration: biogeochemical implications of altered wetland hydrology. *Environmental Management* 24: 111-120.

PRONATURA, Chiapas. 2004. Conservación de Sitios Prioritarios en el Municipio de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Informe Técnico, Archivo Magnético.

Quintana- Ascencio, P; Ramírez- Marcial N; González-Espinosa y Martínez- Icó M 1999. Demografía de plántulas y juveniles de especies de bosque de neblina en Chiapas, México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). México.

REDSSACI (Red para la Sustentabilidad Social A.C.), Unión Ambientalista Chiapaneca A. C. Situación del Acceso a La Información, a La Participación y a la Justicia Ambiental en Chiapas 2004. 117p.

Reeder, T. G. y S. D. Hacker. 2004. Factors contributing to the removal of a marine grass invader (*Spartina anglica*) and subsequent potential for habitat restoration. *Estuaries* 27: 244-252.

Robinson J. A. & P. A. Cranswick 2003. Large-scale monitoring of the effects of human disturbance on waterbirds: a review and recommendations for survey design. *Ornis Hungarica* 12-13: 199 – 207.

Sánchez-Vélez, A, García-Núñez, R. M. y A. Palma-Trujano. 2003. La Cuenca hidrográfica: unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales. SEMARNAT-CECADESU. México, DF. 47 pp.

Schmitter-Soto, J.J. 2006. Ficha técnica de *Profundulus hildebrandi*. Evaluación del riesgo de extinción de los cíclidos mexicanos y de los peces de la frontera sur incluidos en la Nom-059. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. CK001. México. D.F. Pp. 7.

Schmitter-Soto, J.J. 2006. Ficha técnica de *Profundulus hildebrandi*. Evaluación del riesgo de extinción de los cíclidos mexicanos y de los peces de la frontera sur incluidos en la Nom-059. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. CK001. México. D.F. Pp. 7.

Secretaría de Ecología Recursos Naturales y Pesca. 2000. (AREANAT₁) Establecimiento de Áreas Naturales Protegidas y su papel en la conservación de los Recursos Naturales de Chiapas. (Archivo magnético).

SEMARNAT. 1997. Norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996-Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Normas%20Oficiales%20Mexicanas%20vigentes/NOM-001-ECOL.pdf>

SEMARNAT. 1997. Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen. México. pp.178.

SEMARNAT. Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006.

SEPLAN. "Agenda Estadística de Chiapas 2006" Secretaría de Planeación. Chiapas.

Smith, R. L. y T. M. Smith. 2001. Humedales de agua dulce. En Ecología. 4ª edición. Pearson Educación, S. A., Madrid, España. pp 524-536

Tabilo, E. 2003. El beneficio de los humedales en la Región Neotropical. Centro Neotropical de Entrenamiento en Humedales, La Serena - Chile.

Taylor, P. D., K. Fahrig, K. Henein y G. Merriam. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos*, 68:571-573.

Tovilla, C. 2005. Agonía y desaparición de los ríos y humedales en la costa de Chiapas. *Ecofronteras* 25: 5-8.

USPA (United States Environmental Protection Agency). 2000. Folleto informativo de tecnología de aguas residuales. Humedales de flujo libre superficial. Office of Water Washington, D.C.

Velázquez-Velázquez, E. 2001. Conservation status of *Profundulus hildebrandi* Miller (Teleostei: Profundulidae) in the face of urban growth in Chiapas, México. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur. 24 p.

Vila, S. J., D. Varda, L., A. Llausàs, A. Ribas P. 2006. Conceptos y métodos fundamentales en ecología. Una interpretación desde la geografía. *Doc. Anal Geogr.* 48: 151-166.

Wilcox, D.A. y T.H. Whillans. 1999. Techniques for restoration of disturbed coastal wetlys of the Great Lakes. *Wetlys* 19: 835-857.

Young, T. P. 2000. Restoration ecology and conservation biology. *Biological Conservation* 92: 73-83.

Zermologio, F. 2005. Land Use Classification and Change (1993 -2003) in the State of Chiapas, Mexico.

12. ANEXOS

12.1 LISTADO FLORÍSTICO Y FAUNÍSTICO

Listado florístico de La Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Malpighiales	Euphorbiaceae	Acalypha	Acalypha botteriana	Acalyfa	
Asterales	Asteraceae	Acmella	Acmella repens	Boton de oro	
		Ambrosia	Ambrosia cumanensis	Altamisa	
Poales	Poaceae	Andropogon	Andropogon sp.	Pasto rabo de zorro	
Malvales	Malvaceae	Anoda	Anoda cristata	Malva cimarrona	
Asterales	Asteraceae	Aster	Aster moranensis	Margarita de monte	
	Compositae	Aster	Aster subulatus	estrellita	
	Asteraceae	Baccharis	Baccharis serraefolia	varax ik	
	Asteraceae	Baccharis	Baccharis vaccinioides	salvia santa	
	Asteraceae	Barkleyanthus	Barkleyanthus salicifolius	Jarilla	
	Ubelliferae	Berula	Berula erecta	Palmita de agua	
	Asteraceae	Bidens	Bidens aurea	Té de milpa	
Asteraceae	Bidens	Bidens bigelovii	Mozote		
Compositae	Bidens	Bidens triplinervia	Achual cimarrón		
Rubiales	Rubiaceae	Borreria	Borreria laevis	Borreria negra	
Poales	Poaceae	Bromus	Bromus carinatus	Bromo del infiernillo	
Gentianales	Loganiaceae	Buddleja	Buddleja cordata	tepozán verde	
Brassicales	Brassicaceae	Cardamine	Cardamine bonariensis	Berro cimarron	
Scrophulariales	Scrophulariaceae	Castilleja	Castilleja arvensis	Cola de borrego	
Asterales	Asteraceae	Cirsium	Cirsium horridulum	carrillo	
Fabales	Fabaceae	Cologania	Cologania broussonetii	Zopilote negro	
Asterales	Asteraceae	Conyza	Conyza bonariensis	Mata negra, rabo de gato	
Asterales	Asteraceae	Cosmos	Cosmos bipinnatus	Girasol morado	
Rosales	Rosaceae	Crataegus	Crataegus pubescens	Tejocote cimarron	
Myrtales	Lythraceae	Cuphea	Cuphea aequipetala	escobilla	
Myrtales	Lythraceae	Cuphea	Cuphea hissoipifolia	Trueno de venus	
Lamiales	Boraginaceae	Cynoglossum	Cynoglossum amabile	no me olvides	
Poales	Cyperaceae	Cyperus	Cyperus niger	abrojo de arena	
Fabales	Fabaceae	Dalea	Dalea leporina	cola de zorra	
Apiales	Apiaceae	Daucus	Daucus montanus	carota	
Asterales	Campanulaceae	Dortmannia	Dortmannia cardinalis	campana	
poales	Cyperaceae	Eleocharis	Eleocharis filiculmis	junco	
Scrophulariales	Scrophulariaceae	Escobedia	Escobedia laevis	Escobedia	
Asterales	Compositae	Eupatorium	Eupatorium aschenbornianum	Aromito blanco	
Asterales	Compositae	Galinsoga	Galinsoga quadriradiata	Hierba pajarito	
Geraniales.	Geraniaceae	Galium	Galium aschenbornii		
geraniales	Geraniaceae	Geranium	Geranium seemanni	Pata de leon	
Asterales	Asteraceae	Gnaphalium	Gnaphalium roseum	Gordolobo	
Asterales	Compositae	Hecubaea	Helenium scorzoneraefolium		
poales		Holcus	Holcus lanatus	pajón, triguera	
Liliales	Liliaceae	Hypoxis	Hypoxis decumbens	Paja voladora	

