

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)

1. Nombre y dirección de los compiladores de la Ficha:

J. Guadalupe Michel Parra, Manuel Guzmán Arroyo, Natividad Covarrubias Tovar, Gonzalo Rocha Chávez, Jesús A. Espinosa Arias, Alfonso Barajas Martínez, Tomas Orendáin Verduzco, Gloria González Guerra, Miguel E. Magaña Virgen, Ricardo Ramírez Maciel y Blanca yaocihuatl Flores Sepúlveda

Universidad Michoacana de San Nicolás de Departamento de Desarrollo Regional/Centro Universitario del Sur/ Universidad de Guadalajara. Km. 1, Carretera Ciudad Guzmán - Gómez Farías - Guadalajara, Ciudad Guzmán, Jalisco. Código Postal 49000.

Teléfono y Fax (01 341) 575 22 2

E-mail: michelp@cusur.udg.mx

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.									
DD MM YY									
Designation date					Site Reference Number				

2. Fecha en que la Ficha se llenó: 01 de marzo del 2005

3. País: México

4. Nombre del sitio Ramsar: Laguna de Zapotlán

5. Mapa del sitio:

a) versión impresa: Sí (impreso a partir de la versión digital)

b) formato digital (electrónico): Sí

6. Coordenadas geográficas.

Las coordenadas del centro aproximado del polígono son 19° 45' N 103° 29' W.

7. Ubicación general

La laguna de Zapotlán, también conocida como laguna de Ciudad Guzmán se localiza en la parte occidental de México, al sur del Estado de Jalisco entre las porciones territoriales de los municipios de Gómez Farías y de Zapotlán el Grande (Ciudad Guzmán) a 135 Km. de la ciudad de Guadalajara. Es un cuerpo natural perenne, que esta dentro de la Cuenca de Zapotlán cuyas delimitaciones están dentro de los paralelos 19°34' - 19°53' de latitud norte y los meridianos 103°38' - 103°53' de longitud oeste, con una precipitación media anual de 812 mm. La laguna tiene una profundidad promedio de 4.75 m y una evaporación media anual de 17.7 Mm³.

La laguna se ubica en la parte más baja de la cuenca de Zapotlán, limitada al este por las pendientes de la Sierra del Tigre y la carretera estatal Ciudad Guzmán - Gómez Farías; al sur por el poblado de Ciudad Guzmán; al oeste por la línea del ferrocarril Guadalajara-Manzanillo y, al Norte, por el área agrícola de cerrillos y la carretera que comunica a Gómez Farías con la población de la Cofradía.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CNA) la Cuenca de Zapotlán tiene una superficie de 499 km², comprende territorios de los Municipios de Zapotlán el Grande (65%), Gómez Farías (33%) y pequeñas porciones territoriales (2%) pertenecientes a los municipios de Zapotiltic, Venustiano Carranza y Tuxpan.

Esta Cuenca colinda al nor-noroeste con la cuenca cerrada de la Laguna de Sayula, al noreste y sureste con la cuenca Alta del Río Tuxpan-Coahuayana (subcuenca Quito de conformidad a los balances hidráulicos de la Comisión Nacional del Agua), y al suroeste con la cuenca del Río Tuxcacuesco-Armería (subcuenca denominada El Rosario conforme a los balances hidráulicos de CNA). La delimitación de la cuenca se basó en la identificación de su parte aguas en las cartas topográficas E13B15 (Sayula) y la

E13B25 (Ciudad Guzmán), escala 1:50,000, del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

8. Altitud

La altitud de la laguna de Zapotlán es de 1,520 msnm.

9. Área

El polígono de protección de la Laguna de Zapotlán (área del sitio Ramsar) es de 1,496 ha.

10. Descripción general/resumida.

La laguna de Zapotlán es un embalse natural perenne con un promedio de 900 a 1000 has cubiertas de agua con un volumen máximo de acopio de 27'000 000 de m³.

En el área de la cuenca del vaso lacustre se presentan cuatro tipos de vegetación natural principal: vegetación acuática, bosque espinoso, bosque subtropical caducifolio y bosque de pino-encino. Entre la vegetación acuática del lago predomina la comunidad vegetal de Tular.

En cuanto a la fauna, y referente a los estudios sobre las aves de la Laguna de Zapotlán, se tiene a la fecha un inventario de 47 especies de aves acuáticas y 5 terrestres. Se presentan asimismo 40 especies de mamíferos, 6 de anfibios, 7 de peces y 13 de reptiles.

El sitio representa una importante área productiva tanto pesquera como artesanal, agrícola y recreativa. Es importante destacar que es en la única parte del occidente del país donde se tiene un lago, un volcán de fuego y una montaña con nieve en determinadas épocas del año, lo que propicia condiciones de biodiversidad faunística y florística, así como atractivo paisajístico.

11. Criterios de Ramsar:

1	<u>2</u>	3	4	<u>5</u>	6	7	8
---	----------	---	---	----------	---	---	---

12. Justificación de la aplicación los criterios señalados en la sección 11:

Criterio 2: Las siguientes especies se encuentran amenazadas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001: pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*); la garza norteña de tular (*Botaurus lentiginosus*); el murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*); el halcón mexicano (*Falco mexicanus*), también en el Apéndice II de CITES; el falso coralillo (*Lampropeltis triangulum*); la culebra chirriadora común (*Masticophis flagellum*); la culebra sorda mexicana (*Pituophis deppoi*); y posiblemente también el ratón (*Peromyscus maniculatus*).

Por otra parte, las especies bajo protección especial en la misma norma incluyen: el aguililla aura (*Buteo albonotatus*), también en el Apéndice II de CITES; la víbora de cascabel (*Crotalus basiliscus*); la tortuga común (*Kinosternon integrum*); la cigüeña americana (*Mycteria americana*); el aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*), también en el Apéndice II de CITES; el rascón de agua (*Rallus limicola*); la lagartija de collar (*Sceloporus grammicus*); la musaraña (*Sorex saussurei cristobalensis*); el zambullidor menor (*Tachybaptus dominicus*); y la tortuga gravada (*Trachemys scripta*). De acuerdo con estudios realizados en la zona se tiene registro de la rana de patas grandes (*Rana megapoda*), especie endémica de importancia ecológica y económica considerada vulnerable en la Lista Roja de la UICN y bajo protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Por tanto, un total de 9 especies de aves presentes en este sitio se encuentran en la legislación Mexicana, de las cuales 6 están sujetas a protección especial y 3 se consideran amenazadas.

En el Apéndice III de CITES se encuentran el pato golondrino (*Anas acuta*), la garza ganadera (*Bulbucus ibis*), el garzón blanco (*Casmerodius albus*), y el coatí (*Nasua narica*); mientras que el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) se encuentra en el Apéndice II.

Finalmente, dentro de las especies de flora *Zinowiewia concinna* se considera en peligro, mientras que *Gentiana spathacea* y *Comarostaphylis discolor* se encuentran bajo protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Criterios 4 y 5: En promedio se mantiene una población aproximada de 25,000 aves, principalmente en invierno (17 especies son residentes invernales), aunque los conteos de aves han llegado a superar los 32,000 individuos en el pasado (Ver Anexo 4). De acuerdo con Amparan (2002), destacan la presencia de la garza ganadera (*Bulbucus ibis*), el garzón blanco (*Casmerodius albus*), la gallareta (*Fullica americana*), la garza dedos dorados (*Egretta thula*), la gallareta frentiroja (*Gallinula chloropus*), el cormorán oliváceo (*Phalacrocorax olivaceus*), la garza nocturna coroninegra (*Nycticorax nycticorax*), y el ibis negro (*Plegadis chihui*). Las aves son el grupo de vertebrados de mayor representatividad en el humedal en virtud de que la Laguna de Zapotlán ofrece refugio, abrigo, alimentación y protección a una gran cantidad de ellas.

13. Biogeografía:

La laguna de Zapotlán se localiza en la Región Neotropical o Americana. De acuerdo al Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias de la CONABIO la Laguna de Zapotlán pertenece a la Región Hidrológica 58 Chapala – Cajititlán – Sayula - Zapotlán.

a) y b) Región biogeográfica y sistema de regionalización

De acuerdo con Estrada (1983) desde el punto de vista fisiográfico la cuenca de la Laguna de Zapotlán es parte de la provincia denominada Eje Neovolcánico, el cual es un cinturón montañoso que cruza el centro del país de este a oeste y es donde se encuentran la mayor parte de los lagos naturales y volcanes de México. El Eje Neovolcánico se extiende del Océano Pacífico al Golfo de México, constituyendo una amplia faja de aproximadamente 130 Km de ancho y 900 Km de longitud, con una altitud media de 2,500 m sobre el nivel medio del mar. Su límite occidental es la costa del Océano Pacífico, desde la desembocadura del Río Grande de Santiago a la Bahía de Banderas, se continua hacia el sureste hasta el Volcán de Fuego de Colima (3,838), luego sigue el paralelo 19° Norte para llegar al Pico de Orizaba (5,610 m) y el Cofre de Perote (4,250) en Veracruz, donde se interrumpe. El Eje limita con las Sierras Madre Occidental, Oriental, del sur y de Oaxaca. Su origen se remonta a fines del Mesozoico y principios del Cenozoico (Comisión Estatal del Agua y Saneamiento, (CEAS) 2004). Sus montañas son las más elevadas, algunas con nieves perpetuas.

