



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**

**SERVICIOS AMBIENTALES DEL AGUA EN LA RESERVA DE LA  
BIOSFERA LA ENCRUCIJADA, CHIAPAS.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN GEOGRAFÍA**

**PRESENTA:  
MAREL HERNÁNDEZ QUIÑONES**



**ASESOR: DRA. MARTA CONCEPCIÓN CERVANTES RAMÍREZ**

**MÉXICO, D.F.**

**2010**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

***“...Es para la gente que me apoya siempre,  
deja que mi aprecio te alcance.  
Gracias por todo, muchísimas gracias,  
no importa dónde estés, te estoy agradecido...”***

*Arigatou, Home Made Kazoku*

## Agradecimientos

Por este medio deseo dar las gracias a todas las personas que antes y durante mi vida universitaria compartieron su tiempo conmigo.

Especialmente quiero agradecer a mi familia, que me permite convertirme en un orgullo para ellos. Mis padres *Juan* y *Catalina* tienen mi mayor gratitud por formarme como una persona comprometida con lo que se propone y depositar su confianza en mí durante todos los años de estudiante, los cuales me han servido para convertirme en la profesionista que ustedes esperaban. A mis hermanos *Selene* y *Juan David* por no dejarme en ningún momento sola y alentarme para que una de mis metas se volviera realidad. Los amo.

A ti *Juan Carlos C. G.* te agradezco tu compañía, amor y el haberme brindado apoyo y confianza durante las épocas buenas y malas de toda la carrera. Te has convertido en una persona muy importante para mí y por una de las cuales también he logrado mi objetivo.

Gracias amigo *Lalo* por dejarme compartir estos momentos contigo, igual a ti *Yemen*. Sin dejar de lado a mis amigos y compañeros geógrafos con los que he pasado buenos momentos: *Miguel, Chucho, Edgar (Pupy), Oscar, Osvaldo, Adriana, Tavo, Carlos (Gordo), Ricardo (Loco), Irais, Sheyla, Valentín (Cupido), Liz (Panda)*; y los que sigo encontrando en la facultad: *Viry, Paulina, Erika, Sara y Rubén*.

A usted *Dra. Marta* le doy las gracias por creer en mí y brindarme parte de su tiempo para sacar adelante este proyecto.

También deseo agradecer la ayuda otorgada de: la *Mtra. Angélica Margarita*, el profesor *Arturo Zaldívar*, las *autoridades y habitantes de La Encrucijada* por la información dada y las facilidades concedidas durante el trabajo en campo.

Y muchas gracias a ti *UNAM* por permitirme saber que sí existimos gente de sangre azul, pero con piel dorada.

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
<b>Índice</b> .....	i
<b>Lista de cuadros y tablas</b> .....	iii
<b>Lista de gráficas e imágenes</b> .....	iv
<b>Lista de mapas</b> .....	v
<b>Introducción</b> .....	1
<b>Capítulo 1. Características de la zona de estudio</b> .....	3
1.1 Generalidades físicas y geográficas.....	3
1.1.1 Localización geográfica .....	3
1.1.2 Clima .....	5
1.1.3 Geología .....	5
1.1.4 Relieve .....	7
1.1.5 Edafología .....	7
1.1.6 Hidrogeografía .....	10
1.2 Descripción biogeográfica: .....	13
1.2.1 Ubicación biogeográfica .....	13
1.2.2 Vegetación.....	13
1.2.3 Fauna .....	16
1.3 Contexto socioeconómico: .....	17
1.3.1 Estructura de la población .....	18
1.3.2 Vivienda: infraestructura .....	20
1.3.3 Educación.....	21
1.3.4 Sector salud.....	22
1.3.5 Actividades económicas .....	23
<b>Capítulo 2. Funcionamiento de los servicios ambientales del agua</b> .....	24
2.1 Los servicios ambientales .....	24
2.1.1 Antecedentes.....	24
2.1.2 Organismos Internacionales .....	25
2.1.3 Gubernamentales .....	26



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

2.1.4 No Gubernamentales.....	27
2.2 Servicios ambientales estudiados en la zona.....	27
2.2.1 Abastecimiento de agua.....	28
2.2.2 Biodiversidad.....	29
2.2.3 Calidad del agua.....	31
2.2.4 Cantidad de agua.....	38
2.2.5 Obtención de compuestos para productos farmacéuticos y naturistas.....	40
2.2.6 Producción y obtención de alimentos.....	42
2.2.7 Recreación.....	47
2.2.8 Refugio y hábitat de especies residentes y migratorias.....	51
2.2.9 Regulador del clima local y global.....	52
2.2.10 Transporte.....	53
2.3 Beneficios.....	54
<b>Capítulo 3. Manejo y amenazas de los servicios ambientales:.....</b>	<b>56</b>
3.1 Manejo.....	56
3.2 Tipos de programas en el área.....	60
3.3 Monitoreo (legislación).....	62
3.4 Amenazas.....	65
3.4.1 Antrópicos.....	65
3.4.2 Naturales.....	67
<b>Capítulo 4. Apreciación de la población respecto a los servicios ambientales:.....</b>	<b>76</b>
4.1 Percepción de los habitantes acerca de su espacio.....	76
4.2 Cuidados que les dan.....	78
4.3 Valor económico.....	78
4.4 Resultados de las encuestas realizadas en el área de estudio.....	83
<b>Conclusiones.....</b>	<b>94</b>
<b>Anexo legislativo.....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo fotográfico.....</b>	<b>102</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>106</b>

---

## Lista de cuadros y tablas

<b>Número de Cuadro</b>	<b>Pág.</b>
1.1 Descripción y ubicación de las comunidades vegetales. Miranda y Hernández (1963), Rządowski (1978) y Breedlove (1981). .....	15
1.2 La fauna de La Encrucijada. ....	17
1.3 Población dentro de la Reserva, INEGI 2005. ....	18
2.1 Número de especies en consideración por la IUCN y la NOM, en la REBIEN .....	30
2.2 Biodiversidad en México, Chiapas y en la REBIEN. ....	30
2.3 Estaciones de la RNM .....	32
2.4 Parámetros fisicoquímicos en el río Coapa .....	35
2.5 Parámetros fisicoquímicos del río Pijijiapan, 2005.....	35
2.6 Plantas medicinales ocupadas por pobladores en la REBIEN.....	41
2.7 Especies de esteros con importancia económica en la pesca.....	45
2.8 Turismo en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada .....	48
2.9 Ejemplos de especies residentes y migratorias .....	52
3.1 Matriz de manejo .....	58

<b>Número de tablas</b>	<b>Pág.</b>
3.1 Precipitación por día durante el desastre de 1998.....	68
3.2 Precipitación por día durante el huracán Stan, 2005 .....	72
3.3 Precipitación por día durante la tormenta tropical Bárbara, 2007. ....	74



## Lista de gráficas e imágenes

### Lista de gráficas

	<b>Pág.</b>
1.1 Población dentro de la REBIEN.....	19
1.2 Población según sexo.....	20
1.3 Infraestructura básica, 2005.....	20
1.4 Población derechohabiente, 2005.....	22
3.1 Niveles máximos de precipitación por día en 1998.....	69
3.2 Niveles máximos de precipitación por día, Stan 2005.....	73
3.3 Niveles máximos de precipitación por día, Bárbara 2007.....	75
4.1 Rangos de edad de los encuestados.....	85
4.2 Total de encuestados.....	85
4.3 Valoración del agua por la población.....	87
4.4 ¿Sabe de dónde nacen los ríos que llegan a su población?.....	87
4.5 Perspectiva de la calidad del agua por los pobladores.....	88
4.6 Conoce la población programas aplicados al tema de agua.....	89
4.7 Cuidados por parte de los pobladores.....	89
4.8 Principales usos del agua por los pobladores.....	90
4.9 Viviendas que cuentan con:.....	90
4.10 Forma de obtener el agua.....	91
4.11 Conocimiento de lo que es un servicio ambiental.....	91
4.12 Reciben pago alguno por cuidar del medio ambiente.....	92

### Lista de imágenes

	<b>Pág.</b>
3.1 Trayectoria del huracán Stan, del 1º al 5 de octubre.....	70
3.2 Ejemplo de los daños que ocasiono el huracán Stan en el municipio de Pijijiapan.....	71
3.3 Trayectoria de la T.T. Bárbara del 29 de mayo al 2 de junio.....	74
4.1 Muestra de la encuesta aplicada en la REBIEN.....	93

## Lista de mapas

Lista de mapas	Pág.
1.1 Localización de la R. B. La Encrucijada.....	4
1.2 Clima.....	6
1.3 Edafología.....	9
1.4 Hidrogeografía.....	12
1.5 Uso de suelo y tipo de vegetación.....	14
2.1 Cuenca del río Coapa.....	34
2.2 Río Pijijiapan.....	36
2.3 Regiones económicas de Chiapas.....	42
2.4 Áreas de pesca.....	46
2.5 Sitios turísticos.....	49
3.1 Zonificación en la R. B. La Encrucijada.....	59
4.1 Localidades encuestadas (Mpio. Acapetahua). ....	84

## Introducción

El recurso hídrico en México es muy abundante, ya que posee dos litorales muy extensos; sólo que la distribución de corrientes y cuerpos de agua es desigual en todo su territorio. El contraste es muy marcado, mientras que el sur posee la mayor cantidad de agua y un muy alto rezago social, el norte es árido y con un rezago menor.

El estado de Chiapas se ubica en el sur de México, pertenece a la Región Hidrológico-Administrativa XI donde se encuentran cuatro de los ríos principales a nivel nacional. En esta región se sitúa la zona de estudio, ubicada dentro de la Región Hidrológica 23 (Costa de Chiapas).

En el caso de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (REBIEN), la mayor parte de su territorio se compone de humedales, donde el tema de agua es esencial, como sucede en todo el planeta y más en un Área Natural Protegida.

De igual manera, el lugar permite conocer la forma en que se maneja el agua mediante sus servicios ambientales, aunque sea la única Área Natural Protegida que resguarda y conserva los hábitats de especies de flora y fauna existentes en los humedales de la costa chiapaneca; ya que de ellos dependen significativamente y de manera más especial la diversidad y el estado natural de las poblaciones.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

La existencia de los servicios ambientales del agua se considera un factor clave que indican las características en que se encuentra el ambiente acuático, sus alrededores y los seres vivos que se proveen de ellos. Para ello, el trabajo se dividió en cuatro capítulos, en el *primero* se exponen de manera general las características físicas, sociales y económicas de La Encrucijada, que permiten tener una visión amplia de la zona.

En el *segundo*, se hace énfasis de los servicios ambientales, comenzando por la definición del término, posteriormente se describen y explican sólo los que se estudiaron en la REBIEN, y por último, se habla de los beneficios que reciben los pobladores por parte de estos servicios.

El *tercer* capítulo indica cómo está dividido el territorio de la Reserva para su estudio (dependiendo de las características naturales), el cual sirve como base para saber qué actividades se pueden realizar en cada zona y por consiguiente qué servicios ambientales se emplean. Se describen algunos programas que han llevado a cabo tanto las autoridades internas como externas, al igual que la reglamentación concerniente al tema de agua. Al final, se describen las amenazas que afectan a los servicios ambientales provocadas por las actividades humanas o naturales.