PROGRAMA DE MANEJO
DE LA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA “HUMEDALES DE MONTAÑA MARÍA EUGENIA”

salanales	Convolvulaceae	Ipomoea	Ipomoea orizabensis	Jamaica	
Poales	Juncaceae	Juncus	Juncus articus var. <i>Montanus</i>	Picos del rey	
Poales	Juncaceae	Juncus	Juncus ebracteatus	Cañihua	
Fabales	Fabaceae	Melilotus	Melilotus indica	Trebol de olor amarillo	
Scrophulariales	Scrophulariaceae	Mimulus	Mimulus glabratus	Berro amarillo	
Myrtales	Onagraceae	Oenothera	Oenothera rosea		
Oxalidales	Oxalidaceae	Oxalis	Oxalis corniculata	Platanillo	
poales	Gramineae	Paspalum	Paspalum convexum	Rabo de zorro	
Poales	Poaceae	Pennisetum	Pennisetum clandestinum	Gramma	
Laurales	Lauraceae	Persea	Persea americana	Aguacate	
Asterales	Eupatorium	Peteravenia	Peteravenia phoenicolepis		
Solanales	Solanaceae	Physalis	Physalis gracilis	Tomatillo	
Plantaginales	Plantaginaceae	Plantago	Plantago australis subsp. <i>hirtella</i>		
Lamiales	Plantaginaceae	Plantago	Plantago major	Siete venas	
Asterales	Asteraceae	Pluchea	Pluchea odorata	Vara de san miguel	
Poales	Poaceae	Poa	Poa annua	Pie de gallo	
Poales	Poaceae	Polygonum	Polygonum punctatum	Chilillo	
poales	Poaceae	Polypogon	Polypogon elongatus		
poales	Poaceae	Polypogon	Polypogon viridis	Raballo	
Lamiales	Lamiaceae	Prunella	Prunella vulgaris		
Rosales	Rosaceae	Prunus	Prunus serotina	Capulin cimarron	
Rosales	Rosaceae	Pyracantha	Pyracantha angustifolia		
ranunculales	Ranunculaceae	Ranunculus	Ranunculus petiolaris		
Caryophyllales	Polygonaceae	Rumex	Rumex obtusifolii	Vinagrita	
Lamiales	Lamiaceae	Salvia	Salvia tiliifolia var. <i>albiflora</i>		
dipsacales	Caprifoliaceae sambucaceae	Sambucus	Sambucus mexicana	Sauco	
lamiales	Labiatae / lamiaceae	Satureja	Satureja brownei		
Poales	Poaceae	Setaria	Setaria geniculata Sieber ex Kunth		
cucurbitales	Cucurbitaceae	Sicyos	Sicyos deppei		
cucurbitales	Cucurbitaceae	Sicyos	Sicyos deppei		
Malvales	Malvaceae	Sida	Sida acuta	malva	
Asterales	Asteraceae	Simsia	Simsia amplexicaulis	Cola de zorra	
Asparagales	Iridaceae	Sisyrinchium	Sisyrinchium convolutum		
Asparagales	Iridaceae	Sisyrinchium	Sisyrinchium micranthum		
Asterales	Asteraceae	Melanthera	Sonchus aspera	aspera	
Cyperales	Poaceae	Sporobolus	Sporobolus indicus		
Lamiales	Lamiaceae	Stachys	Stachys agraria		
Asterales	Asteraceae	Stevia	Stevia ovata	Astregon de invierno	
Asterales	Compositae	Tagetes	Tagetes nelsonii	Tajete	
Asterales	Compositae	Taraxacum	Taraxacum officinale	Diente de Leon	
Fabales	Leguminosae	Trifolium	Trifolium amabile	trebol	
Fabales	Leguminosae	Trifolium	Trifolium repens	Trebol	
Poales	Typhaceae	Typha	Typha domingensis	cola de gato	
Lamiales	Verbenaceae	Verbena	Verbena carolina	Vervena	
Malpighiales	Violaceae	Viola	Viola guatemalensis		

Listado faunístico de La Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña María Eugenia, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Peces					
Cypriniformes	Cyprinidae	Ctenopharyngodon	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Carpa herbívora	
Cypriniformes	Cyprinidae	Cyprinus	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común	
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	Profundulus	<i>Profundulus hildebrandi</i>	Popoyote	Peligro de extinción
Perciformes	Centrarchidae	Lepomis	<i>Lepomis macrochirus</i>	Mojarra de agallas azules	
Perciformes	Centrarchidae	Micropterus	<i>Micropterus salmoides</i>	Lobina negra	
Salmoniformes	Salmonidae	Oncorhynchus	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoíris	Protección especial
Anfibios					
Anura	Bufo	Ollotis	<i>Ollotis bocourti</i>	Sapo de montaña	
	Craugastoridae	Craugastor	<i>Craugastor glaucus</i>	Rana de hojarasca	Protección especial
	Hylidae	Hyla	<i>Hyla walkeri</i>	Ranita de Walter	
	Hylidae	Plectrohyla	<i>Plectrohyla acanthodes</i>	Rana arborícola de montaña	Protección especial
	Microhylidae	Hypopachus	<i>Hypopachus barberi</i>	Sapito borrego de montaña	
	Ranidae	Lithobates	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana manchada	Protección especial
Reptiles					
Sauria	Anguillidae	Mesaspis	<i>Mesaspis moreleti</i>	Escorpión de Morelet	Protección especial
	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus taeniocnemis</i>	Chachapaja	
	Polychridae	Anolis	<i>Anolis anisolepis</i>	Abaniquito	Protección especial
Serpentes	Colubridae	Adelphicos	<i>Adelphicos nigrilatus</i>	Ocotera	Protección especial
	Colubridae	Rhadinaea	<i>Rhadinaea canalkutchan</i>	Hojarasquera	
	Colubridae	Thamnophis	<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra acuática	Amenazada
	Viperidae	Cerrophidion	<i>Cerrophidion tzotzilorum</i>	Nauyaca de Frio	Protección especial
Aves					
Anseriformes	Anatidae	Dendrocygna	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije ala blanca	
Apodiformes	Trochilidae	Hylocharis	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca	
Charadriiformes	Scolopacidae	Actitis	<i>Actitis macularius</i>	Playerito alzacolita	
Charadriiformes	Scolopacidae	Tringa	<i>Tringa solitaria</i>	Playero solitario	
Ciconiiformes	Ardeidae	Ardea	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	
Ciconiiformes	Ardeidae	Butorides	<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde	
Columbiformes	Columbidae	Columbina	<i>Columbina inca</i>	Tortola cola larga	
Coraciiformes	Alcedinidae	Megaceryle	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martin pescador de collar	
Gruiformes	Rallidae	Fulica	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	
Gruiformes	Rallidae	Gallinula	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta frente roja	
Passeriformes	Emberizidae	Agelaius	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	
Passeriformes	Emberizidae	Dendroica	<i>Dendroica townsendi</i>	Chipe negro amarillo	
Passeriformes	Emberizidae	Geothlypis	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita comun	
Passeriformes	Emberizidae	Molothrus	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	
Passeriformes	Emberizidae	Quiscalus	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	
Passeriformes	Emberizidae	Sturnella	<i>Sturnella magna</i>	Pradero tortilla-conchile	
Passeriformes	Emberizidae	Wilsonia	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra	
Passeriformes	Emberizidae	Zonotrichia	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión chingolo	
Passeriformes	Hirundinidae	Hirundo	<i>Hirundo rustica</i>	Golodrina tijereta	
Passeriformes	Mimidae	Mimus	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical	
Passeriformes	Ptilonotidae	Ptilonotus	<i>Ptilonotus cinereus</i>	Capulinerio gris	