Dicha provincia fisiográfica se encuentra dividida en subprovincias, una de las cuales corresponde a Chapala en la cual se encuentra la cuenca y la laguna de Zapotlán. Sus altitudes varían del 1,500 a los 3,900 m. Se caracteriza por la presencia de varios aparatos volcánicos que aparecen sobre pisos sedimentarios–metamórficos con fallas y fracturas activas, que han separado las cuencas cerradas de Zapotlán, Sayula, Zacoalco, Atotonilco y la del Lago de Chapala. Dominan las rocas ígneas extrusivas del Terciario y algunas del Cuaternario, producto de la gran actividad volcánica que atravesó al país del este a oeste, a la altura de los paralelos 20° y 21° (Provincias Geológicas de Jalisco). Tiene influencia en diversos fenómenos tanto biológicos, físicos y geológicos como sociales y económicos, y constituye un límite altitudinal, biogeográfico, climático, étnico y de equilibrio, ya que al norte del eje no hay actividad sísmica y al sur ésta es muy importante. Es la única zona de volcanes activos del país y un área rica en endemismos.

El Eje ocupa una de las áreas más importantes de México. Por su ubicación, forma, altitud, orientación y su historia geológica, es una verdadera barrera física que parte en dos porciones al país (Bassols, 1976, mencionados en CEAS, 2004). Es también el límite de las grandes placas tectónicas de Norteamérica y la de Cocos (Tricart, 1985, mencionado en CEAS, 2004). Es acertado considerar a esta sierra como el límite físico entre Norte y Centroamérica (Tamayo, 1984, mencionado en CEAS, 2004) y de hecho separa a las dos grandes provincias biogeográficas Neártica y Neotropical (Alvarez y de la Chica, 1974, mencionados en CEAS, 2004). Se extiende entre los paralelos 19° y 20° de Latitud norte, por la mayor parte de los estados del centro de México, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Guanajuato, Estado de México, Morelos, Distrito Federal, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz (INEGI, 1991) mencionado por CEAS, 2004).

Se encuentran amplias cuencas hidrológicas abiertas o cerradas (Tamayo, 1974). En la región se localizan las mayores cuencas hidrológicas de México, parte de las cuencas exorreicas del Río Grande de Santiago,

Río Lerma, Río Balsas y Río Papaloapan. Las cuencas endorreicas de Magdalena, Villa Corona, San Marcos, Atotonilco, Sayula, Zapotlán (Jalisco); Guadalupe, Jaripo, Magdalena, Tocombo, Zacapú, Zirahuen, Cuitzeo, Pátzcuaro (Michoacán); Los restos de los lagos de Xochimilco, Texcoco, Tlalocan y Chalco (Valle de México); Los lagos de Apan (Hidalgo); Tecuitlapa, Atexcac, Aljojuca, Quechulac, La Preciosa, Alchichica conocidos como Axalapaxcos (Llanos de San Juan, Puebla), (West, 1964; Tamayo y West, 1964; Vidal, et al, 1985; Arredondo y Aguilar, 1987; Guzmán, 1990 y 1999; Arredondo, 1995; García y de la Lanza, 1995; Torres y Pérez, 1995) citados por CEAS, 2004).

14. Características físicas del sitio

Climatología: El clima del área de la Cuenca de acuerdo al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (modificado por E. García, 1975), corresponde al tipo (A) C (WO) (w) a (i) clima semicálido subhúmedo, con una precipitación de 812.7mm, con una máxima de 1,231 mm y una mínima de 566 mm. En su distribución temporal el 88.5% de ésta se presenta entre los meses de junio a octubre, el 8.3% de la lluvia se presenta entre enero y mayo y el 3.2% restante en los meses de noviembre y diciembre.

Las condiciones de temperatura anual se encuentran entre los 18° y 20 °C, con valores menores de 10° C y máximos de 30° C. La oscilación térmica presente es de 7 a 8 °C, con 200 horas de frío en promedio, aún cuando se presentan zonas con hasta 500 horas de frío al año (U de G. 1995).

Geología: La Geología Regional se constituye a partir de las rocas más antiguas de la región, que son de origen sedimentario con calizas del Cretácico Inferior y lutita intercalada con arenisca del Cretácico Superior; sobreyace a las rocas anteriores un paquete de rocas ígneas extrusivas: ácidas (toba, ignimbrita y dacita) del Terciario Superior, Intermedias (andesita, brecha volcánica) y básicas (basalto, brecha volcánica y toba) del Terciario Superior (Plioceno) Cuaternario; estas últimas están asociadas con la formación de estructuras geológicas denominadas *graben* o fosas tectónicas, que se encuentran rellenas de cenizas y derrames volcánicos, alternados con depósitos lacustres de algas diatomeas del Terciario (Mioceno-Plioceno) y cubiertos por depósitos aluviales y lacustres del Cuaternario.

El primer episodio volcánico de acuerdo con Moor et al, (1984); en Valdivia y Castillo, (2001) mencionado por CEAS 2004, corresponde al vulcanismo máfico de composición casi alcalina.

Desde el punto de vista tectónico, se localiza en la Fosa de Colima. Es una estructura con una orientación norte-sur, se componen de varias sub-regiones, una de ellas es la Fosa de Zapotlán El Grande. Esta unidad se encuentra delimitada al sur por el pie de monte del Complejo Volcánico de Colima, se separa de la zona de Tamazula – Zapotiltic, por las coladas del volcán monogenético del Apaxtépétl. Al Oriente, por las laderas del lomerío marginal a la Sierra del Tigre; al oeste por la Sierra de La Media Luna, y al norte por el complejo Volcánico Sayula (Valdivia y Castillo, 2001). Mencionados por CEAS 2004.

La Laguna de Zapotlán se localiza sobre una depresión tectónica parcialmente rellena por más de 700 m de conglomerados fluviales, cenizas volcánicas y depósitos lacustres. El sinclinal formado por los anticlinales de las Sierras de Tapalpa y los Manzanillos (parte de la Sierra del Tigre), que forman parte de la tectónica central del Estado de Jalisco constituye el interior de este vaso que es una cuenca endorreica. Es decir, representa una fosa tectónica (región hundida) indicadora de una intensa actividad; primero, de tipo orogénico sobre sedimentos marinos del Cretácico y, posteriormente, un tipo intenso de vulcanismo del Mioceno al Plioceno y aún al Pleistoceno, que vino a añadir nuevos elementos estructurales para la configuración actual. La depresión de Zapotlán al no tener comunicación con el mar no se drena y sus aguas tienen una profundidad promedio de 4.5 m. actualmente. (Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del Gobierno del Estado de Jalisco (CEAS) 2004).

Hidrología

La Cuenca de Zapotlán tiene una extensión de 499 Km² y pertenece a la Región Hidrológica XII Lerma-Chapala-Santiago y presenta 10 subcuencas, las cuales se integran en el grupo de corrientes que conforman las cuencas cerradas (endorreicas) de las Lagunas de Sayula, San Marcos y Atotonilco y la de Zapotlán, que en conjunto cubren un área de 3,180 km².

Los principales recursos hídricos con que cuenta la cuenca de Zapotlán son la laguna, las aguas freáticas, y los escurrimientos que se forman dentro de la temporada lluviosa entre las sierras circundantes, los cuales generan la formación de innumerables arroyos de temporal, principalmente en los Municipios de Zapotlán el Grande y Gómez Farías, los cuales aportan un escurrimiento medio anual de 17.80 Mm³.

Información Hidrométrica

La única información hidrométrica encontrada en la región hidrológica #12 en su porción correspondiente a las cuencas cerradas de Sayula–San Marcos–Atotonilco y Zapotlán, es la registrada en la estación Atoyac, ubicada sobre el río con el mismo nombre. Sin embargo, tanto la estación y la subcuenca que afora, quedan totalmente fuera del área de la cuenca de la laguna de Zapotlán.

a) Agua superficial: Esta cuenca pertenece a la región hidrológica Lerma Chapala- Santiago y presenta 10 subcuencas las cuales desembocan a la laguna de Zapotlán con patrones de drenaje subdendrítico, dendrítico y subparalelo, con densidad hídrica que va de 0.34 en las partes del valle y declives a 3.89 corrientes por Km² en laderas, lo que indica un alto nivel de erosión como fuerza geológica. La laguna de Zapotlán presenta actualmente una superficie de 1,376 ha de agua (inscritas parcialmente en el área del sitio Ramsar de 1,496 ha.) con una profundidad promedio de 4.5 m. y una capacidad de 27 millones de m³; la laguna, al ser endorreica, depende de las aportaciones de aguas arriba, que están ligadas a las infiltraciones temporales de lluvia. Cuando disminuye alguno de los dos, la laguna resulta afectada.

Diagnóstico de la laguna de Zapotlán: De acuerdo al estudio limnológico de la laguna de Zapotlán realizado en el periodo de marzo 1994 a enero 2004 (Guzmán Arroyo M. et al, 1994 citado en U. de G. 1995 y el Centro Regional de Investigaciones Pesquera (CRIP) de Pátzcuaro Michoacán, 2003), analizando factores físicos, químicos y biológicos (temperatura, transparencia, oxígeno disuelto, alcalinidad, dureza conductividad, demanda bioquímica de oxígeno, pH, nitrito, nitrato, amonio, ortofosfato disuelto, fósforo total, pigmentos fotosintéticos) así como pesquería, artes y figuras jurídicas, se determinó que se trata de un lago:

1. Cálido (22 a 25.0° C).
2. De bajo contenido de oxígeno disuelto (1.0 a 2.0 mg/L)
3. Aguas muy alcalinas y duras.
4. pH alto (8.5).
5. Alto contenido de Amonio y Ortofosfato disuelto.
6. Clorofila a 88.0 mg/m³.

b) Agua subterránea: En lo que corresponde a agua subterránea, existen en la zona alrededor de 50 pozos, 12 norias y 6 manantiales. La densidad de pozos que existen cercanos a la Ciudad Guzmán presentan abatimiento importante por la cercanía entre ellos, lo que puede presentar un riesgo de hundimiento del suelo en el mediano plazo. Existe una veda de explotación de agua del subsuelo desde 1968; se tiene identificado que existe una modificación en el balance hídrico de la zona, ya que anteriormente existían 4 arroyos que bajaban a la laguna de la montaña oriente, los cuales traían abundantes corrientes de agua cristalina aún en épocas de estiaje. Actualmente estos arroyos solo conducen agua en épocas de lluvia. La cantidad de agua en arroyos y manantiales se ha reducido en 8 veces. En la época de la colonia el lago era muy extenso: alcanzaba alrededor de las 5,000 hectáreas.