En el último capítulo se trata de deducir la percepción de los habitantes en cuanto al valor económico y cuidado que le otorgan al agua, para aplicarlo después a los servicios ambientales. También se muestran los resultados obtenidos de las encuestas durante el trabajo en campo, que sirvieron para mostrar la perspectiva de los pobladores en cuanto a su medio ambiente.

# Capítulo 1

## Características de la zona de estudio.

### 1.1 Generalidades físicas y geográficas.

#### 1.1.1 Localización geográfica.

La Reserva de la Biosfera La Encrucijada (REBIEN) se ubica en la zona costera del estado de Chiapas, en la región del Soconusco e Istmo de Tehuantepec. Su localización geográfica es entre los 14° 43' y 15° 40' latitud norte y entre los 92° 26' y 93° 20' longitud este. Al norte su límite es con la comunidad de Chocohuital en Pijijiapan y al sur en Mazatán, con la comunidad de Barra de San Simón (Mapa 1.1).

Comprende algunas localidades de los municipios de Pijijiapan, Mapastepec, Acapetahua, Huixtla, Villa Comaltitlán y Mazatán. Se encuentra influenciada por las cuencas media y alta (zona de parteaguas), donde finalmente sus límites municipales son: Pijijiapan, Mapastepec, Acacoyagua, Escuintla, Tuzantán, Huhuetán y Tapachula.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



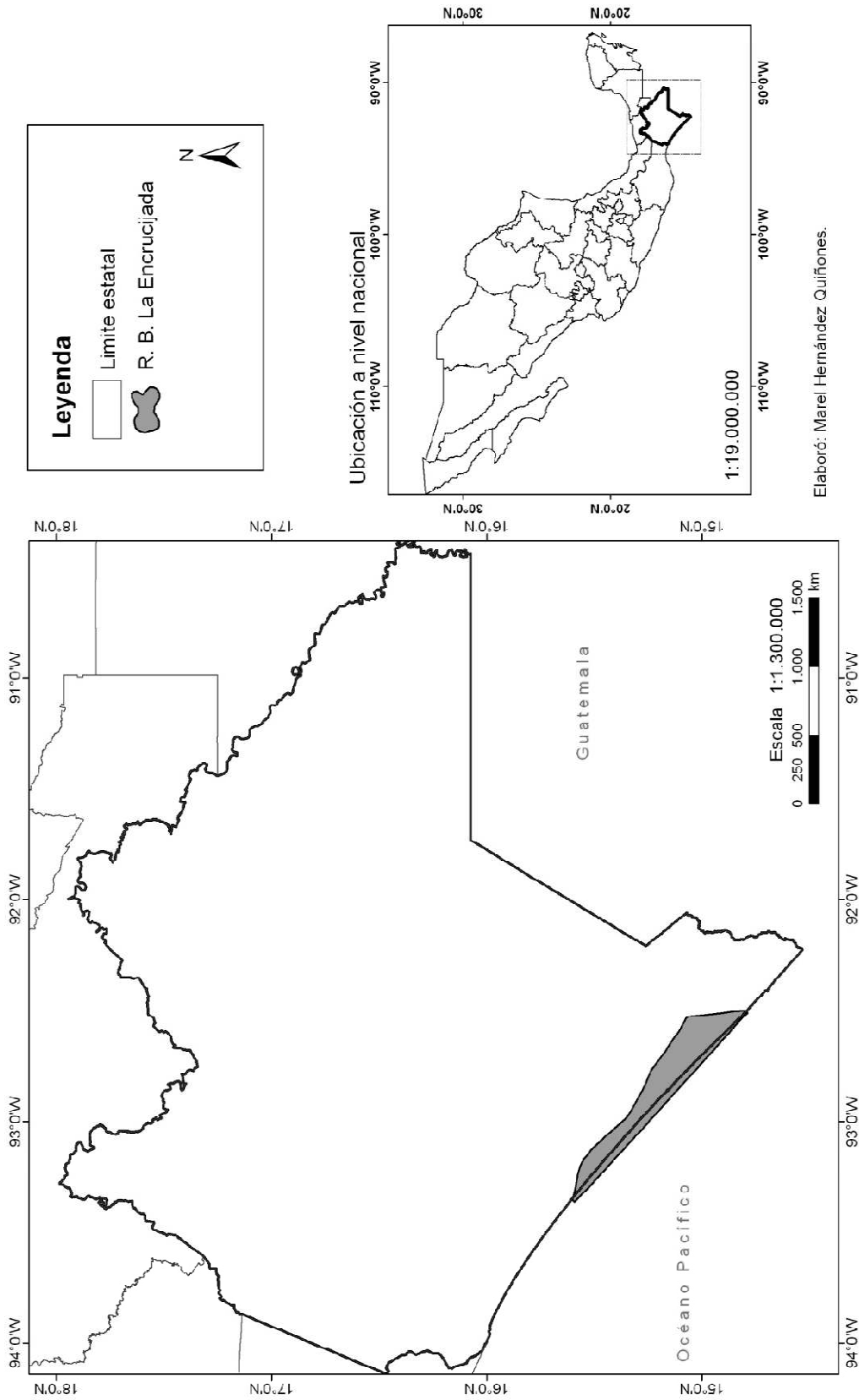
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Mapa 1.1 Localización de la R. B. La Encrucijada**



Elaboró: Marei Hernández Quiñones.



### 1.1.2 *Clima.*

El clima de la Encrucijada es de tipo Am(w) cálido-húmedo (Mapa 1.2), con abundante lluvias en verano. La precipitación pluvial responde a la altitud y latitud, es mayor en la sierra y menor en la costa, la mínima anual es de 1 300 mm y la máxima de 3 000 mm, que abarcan entre 100 y 200 días lluviosos al año. La temporada de lluvias es del mes de mayo hasta noviembre, presentando la sequía intraestival de julio a agosto, el resto de los meses es seco o con lluvias ocasionales.

La temperatura media anual es del 28° C, constante en el año y generalmente mayor de 22° C. La población percibe dos épocas climáticas que son el invierno (temporada de lluvias) y el verano (estación seca)<sup>1</sup>.

### 1.1.3 *Geología.*

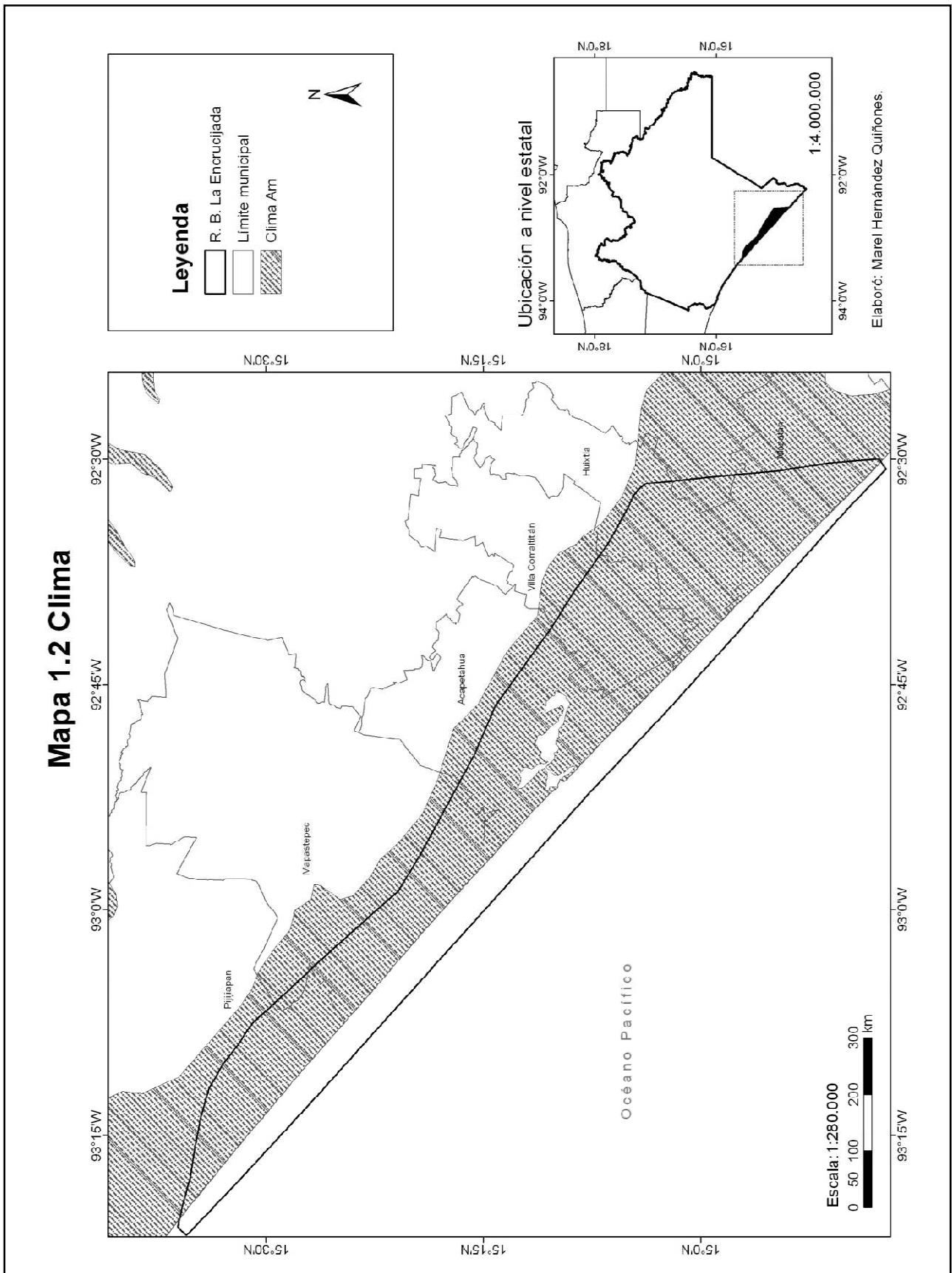
La zona costera Pacífico Sur en que se encuentra, pertenece a una colisión continental, destaca la Trinchera Mesoamericana y la Sierra Madre, las cuales fueron causantes de los patrones de drenaje que en ella se formaron, la dirección de los ríos, la velocidad e intensidad de los proceso erosivo y los depósitos sedimentarios.

Toda el área que le pertenece a la reserva contiene depósitos superficiales de las eras del Cuaternario y Plioceno de origen terrestre, lacustre y fluvial, debajo hay rocas como los esquistos cristalinos y metamórficos del Precámbrico y Paleozoico. En la zona de manglar hay bancos de moluscos bivalvos no fosilizados, debido a que en épocas pasadas los suelos estuvieron sumergidos en el mar.

El régimen de lluvias provoca que tanto la desembocadura de los ríos y los movimientos de aguas marinas, formen lagunas salobres y esteros, cuyas zonas adjuntas contienen gran cantidad de islotes, formados por guijarros, suelo escaso y bancos de moluscos bivalvos, así como arenales en la Barra de San José.