PROGRAMA DE MANEJO
DE LA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA “HUMEDALES DE MONTAÑA MARÍA EUGENIA”

Passeriformes	Tyrannidae	Contopus pertinax	<i>Contopus pertinax</i>	Pibi tengo frio	
Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienveveo	
Passeriformes	Tyrannidae	Pyrocephalus rubinus	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	
Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops barbarus</i>	<i>Megascops barbarus</i>	Tecolote ocotero	Amenazada
Mamíferos					
Carnivora	Canidae	Urocyon cinereoargenteus	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
Carnivora	Mustelidae	Mustela frenata	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	
Carnivora	Procyonidae	Procyon lotor	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
Chiroptera	Phyllostomidae	Artibeus aztecus	<i>Artibeus aztecus</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	Artibeus jamaicensis	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	Artibeus lituratus	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	Centurio senex	<i>Centurio senex</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	Desmodus rotundus	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	
Chiroptera	Phyllostomidae	Sturnira lilium	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	Sturnira ludovici	<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago	
Chiroptera	Vespertilionidae	Eptesicus fuscus	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago	
Chiroptera	Vespertilionidae	Lasiurus borealis	<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago	
Chiroptera	Vespertilionidae	Lasiurus intermedius	<i>Lasiurus intermedius</i>	Murciélago	
Chiroptera	Vespertilionidae	Myotis keaysi	<i>Myotis keaysi</i>	Murciélago	
Chiroptera	Vespertilionidae	Myotis nigricans	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago	Protección especial
Chiroptera	Vespertilionidae	Myotis thysanodes	<i>Myotis thysanodes</i>	Murciélago	
Chiroptera	Vespertilionidae	Myotis velifer	<i>Myotis velifer</i>	Murciélago	
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis marsupialis	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis virginiana	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	
Insectivora	Soricidae	Sorex saussurei	<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña	Protección especial
Insectivora	Soricidae	Sorex veraepacis	<i>Sorex veraepacis</i>	Musaraña	Protección especial
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus floridanus	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	
Rodentia	Geomyidae	Orthogeomys hispidus	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	
Rodentia	Muridae	Baiomys musculus	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	Habromys lophurus	<i>Habromys lophurus</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	Mus musculus	<i>Mus musculus</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	Neotoma mexicana	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata de campo	
Rodentia	Muridae	Oryzomys	<i>Oryzomys alfaroi</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	Peromyscus	<i>Peromyscus aztecus</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	Peromyscus	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	Peromyscus	<i>Peromyscus levipes</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	Peromyscus	<i>Peromyscus mexicanus</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	Peromyscus	<i>Peromyscus zarhynchus</i>	Ratón	Protección especial
Rodentia	Muridae	Rattus	<i>Rattus rattus</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	Reithrodontomys	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	Reithrodontomys megalotis	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	Reithrodontomys	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Ratón	
Rodentia	Muridae	Sigmodon	<i>Sigmodon hispidus</i>	Ratón	
Rodentia	Sciuridae	Glaucomys	<i>Glaucomys volans</i>	Ardilla voladora	Amenazada
Rodentia	Sciuridae	Sciurus	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla arboricola	
Xenarthra	Dasypodidae	Dasybus	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	

12.2 ESTUDIOS E INVESTIGACIONES

Nombre del Proyecto	Organización, Institución o responsable (s)	Propuesta
Protección de las áreas de humedales y bosques en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Septiembre 2005	Dirección de Conservación del Medio Ambiente. El Colegio de la Frontera Sur Subdirección de Protección Civil Municipal. Instituto de Historia Natural y Ecología. PRONATURA, Chiapas	Cambio de uso del suelo de 200 has para protección en Las zonas de humedales La Alborada Ma. Eugenia y CEDEM. La zona de Bosques de encinos del Huitepec
Zona turística y recreativa en la zona sur Julio 2005	Dirección de Turismo Municipal.	Propuesta parque recreativo y acuático
El Sur También Existe. La zona natural de la ciudad. Mayo 2005	Dirección de Planeación y Desarrollo Urbano de SCLC.	Rescate y restauración de sitios naturales. Centros de barrio. Áreas y vías verdes. Arbolado urbano
2004	ECOSUR/SAPAM	Proyecto Integral
2004 Conservation status of the San Cristobal pupfish <i>Profundulus hildebrandi</i> Miller (Teleostei: Profundulidae) in the face of urban growth in Chiapas, Mexico.	Artículo derivado de la tesis de maestría de Ernesto Velásquez Velásquez y escrito con Jacobo Schmitter-Soto. ECOSUR. Publicado en 2004, pero con trabajo de campo en 2002	Conservación humedales, ríos, pez endémico <i>Profundulus hildebrandi</i>
2004. Estudio Zonas de riesgo por inundación	El Colegio de la Frontera Sur. SEDESOL. H. Ayuntamiento	Ubicación de la zona de Navajuelos como zona de riesgo por inundaciones, incluidos los asentamientos aledaños
2004	Pronatura, A. C.	Estudio Conservación de sitios prioritarios
2003	Centro Comunitario La Albarrada.	
2003. CICE.	Colectivo Interinstitucional y ciudadano en ecología (CICE)	Conservación de humedales
2001	Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Municipal.	Protección de manantiales
Planificación Ambiental participación y Gestión para el Desarrollo Sustentable en San Cristóbal. 1999-2000	Colectivo Interdisciplinario y Ciudadano de Ecología (CICE).	Corredor estudiantil, protección de humedales y del pez <i>Profundulus hildebrandi</i>
1998	Hermanidad Organizada de Jóvenes Ambientalistas (HOJA).	Granja integrada y jardín botánico
Carta Urbana san Cristóbal de Las Casas. 1990	Secretaría de Desarrollo Urbano y Comunicaciones. Gobierno del Estado	Los predios de Navajuelos, señalada como zona de uso pecuario y viveros.
Carta Urbana san Cristóbal de Las Casas. 1997	Secretaría de Desarrollo Urbano y Comunicaciones. Gobierno del Estado	Los predios de Navajuelos, señalada como zona de uso pecuario y viveros y humedales como zona de Preservación Ecológica
2006	Secretaría de Obras Públicas y Vivienda. Gobierno del Estado	Creación dIa ZSCE Los Humedales en Salsipuedes
Carta Urbana San Cristóbal de Las Casas. 2006-2020	Secretaría de Obras Públicas y Vivienda. Gobierno del Estado	Humedales como zonas de Conservación Ecológica
2007	Propuesta del Senador Rubén Velásquez López en el Senado de la República de protección de los humedales de San Cristóbal de Las Casas	