La modificación de la cobertura de la vegetación es la causa a la que se atribuye una menor cantidad de agua disponible y presencia de avenidas máximas extraordinarias que arrastran anualmente 550,000 toneladas de sedimentos a la laguna.

Edafología: En la laguna se encuentran principalmente suelos de tipo Feozem háplico de granulometría media. Es un tipo de suelo maduro, con una capa superficial oscura suave y rica en materia orgánica y nutriente, fértil y adaptada a cualquier tipo de cultivo. En las zonas dentro de la laguna y su área perifocal se encuentran suelos arcillosos de tipo Gleysol de textura media y fina, ligeramente salinos.

15. Características físicas de la zona de captación:

Este vaso está considerado como un lago de agua dulce. Es un gran receptor tanto de precipitaciones pluviales como fluviales (permanentes e intermitentes) por su excelente ubicación entre dos importantes sierras: al este la del Tigre y al oeste la Cordillera montañosa del macizo volcánico.

La cuenca se integra por las siguientes subcuencas vertientes a la laguna de Zapotlán:

Subcuenca San Andrés.- Con origen en la Sierra Los Manzanillos, la subcuenca La Chala-San Andrés, finalmente dispone sus escurrimientos por el lado Norte de la laguna, transitando los escurrimientos de agua por su cauce principal aproximadamente 15 kilómetros. Cruza este cauce las poblaciones de San Andrés Ixtlán y Gómez Fariás. Esta subcuenca se conforma por las corrientes de los Arroyos Los Manzanillos, El Jaralillo y el de Agua Escondida hasta formar el Arroyo San Andrés-La Chala.

Adicionalmente por el lado Norte, existen seis pequeñas corrientes provenientes de los cerros Grande y el Guaje, mismos que se disipan aproximadamente entre los 500 a 1,000 metros de la orilla NE de la laguna.

Subcuenca Agua Buena.- Con origen en los Cerros El Taciste, La Nopalera, y los Charcos, y una longitud aproximada de 12 Km. por su cauce principal y trayectoria oeste-este, confluye a la laguna el arroyo Agua Buena. Existe por este mismo lado el arroyo La Llave de aproximadamente seis kilómetros de longitud, el cual se disipa antes de su llegada a la laguna, a la altura del cruce con las vías del ferrocarril.

Subcuenca Arroyo Delgado.- Esta Subcuenca, conformada por los Arroyos Hondo, Peña Blanca, Rincón de Vigas, Los Manzanitos, La tabaquera, Los Charcos, y Atequizayán, nacientes en los Cerros: Los Charcos, El Meco y El Media Luna, confluye a la laguna con el nombre de Arroyo Delgado por su lado oeste después de un recorrido de aproximadamente 16 Km.

Subcuenca Carboneras.- Conformada por los cauces de los arroyos El Limón, El Cajón, Mendoza y El Salto, llega al lado Sudoeste de la laguna, después de un recorrido de 17 Km.

Subcuenca La Tijera- Salto de Cristo.- Esta subcuenca nace en la porción de la cuenca de mayor elevación, en el denominado Pico del Águila a 3,900 msnm, la longitud de su corriente principal es del orden de los 18 kilómetros y se integra por los afluentes La Tijera, El Agua y el Arroyo Piedra Ancha, desembocando en la Orilla Sudoeste de la Laguna.

Como parte de la cuenca cerrada de la laguna está la **subcuenca del Arroyo El Capulín**. Cabe señalar que sus escurrimientos se estima impactan incipientemente en el cuerpo lacustre, ya que la conformación topográfica del tramo final de su cauce es la de una ligera meseta envuelta por la curva de nivel 1,540 msnm, lo que en su caso debe tenerse en cuenta para establecer que el área que potencialmente influye para generar escurrimientos hasta la laguna se reduce a 425 Km.

Subcuenca El Guayabo - Subcuenca que nace al sureste de Ciudad Guzmán y de la propia laguna, fue modificada por la mano del hombre al derivar o canalizar sus escurrimientos por medio del Canal Hidrológico El Guayabo, cuya disposición final a la laguna se sitúa por la parte sur-sudoeste de la misma. En tanto que originalmente atravesaba el pueblo, ocasionando inundaciones (razón por la cual se canalizaron artificialmente hasta la laguna) y descargando originalmente por la rivera oeste de la laguna. A este canal hidrológico se ligan las aportaciones provenientes de la subcuenca de la tijera.

Subcuenca La Catarina.- Finalmente en la porción este de la cuenca se identifica la subcuenca del Arroyo La Catarina, cuyo origen se presenta en la Sierra del Tigre.

En materia de cuerpos de agua o aprovechamientos, salvo la Laguna de Zapotlán, se establece, de acuerdo a inventarios de la CNA y a fotos aéreas disponibles, que en esta cuenca no hay almacenamientos de agua en vasos artificiales (presas).

Suelo: En su gran mayoría la laguna presenta las unidades de suelo denominadas Regosoles, Cambisoles, Feozems, Andosoles y Litosoles. Las dos primeras unidades cubren el 72% de la superficie de la cuenca, lo que indica que predominan suelos jóvenes; en términos generales los suelos presentan niveles

medianamente bajos en contenidos de arcillas (7 al 31%), pobres en materia orgánica (0.3 a 3.0), y pH ligeramente ácido o neutro (5.8 a 8.1). La textura es en un 67% franca, 32% arenosa y 1% arcillosa.

Los cambios se encuentran en la cima de la sierra, los Feozem en el valle y los Regosoles en los pies de monte y zonas del nevado. La erodabilidad de los suelos varía de 0.23 a 0.40, considerándose que tiene la capacidad de reducir en un 60 a 77% la energía de la lluvia, y encontrándose en el intervalo normal. El efecto topográfico influye en la erosión de 0.1 veces en las zonas planas, a 20 veces en las más accidentadas. La cobertura al suelo disminuye la erosión de 0.003 a 0.45 veces.

En los últimos años se ha erosionado un 41% más la superficie, requiriéndose prácticas de conservación y mejoramiento; con respecto a la fragilidad de suelos dentro de la cuenca se tiene que los de mayor fragilidad están ligados a sitios con alto contenido de materia orgánica por su modo de formación lacustre o asociación a suelos forestales, por lo cual las áreas más fértiles se encuentran en la periferia del lago.

16. Valores hidrológicos:

La Laguna de Zapotlán capta aproximadamente 34,000 m³ de aguas urbanas, un 98% de ellas con tratamiento primario y forma parte de la subcuenca Zacolaco – Sayula - Zapotlán. Por ser una subcuenca endorreica, depende de la captación de agua de las sierras aledañas y a su vez mantiene los mantos freáticos que se encuentran en el área, permitiendo así que diversos manantiales, aguas termales, aguas profundas y otros sitios de captación de agua mantengan sus niveles correspondientes (principalmente para la Cordillera del macizo volcánico -Nevado de Colima y del Tigre.

Además, por sus características geomorfológicas y físicas permite actuar como un regulador de temperatura ambiental local favoreciendo el clima local de la región. Juega un papel importante en la actividad pesquera, en actividades ecoturísticas, canotaje, medio que permite generar transporte, recarga hídrica de pozos y manantiales de la región, control de inundaciones, protección y refugio de fauna y flora silvestre, área de descanso, recreación y ocio para los habitantes de la región y un soporte importante para el trabajo artesanal del tule.

Por la cantidad de agua que capta a niveles freáticos principalmente, da posibilidad de mantener importantes industrias y actividades productivas de la región (de las cuales algunas son para exportación de productos) y la posibilidad de sostener en sus diversos hábitat y microclimas una cantidad de flora y fauna importante a nivel local, estatal, nacional e internacional.

17. Tipos de Humedales

a) Presencia:

Humedales Continentales: La laguna de Zapotlán entra en varias categorías de clasificación:

L	M	N	O	P	Q	R	Sp	Ss	Tp	Ts	U	Va	Vt	W	Xf	Xp	Y	Zg	Zk(b)
---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	---	----	----	---	----	----	---	----	-------

b) Tipo dominante:

N: Existen innumerables arroyos y corrientes de temporal.

O: La laguna es un cuerpo natural de agua dulce perenne.

Xf: Selva baja caducifolia y diversos tipos de bosque.

18. Características ecológicas generales: Tipos de vegetación, comunidades vegetales y animales:

De acuerdo al Ordenamiento Ecológico de la Laguna de Zapotlán (U de G; 1995), en la Cuenca de Zapotlán se encontraron los siguientes tipos de vegetación: bosque de pino, bosque de pino - encino, bosque de encino-pino, selva baja caducifolia, bosque de encino, bosque de *Abies*, pastizal inducido, bosque de pino *hartwegii*, bosque mesófilo, zacatonal y vegetación semiacuática y acuática, además de una asociación vegetal, a la que tentativamente se denomina “vegetación secundaria”; se registraron 442 especies, agrupadas en 267 géneros, pertenecientes a 86 familias.