---

<sup>1</sup> Datos obtenidos del Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada



#### *1.1.4 Relieve.*

La Planicie Costera del Pacífico, tiene una extensión aproximada de 260 km de longitud paralela al litoral, la cual comienza desde el estado de Oaxaca en la Laguna del Mar Muerto y se extiende hasta la frontera con Guatemala, en el río Suchiate. En el extremo noreste tiene una anchura de 15 km y un reducido número de lomeríos, además de áreas inundables permanentes y temporales.

Esta planicie se ha conformado superficialmente por los constantes aportes de material dendrítico que proviene de la erosión de la Sierra Madre de Chiapas. En la cuál existe una gran cantidad de ríos y arroyos que por el declive hacia el suroeste, corren en general de noreste a suroeste, desembocando en el mar o en lagunas costeras que tiene comunicación con el océano.

#### *1.1.5 Edafología.*

Sus suelos por lo general van del color café oscuro al negro, con texturas medias finas, rara vez gruesa y de mucha profundidad.

Los suelos de los manglares regularmente son arcillosos y/o lodoso-turboso, formando depósitos arcillo-arenosos, de grano fino y de estratificación irregular, en algunos islotes presenta afloramientos de moluscos fosilizados y abundante material orgánico de diferentes grados de descomposición, lo cual provoca el olor característico del lugar (Instituto Nacional de Ecología-Semarnap, 1999).

Usualmente estos suelos son producto de una constante depositación de las corrientes fluviales que llegan a la reserva, los tipos de suelo de mayor importancia y abundancia son los solonchak y regosol, y en menor proporción el cambisol, fluvisol, gleysol y feozem (Mapa 1.3).

Se describirán a continuación los suelos ya mencionados, de acuerdo con la clasificación hecha por la FAO-UNESCO (1988):

- **Solonchak:** Presentan generalmente un alto contenido de sales como son sulfatos, carbonatos, bicarbonatos, cloruros, entre otras. En su estado natural son convenientes para la agricultura, para lo cual requiere un lavado intenso, la vegetación nativa son pastos halófilos, que resisten los altos contenidos de sales.

Se distribuyen desde la Barra de San Simón, las pampas Maragato y La Cantileña, rodea el sistema lagunar Chantuto-Panzacola y más al este aflora en sitios que bordean el sistema lagunar Carretas-Pereyra.

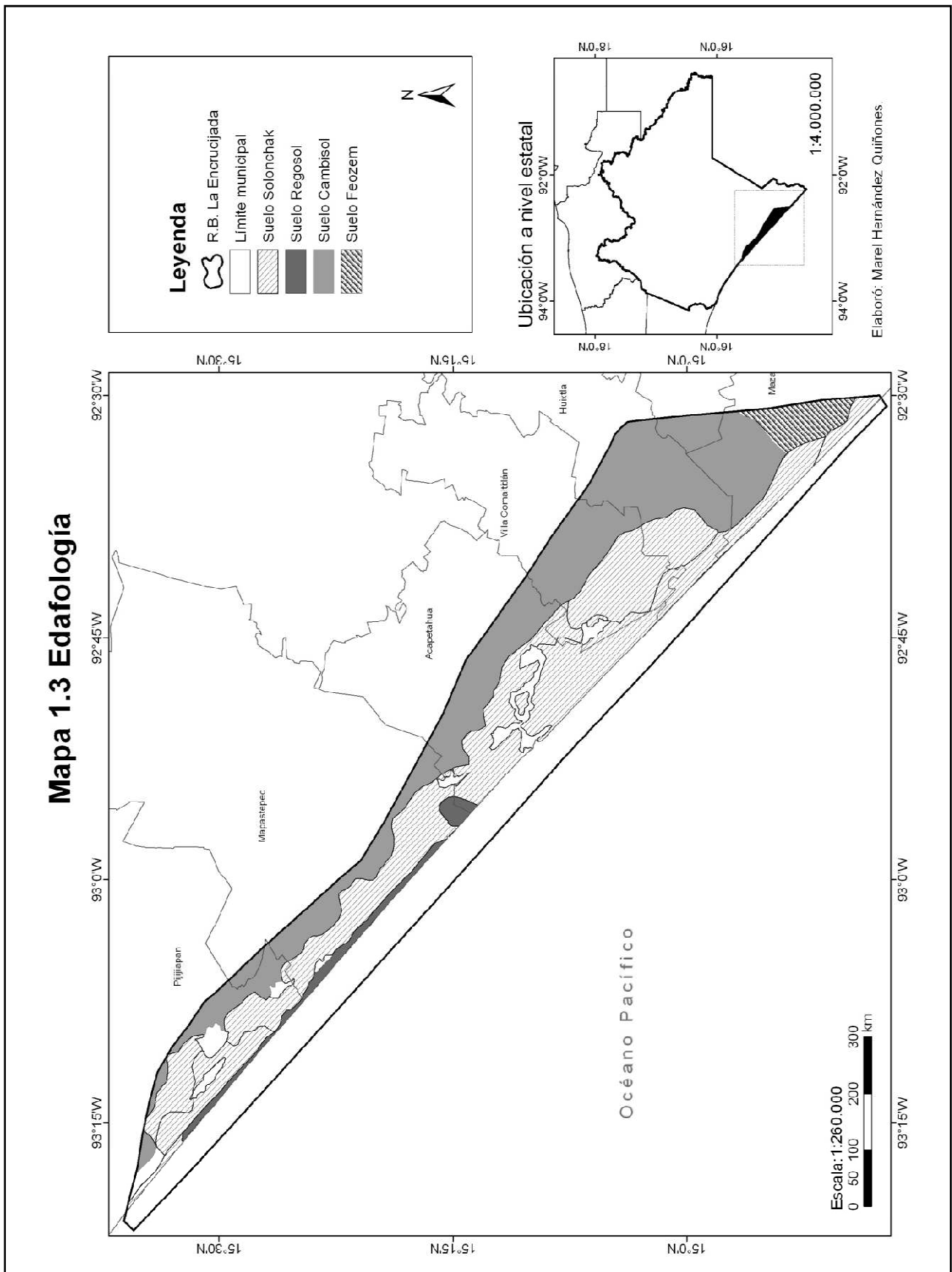
- **Regosol:** Suelos jóvenes que constituyen la etapa inicial de formación de un gran número de suelos, pueden presentar diversas estructuras desde gruesas, medias y finas, susceptibles a la erosión y con bajo contenido de materia orgánica, de estructura masiva en estados seco. Poco diferenciados con un pH que varía de ácido a neutro, algunos ligeramente alcalinos.

Se ubican en la porción sureste, desde Puerto Madero hasta la Palma por toda la franja costera; en la porción noroeste por toda la franja costera que va desde el Castaño hasta Chocohuital.

- **Cambisol:** Suelos que muestran poco desarrollo por ser jóvenes, con poco contenido de materia orgánica pero con alto contenido de humificación, la susceptibilidad de la erosión puede ser alta o moderada. Se encuentran mezclados con feozem, regosol, litosol, luvisol y fluvisol. Los suelos de este tipo se hallan en Xochicalco, Santo Domingo y El Escobo, más al norte se localiza en los alrededores de los poblados La Muralla, Limoncitos y La Vainilla.
- **Gleysol:** Se localiza principalmente en la porción noroeste de la Reserva, lugar donde se encharca y acumula el agua, durante la temporada lluviosa, principalmente en la zona del estero Pereyra y la Laguna Buenavista; hacia el sureste en sitios cercanos a La Victoria, Paxtal y Ruiz Cortines.

Son suelos con menos de 50 cm de profundidad, la capa de agua saturada puede presentar colores azulosos o verdosos, son poco susceptibles a la erosión, la vegetación que puede crecer sobre éstos son generalmente tulares, carrizales y pastizales. Se mezclan con suelos de los grupos solonchak y cambisol

- **Feozem:** Presentan una capa superficial muy rica en materia orgánica y nutrimentos con una textura que va de franca arcillosa a franca. Localizados en la franja suroeste



del área, mezclados con el cambisol. Afloran en pequeñas zonas desde Barra San Simón hasta Buenos Aires y se extiende hacia la cabecera municipal de Mazatán.

- *Fluvisol*: Se originan de depósitos aluviales recientes, constituidos de materiales sueltos que no forman terrones; son suelos poco desarrollados, se localizan en hondonadas a orilla de ríos y arroyos que descienden de la Sierra como El Novillero y Tilapillas, mezclados con cambisol, regosol y feozem.

### 1.1.6 Hidrogeografía

El sistema fluvial del ANP pertenece a la Región Hidrológica 23 (CNA), de la Cuenca Frontera Sur (región XI), cuenta con ríos de curso corto en promedio de 45 km influenciados por la temporada de lluvias y el volumen que transportan cambia a lo largo del año, en algunos casos se secan por completo. En su parte inicial son de fuerte pendiente, lecho muy pedregoso, cauce reducido y poca profundidad; en su parte media se amplía el cauce, la pedregosidad disminuye o se hace más pequeña y aumenta el volumen y profundidad; en su porción final es casi nula la pedregosidad, con pendiente ligera y arrastra una gran cantidad de sedimentos.

Dentro de la Reserva se pueden encontrar aproximadamente once cuencas que se forman a partir de lo alto de la Sierra Madre de Chiapas, éstas son:

Urbina	Novillero	Fortuna
Pijijiapan	San Nicolás	Huixtla
Coapa	Cacaluta	Coatán
Margaritas	Cintalapa	

La hidrografía que posee la Reserva proviene de nueve ríos principales, de los cuales se desprenden 17 corrientes importantes.