12.3 COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LA ZSCE MARIA EUGENIA.

Vértices	X	Y
1	538654.69	1847566.69
2	538679.59	1847571.68
3	538765.58	1847629.99
4	538771.49	1847632.10
5	538770.48	1847695.56
6	538792.82	1847690.49
7	538860.54	1847733.79
8	538861.18	1847716.44
9	538874.05	1847716.38
10	538919.66	1847760.46
11	538947.17	1847776.29
12	538998.95	1847813.86
13	539027.47	1847821.52
14	539053.28	1847814.37
15	539080.17	1847822.80
16	539111.67	1847846.36
17	539218.80	1847928.10
18	539169.55	1848023.56
19	539179.15	1848028.14
20	539187.83	1848016.96
21	539198.43	1848021.07
22	539220.32	1848013.91
23	539208.65	1847988.52
24	539224.39	1847979.89
25	539236.64	1848003.84
26	539262.70	1847982.51
27	539288.87	1847994.62
28	539384.83	1848030.16
29	539442.71	1848055.04
30	539523.95	1848079.41
31	539725.75	1848032.00
32	539730.89	1848030.07
33	539812.69	1848004.53
34	539883.90	1848061.18
35	539907.79	1848052.30
36	539936.22	1848075.28
37	540012.21	1848043.66

38	539903.70	1847890.15
39	540023.02	1847835.33
40	540169.40	1847979.05
41	540230.58	1848030.07
42	540392.24	1847966.03
43	540351.01	1847867.56
44	540482.18	1847828.11
45	540555.79	1847884.15
46	540640.00	1847819.93
47	540680.94	1847766.89
48	540695.85	1847737.96
49	540580.20	1847673.70
50	540643.19	1847569.26
51	540768.04	1847628.70
52	540778.88	1847609.24
53	540808.77	1847623.32
54	540897.39	1847675.76
55	540846.10	1847764.78
56	540769.71	1847720.41
57	540759.04	1847735.01
58	540747.81	1847728.83
59	540732.64	1847758.04
60	540774.77	1847780.50
61	540752.30	1847822.07
62	540833.74	1847851.27
63	540861.26	1847860.26
64	540917.43	1847859.70
65	540916.87	1847870.93
66	541029.20	1847867.56
67	541041.14	1847653.86
68	541199.68	1847664.33
69	541201.18	1847705.21
70	541209.77	1847714.23
71	541339.02	1847750.33
72	541326.72	1847792.93
73	541353.29	1847852.64
74	541400.57	1847845.64
75	541420.70	1847870.15
76	541463.60	1847868.40
77	541463.60	1847805.37

78	541522.24	1847793.45
79	541513.34	1847733.89
80	541671.00	1847692.98
81	541593.29	1847493.53
82	541519.72	1847449.50
83	541489.87	1847497.07
84	541474.80	1847489.69
85	541462.51	1847509.79
86	541444.37	1847499.44
87	541410.09	1847558.83
88	541360.75	1847542.87
89	541301.95	1847544.06
90	541227.48	1847506.23
91	541233.64	1847490.69
92	541181.38	1847387.92
93	541137.88	1847357.02
94	541178.20	1847302.14
95	541111.94	1847258.87
96	541078.65	1847304.26
97	541011.95	1847264.82
98	540985.63	1847247.31
99	541013.10	1847199.22
100	540885.00	1847133.52
101	540937.54	1847026.83
102	540748.08	1846967.48
103	540711.02	1846980.68
104	540695.28	1846950.22
105	540663.80	1846976.62
106	540630.29	1846938.03
107	540578.60	1846982.17
108	540530.40	1847013.66
109	540491.83	1847034.22
110	540420.10	1847070.01
111	540479.14	1847246.31
112	540389.17	1847282.94
113	540293.16	1847312.74
114	540261.17	1847249.27
115	540222.58	1847268.56
116	540239.34	1847321.37
117	540174.03	1847377.42

118	540108.85	1847397.53
119	540139.09	1847543.62
120	540042.79	1847577.76
121	539910.60	1847382.54
122	539892.22	1847314.26
123	539865.96	1847323.88
124	539875.59	1847356.28
125	539837.07	1847367.66
126	539849.32	1847428.06
127	539330.20	1847634.66
128	539460.99	1847740.75
129	539507.70	1847775.79
130	539652.91	1847888.50
131	539612.48	1847939.45
132	539657.99	1847979.89
133	539686.42	1848026.60
134	539530.55	1848061.64
135	539483.78	1848055.13
136	539423.05	1848032.64
137	539286.96	1847977.05
138	539254.50	1847951.02
139	539138.98	1847857.18
140	539073.91	1847804.81
141	539014.69	1847806.76
142	538991.00	1847784.56
143	538985.54	1847782.95
144	538980.40	1847781.03
145	538975.26	1847779.10
146	538969.79	1847776.21
147	538965.94	1847771.39
148	538898.29	1847723.51
149	538893.47	1847712.58
150	538901.83	1847697.48
151	538872.53	1847678.30
152	538861.82	1847649.28
153	538866.94	1847619.40
154	538809.77	1847610.99
155	538778.27	1847599.15
156	538738.91	1847585.97
157	538733.66	1847591.84

158	538700.65	1847567.90
159	538700.02	1847524.27
160	538686.53	1847513.35
161	538665.29	1847505.31
1	538654.69	1847566.69

12.4 MARCO JURÍDICO

El impacto de los seres humanos en el medio natural es importante y cada vez mayor. En la actualidad, el planeta tiene más de seis mil millones de habitantes; probablemente para mediados de siglo la cifra aumente a nueve mil millones. Toda persona tiene derecho a proveerse de agua libre de impurezas, alimento, vivienda y energía, actividad que tiene consecuencias ecológicas profundas. Las necesidades humanas, multiplicadas por una población mundial cada vez más numerosa, se traducen en demandas crecientes y sin precedentes sobre la capacidad productiva del planeta. El afán creciente por obtener bienes de consumo y servicios por encima de las necesidades de supervivencia y el consumo derrochador de los recursos disponibles por el sector más privilegiado de la sociedad mundial acentúan la presión sobre la Tierra, y sus consecuencias repercuten en todos. A medida que aumentan las presiones demográficas y los niveles de consumo, la diversidad biológica disminuye, lo que hace que se resienta la capacidad del mundo natural para seguir proporcionando los bienes y servicios de los que, a la larga, depende la humanidad.