Vegetación acuática:

Dentro de la vegetación acuática reportada para el occidente de México y que se encuentre en la Laguna de Zapotlán, se mencionan varios tipos como: Pradera acuática latifolia, géneros dominantes: *Typha*, *Phragmites*, *Scirpus* y *Cyperus*. Pradera acuática micrófila, géneros representativos *Lemma* y *Salvinia*. Pradera acuática rosetófila, géneros representativos *Pistia*, *Nymphaea* y *Eichhornia*. Pradera subacuática, géneros representativos *Myriophyllum*, *Chara* y *Potamogeton* de acuerdo al Estudio de Ordenamiento Ecológico 1995. U de G.

Se incluye al Tule (*Typha sp.*) y al tutillo *Scirpus californicus* como las especies dominantes de malezas acuáticas en la laguna de Zapotlán.

La laguna de Zapotlán presenta el 40% de su cobertura actual por Tule (*Typha sp.*) y Lirio (*Eichhornia crassipes*) y en su área perifocal encontramos *Prosopis laevigata* (Mezquite); *Acacia farnesiana* (Huizache), *Salix sp.* (Sauce), y gramíneas como Estrella de África (*Cynodon pletostachius*) (Anexo 1).

Vegetación semiacuática: Es la que ocupa el segundo lugar en cuanto a extensión se refiere, con aproximadamente 20 km² dentro del área perifocal del vaso. Se desarrolla donde el contenido de materia orgánica es abundante; presenta un estrato herbáceo compuesto principalmente por gramíneas, entre las cuales destacan la estrella de África *Cynodon pletostachius*, especie que vive en forma semiacuática y terrestre en la periferia de la laguna; gramas bermudas *Cynodon dactylon*; y leguminosas como alfalfa *Medicago sativa*. Todas ellas conocidas como plantas forrajeras, además de individuos de diversas familias, los cuales comparten la característica de presentar suculencia, entre los cuales tenemos a los siguientes géneros: *Cenchrus*, *Bouteloua*, *Hilaria*, *Aristida*, *Paspalum*, *Antephora*, *Cetaria*, *Digitaria* y *Chaetium*. Algunas de los géneros mencionadas forman una serie de asociaciones constituidas de la siguiente manera: maíz (*Zea mays*) y *Cynodon sp.*, esta asociación se distribuye por manchones en toda el área perifocal de la laguna, y se presenta principalmente a la orilla del vaso lacustre, donde la vegetación se une con las áreas de cultivo y el bosque espinoso.

En lugares poco inundados, donde se presenta la transición entre el pastizal y el bosque espinoso, formado por huizache *Acacia farnesiana* y mezquite *Prosopis spp.*, llega a formar una comunidad densa y hace posible el anidamiento de aves y la protección de especies animales silvestres. Existen lugares dentro del vaso donde no se presenta cubierta vegetal, posiblemente el fenómeno eólico y las acciones antropogénicas para el control de malezas de forma mecanizada que ha permitido que el lago tenga un espejo de agua del 60% de su superficie.

De los cuatro tipos de vegetación encontrados en la zona, podemos observar que el bosque tropical caducifolio presenta la mayor diversidad de especies, con 123; seguido del bosque espinoso, con 83. Cabe hacer mención que 14 especies comparten ambos tipos de vegetación; el tercer lugar lo ocupa la vegetación acuática, con 38 especies. En lo que concierne a la vegetación ruderal se reportan un total de 37 especies, que sin duda aumentarán en número, ya que la aparición de las mismas varía de un año a otro dependiendo de la perturbación que sufran los suelos por acciones del hombre.

En cuanto a las formas biológicas presentes en cada uno de los tipos de vegetación, podemos observar que las herbáceas son las que están mejor representadas, seguidas por los arbustos, los árboles, las trepadoras, las parásitas y las epífitas de acuerdo al “Estudio base al ordenamiento ecológico de la Cuenca de la laguna de Zapotlán”. (Universidad de Guadalajara, 1995).

La Laguna de Zapotlán presenta el siguiente Fitoplancton de acuerdo al **Catálogo taxonómico**: 51 géneros pertenecientes a 5 grandes grupos: Cianofitas (algas azules), Clorofitas (algas verdes), Crisofitas (diatomeas), Euglenofitas (algas ciliadas) y Pyrrofitas (algas rojas), así como 5 géneros de ubicación incierta: *Franceia*, *Ophioctbium*, *Schoederia*, *Sorastrum* y *Westella*. Los 15 géneros más representativos fueron los siguientes (entre paréntesis la abundancia y la frecuencia): Ankistrodesmus (811, 8); Fragilaria (770, 8); Scenedesmus (656, 7); Euglena (595, 8); Synedra (554, 7); Characiun (410, 8); Spirogyra (347, 4); Navicula (318, 8); Microspora (314, 7); Ulotrix (312, 8); Zygnema (287, 5); Gomphonema (284, 8); Charasiopsis (197, 6); Pediastrum (178, 8) y Cymbella (163, 7). Guzman, A. M., et al. 1995, en U. de G. 1995. (Ver Anexo No 2).

Descripción de la fauna (invertebrados):

Zooplankton

Se identificaron 35 géneros pertenecientes a 2 grandes grupos zoológicos: Rotíferos y Crustáceos. Los géneros más representativos por su abundancia y su frecuencia están formados por 15 géneros. Entre paréntesis se da la abundancia y la frecuencia: Nauplius (745; 8), Cyclops (558, 15; 8), Anuraea (462; 8), Cypridopsis (283; 7), Sida (163; 1), Daphnia (162; 5), Eubramchippus (150; 5), Canthocampus (143; 6), Noteus (108; 7), Asplachna (94; 6), Limnocalanus (91; 4), Monostyla (87; 3), Salpina (85; 7), Gastropus (69; 5) y Acroperus (63; 4), U. de G. 1995. (Anexo 3).

Descripción de la fauna (vertebrados):

Peces

El recurso faunístico de peces introducidos se maneja mediante siembras periódicas, lo que permite la actividad pesquera desarrollada actualmente por 60 pescadores, los cuales pertenecen a dos figuras jurídicas: la Sociedad Cooperativa pesquera “Pescadores de Gómez Farías” y la Unión de Pescadores del Nevado. Su captura promedio por día es de 2000 Kg.

Las especies ictiológicas de la laguna de Zapotlán y que son susceptibles de cultivo y comercialización son: Carpa (*Cyprinus carpio*), Carpa (*Cyprinus carpio var specularis*), 68%; Tilapia (*Oreochromis sp.*) 32%; y Lobina (*Micropterus salmoides*) las cuales son exóticas y representan una producción promedio de 1,500 Kg por día y dan sustento a 64 familias. Por otra parte, de las especies nativas existen dos especies: pescaditos poderos o panzoncitos (*Goodea atripinnis*) y guppy (*Poeciliopsis infans*); mientras de la familia Atherinidae se tienen dos especies: los charales y el pescado blanco *Chirostoma lucius*. Tanto el charal como el pescado blanco tienen importancia comercial (Guzmán 1994).

Aves: Como se indica en el Criterio 4, Sección 12, las aves son el grupo de vertebrados de mayor representatividad en el humedal. Este es también el grupo faunístico que ha sido más afectado en la historia del desarrollo de las comunidades humanas allí existentes. Se han propuesto esfuerzos para realizar un programa de educación ambiental en el lago (Anexo 4) con la aplicación de canales de avenimiento en la laguna, aunque el lago ha crecido considerablemente en estos últimos años.

Mamíferos: El grupo de los mamíferos de la laguna de Zapotlán ha sido poco estudiado, sin embargo el conocimiento y conservación de este grupo de vertebrados permite el mantenimiento de procesos y relaciones ecológicas que se dan en el ecosistema lacustre, así como en la cuenca y es también un grupo afectado significativamente por las actividades antropogénicas realizadas en cualquier área natural. En la laguna de Zapotlán se han identificado 40 especies de mamíferos diferentes distribuidos en 7 órdenes y 14 familias (Anexo 5).

Reptiles, Anfibios y Peces: Estos grupos de vertebrados han sido aún menos estudiados que los anteriores, pero por su relación con el agua para el desarrollo de todos sus procesos vitales es importante mantener las condiciones óptimas de la laguna. Se han registrado 13 especies de reptiles, agrupados en 2 órdenes y 5 familias; 6 especies de anfibios agrupados en 1 orden y 3 familias, y 7 especies de peces agrupados en 5 órdenes y 5 familias (Anexo 6).

A partir de la información anterior, consideramos que queda demostrado que biológica y ecológicamente hablando, la Laguna de Zapotlán es un área natural rica en diversidad biológica a nivel nacional e internacional, y que estos recursos enlistados más otros que aún no se registran, se encuentran seriamente afectados por las actividades antropogénicas y por fenómenos que se desarrollan en la cuenca.

19. Principales especies de flora:

Vegetación acuática y subacuática: esta compuesta por plantas herbáceas y arbóreas, enraizadas y flotantes. La vegetación se constituye principalmente por tule *Typha dominguensis*, y tulleño *Scirpus californicus*, que es de importancia económica y ecológica por ser refugio y lugar de anidación de numerosas aves acuáticas. Así mismo, otro elemento importante de esta vegetación es el lirio acuático *Eichhornia crassipes* cuya fácil reproducción genera en cortos tiempos grandes poblaciones que llegan a cubrir extensiones considerables de la laguna, ocasionando serios problemas para el desarrollo de otros

organismos animales y vegetales y obstaculizando la práctica de la pesca y el ecoturismo, por lo que se le considera especie indeseable y es controlada por actividades manuales y mecánicas por los pescadores y artesanos usuarios del lago.