Ríos:

- Pijijiapan
- Coapa
- Margaritas
- Novillero
- San Nicolás
- Cacaluta
- Cintalapa
- Despoblados
- Huixtla

**Corrientes:**

- Huixtla
- Cintalapa
- Vado Ancho
- Comaltitlán
- Coapa
- Urbina
- Margaritas
- Novillero
- San Nicolás
- Cacaluta
- Seseca
- Entre otros

Así mismo, se presentan diversos arroyos secundarios y terciarios que abastecen de agua dulce a las distintas lagunas, tales como:

- San Fernando
- Buenavista
- Carretas
- Pereyra
- Panzacola
- Los Cerritos
- Teculapa
- El Campón
- Chantuto

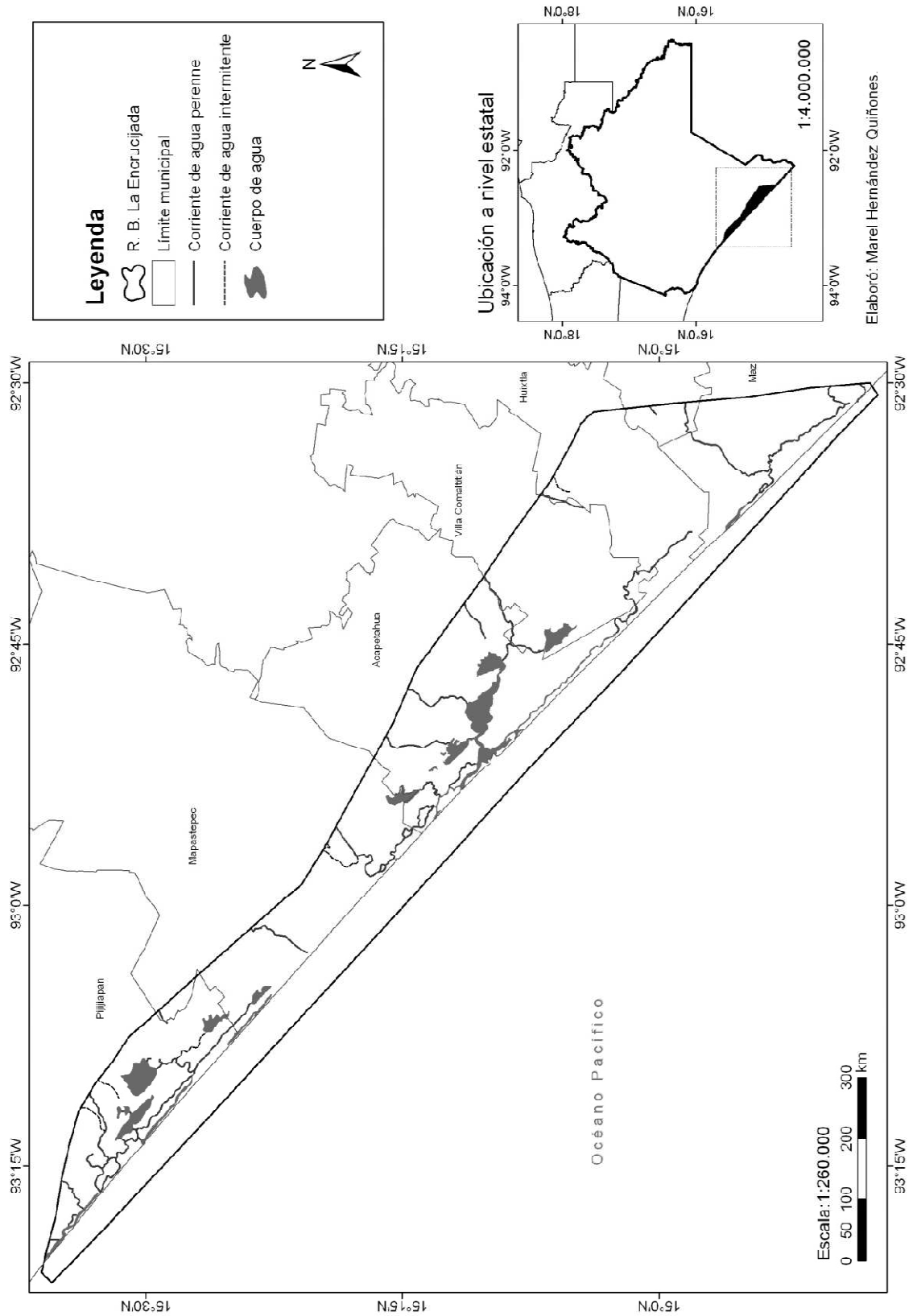
**Además existen los esteros:**

- Hueyate
- Pampa
- El Coco
- Palmarcito
- Santiago
- Palo Gacho
- La Bolsa
- Palo Blanco
- Salitral
- Castaño
- La Barrita
- Honda
- Las Brujas

La Reserva comprende dos de los tres más grandes sistemas lagunares costeros de Chiapas: Carretas-Pereyra y Chantuto-Panzacola, por su gran interés biológico, económico, su riqueza en biodiversidad y al igual que una elevada producción de recursos pesqueros. Se destaca la heterogeneidad físico-biótica de la región, que responde a cambios en la salinidad del agua.

Los humedales de la reserva funcionan como un sistema de filtros en la parte alta de la corriente para las comunidades que viven en la parte baja de las cuencas.

**Mapa 1.4 Hidrogeografía**





## **1.2 Descripción biogeográfica.**

### *1.2.1 Ubicación*

Tiene una importancia ecológica y económica decisiva para la región la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, por su variedad de ecosistemas terrestres y acuáticos, ya que muchas comunidades locales dependen de estos recursos para su sobrevivencia y manutención de una actividad pesquera favorable.

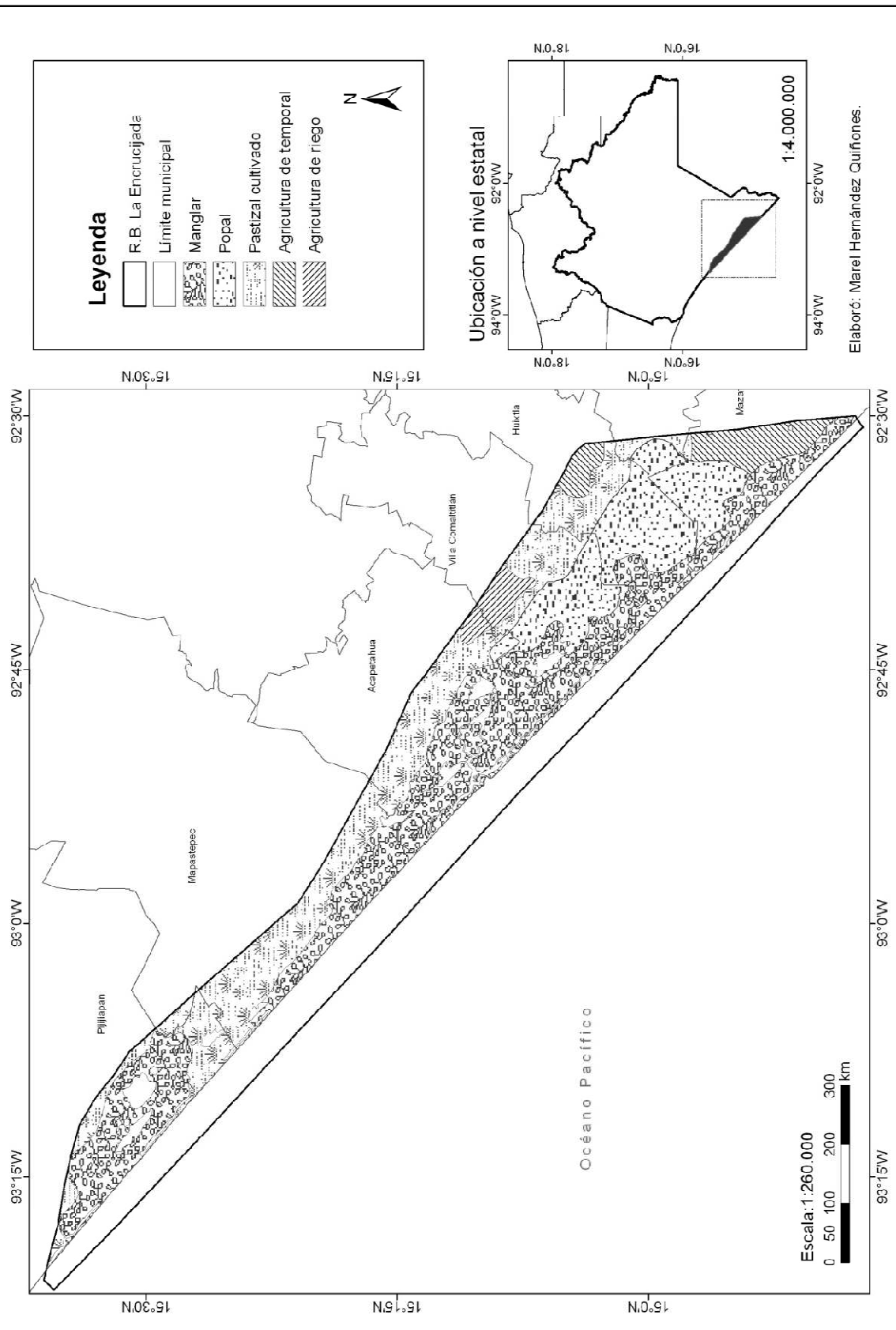
Así ocurre con el lugar en que se ubica la zona de estudio, por ser un puente natural entre las regiones Neártica (en Norteamérica) y Neotropical (Centro y Sudamérica), es en centro-sur de México donde ambas confluyen. Esta intersección de las regiones se conoce como Zona de Transición Mexicana y se encuentra a partir del límite sur de la región neártica hasta el Istmo de Panamá.

### *1.2.2 Vegetación.*

La descripción y caracterización de la vegetación que maneja el INE en el Programa de Manejo de la Reserva, se realizó con el trabajo de campo del Instituto de Historia Natural (IHN), con base en las clasificaciones hechas por Miranda y Hernández (1963), complementando con la de Rzedowski (1978) y Breedlove (1981). En estos estudios se tomaron en cuenta los aspectos fisonómicos y la altura de la vegetación.

En el mapa 1.5 se muestra la ubicación y distribución de los tipos de vegetación en la Reserva, posteriormente se describen brevemente en el cuadro 1.1.

**Mapa 1.5 Uso de suelo y tipo de vegetación**



**Cuadro 1.1 Descripción y ubicación de las comunidades vegetales. Miranda y Hernández (1963), Rzedowski (1978) y Breedlove (1981).**

Comunidad	Descripción	Localización	Ejemplo de especies más comunes
Manglar	El manglar de La Encrucijada, según Flores Verdugo, se considera como el más productivo y mejor desarrollado del Pacífico americano.	Se concentra al sureste alrededor del sistema lagunar Chantuto-Panzacola y en el sistema lagunar Carretas-Pereyra	Dominante: mangle rojo ( <i>Rizophora mangle</i> ). Otras: mangle negro o botoncillo ( <i>Conocarpus erectus</i> ), mangle blanco ( <i>Laguncularia recemosa</i> ) y el madre sal ( <i>Avicennia germinans</i> ).
Zapotonal	Su característica principal es que es un bosque flotante, por formar un falso piso con la materia orgánica producida y retenida.	Se distribuyen en densos conjuntos, principalmente a orillas de la desembocadura del río Huixtla y la unión con el río Mazateco y al norte en la zona del río San Nicolás.	Dominante: zapotón o zapote de agua ( <i>Pachira acuatica</i> ).
Popal	Son comunidades vegetales en grandes superficies pantanosas de agua dulce estancada.	Dentro de la Reserva se asocian con los tulares por ocupar zonas inundables conocidas como pampas, la de mayor extensión es Maragato-La Cantileña.	Dominantes: Platanillo ( <i>Thalia geniculata</i> ), <i>Heliconia sp.</i> y <i>Calathea sp.</i>
Tulares	Son plantas acuáticas que se encuentran en comunidades tolerantes al agua dulce o salobre.	Al igual que el popal se ubica en la pampa La Maragato-La Cantileña.	Dominantes: tule y otras como <i>Cyperus spp.</i> y <i>Scirpus validus</i> .
Selva mediana subperennifolia	Poseen un dosel superior a los 20 m de altura, las especies pierden parte de su follaje en la época seca	Ocupan áreas reducidas, principalmente en elevaciones del terreno formadas por retención y acumulación de sedimentos de los manglares, dentro de la zona núcleo como: Tahití, Paspak, Solo Tú, La Encantada, Koakespala, Coyolar y La Concepción.	Chicozapote ( <i>Manilkara zapota</i> ), cedro ( <i>Cedrela odorata</i> ), amates ( <i>Ficus spp.</i> ).
Selva baja caducifolia	En temporadas secas pierden por completo su follaje.	Se localiza en algunas zonas de la franja costera que da a las playas.	Mezquite ( <i>Prosopis juliflora</i> ), guamúchil ( <i>Pithecellobium dulce</i> ), huizache ( <i>Acacia farnesiana</i> ).