La tarea del uso y conservación de los recursos naturales en nuestro México, corresponden de no sólo a las diversas instituciones públicas creadas para ello, sino también a la sociedad en general, quien debemos cumplir con los preceptos normativos que tienen como finalidad la protección del medio ambiente. En el ámbito de competencia territorial en el Área Natural Protegida de competencia federal con categoría Zona Sujeta a Conservación Humedales de San Cristóbal, existe la concurrencia de la legislación nacional e internacional, las cuales a continuación se enlistan de manera enunciativa más no limitativa, considerando que la superficie en que se encuentra el Área Natural que nos ocupa, ésta fue expropiada a favor del gobierno federal, por lo que se advierten leyes en materia ambiental, administrativas y patrimoniales. Se presenta a continuación, una recopilación preliminar de leyes, reglamentos, decretos, normas oficiales mexicanas, convenios internacionales en los que forma parte México y otras disposiciones legales aplicables al Plan de Manejo de los Humedales de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
- Ley Ambiental para el estado de Chiapas
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley de Bioseguridad y organismos genéticamente modificados.
- Ley Federal de Derechos.
- Ley de Expropiación.
- Ley General de Bienes Nacionales.
- Código Penal Federal (Disposiciones Relativas en Materia Ambiental y Patrimonial de la Federación).
- Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Reglamento de Ley de Aguas Nacionales.
- Reglamento de la Ley General De Equilibrio Ecológico Y Protección al Ambiente, en materia de Áreas Naturales Protegidas.

Reglamento de la Ley General De Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Reglamento de la Protección del Ambiente contra la contaminación originada por la Emisión de Ruido.

Reglamento de impacto Ambiental y Riesgo.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Reglamento del Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales.

Decreto del Ejecutivo Federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de Enero del año 2008, mediante el cual se declara a los Humedales de San Cristóbal, ubicado en el municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Acuerdo por el que se da a conocer todos los trámites y servicios inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios que aplica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tratado intergubernamental que sirve de Marco para la Acción Nacional y la Cooperación Internacional en pro de la Conservación y Uso Racional de los Humedales y sus Recursos.

CT-CERN-001-91, para la protección de la flora y la fauna terrestre y acuática así como de sus endemismos, deberán considerarse los criterios ecológicos establecidos en el acuerdo (Diario Oficial de la Federación de fecha 17 de Mayo de 1991).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción, amenazado, raro y las sujetas a protección especial (Diario Oficial de la Federación, 13 de febrero de 2002).

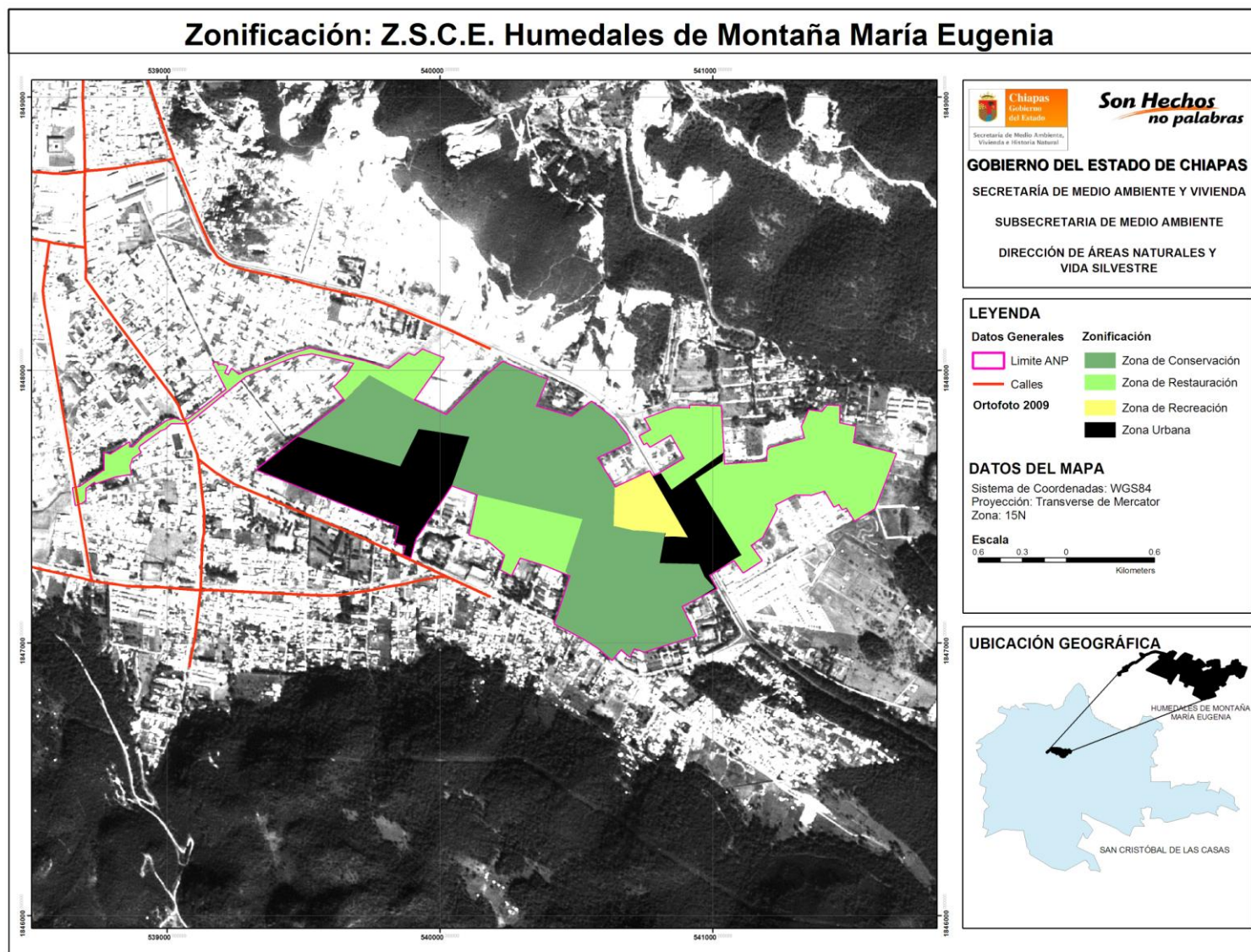
Declaración de Río Sobre el Medio Ambiente y Desarrollo.