Vegetación forrajera:

Son pastos de utilidad forrajera y de importancia ecológica por ser refugio y área de anidación de aves playeras y patos. Su presencia evita la erosión del suelo, y las especies representativas de esta comunidad son la estrella de África *Cynodon pletostachius*, bermudas *Cynodon dactylon* y alfalfa *Medicago sativa*.

Vegetación riparia

Las especies vegetales establecidas en la ribera de la laguna están constituidas por una comunidad heterogénea, tanto deciduas como perennifolias, que van de los 4 a los 40 m de altura y que se localizan a una altitud aproximada de los 1500 msnm. Las especies están representadas por Sauce *Salix sp.*, fresno *Fraxinus sp.*, o eucalipto *Eucalyptus sp.*

Bosque espinoso:

Agrupaciones leñosas en un estrato menor a los 4 metros de altura que se comportan como vegetación secundaria de zonas inundables, siendo de los más comunes en esta localidad el huizache *Acacia farnesiana*, mezquite *Prosopis laevigata*, guamuchil *Phytocelobium dulce*. Este tipo de vegetación tiene usos alimenticios, forrajeros y sirve para protección y anidamiento de aves y otros mamíferos silvestres.

Bosque tropical caducifolio

Este tipo de vegetación, equivalente a la selva baja caducifolia, está presente por lo regular desde la ribera hasta la ladera de los cerros pequeños y se desarrolla en suelos someros generalmente pedregosos con drenaje rápido donde la altura de los árboles va de los 4 a 10 m, considerado importante por su ubicación biogeográfica, ya que alberga especies de interés comercial, ornamental, religioso, artesanal, medicinal y alimenticio como: Cuajote amarillo (*Bursera fagaroides*), copal (*Bursera penicillata*) y nopal (*Opuntia fuliginosa*).

No obstante la tipificación de la vegetación en el humedal, cabe mencionar la influencia de éste en la cuenca donde se encuentra inmersa la laguna. Otras especies de importancia en la zona incluyen al *Ficus glycyarpa* Miq., endémica estricta de Jalisco perteneciente a la familia *Celastraceae*; *Solanum marginatum* L.f. de la familia *Solanaceae*; y las mencionadas anteriormente en la Sección 12, Criterio 2: *Zinowienia concinnia*, *Gentiana spatibacea* (Kunth) y *Comarostaphylis discolor* (Hook), todas ellas endémicas de esta región.

20. Principales especies de fauna

Se tiene a la fecha un inventario de 52 especies de aves debidamente identificadas (47 acuáticas y 5 terrestres), comprendidas dentro de 38 géneros y 18 familias; 17 son migratorias. En lo referente a mamíferos de la laguna de Zapotlán se han identificado 40 especies diferentes distribuidos en 7 órdenes y 14 familias (3 especies con categoría de riesgo); se han identificado 13 especies de reptiles agrupados en 2 órdenes y 5 familias (7 con categoría de riesgo); 5 especies de anfibios agrupados en 1 orden y 2 familias; y 7 especies de peces agrupados en 5 órdenes y 5 familias (1 especie con categoría de riesgo). Ver cuadro del Anexo 7.

21. Valores sociales y culturales:

Significado histórico / Arqueológico: El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) con base en trabajos e investigaciones realizadas en colaboración con institutos internacionales (ORSTOM), ha identificado sitios de interés arqueológico, evidencia directa de las primeras poblaciones que se asentaron en las inmediaciones de la actual Laguna de Zapotlán como pinturas rupestres, pirámides chaparras, áreas ceremoniales religiosas, evidencias de explotación del tule, de asentamientos humanos y petroglifos. Hay presencia de restos biológicos como mamut, rinocerontes y bisontes en las playas de la Laguna de Zapotlán y que hasta el momento no han sido protegidos ni estudiados. También existen construcciones de interés histórico como la hacienda de Cofradía.

Significado socioeconómico: Zona productora de hortalizas y gramíneas y leguminosas forrajeras como maíz (*Zea mais*), sorgo (*Sorghum vulgare*), trigo (*Triticum ssp.*), avena forrajera (*Avena sativa*), cebada forrajera (*Hordeum vulgare*), y alfalfa (*Medicago sativa*); actualmente y de manera semitecnificada y

altamente tecnificada encontramos cultivos de jitomate (*Lycopersicon esculentum*) (grandes extensiones), frijol (*Phaseolus vulgaris*), tomate de cáscara (*Lycopersicon sp.*), chile verde (*Capsicum nahum*, L.), garbanzo (*Cicer arietinum*), cebolla (*Allium cepa*, L.), brócoli (*Brassica oleracea botrytis*), pepino (*Cucumis sativus*, L.), rábano (*Raphanus sativus*, L.), zanahoria (*Daucus carota*, L.), chícharo (*Pisum sativum*, L.) calabacita (*Cucúrbita pepo*), ejote (*Phaseolus acutifolius*), lechuga (*Lactuca sativa*), melón (*Cucumis melos*), cacahuete (*Arachis bipogea*), camote de cerro (*Ipomea spp*) y cártamo.

Producción de ganado bovino (carne y leche), ganado porcino, ovino, caprino (carne y leche), aves (carne y huevo) y colmenas. Producción forestal maderable de pino y encino principalmente. Producción pesquera en el lago de tilapia (*Orochromis sp.*), carpa común (*Cyprinus carpio*); carpa espejo (*Cyprinus carpio specularis*), y lobina (*Micropterus salmoides*) (CRIP, 2003. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Pátzcuaro, Michoacán).

A través del proyecto de rehabilitación del lago se ha promovido la actividad de microempresas como la del tule, que aporta trabajo a 300 familias, la pesca realizada por 64 pescadores y el desarrollo de eco tecnologías basadas en terrarios y chinampas así como un área gastronómica y ecoturística sustentada por los usuarios del lago.

Significado religioso: Uso de plantas silvestres locales como diversas cactáceas, mezquiteras, agavaceas, heno, orquídeas (de las sierras alledañas), tule y helechos diversos.

22. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad

(a) Dentro del sitio Ramsar y (b) en la zona circundante:

La Laguna de Zapotlán es Propiedad Federal, colindando con propiedad municipal, ejidal y privada.

23. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua): (a) dentro del sitio Ramsar:

Los usos actuales son agrícola 50%, bosque 27%, selva 11%, pastizal 8%, urbano 2%, cuerpo de agua 2%; la actividad ganadera extensiva se da en toda la cuenca. Por sus características y clasificaciones políticas la laguna de Zapotlán es propiedad federal, sin embargo el uso de suelo en la periferia de la laguna, además de resguardar y mantener ecosistemas naturales y sus especies residentes y migratorias de aves y otros grupos de fauna, es utilizada como área de pastoreo; otras áreas del límite del vaso son utilizadas para agricultura con predominio de alfalfares y praderas y producción de hortalizas y otros modos y formas de producción hortícola artesanal mediante terrarios y chinampas, ya que la alta cantidad de nutrientes de arrastre del suelo la hacen altamente productiva, y en una mayor proporción es utilizada para pesca artesanal, produciendo de 1000 a 1500 Kg, por día, así como una alta extracción de tule para el trabajo artesanal del cual viven 300 familias, representando una economía altamente significativa para el municipio de Gómez Farías y Zapotlán el Grande.

(b) En la zona circundante /cuenca:

Encontramos áreas de propiedad estatal, municipal y federal, las cuales comprenden importantes zonas de alta producción agrícola y ganadera. En las zonas de bosque de pino y encino (sierras alledañas), se realizan usos destinados a intensivas actividades forestales (aserraderos), obtención de resina (ejidal), *cuamiles*, áreas de cultivo de agave, caza legal e ilegal, áreas de cultivo prohibidos ante la ley federal, estatal y local, amplias zonas destinadas a turismo y diversos fraccionadores, y entre otros, una intensa actividad pecuaria en diversos gradientes de altitud que van desde los 1,520 a los 3,200 msnm aproximadamente.

La laguna se encuentra en una subcuenca endorreica en la cual los aportes pluviales y fluviales son las principales fuentes de abastecimiento de agua, formándose una gruesa capa de agua de un promedio de 2.5 m., la cual es aprovechada para uso agrícola debido a su alta cantidad de nutrientes. En las zonas alledañas a la laguna se realizan aprovechamientos de agua superficial y subterránea. En el Municipio de Gómez Farías se construyó la Presa de Zuno y la de Piedras Negras, las cuales almacenan un gran volumen de agua proveniente de la lluvia y escurrimientos de la Sierra del Tigre. Los dos municipios que circundan la laguna cuentan con pozos, norias y manantiales, estos últimos presentes en el Municipio de Gómez Farías, el cual se destaca por tener agua de excelente calidad. Así mismo destacan dentro de la zona circundante del vaso grandes extensiones de áreas agrícolas que cuentan con sistemas de riego por aspersión.