**Continuación del Cuadro 1.1 Descripción y ubicación de las comunidades vegetales.**

Comunidad	Descripción	Localización	Ejemplo de especies más comunes
Vegetación flotante y subacuática	Incluye casi todas las plantas acuáticas flotantes y sumergidas, arraigadas o no a un substrato. En condiciones propicias se multiplican vegetativamente en poco tiempo ocupando grandes extensiones de agua, sea dulce o salobre.	Pueden estar en comunidades puras o convivir con tulares o popales, o en franjas pantanosas dentro de manglares o zapotonales. Los lugares donde se ubican especialmente son: Laguna de Cerritos, estero El Hueyate, río Huixtla, estero el Mazateco y sitios inundables dentro de popales y tulares.	Lirio acuático ( <i>Eichornea crassipes</i> ), ninfa o valona ( <i>Nynphaea amplexa</i> ), la oreja ( <i>Pistia stratiotes</i> ).
Vegetación de dunas costeras	Es considerada como vegetación invasora ya que frecuentemente coloniza lugares de arenas móviles, y colinda con la selva baja caducifolia.	Se desarrolla en sitios de alrededor de 100 m de ancho a lo largo de la franja costera.	Arbustos, hierbas, plantas rastreras y algunas gramíneas.
Palmar	Agrupaciones constituidas por palmas generalmente de una misma especie y con vegetación inferior a pastizales.	Abarca lugares adyacentes a la línea de costa y tierra adentro en zonas de manglar, especialmente en zonas de ganadería extensiva.	Palma real ( <i>Sabal mexicana</i> ) y palma manaca ( <i>Attolea preussli</i> ), esta última llega a agruparse en poblaciones llamadas "manacales".

Fuente: Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada, 1999.

### 1.2.3 Fauna

La Encrucijada se encuentra dentro del corredor que une al norte con el centro y sur del país, lo que ha permitido que exista una gran diversidad de especies, raras o migratorias, de importancia económica, muchas de ellas amenazadas o en peligro de extinción. Para hacer mención de algunas especies animales, según el programa de manejo se elaboró el siguiente cuadro 1.2.

**Cuadro 1.2 La fauna de La Encrucijada.**

Comunidad		Observaciones	Ejemplo de especies
Invertebrados		De las especies registradas, se tienen de importancia económica y algunos en peligro de extinción.	Pata de mula ( <i>Anadara sp.</i> ).
Crustáceos		Base de la economía pesquera de la región.	Camarón blanco ( <i>Pennaeus vannamei</i> ), azul ( <i>P. stylirostris</i> ), café ( <i>P. Californiensis</i> ) y cristalino ( <i>P. brevirostris</i> ).
Peces			Pejelagarto ( <i>Lepisosteus tropicus</i> ), robalo prieto ( <i>Centropomus nigrescens</i> ), lisa ( <i>Mugil cephalus</i> ), pargo ( <i>Lutjanus argentiventris</i> ).
Reptiles		Existen tortugas de agua dulce en la zona y lagartos.	Tortuga crucilla ( <i>Staurotypus salvini</i> ), tortuga sabanera ( <i>Rhinochlemys pulcherrima</i> ), tortuga laúd ( <i>Dermodochelys coriacea</i> ) caimán ( <i>Caiman crocodylus</i> ), cocodrilo de río ( <i>Crocodylus acutus</i> ).
Aves	Migratorias	El Programa de Manejo de la Reserva en el año 1999 contempló un total de 294 especies de aves. Proviene del continente americano o son locales. Los sitios de anidación lo hacen cerca de lagunas costeras o esteros.	Cerceta azul ( <i>Anas discors</i> ), cerceta canela ( <i>A. cyanoptera</i> ), pelicano blanco ( <i>Pelecanus erythrorhynchos</i> ), fragata ( <i>Fregata magnificens</i> ), gaviotas ( <i>Larus atricilla</i> ), gallitos de mar.
	Residentes		Águila pescadora ( <i>Pandion haliaetus</i> ), cigüeñón ( <i>Mycteria americana</i> ), combatiente ( <i>Jacana spinosa</i> ), ibis blanco ( <i>Eudocimus albus</i> ), pato aguja ( <i>Anhinga anhinga</i> ).
Mamíferos		La Reserva mantiene a una de las últimas y más importantes comunidades de mamíferos de la costa del Estado de Chiapas.	Jaguar ( <i>Panthera onca</i> ), mono araña ( <i>Ateles geoffroyi vellerosus</i> ), venado cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> ), ocelote ( <i>Leopardus pardalis</i> ), murciélago pescador ( <i>Noctilio leporinus</i> ).

Fuente: Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada, 1999.

### 1.3 Contexto socioeconómico.

La Reserva posee una gran riqueza de biodiversidad y bondades climáticas que la hacen un área de interés para ser habitada para ciertos grupos humanos.

Han sido dos los fenómenos antrópicos que han favorecido que la población se haya incrementado junto con su nivel de vida, éstos son: la línea del Ferrocarril Panamericano fundado en 1908 que conectaba a Guatemala con la línea del Ferrocarril de Tehuantepec, pasando por la costa chiapaneca y el Soconusco, y la construcción de la Carretera Panamericana en 1950.

Los dos factores mencionados anteriormente son los responsables de que se intensificara el paso y asentamiento de migrantes hacia la reserva, provocando una mezcla cultural entre centroamericanos y mexicanos.

### 1.3.1 Estructura de la Población.

Hasta el año 2005 las 75 localidades de los seis municipios que comparten territorio con la Reserva de la Biosfera La Encrucijada conformaban un total de 16 264 habitantes.

**Cuadro 1.3 Población dentro de la Reserva, INEGI, 2005.**

Municipio	Población total	Total de población en la Reserva	Porcentaje de población respecto a la Reserva
Pijijiapan	46 439	3 747	23
Mapastepec	37 954	1 520	9.3
Acapetahua	47 953	3 586	22.1
Villa Comaltitlán	26 414	1 781	11
Huixtla	24 165	3 110	19.1
Mazatán	24 017	2 520	15.5
Total	206 942	16 264	100

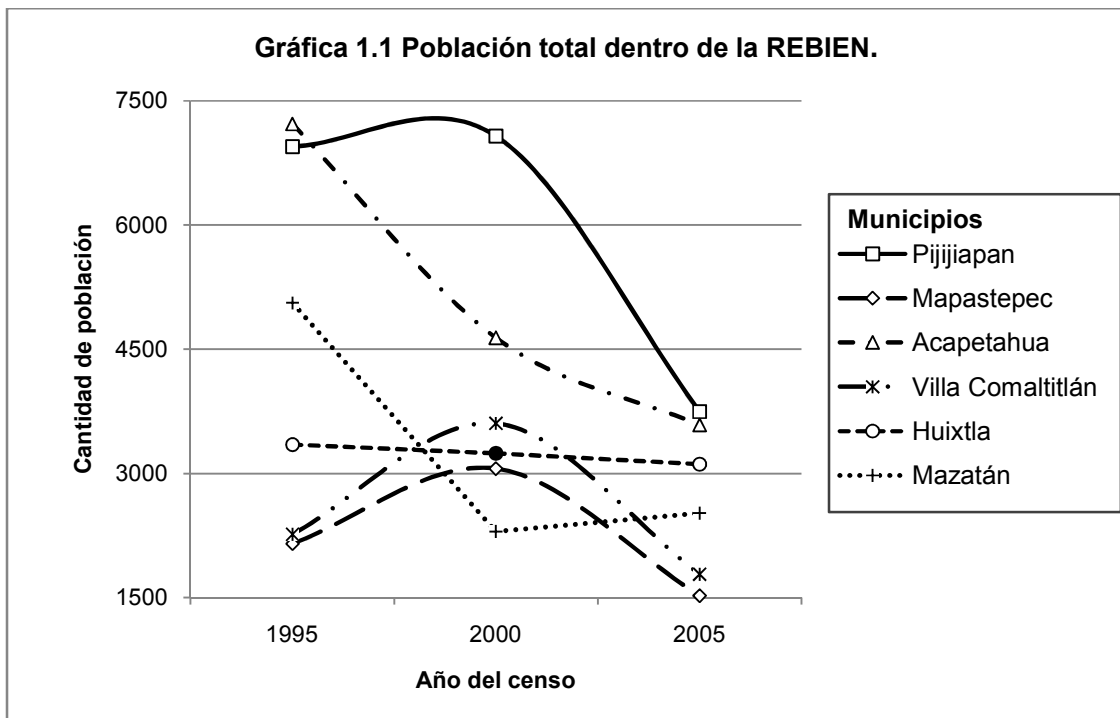
Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI

Nota: Del año 2005 no se tiene datos de 23 comunidades.<sup>2</sup>

Con enfoque en los datos más recientes que son los del año 2005, se percibe que Pijijiapan se encuentra a la cabeza del grupo por tener la mayor cantidad de población respecto al total de la Reserva, en el otro extremo se tiene a Mapastepec, el cual durante la última década ha tenido uno de los menores índices de crecimiento de la población.

Un dato importante de mencionar de la tasa de inmigración de procedencia regional y/o de Centroamérica, que ha sido un factor importante en el crecimiento poblacional de la zona, la gente presenta muy diversos orígenes.

<sup>2</sup> Existe la posibilidad de que sean localidades nuevas.

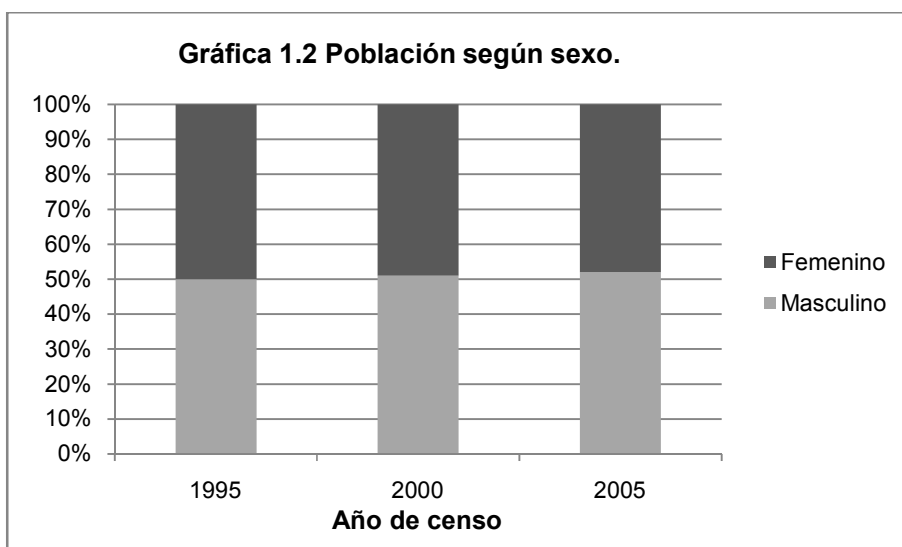


Fuente: Instituto Nacional de Geografía y Estadística, censos y conteos de población

En la gráfica 1.1, para poder hacer la comparación en un rango de diez años se ocuparon el Censo de Población y Vivienda de 1995 y 2005, al igual que el XII Censo General de Población y Vivienda del 2000 realizados por INEGI.