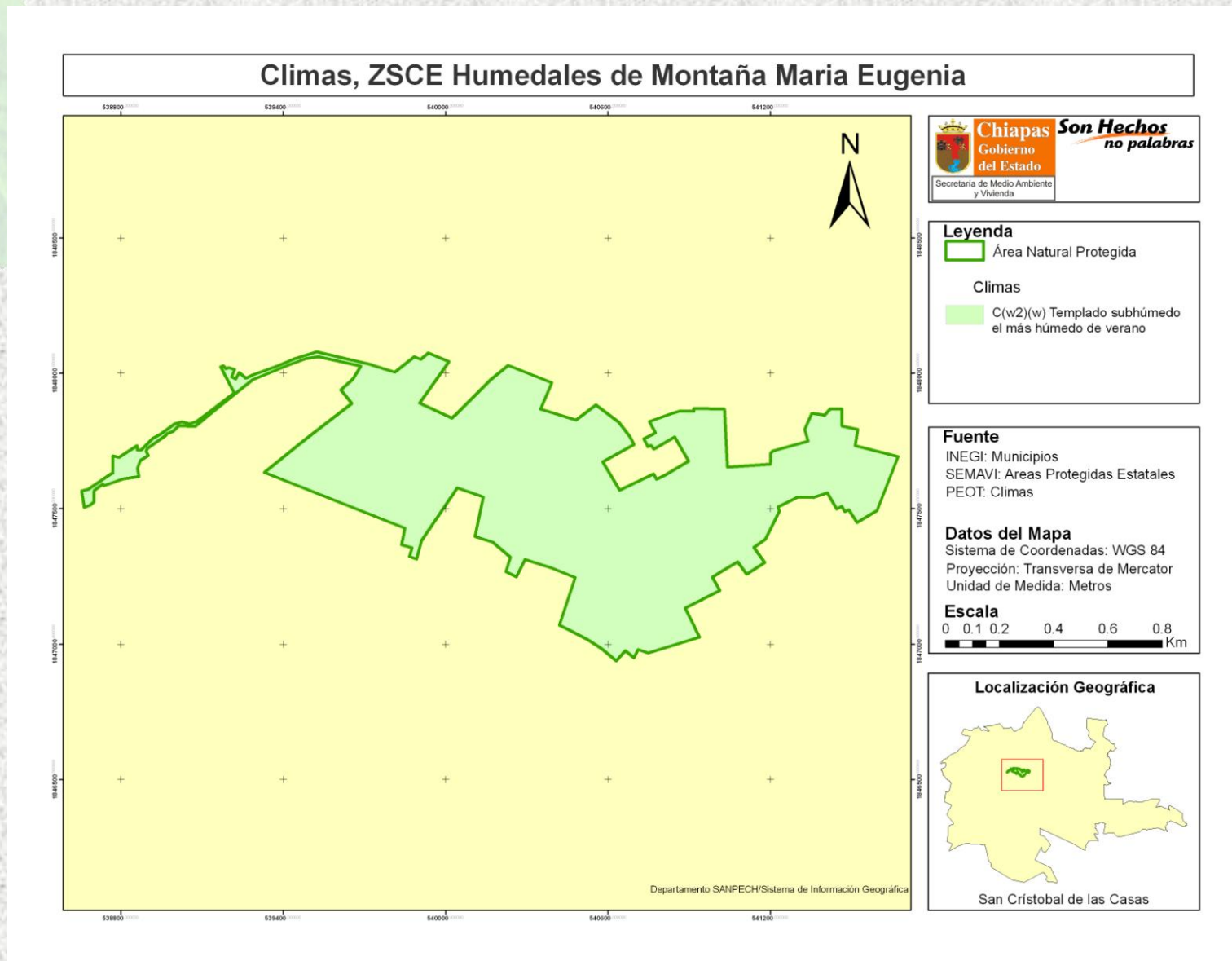
Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.

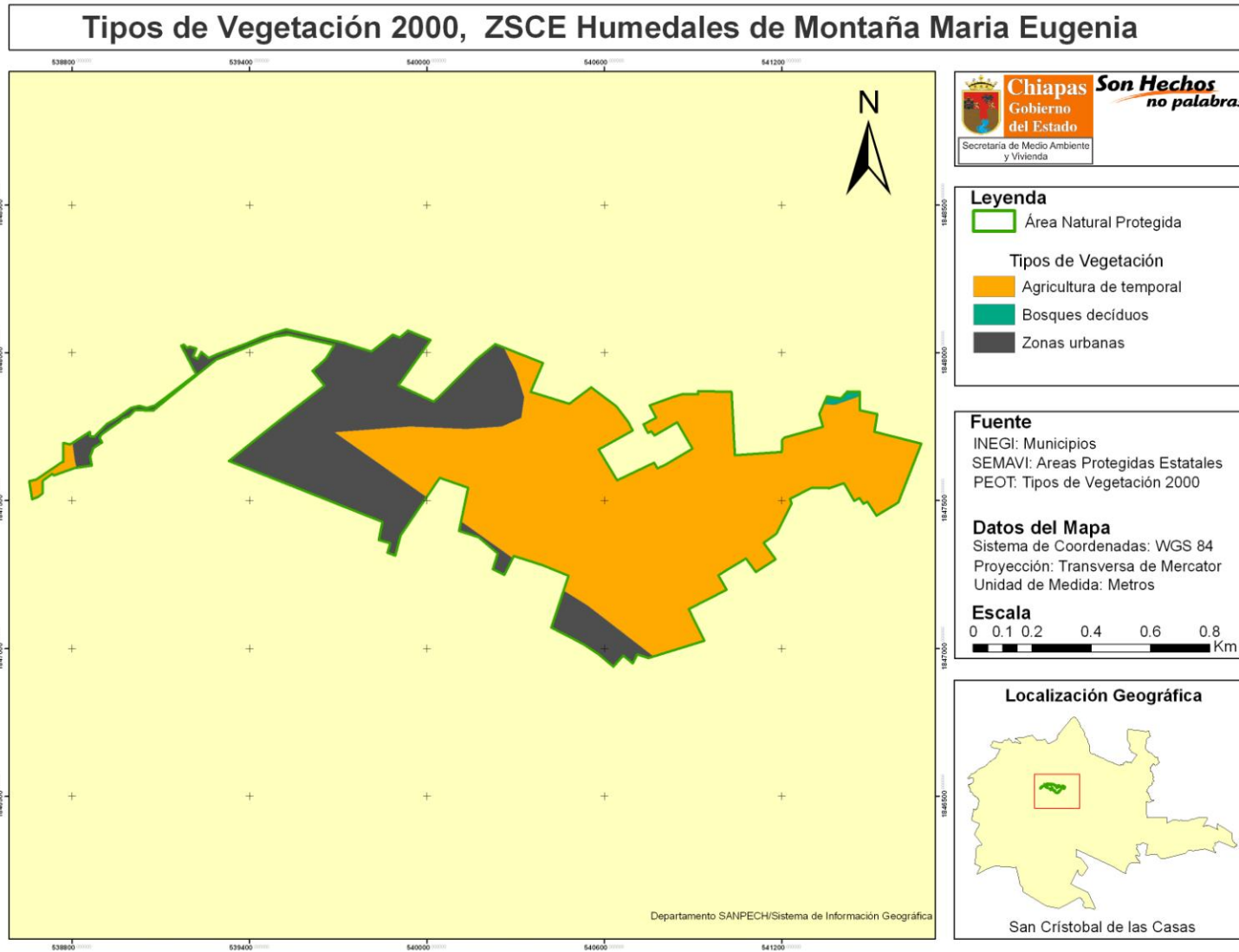
Acuerdo por el que se crea con carácter permanente la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático.

Decreto Promulgatorio del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el cambio Climático.