24. Factores adversos

(a) Dentro del sitio Ramsar: El mismo tipo de laguna endorreica es por naturaleza un ecosistema particularmente vulnerable al manejo y su explotación, sumándosele una histórica pero constante deforestación (principalmente de bosque de pino que circunda el área alta de la cuenca), la caza ilegal, la introducción de especies exóticas en ecosistemas naturales que impactan negativamente sobre la flora y fauna natural del sitio y la constante presión de desarrollo rural a semi urbano de las poblaciones allí existentes que gradualmente están creciendo y demandando diversos recursos naturales y una transformación gradual y acelerada del área natural para poder así obtener los beneficios sociales y económicos exigidos por los habitantes y otros actores Ramirez V. P. 2000.

Es notoria la falta de educación ambiental principalmente en los jóvenes, encaminada a la sensibilidad y la búsqueda de un desarrollo sustentable. Uno de los diversos factores que ha afectado las condiciones ecológicas de la laguna fue en la década de los “70” y de los “90” cuando se fraccionó una sección del vaso para la construcción de la carretera estatal Guadalajara - Ciudad Guzmán y la construcción de un periférico así como ventas de terrenos que no están respetando la vocación y ordenamiento ecológico y territorial, Ramirez V. P. 2000 siendo un proceso irregular e ilegal; para su división se instalaron alambres de púas lo que ocasionó un impacto negativo para la fauna. Otro impacto negativo ha sido la construcción de obras de ingeniería como presas, bordos y otros, que han retenido el agua provocando una disminución en el aporte del agua que llega a la laguna y en otras un nulo aporte, afectando a las poblaciones de aves y la vegetación natural del lugar.

(b) en la zona circundante: Además de las anteriormente mencionadas, resalta el rápido e impactante cambio de uso de suelo al que se destinan las áreas naturales de la cuenca, y la falta de aplicación efectiva y conocimiento de la normatividad ambiental en los municipios y comunidades allí existentes, así como la realización de diversas obras de beneficio público sin contar con evaluaciones ambientales certeras y confiables que garanticen un desarrollo sustentable de la región en la que se encuentra la cuenca y particularmente la laguna de Zapotlán. Finalmente resalta una falta de asignación de presupuestos oficiales y particulares destinados a la investigación, capacitación y aplicación de programas de desarrollo que permitan a corto, mediano y largo plazo una gradual transformación de sus actividades y políticas hacia el bienestar social y natural.

25. Medidas de conservación adoptadas

Actualmente no se cuenta con un decreto oficial para la conservación de la laguna de Zapotlán. Sin embargo en 1971 la desaparecida Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) reconoció la zona como sitio de interés cinegético, declarando veda en temporada cinegética. Desde el año de 1982 la Universidad de Guadalajara ha promovido y ejecutado diversas acciones y programas para la gestión de la conservación y manejo sustentable de la laguna y para tales fines. Desde el año de 1992 se cuenta con un trabajo de investigación consolidado sobre el ordenamiento ecológico de la Cuenca de Zapotlán con un diagnóstico situacional de la cuenca y el lago y con una unidad de investigación con el proyecto de rehabilitación y restauración de la cuenca y el lago en el cual se participa inter-institucionalmente entre el Centro Universitario del sur y el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, (a través del Instituto de Limnología). Para tales fines, se cuenta con una estación meteorológica en el municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco, que apoya a investigadores, estudiantes y diversos participantes en los programas y un Museo Regional en Ciudad Guzmán.

26. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación

La Laguna de Zapotlán está considerada oficialmente desde 1992 como una de las Áreas Prioritarias para la Conservación del la Región II (sur de México), por parte del Consejo Consultivo de Pesca y Acuacultura. Actualmente la Universidad de Guadalajara, a través del Centro Universitario del sur, trabaja en la elaboración del Plan de Manejo para la Cuenca de Zapotlán. Para tal fin se cuenta con un convenio oficialmente establecido entre el municipio de Zapotlán el Grande, el de Gómez Farías, y la Universidad de Guadalajara, además de otros proyectos de carácter científico y educativo Ramirez V. P. 2000.

La fundación DUMAC en el año 2004 consideró realizar los estudios en avifauna en la laguna de Zapotlán y otros cuerpos lacustres de la región centro y occidente del país como uno de los sitios de interés para la conservación de aves acuáticas silvestres migratorias.

Desde el año de 1995 se han dado a conocer las actividades de rehabilitación y conservación de la laguna a través de foros, congresos y eventos nacionales e internacionales relacionados con manejo de cuencas, lagos y humedales, lo que permitió el involucramiento de organismos internacionales como la Agencia Medio Ambiental de Canadá y de Alemania, con el objeto de poder apoyar en la rehabilitación de la laguna con recursos humanos y tecnologías que ellos están empleando con resultados satisfactorios. La participación en eventos internacionales está permitiendo intercambiar conocimientos y mecanismos que permiten la participación más activa de la sociedad, instituciones educativas y gobiernos.

Para el año 2000 se realizó el 1º taller internacional para la rehabilitación de la laguna de Zapotlán donde participaron 28 instituciones de índole gubernamental, de investigación y ONG, los cuales se han seguido realizando consecutivamente. Con todo ello se han logrado avances considerables de acuerdo a las metas y objetivos propuestos. Tal es el caso del 3º y 4º taller donde se logró gestionar la puesta en operación de las plantas de tratamiento de aguas urbanas uno y dos, logrando hasta el momento el tratamiento del 60% de las aguas urbanas que se vierten a la laguna (se pretende que en los próximos dos años se dé tratamiento secundario al 100% de las aguas urbanas con este proyecto tripartita). Además, con los programas de reforestación y control de malezas acuáticas y la participación activa y decidida de los municipios e instituciones educativas y de productores, los indicadores sociales, económicos y ambientales reportan avances sustanciales de importancia y trascendencia para la rehabilitación de la Cuenca y el lago. Para el año de 2004 fue premiado como el proyecto de desarrollo integral sustentable más importante en Jalisco (Secretaría de Desarrollo Rural SDR y Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA, 2004 Guadalajara, Jalisco 6 de agosto Red Nacional de Sistemas Sustentables de Producción Rural RENDRUS, 2004). Actualmente se gestiona para que sea considerado un lago de importancia internacional.

27. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

Existe una organización interinstitucional de investigación con un proyecto llamado “Rehabilitación de la laguna de Zapotlán y su cuenca” específica para el estudio de la cuenca y el vaso lacustre que cuenta además con el apoyo consolidado de usuarios, de los gobiernos municipales y estatales del entorno, instituciones de educación superior e investigación de la Universidad de Guadalajara y el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán.

28. Programas de educación para la conservación:

Desde el año de 1981 se han realizado, por parte de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara, actividades educativas encaminadas al conocimiento y conservación del área, como prácticas de campo de apoyo a estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Posteriormente se incorporó el Instituto de Limnología de la Universidad de Guadalajara para la instrumentación del estudio Limnológico y Pesquero del Lago. A partir del año 2000 los cursos no escolarizados de capacitación a los productores, como recorridos de observación de aves y problemas ambientales a grupos escolares de primaria, secundaria y preparatoria. Gradualmente se ha aumentado la atención a nivel postgrado. Se da atención en toda la temporada y se ha logrado atender un número significativo de escuelas regionales que se encuentran en las poblaciones aledañas.

El Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara apoya a través de sus carreras los trabajos sobre rehabilitación y restauración del lago de Zapotlán, mediante la participación vinculada entre los usuarios del lago y profesores e investigadores de la Universidad de Guadalajara. Se cuenta con un museo en la población de Ciudad Guzmán, municipio de Zapotlán el Grande, en Jalisco, que muestra la importancia de la Región sur y sus valores y su problemática, demuestra la importancia de la región desde el punto de vista histórico a través de exposición de restos y evidencias originales extraídas y estudiadas de la diversas zonas arqueológicas. Primordialmente por la Sociedad Cooperativa Pesquera de pescadores de Gómez Farías y la carrera técnica de turismo alternativo se promueve el conocimiento de aves acuáticas y su relación con el medio natural y social, además de organizar diversas actividades y talleres de divulgación y educación científica.

Existe un sendero interpretativo educativo en la laguna de Zapotlán a cuyo programa asisten poblaciones de estudiantes desde primaria hasta postgrado de la población de Guadalajara y de los municipios de Sayula, Zapotlán el Grande, Gómez Farías, Amacueca Tapalpa, Techaluta, Atoyac, Zapotiltic, Tamazula, y Tuxpan entre otros; además de dar atención a grupos y clubes privados de

diversos sectores y organizaciones que lo solicitan (dicho sendero forma parte de la propuesta del Parque Ecológico Municipal de la laguna de Zapotlán, Jalisco). Se cuenta con un área de información coordinada entre las presidencias de Gómez Farías, Zapotlán el Grande y el Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara en el municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco, que apoya investigadores, estudiantes, grupos, organizaciones e interesados en general.

29. Actividades turísticas y recreativas.

En la laguna de Zapotlán se realizan diferentes actividades como son: caminata, canotaje, pesca deportiva y comercial, observación de aves, paisajismo, producción de artesanías a base de tule, recorridos de ecoturismo en lancha y servicios gastronómicos. La actividad más adoptada por la sociedad en Ciudad Guzmán es la de la caminata a la laguna por las pistas establecidas. Los fines de semana y en épocas de vacaciones se ven acentuados los días de campo en torno a la laguna en la que se practica la pesca recreativa, los servicios gastronómicos ofrecidos por el desarrollo Ecoturístico Ramada la Playita, así como recorridos ecoturísticos a pie y en lanchas por la laguna. Se tiene el parque nacional nevado de Colima, el cual es otra alternativa para recreación, descanso y ocio.