En ella se muestra que la población alcanzó su máximo número de habitantes en el año de 1995, disminuyendo considerablemente hasta el 2005, principalmente en el municipio de Pijijiapan, Acapetahua y Mazatán, y existe poca diferencia en los demás, una razón es la migración de la población. Cabe mencionar que se han sumado localidades, pasaron de ser 64 en 1995 a 75 en el 2005.

La gráfica 1.2 referente a la composición, el número de personas de sexo femenino junto al de sexo masculino actualmente se han mantenido en un equilibrio, mostrando una similitud en porcentajes que van del 49 al 51 % respectivamente.

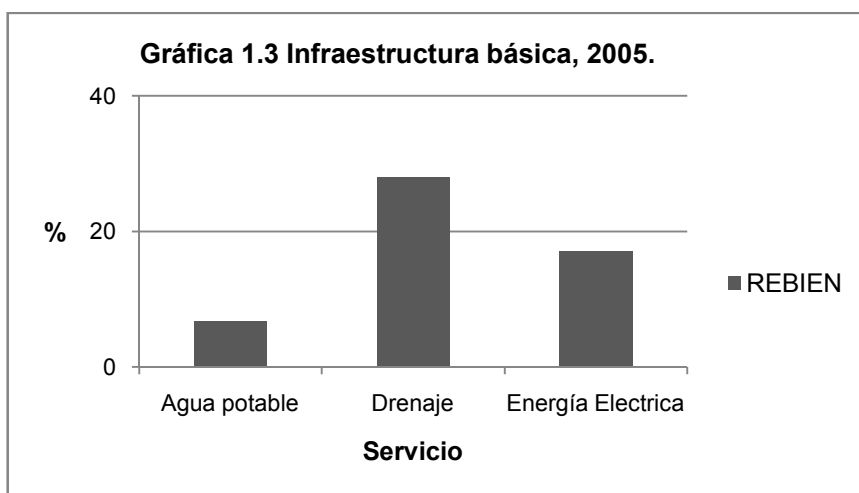


Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI

### 1.3.2 Vivienda: infraestructura.

En este contexto, al hablar de los servicios básicos con los que cuentan las localidades se hará sólo referencia al agua potable, drenaje y energía eléctrica.

Sólo 52 localidades de las 72 que se obtuvieron datos del censo del 2005 mostraron que todas ellas poseen los servicios básicos. Los resultados son con respecto al total de viviendas particulares habitadas en la Reserva.



Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI



La gráfica 1.3 muestra que el servicio que se puede encontrar en menor escala es de agua potable dentro de la vivienda con el 6.7%, y lo hacen mediante entubado; esta disponibilidad de agua proviene de pozos profundos conectados a la red pública que se encuentran en sitios fuera de la misma localidad. Las demás viviendas se abastecen de agua por una “noria”<sup>3</sup> (5 a 15 m de profundidad) hecha en su propia casa, y la obtienen con un bote amarrado a un lazo o por una bomba que la extrae; esta carencia de agua potable afecta o pone en riesgo la salud de los habitantes.

En cuanto al drenaje, se cuantifica en tan sólo 28% del total de viviendas con este servicio; se debe tomar en cuenta que en los resultados de las encuestas de INEGI no se especifica si el drenaje es conectado a la red pública, fosa séptica, una tubería que va a dar hacia una barranca o grieta ó a una tubería que va a dar a un río, lago o mar. Por las condiciones en que se encuentra la zona, en su gran mayoría o totalidad hacen la descarga de desechos hacia una fosa séptica.

Por último la energía eléctrica la poseen el 17.1% de las viviendas de la Reserva, esta variable es importante de incluir ya que es un servicio básico que suministra el gobierno federal y que debe estar dentro de la planeación de la infraestructura; al no llegar a ser ni la quinta parte las viviendas que la poseen para alumbrar su vivienda, da un indicador de marginación para la población.

### *1.3.3 Educación.*

Alrededor de una tercera parte de las localidades poseen los servicios escolares básicos: preescolar, primaria y secundaria, lo cual no cubre la totalidad de demanda educativa, además de no contar con una buena infraestructura.

Los mejores servicios educativos están en las comunidades de gran tamaño y cercanas a las cabeceras municipales.

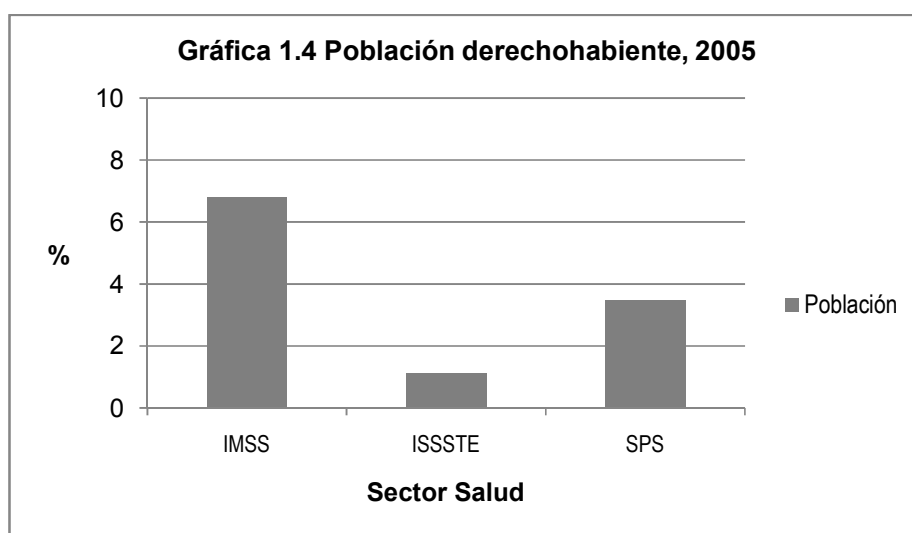
---

<sup>3</sup> Esta opera de manera manual, en comparación con las hidráulicas.

### 1.3.4 Sector Salud.

Es bien sabido a nivel mundial que la salud es un derecho de todos los individuos, de tal forma que el gobierno es quien lo debe proporcionar. Sin embargo, esto no ha sido de alcance total en México. Tal situación se encuentra en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada donde sólo tiene acceso al servicio de salud 10.5% de su población.

Las principales instituciones que otorgan este servicio son el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Se ha integrado en el 2001 durante el mandato de Vicente Fox Quesada el programa llamado Seguro Popular Social (SPS).



Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI

Como se puede observar los proveedores de salud no pueden dar abasto a toda la población y a los que más recurren es al IMSS y al SPS. El primero es porque alguna empresa o compañía ofrece al trabajador la posibilidad de ser derechohabiente a este sector, y en el segundo caso al no tener de afiliación ningún servicio de salud, pueden hacerlo en este programa.

Las localidades en su gran mayoría cuentan con instalaciones de salud; sin embargo, en ellas existe insuficiencia de personal médico calificado.

### 1.3.5 Actividades Económicas.

Se desarrollan tres tipos de actividades económicas predominantes, la ganadería, la agricultura y la pesca, siendo esta última la principal actividad y está restringida casi exclusivamente a la captura y comercialización del camarón y en menor escala de algunos peces, existiendo varios grupos organizados en federaciones y cooperativas pesqueras ribereñas y en mínima escala se práctica la captura del tiburón.

Las actividades primarias que tienen mayor desarrollo en La Encrucijada son la ganadera, agrícola y pesquera.

- *Ganadería*. Ha sido beneficiada en mayor medida por la disponibilidad de tierra para pastizales. Se ha orientado hacia la producción de carne y leche. Son los pequeños propietarios los que se dedican a esto. La producción está basada en la cría extensiva con un índice de agostadero de tres cabezas por hectárea.
- *Agricultura*. Caracterizada por la desigualdad social y una apropiación de la riqueza en pocas manos, problemática que tiene los productores ejidales. Para lo agrícola se han destinado cerca de 14 692 hectáreas con una gran variedad de cultivos como: coco, plátano, mango, marañón, soya, sandía, caña, maíz, palma africana, tabaco, chile; depende del municipio que se trate (véase mapa 1.5).
- *Pesca*. Esta actividad es antigua, se da en especies como el camarón, pargo, robalo, lisa y almejas. Una de las herencias que se han dejado respecto a la pesca son las herramientas para realizarla como el uso de encierros rústicos y elaboración de cayucos y remos. Comunidades cercanas a esteros, lagunas y pampas se dedican a la captura de camarón y en menor medida a especies con escamas, en su gran mayoría es para autoconsumo y en menor proporción es hacia la comercialización.

Dentro de las actividades terciarias están las relacionadas con el comercio, principalmente de productos básicos, la venta de herramienta, electrodomésticos y alimentos preparados: los servicios turísticos son los que le siguen en el orden de importancia.

## Capítulo 2

# Funcionamiento de los servicios ambientales del agua.

### 2.1 Los servicios ambientales.

En la Reserva de la Biosfera La Encrucijada existe un valioso recurso que es el agua superficial, el cual forma una interacción compleja entre el ser humano y el medio ambiente. Esta relación se da por medio de los servicios ambientales, en beneficio de la gente que habita dentro de la reserva, en su vida cotidiana.

En el presente trabajo, los conceptos que se manejan en cuanto a los servicios ambientales son los dados a conocer por distintas dependencias.

#### 2.1.1 Antecedentes.

El concepto se originó a mediados del siglo XX, con su mayor auge en la década de los setenta por el interés de los ecologistas, servía de respuesta para la situación económica y



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

política de esa época. El concepto de ecosistema se logró unir a la definición de **servicios ambientales**, dado que los ecosistemas desempeñan amplias funciones que permiten que los seres humanos puedan sobrevivir.<sup>4</sup>

Para Robert Constanza et. al. (1997) en el artículo “*El valor de los servicios ecosistémicos del mundo y su capital natural*” (*The value of the world ecosystem services and natural capital*), los **servicios ambientales** contribuyen al bienestar humano de manera directa o indirecta y obtienen los beneficios de los ecosistemas.

Y en términos informales, diccionarios ecológicos y consultorías los definen como: “*los beneficios generados o brindados por una determinada área natural imprescindibles para la sociedad y que no son fáciles de valorar monetariamente*”.