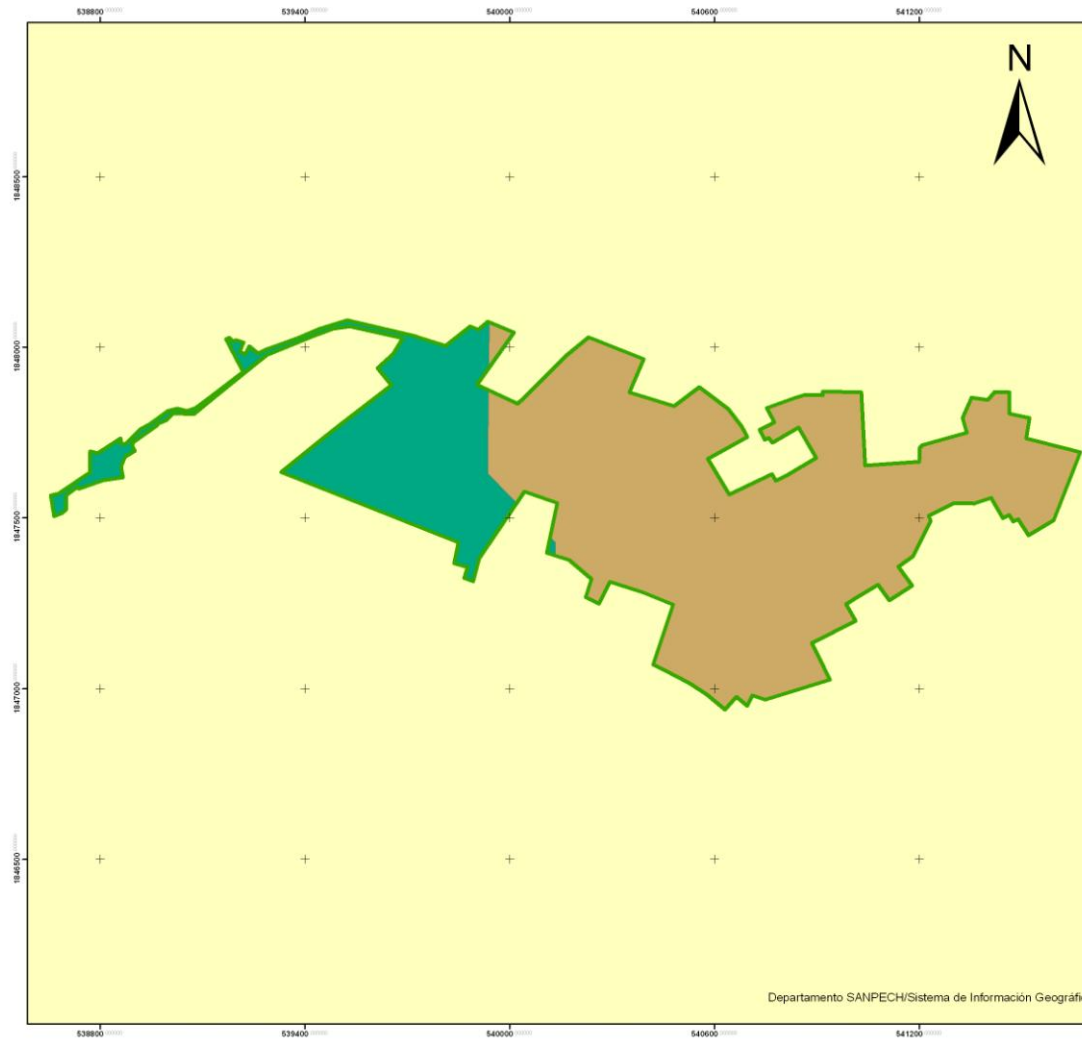
12.5 CARTOGRAFIA







Fisiotopografía, ZSCE Humedales de Montaña Maria Eugenia



Legenda

Área Natural Protegida

Fisiotopografía

Meseta

Sierra

Fuente

INEGI: Municipios
SEMAVI: Areas Protegidas Estatales
PEOT: Fisiotopografía

Datos del Mapa

Sistema de Coordenadas: WGS 84
Proyección: Transversa de Mercator
Unidad de Medida: Metros