Con la apertura de la carretera estatal y el periférico se tienen diferentes áreas para la observación de aves a las orillas del camino, así como también la práctica de la cacería y pesca legal e ilegal. En Ciudad Guzmán existe una capacidad hotelera de 650 cuartos así como una variedad de restaurantes con diversidad gastronómica regional e internacional y centros de diversión nocturna.

30. Jurisdicción

La laguna de Zapotlán es de jurisdicción federal y las zonas circundantes son municipales, ejidales y Régimen de Propiedad Privada.

31. Autoridad responsable del manejo

Por ser una zona federal la autoridad directa responsable del manejo de la laguna de Zapotlán le corresponde a la Comisión Nacional del Agua (Ing. Antonio Iglesias Benítez) y de la SEMARNAT (Ing. José de Jesús Álvarez Carrillo).

M. en C. José de Jesús Álvarez Carrillo
Delegado de la SEMARNAT
Av. Alcalde No. 500 Pisos 2° y 8°
Palacio Federal
Col. Alcalde Barranquitas Centro
C. P. 44280, Guadalajara, Jal.
México
Tel.:(33) 36 68 53 01 ; 36 14 14 49
Fax: (33) 36 14 31 28 ; 36 68 53 31
e-mail: delegado@jalisco.semarnat.gob.mx

La institución que ha estado realizando acciones a nivel local y municipal es la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario del Sur, el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. MVZ. J Guadalupe Michel Parra, Profesor Investigador Titular “B”, Responsable del proyecto de Rehabilitación de la Laguna de Zapotlán y su Cuenca, Centro Universitario del Sur michelp@cusur.udg.mx

32. Referencias bibliográficas:

Referencias citadas en el texto:

- Amparan, 2002: 2° Taller Internacional sobre Rehabilitación de lago de Zapotlán y Cuenca, 2002.
- CEAS. Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del Gobierno del Estado de Jalisco. Plan Maestro sobre el Equilibrio hidrológico de la Laguna de Zapotlán. Guadalajara, Jalisco, México 2004.
- Comisión Nacional del Agua. Gerencia Regional Lerma-Santiago-Pacífico. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero de Ciudad Guzmán, Estado de Jalisco. México. 2004.

- CRIP. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Pátzcuaro, Michoacán. Estudio limnológico y pesquero de la laguna de Zapotlán. 3° Taller internacional sobre rehabilitación de la laguna de Zapotlán. Ciudad Guzmán, Jalisco. Octubre 2003.
- Estrada, F. E. "Geología de la Cuenca Lerma Chapala-Santiago" en la Mesa Redonda "Chapala ayer y hoy". Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Guadalajara, Jalisco. 1983.
- García, E. Modificación a la Clasificación Climática de Köppen, Instituto de Geografía. UNAM. 1975.
- Guzmán, A. M. La Fauna Acuática de la Nueva Galicia. Instituto de Limnología. Universidad de Guadalajara, Chapala, Jalisco, México, 1989.
- INEGI. Cartas topográficas, de uso de suelo y vegetación, de uso potencial, fisiográficas, geológicas e hidrológica de aguas subterráneas E13B15 (Sayula) y E13B25 (Cd.Guzmán) 1991.
- NOM-059-ECOL-2001. Norma Oficial Mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, Miércoles 6 de marzo de 2002, segunda sección: 1-78 (2001).
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA, 2004. Guadalajara, Jalisco 6 de agosto Red Nacional de Sistemas Sustentables de Producción Rural RENDRUS, 2004.
- Tamayo, J.L. Potamología y Limnología. Geografía Moderna de México. Ed. Trillas. México 1974.
- Universidad de Guadalajara. "Estudio base al Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de la Laguna de Zapotlán. Cd. Guzmán, Jal. 1994.
- Universidad de Guadalajara. "Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de la Laguna de Zapotlán. Cd. Guzmán, Jal. 1995.

Otras referencias consultadas:

- Abarca J.F., Herzig, M. Manual para el Manejo y Conservación de los Humedales en México. 3° Ed. México. D.F. 2002.
- Biota Information System of New Mexico (BISON). Department of Game & Fish, and The Fish & Wildlife Information Exchange. Institute Tech, Blacksburg. 2002.
- OET- JALISCO- SEMADES. Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco. Gobierno de Jalisco (2001).
- Plan Parcial de equilibrio ecológico y protección al medio ambiente de la Laguna. 2001. Documento consensado con la sociedad y aprobado por el cabildo. H. Ayuntamiento Centro de Investigación del medio Ambiente y Ordenamiento del Territorio de la U.DE.G.
- Ramírez Vázquez Pedro. Plan Parcial para el desarrollo Integral de la Zona de la Laguna (incorpora planteamientos presentados en el Plan Urbano de Zapotlán 2020. Ciudad Guzmán, Jalisco, México. 2000.
- Reglamento del Ordenamiento Ecológico Cuenca de La laguna de Zapotlán. Universidad de Guadalajara 1995.
- Rzedowski, J. R. Mac Vaugh. La Vegetación de la Nueva Galicia. Universidad Michigan, Ann, Arbor. 1966.

Anexo 1

VEGETACIÓN ACUÁTICA

El Tule (*Thypha sp*) y Lirio (*Eichhornia crassipes*) Se desarrollan en aguas dulces eutroficadas, se pueden clasificar como vegetaciones fijas, semifijas y flotantes en el caso de el lago de Zapotlán la vegetación de tule y lirio responden a la dinámica hidrológica del lago influenciada por las corrientes de viento que pueden ser de sur a norte o de norte a sur en determinadas épocas del año e incluso del día, comúnmente está distribuida en pequeños manchones, donde se presentan manantiales de agua dulce o vertederos de agua residual. La extensión más considerable se encuentra en el área perifocal del lago por la poniente, norte y sur. Este tipo de vegetación está compuesto principalmente por el estrato herbáceo, que puede alcanzar hasta 2 m de altura. Sin embargo, existen algunos arbustos y árboles que se presentan en forma aislada y no llegan a formar un estrato definido. Se distinguen dos variantes: la vegetación flotante, que se desarrolla principalmente en agua dulce y la vegetación arraigada o subacuática, que crece en las orillas de los cuerpos de agua. Dentro de la vegetación acuática encontramos a: *Lemma gibba* y *Ceratophyllum demersum*.

El Lirio acuático *Eichhornia crassipes* es una planta exótica, introducida a México a finales del siglo pasado. Su lugar de origen es presumiblemente América del Sur, otorgando esta mención a Brasil. Se menciona que fue a través de una exposición internacional en el sur de los E.U.A. donde la planta flotante con vistosas flores de un color lila pálido, llamó fuertemente la atención y fue diseminada con fines de ornato, no sólo en los E.U.A., sino en las zonas templadas y cálidas de México. Algunas personas consideran a las aves acuáticas como portadoras importantes de la planta, de ahí su presencia en numerosos cuerpos de agua relativamente alejados de poblaciones y caminos (Guzmán, 1992).

Anexo 2

FITOPLANCTON

Cuadro 1.- Lista de Géneros de Fitoplancton

Anabaena	Microspora	Trachelomonas
Ankistrodesmus	Oedogonium	Tribonema
Botryococcus	Oocystis	Trochiscia
Centritractus	Ophiocythium	Ulotrix
Ceratium	Pandorina	Volvox
Characiun	Pediastrum	Westella
Charasiopsis	Peridinium	Zygnema
Cladophora	Pleurococus	Cymbella
Coclastrum	Scenedesmus	Eunotia
Crucigenia	Selenastrum	Fragilaria
Chlamidomonas	Schoederia	Gomphonema
Dictyosphaerium	Sorastrum	Gyrosigma
Dinobryon	Spirogyra	Melosira
Euglena	Spirulina	Navicula
Franceia	Rychteriella	Soriella
Glaeocystis	Tetraedon	Synedra
Gonium	Tetrastrum	Tabellaria

Géneros representativos

Los 15 géneros más representativos fueron los siguientes, entre paréntesis la abundancia y la frecuencia de cada uno de ellos:

Ankistrodesmus (811, 8);
 Fragilaria (770, 8);
 Scenedesmus (656, 7);
 Euglena (595, 8);

Synedra (554, 7);
 Characiun (410, 8);
 Spirogyra (347, 4);
 Navicula (318, 8);
 Microspora (314, 7);
 Ulotrix (312, 8); Zygnema (287, 5);
 Gomphonema (284, 8);
 Charasiopsis (197, 6);
 Pediastrum (178, 8)
 Cymbella (163, 7).

Anexo 3 ZOOPLACTON

Cuadro 2.- Lista de géneros del Zooplancton.

Astasia	Ploesoma	Daphnia
Anapus	Salpina	Diaptomus
Anuraea	Synchaeta	Eubramchippus
Apsilus	Trianthra	Eurycerus
Asplachna	Acroperus	Leotodora
Brachionus	Alonella	Limnocalanus
Branchiorus	Bosmina	Macrothrix
Colorus	Canthocampus	Nauplius
Euchlanis	Camptocercus	Polyphemus
Gastropus	Chydorus	Sida
Monostyla	Cypridopsis	Simocephalus
Noteus	Cyclops	

Anexo 4 LISTADO DE LAS FAMILIAS Y ESPECIES DE AVES ACUATICAS DE LA LAGUNA DE ZAPOTLÁN.