### 2.1.2 Organismos internacionales.

- Según el *Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)*, los **servicios ambientales** son los “*generados por los ecosistemas, necesarios para el concierto y sobrevivencia del sistema natural y en su conjunto*”. Pero los identifica como *servicios ecosistémicos* y se refiere a, como las funciones de los ecosistemas se relacionan directamente con una demanda específica de la sociedad; hace énfasis en el tema de agua por ser una de las funciones más relevantes tanto por su cantidad como por su calidad. Algunos de los servicios que proporciona el agua a los seres vivos son: hábitat para la vida silvestre, control de inundaciones, vías de transporte, suministro de energía eléctrica, etc.
- El *Sistema de Información de los Recursos Forestales de Costa Rica (SIReFOR)*, (2004), entiende por **servicios ambientales** “*aquellos productos que son utilizados por el ser humano para consumo o comercialización*”. Son considerados como “*la capacidad que poseen los ecosistemas para generar productos útiles para la sociedad*”.

---

<sup>4</sup> López Villamar S.M. (2008) *El pago por servicios ambientales como forma de expropiación del territorio*. Tesis de Licenciatura en Geografía, UNAM.

### 2.1.3 Gubernamentales.

- La *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat)*, en la reforma hecha en la Ley de Aguas Nacionales, publicado en el Diario Oficial del 29 de abril del 2004, define a los **servicios ambientales** como: *“Los beneficios de interés social que se generan o se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelos, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad (Art. 3, fracción XLIX)”*.

Otra fuente de esta misma Secretaría, es el libro *Introducción a los servicios ambientales* publicado en el año 2003. Considera a los servicios ambientales o *ecosistémicos* como: *“Los beneficios intangibles que los diferentes ecosistemas ponen a disposición de la sociedad, ya sea de manera natural o por medio de su manejo sustentable. En consecuencia, la base de los servicios ambientales se halla en los componentes y procesos que integran los ecosistemas”*.

En la publicación de *La gestión ambiental en México* del 2006, divide en tres categorías y de forma similar que el CCMSS (El Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible) a los servicios ambientales: en los de suministro, servicios de regulación y servicios culturales.

- La *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)*, menciona que las sociedades humanas ocupan bienes que se derivan de los ecosistemas naturales, y estos a su vez proveen servicios fundamentales para el sostenimiento de la vida, sin los cuales no podrían mantenerse las poblaciones humanas. La cantidad de **servicios ambientales** que se generan es por medio de una compleja interrelación de los ciclos naturales, que operan en escalas de tiempo y espacio.
- La *Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)*, define el término como: *“Los beneficios intangibles (se sabe que existen, pero resulta complicado cuantificar o valorizar), ya que no se aprovechan de manera directa, sin embargo otorgan beneficios”*.

### 2.1.4 No gubernamentales.

- El *Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C. (CCMSS)*, es una organización con fines no lucrativos que impulsa y promueve la conservación de los ecosistemas boscosos. Divide a los servicios ecosistémicos en tres tipos:
  - *Servicios de provisión*: producción de alimentos, madera, productos medicinales e hidrológicos.
  - *Servicios de regulación*: captura de carbono, equilibrio del clima, conservación de la biodiversidad, provisión y limpieza de agua, banco genético, etc.
  - *Servicios culturales*: como el paisaje estético, el valor espiritual o religioso de algunas especies de plantas y animales, así como espacios de recreación.

## 2.2 Servicios ambientales estudiados en la zona.

La zona se ubica dentro de la categoría de “*humedal*”, esto quiere decir que gran o la mayor parte de su territorio se encuentra sobre una zona plana inundada o saturada de agua permanentemente. Esta condición junto con la vegetación de manglar, fueron esenciales para que La Encrucijada se incluyera en 1996 en el listado internacional de la Convención de Humedales de Ramsar.

Las características antes descritas, hacen que esta ANP sea propicia para albergar población vegetal, animal y humana, dando protección y métodos de sobrevivencia en ella. Sus servicios ambientales dependen directamente de las condiciones en que se encuentren los ecosistemas, al igual que la biodiversidad que contengan. La población los utiliza como alimento, uso doméstico, elemento paisajístico, recreo, en la actividad económica, etc.

En la zona de estudio se hará referencia a sólo diez servicios ambientales, de los numerosos que existen relacionados con en el agua superficial. Estos son:



- Abastecimiento de agua
- Biodiversidad
- Calidad del agua
- Cantidad de agua
- Obtención de compuestos para productos farmacéuticos o naturistas
- Producción y obtención de alimentos
- Recreación
- Refugio y hábitat para especies residentes y migratorias
- Regulador del clima local y global
- Transporte

### 2.2.1 *Abastecimiento de agua.*

El agua junto con el suelo se considera un recurso limitado; comparten este término por su desigual distribución a nivel mundial. Como se sabe es esencial para la vida y salud de los seres vivos, al igual que el agua disponible para su suministro no es suficiente en el mundo para abastecer y atender las necesidades básicas, por lo mismo es de gran importancia el poder proporcionarla a la gran mayoría de la población.

También se le puede conocer o nombrar a este servicio como uso consuntivo del agua, que representa el volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica. Sin embargo, no existen criterios para cuantificar su demanda en los ambientes naturales (Semarnat, 2003).

En su gran mayoría, la población de La Encrucijada se abastece de agua tanto de manera directa como indirecta; de la primera forma es mediante “*norias*” (con profundidades de 5 a 15 m y paredes de ladrillo), de las cuales se extrae por bomba de succión o cubeta; otro modo es obtenerla directamente de algún cuerpo hídrico cercano al poblado. De la forma indirecta, se abastecen por pozos profundos de hasta 30 metros (zonas planas) conectados a la red pública, que llega a los hogares por tubería PVC (5 a 8” de diámetro);

se extrae mediante bombeo desde un pozo profundo o tanque elevado<sup>5</sup> construido por la Comisión Nacional del Agua (CNA) (de una altura de 14 m, profundidad de 60 m y una capacidad aproximada de 3 000 litros, funciona con una bomba sumergible accionada por un motor eléctrico).

A pesar de que al paso de los años la población se va incrementando, la cantidad de agua del planeta no lo hace al mismo ritmo, pero sí ha aumentado considerablemente el consumo y demanda del agua. El suministro de agua sirve para consumo, uso personal, actividades domésticas o comerciales (restaurantes, tiendas, etc.).

### 2.2.2 Biodiversidad.

Los sistemas acuáticos epicontinentales en la época actual se encuentran muy amenazados por las actividades humanas, sobre todo en su diversidad biológica, la cual se define como: *“la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los de ecosistemas marinos y acuáticos que comprende la diversidad de cada especie”* (LGEEPA, 2005).

México es considerado uno de los países con mayor diversidad biológica en el mundo. A nivel continental una porción del territorio mexicano (Campeche, Chiapas, Tabasco, Quintana Roo y Yucatán) forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano, junto con Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. En este corredor se ubica cerca de 8% de la biodiversidad del planeta.

La conservación de la riqueza en biodiversidad de una zona, está muy vinculada con los servicios ambientales que pueda proveer, con sustento en los cuerpos de agua, por ser el soporte inicial de los ecosistemas. La biota que habita dentro de un Reserva de la Biosfera tiene que asegurar su preservación y aprovechamiento sustentable, sobre todo las especies que se encuentran en peligro de extinción o amenazadas, así como las endémicas, raras y sujetas a protección especial.

---

<sup>5</sup> Conanp (Mayo del 2003). *Diagnostico de la calidad y cantidad del Agua Subterránea en la Cuenca del Río Coapa, Municipio de Pijijiapan, Chiapas.*

**Cuadro 2.1 Número de especies en consideración por la IUCN<sup>a</sup> y la NOM<sup>b</sup>, en la REBIEN.**

	<b>Amenazadas</b>	<b>Peligro de extinción</b>	<b>Raras</b>	<b>Protección especial</b>
<b>Flora</b>	2	0	0	4
<b>Fauna</b>	23	7*	59**	13

Fuente: Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada (1999).

<sup>a</sup>= Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza, Libro Rojo, 1996.

<sup>b</sup>= Norma Oficial Mexicana de Protección de Especies de Flora y Fauna, 1994.

\* 1 es endémica.

\*\* 3 son endémicas.

En el caso particular de La Encrucijada, las comunidades de manglar son sitios primordiales para la reproducción de una gran variedad de especies acuáticas, entre las que se incluyen el camarón, bivalvos y diversidad de aves; el ambiente acuático de aguas poco profundas y las costas arenosas, permiten la continuidad de los ciclos hidrológicos y evolutivos necesarios para la preservación del banco genético.

A continuación en el cuadro 2.2 se presenta de forma cuantitativa la biodiversidad que se posee a nivel nacional, estatal y dentro del ANP.

**Cuadro 2.2 Biodiversidad en México, Chiapas y la REBIEN.**

<b>Lugar</b>	<b>Sp. Anfibios</b>		<b>Sp. Reptiles</b>		<b>Sp. Aves</b>		<b>Sp. Mamíferos</b>		<b>Sp. Plantas</b>	
	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
México (2005)	290	100	717	100	1054	100	502	100	26 000	100
Chiapas (2006)	116	40*	298	42*	698	68*	194	39*	8000	31*
REBIEN (2000)	13	5**	42	6**	260	37**	73	15**	s/d	s/d

Fuente: El Colegio de la Frontera Sur, Conanp, Semarnat y el libro *Diversidad Biológica de Chiapas*, (2006).

\*Porcentaje respecto al total nacional.

\*\*Porcentaje respecto al total estatal.

Sp: especies                                   s/d: sin datos

Este cuadro muestra la riqueza de biodiversidad existente en la Reserva, que alcanza porcentajes considerables aunque sólo se trate de una diminuta fracción de territorio nacional; la diversidad de ejemplares por cada especie es considerable. Según Conabio (1998) la Reserva de la Biosfera la Encrucijada junto con demás territorio de la costa chiapaneca, forman parte de las “Regiones hidrológicas prioritarias amenazadas en su biodiversidad”.

Para poder observar toda esta biota, se realizan recorridos de investigación por parte de las autoridades de la ANP junto con personal de otros organismos nacionales o extranjeros; o pueden ser de manera recreativa teniendo de guía a los mismos pobladores, los cuales algunos ya poseen rutas específicas para el turismo. Dentro de la zona se pueden hallar museos o campamentos tortugeros, como el campamento tortugero de Costa Azul (en Pijijiapan, cerca del estero Chocohuital) y el que se encuentra en la localidad de Barra Zacapulco (Acapetahua).

### 2.2.3 Calidad de agua.

El agua en condiciones naturales ya contiene impurezas; sobre su curso se ve afectada por sustancias que disuelve, absorbe y que la contamina (sucede a su paso por las capas del suelo, rocas en tierra, cuerpos de agua estancada, entre otros); este proceso es una fuente de contaminación natural. Durante su trayectoria, estas condiciones normales se ven quebrantadas por las actividades humanas con el aporte de contaminantes como: agentes patógenos, sustancias químicas inorgánicas, sedimentos o materias suspendidas.