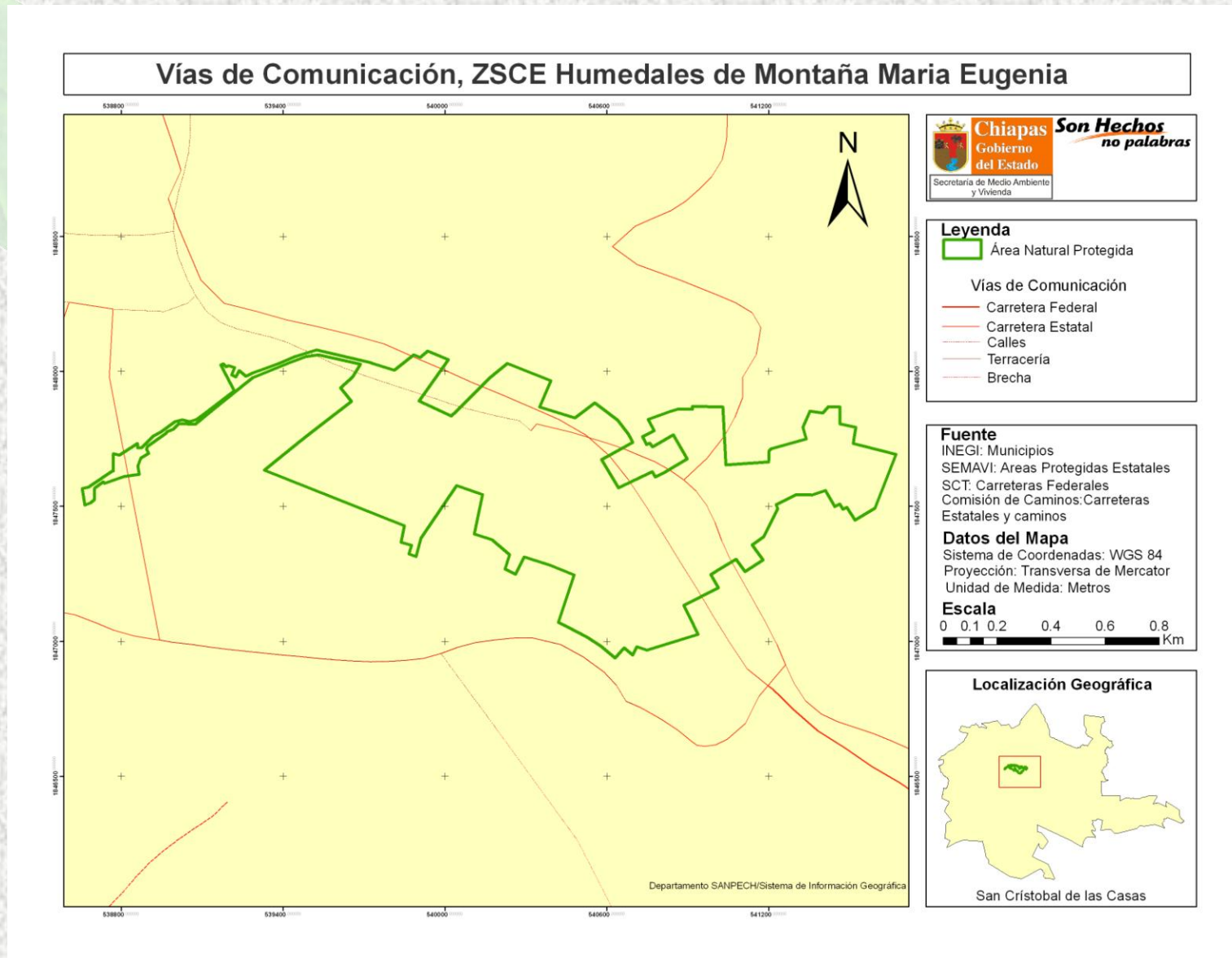
Escala

0 0.1 0.2 0.4 0.6 0.8 Km

Localización Geográfica



San Cristobal de las Casas



12.6 FOTOGRAFIAS



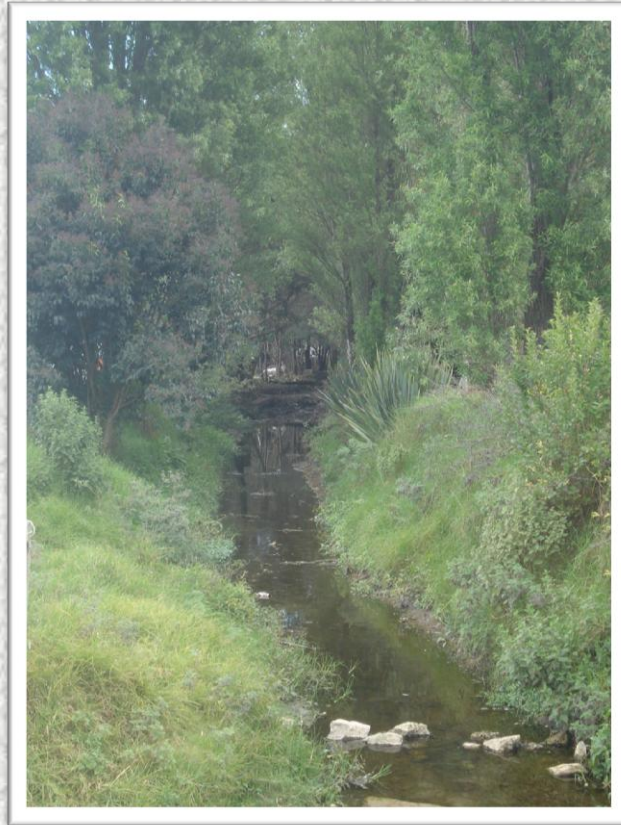
Zonas Inundables de la ZSCE Humedales de Montaña María Eugenia.



Zonas Inundables de la ZSCE Humedales de Montaña María Eugenia.



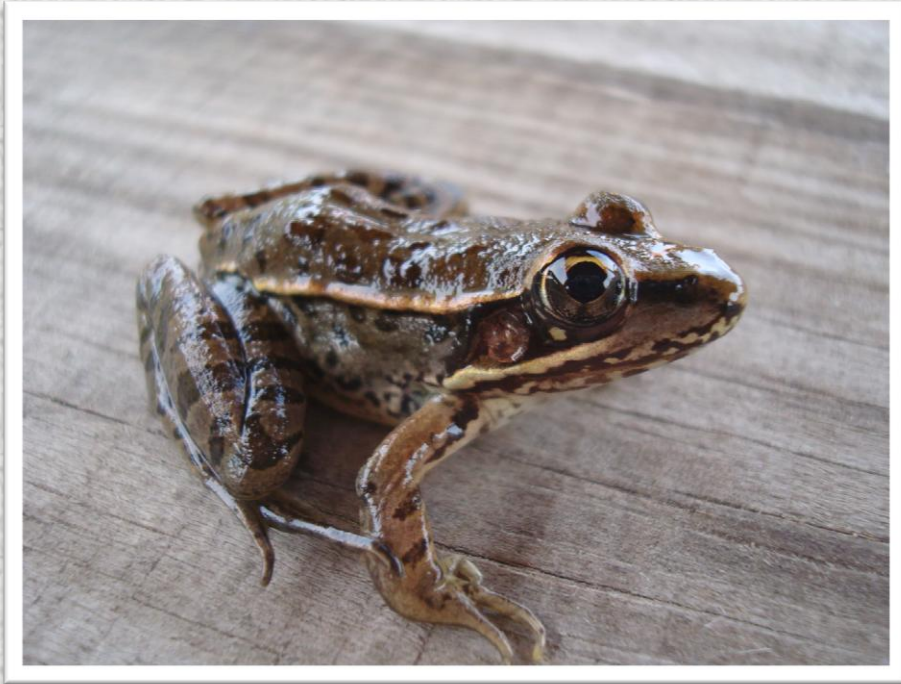
Vegetación de la ZSCE Humedales de Montaña María Eugenia.



Vegetación de la ZSCE Humedales de Montaña María Eugenia.



Vegetación Acuática y subacuática (*Thypha* sp)



Anfibio encontrado en Humedales de Montaña María Eugenia (L.brownorum)



Anfibio encontrado en Humedales de Montaña María Eugenia (L.brownorum)

13. CRÉDITOS Y AGRADECIMIENTOS

La Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda del Gobierno del Estado de Chiapas, agradece a las personas e instituciones que contribuyeron con sus observaciones, aportaciones, comentarios y/o sugerencias, conducto por el cual fue posible culminar el Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Humedales de Montaña María Eugenia"

REVISION Y SEGUIMIENTO:

María Antonieta Vásquez Sánchez
Geovani García Burgos

DISEÑO:

Eliud Alberto Flores López
María Carolina Ochoa Gómez
Adriana Rangel Fernández

MANEJO CARTOGRAFICO:

Geovani García Burgos
Oscar Jiménez Albores

ELABORACIÓN:

María Antonieta Vásquez Sánchez
Geovani García Burgos

PARTICIPACION:

Proyecto Monitoreo Biológico y Social en Áreas Naturales Protegidas
En colecta, identificación y compilación de la flora
Brenda Geydi Chiu López

En identificación y compilación de fauna
Anfibios y Reptiles
Noé Jiménez Lang
Guillermo Enrique Sánchez Aguilar
Dilex Sánchez Sánchez

Aves

Agustín Torres Ramírez
Rafael Coutiño Barrios
Jorge Alfredo Martínez Ortega
Deisy Hernández Bautista
Romeo Montejo Hernández
José Raúl Vázquez Pérez

Mamíferos

Carlos Mauricio Cruz Durante
Juan Carlos Polanco Mendoza
Alcides Caraveo Chavarria

En la compilación del tema social:

Dairen Morales Montes
Luís Alberto Hernández Chacón

H. Ayuntamiento de San Cristóbal de Las Casas

ECOSUR

M. en C. Miguel Ángel Vásquez Sánchez

De igual manera agradecer profundamente al C. Lic. Juan José Sabines Guerrero, Gobernador Constitucional del Estado de Chiapas, por su invaluable apoyo en la defensa conservación de este Humedal, apoyo e impulso en la conservación de los recursos naturales y por hacer realidad la publicación del primer Programa de Manejo de una Área Natural Protegida de jurisdicción estatal, como lo es en este caso, la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Humedales de Montaña María Eugenia".