Aves	Familia	Nombre común	Abundancia	Estacionalidad
Acuáticas	Familia PODICIPEDIDAE			
	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	113	Residente
	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor piquigrueso	450	Residente
	<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Zambullidor achichilique	22	Residente invernal
	Familia PELECANIDAE			
	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	1300	Ocacional
	Familia PHALACROCORACIDAE			
	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Cormorán olivaceo		Residente
	Familia ARDEIDAE			
	<i>Isobrychus exilis</i>	Garcita de tular	20	Ocasional
	<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo	600	Residente invernal
	<i>Casmerodius albus</i>	Garzón blanco		Residente
	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	1800	Migratorio
	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	300	Migratorio
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza ventriblanca	250	Migratorio
	<i>Bulbucus ibis</i>	Garza ganadera	2300	Residente
	<i>Butorides striatus</i>	Garza oscura		Residente Invernal
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna coroninegra	950	Residente Invernal
	<i>Nycticorax violacea</i>	Garza nocturna coroniclara		Residente
	Familia THRESKIORNITHIDAE			

	<i>Plegadis chiji</i>	Ibis oscuro	5850	Migratorio
	<i>Ajaia ajaja</i>	Ibis espátula		Migratorio
	Familia CICINIIDAE			
	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana		Ocasional
	Familia ANATIDAE			
	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pato pijije alioscuro	100	Migratorio
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato pijije aliblanco	100	Migratorio
	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato altiplanero	195	Migratorio
	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta aliazul café	182	Residente Invernal
	<i>Anas crecca Carolinensis</i>	Cerceta alioscura	113	Migratorio
	<i>Anas chryseata</i>	Pato cucharón	700	Residente Invernal
	<i>Anas strepera</i>	Pato frisco	150	Residente Invernal
	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino		Migratorio
	<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul		Migratorio
	<i>Anas americana</i>	Pato Chalcuán		Migratorio
	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato rojizo alioscuro	100	Residente Invernal
	Familia RALLIDAE			
	<i>Porphyryla martinica</i>	Gallareta morada	150	Migratorio
	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta frentirroja	2650	Residente
	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	8500	Residente
	Familia CHARADRIIDAE			
	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildío	255	Residente
	Familia RECURVIROSTRIDAE			
	<i>Himantopus mexicanus</i>	Avoceta piquirrecta	2700	Residente
	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta piquicurva	650	Residente Invernal
	Familia JACANIDAE			
	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana centroamericana	750	Migratorio
	Familia SCOLOPACIDAE			
	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla menor	850	Residente Invernal
	<i>Tringa solitaria</i>	Playero charquero		Residente invernal
	<i>Actitis macularia</i>	Playerito alzacolita		Residentes invernales
	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito		Residente invernal
	<i>Calidris mauri</i>	Playerito occidental		Residente invernal
	<i>Calidris minutilla</i>	Playerito mínimo		Residente invernal
	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero de agua dulce		Residente Invernal
	<i>Gallinago gallinago</i>	Agachona común		
	Familia PHALAROPODIDAE			
	<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo piquilargo		Residente invernal
	Familia LARIDAE			
	<i>Larus delawarensis</i>	Gabiota de Delaware		Residente invernal
	<i>Sterna caspia</i>	Golondrina marina		Ocasional
	Familia PANDIONIDAE			
	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	82	Migratoria
Aves terrestres	Familia ACCIPITRIDAE			
	<i>Elanus caeruleus</i>	Milano coliblanco	41	Migratoria
	Familia FALCONIDAE			
	<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón selvático menor	22	Migratoria
	Familia ALCEDINIDAE			
	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador menor	65	Residente
	<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín pescador enano	45	Residente

- Los datos de abundancia fueron tomados en el año 2002, por la Bióloga Rocío Amparán, son los más recientes y por el momento con los que se cuenta, según nos informa el M.V.Z. J. Guadalupe Michel Parra.

Anexo 5
MAMIFEROS DE LA LAGUNA DE ZAPOTLÁN (Fuente: Delgadillo, 1995)

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	
Marsupialia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	
Insectívora	Soricidae	<i>Sorex merriami</i>	Musaraña	
		<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris sanbomi</i>	Murciélago hocicudo	
		<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago lengüilargo	
	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophyla</i>	Murciélago bigotudo de cara plegada	
	Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago mexicano acanalado	
	Vespertilionidae	<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago rojizo	
		<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago escarchado	
		<i>Myotis velifer</i>	Murciélago pardo	
		<i>Myotis californicus</i>	Murciélago de California	
		<i>Pipistrellus hesperus</i>	Murciélago occidental	
		<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago moreno	
		<i>Plecotus townsendii</i>	Murciélago orejas de mula	
		<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago pálido	
		Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago coludo
			<i>Tadarida femorosacca</i>	Murciélago de cola libre
			<i>Tadarida molossa</i>	Murciélago coludo grande
		Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i>
Procyonidae	<i>Bassaricus astutus</i>		Cacomixtle	
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache		
	<i>Nasua narica</i>	Coatí		
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	
		<i>Spilogale augustifrons</i>	Zorrillo manchado	
		<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	
		<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo espalda blanca	
		<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo	
Edentata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	
Rodentia	Sciuridae	<i>Citellus mexicanus</i>	Ardilla	
		<i>Citellus variegatus</i>	Ardilla de roca	
		<i>Citellus annulatus</i>	Ardilla	
		<i>Sciurus poliopus</i>	Ardilla gris	
		<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla roja	
	Cricetidae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón	
		<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón	
		<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón	
		<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo	
		<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Silvilagus floridanus</i>	Conejo del Este	
		<i>Lepus callotis</i>	Liebre torda	

Anexo 6
Fauna Silvestre
REPTILES DE LA LAGUNA DE ZAPOTLÁN
(Fuente: Delgadillo, 1995)

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	
Testudinidae	Kinosternidae	<i>Kinostemon integrum</i>	Tortuga común o casquito	
		<i>Trachemys scripta elegans</i>	Tortuga	
		<i>Pseudemys scripta ornata</i>	Tortuga	
		<i>Pseudemys scripta</i>	Tortuga	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus ornatos</i>	Lagartija del mezquite	
		<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija de collar	
		<i>Sceloporus poinsettii</i>	Lagartija	
		Teiidae	<i>Cnemidophorus septemvittatus</i>	Lagartija
		Colubridae	<i>Drymarchon corais rubidus</i>	Tilcuate
			<i>Lampropeltis triangulum nelsoni</i>	Falso coralillo
			<i>Masticophis flagellum</i>	Chirriónera
			<i>Pituophis deppei deppei</i>	Alicante
			<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua
			Viperidae	<i>Crotalus basiliscus basiliscos</i>

ANFIBIOS DE LA LAGUNA DE ZAPOTLÁN
(Fuente: Delgadillo, 1995 mencionado por U. de G. 1995)

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Anura	Pelobatidae	<i>Scaphiopus couchii</i>	Sapo enano
		<i>Spea sp.</i>	Sapito
	Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de arena
		<i>Smilisca baudinni</i>	Rana
		<i>Pternohyla fodiens</i>	Rana
	Ranidae	<i>Rana megapoda</i>	Rana de patas largas

PECES DE LA LAGUNA DE ZAPOTLÁN
(Fuente: Delgadillo, 1995)

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Perciformes	Cichlidae	<i>Tilapia nilotica</i>	Tilapia
		<i>Oreochromis aurea</i>	Mojarra
Cypriniformes	Cyprinae	<i>Cyprinus carpio communis</i>	Carpa
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>(Goodea atripinnis)</i> ¹	Pecesillo lodero
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>(Poeciliopsis infans)</i> ²	Guatopote de Lerma
	Atherinidae	<i>Chirostoma chapalae</i>	Charal
		<i>Chirostoma lucius</i>	Pescado blanco
Perciformes	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	Lobina negra
Siluriformes	Ictaluridae	<i>Ictalurus dugesii</i>	Bagre

¹ No incluido en el conteo del número de especies.

² Woolman, 1894. No incluido en el conteo del número de especies.

Anexo 7

ESPECIES EXISTENTES EN EL AREA DE LA LAGUNA DE ZAPOTLAN CON CATEGORÍA DE RIESGO DE ACUERDO A LA NORMA OFICIAL MEXICANA (NOM-059-SEMARNAT-2001)

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	STATUS
Mamíferos	<i>Sorex saussurei cristobalensis</i>	Musaraña	Protección Especial, Endémica
	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	Protección especial
	<i>Peromyscus maniculatus</i> ³	Ratón	Amenazada, Endémica
Aves	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Sujeta a Protección Especial
	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Garza norteña del tular	Amenazada
	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Sujeta a Protección Especial
	<i>Anas (platyrhynchos) diazi</i>	Pato mexicano	Amenazada
	<i>Rallus limicola</i>	Rascón de agua	Sujeta a Protección Especial
	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Sujeta a Protección Especial
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Sujeta a Protección Especial
	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	Amenazada
	Reptiles	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel
<i>Kinosternon integrum</i>		Tortuga común (pecho quebrado mexicana, casquito)	Protección Especial
<i>Trachemys scripta</i>		Tortuga (tortuga gravada)	Protección Especial
<i>Lampropeltis triangulum</i>		Falso coralillo (culebra-real coralillo)	Amenazada
<i>Masticophis flagellum</i>		Chirriónera, (culebra-chirriadora común)	Amenazada, Endémica
<i>Pituophis deppei</i>		Alicante (culebra-sorda mexicana)	Amenazada, Endémica
Anfibios	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija de collar (lagartija-escamosa de mezquite)	Protección Especial, endémica
	<i>Rana megapoda</i>	Rana de patas largas	Endémica

³ Sólo las subespecies *dubius*, *margaritae*, *magdalenae*, *exiguus*, *dorsalis*, *cineritius* y *geronimensis* se consideran amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. No fue posible determinar la subespecie presente en este sitio Ramsar.