La CNA (2007), define la calidad del agua como *“el conjunto de indicadores relativos a microorganismos, concentración de compuestos químicos y físicos y de la biota que se encuentra dentro de un cuerpo de agua”*. Se debe de tomar en cuenta que es considerada un recurso finito y no exento de la contaminación, por lo que a medida que la población crece o se expanden en lugares cercanos a los cuerpos acuáticos, es imposible evitar su contaminación.

Para medir el grado de contaminación existente en un cuerpo de agua se utiliza el Índice de Calidad del Agua (ICA), que ocupa 18 parámetros clasificados en tres categorías. De igual forma, a través de la Red Nacional de Monitoreo (RNM) de la CNA, se realizan mediciones sistemáticas de la calidad del agua, cuyo objetivo principal es generar los criterios para la actividad de monitoreo, medición de variables de calidad de agua y la integración de los datos resultantes. Para este método, la RNM se apoya de dos parámetros: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO<sub>5</sub>) y la Demanda

Química de Oxígeno (DQO); estas medidas permiten reconocer los gradientes que van desde la condición relativamente natural del agua o el no poseer influencias humanas.

En el cuadro 2.3 se pueden apreciar la ubicación de las cuatro estaciones de importancia para la REBIEN, que evalúan la calidad del agua tanto de ríos como de acuíferos; pertenecen a la Red Nacional de Monitoreo, situadas en la *Región Hidrológica 23* y que opera la Gerencia de Administración *Frontera Sur*.

**Cuadro 2.3 Estaciones de la RNM.**

NOMBRE DE LA ESTACIÓN		Río Coatán	Río Cacaluta	R. Despoblado	Pampa La Cantileña
GENERALIDADES					
Corriente de agua		Río Coatán	Río Cacaluta	R. Despoblado	Río Huixtla
Cuenca		R. Suchiate y otros	R. Huixtla y otros	R. Huixtla y otros	R. Huixtla y otros
Subcuenca		Río Coatán	Río Cacaluta	R. Despoblado	Río Huixtla
Municipio		Mazatán	Acapetahua	Villa Comaltitlán	Huixtla
Tipo C. Agua		Río	Río	Río	Río
Año de inicio		1999	1999	1999	2000
Coordenadas	Longitud	-92.446390	-92.780000	-92.594170	-92.55670
	Latitud	14.840000	15.320000	15.171110	15.002500
¿Esta en operación?		Si	Si	Si	Si

Fuente: Datos obtenidos de la Red Nacional de Monitoreo, CNA en el 2009.

Existen datos escasos en la zona referente a la calidad con la que se encuentra el agua superficial, ya que sólo se han estudiado pocos ríos. Y aunque se tengan o posean datos, no existen estándares universales con los que se puedan hacer las comparaciones necesarias para su medición. Los que han ocupado las autoridades de la Conanp dentro de La Encrucijada son los siguientes:

- *Temperatura*: Es de gran importancia, ya que los organismos requieren determinadas condiciones para vivir, Además influye en el pH, déficit de oxígeno, la conductividad eléctrica y en otras variables fisicoquímicas.
- *Oxígeno disuelto (OD)*: Es el oxígeno libre disponible en el agua, calculado a partir de la altitud y temperatura. Los niveles requeridos (según Lamotte) son: de 5-6 mg/l (crecimiento y la actividad), < a 3 mg/l (se esfuerzan los organismos acuáticos) y de 1-2 mg/l (no permiten la presencia de peces).

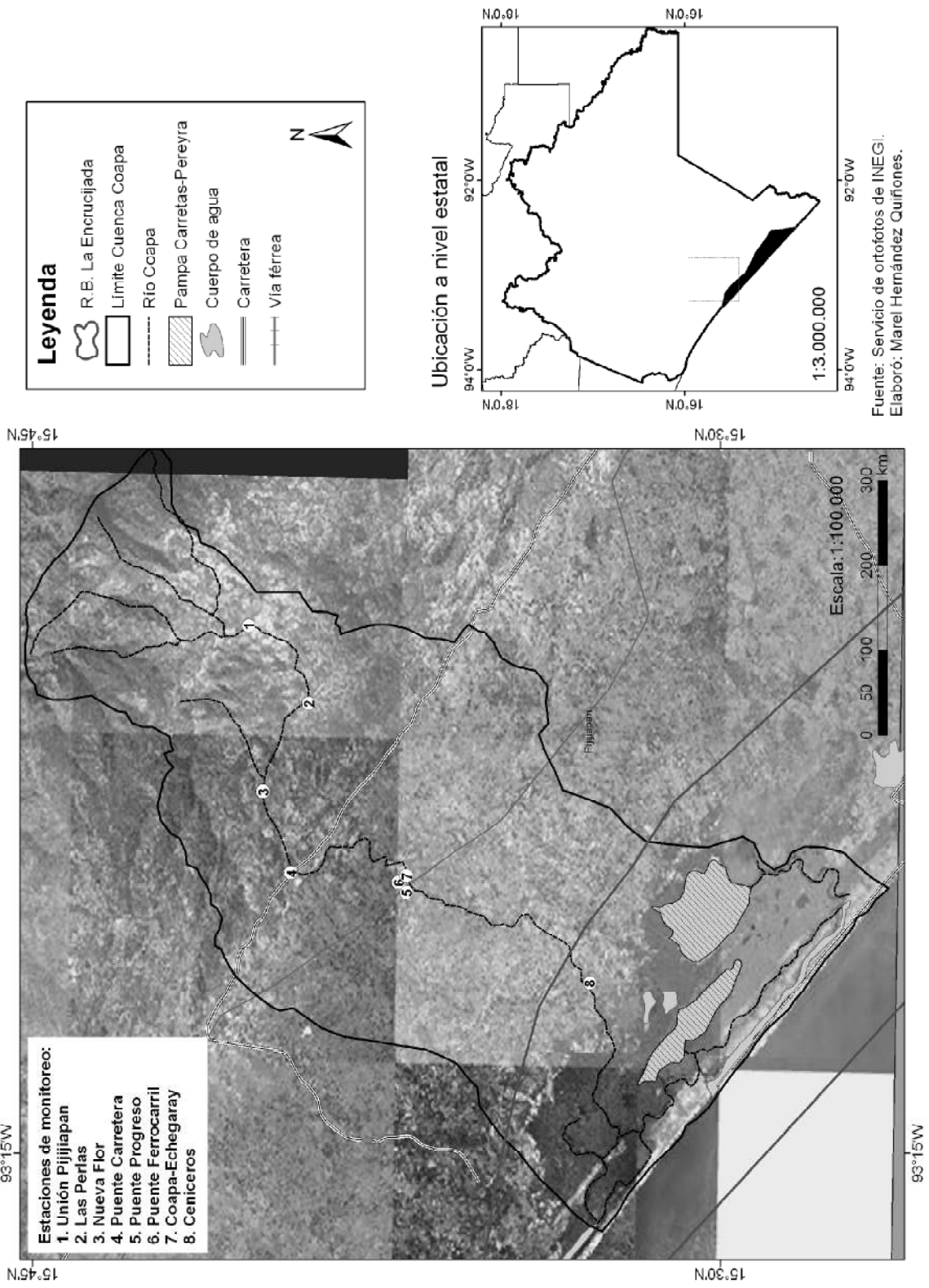
- *Porcentaje de saturación de oxígeno*: Es la cantidad de oxígeno disuelto en la muestra de agua, comparada con la cantidad máxima que podría estar presente a la misma temperatura. Son valores excelentes cuando hay de 80-120% de O<sub>2</sub> e inadecuados los <60% ó >125%.
- *pH*: Indica la reacción ácida o básica del agua, propiedad química de gran importancia para la vida acuática. La mayoría de los organismos requieren un pH de entre 5.6 y 8.5.
- *Nutrientes*:
  - *Fosfatos (ortofosfatos)*: Es un nutriente esencial para la vida y estimulan el rápido crecimiento de las algas, pero su exceso provoca eutrofización (enriquecimiento de nutrientes).
  - *Amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), nitritos (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) y nitratos (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)*: Típicos indicadores de la contaminación en el agua. Se forman en cadena, a partir de la descomposición de la materia orgánica gracias a la intervención de bacterias y hongos que originan el amonio, el cual, al contar con la presencia del oxígeno, se convierte a nitritos; a su vez, con la participación de bacterias producen los nitratos.

Sólo se ha efectuado la investigación de calidad de agua en los ríos Coapa y Pijjiapan, que comparten su cauce con la REBIEN, y del sistema lagunar Carretas-Pereyra que se ubica dentro de la Reserva. En los cuadros 2.3 y 2.4 se expresan los resultados extremos obtenidos de alguna de las estaciones de monitoreo.

- El río Coapa se compone de una llanura de inundación, un sistema de humedales y una serie de lagunas interconectadas por canales, donde el más importante es el sistema lagunar Carretas-Pereyra (Mapa 2.1).

En el cuadro 2.4, se exponen los resultados obtenidos a partir del 2004 hasta el 2008. Los estudios se basaron en seis estaciones de monitoreo por año, las cuales estaban establecidas a lo largo de la cuenca. La zona de mayor importancia por ubicarse dentro de la Reserva es la planicie costera.

# Mapa 2.1 Cuenca del río Coapa



**Cuadro 2.4 Parámetros fisicoquímicos en el río Coapa.**

Fecha	Temperatura (°C)	OD (mg/l)	% Sat. O2	pH	Nutrientes			
					Fosfatos	NH4+	NO2 <sup>-</sup>	NO3 <sup>-</sup>
2004	> 3= 28° < 4= 23°	< época de estiaje	< planicie costera	7.0-8.5	>8=(3mg/l)	--	--	--
2005	6= > 32.1a < 26.7 b  8= > 29.2 b < 24.8 b	6= > 6.8 b < 6.1 a  8= > 6.4 a,b < 6.2 a	6= > 85.2 b < 65.7 a  8= > 86.2 a < 63.1 a	6=>8.2a <6.9b  8=>7.7b <6.3a	6= > 1.8b < 0-0.3a  8= > 2.3b <0-0.6b	6=> 0.4b <0 .1 a,b  8=>0.2a,b < 0.1 a,b	--	6=>2.0a <0.6a  8=>9.5b <1.0a
2006-2007	6= > 35a Todos= 24 - 28b	1=constante  6,8=bajos	1=constante  6,8=bajos	1=> 8=<	Alteración antrópica	> Planicie costera		
2007-2008	> 5= 40a  < 1= 20-26b	1,2,3=buenas condiciones todo el año  5,8= 6mg/l	1,2,3=buenas condiciones todo el año  5,8= 85%	6.5 -7.5	Alteración antrópica	--	--	>5,8

Fuente: Estudios realizados por la Coanap, REBIEN, IHNE, USAID, Pronatura y The Nature Conservancy, (2004-2008).

Abreviaturas: **Estaciones de monitoreo** Cuenca media alta: 1= Unión Pijijiapan, 2= Las Perlas, 3= Nueva Flor, 4= Puente Carretera / Planicie Costera: 5= Puente Progreso, 6= Puente Ferrocarril, 7= Coapa-Echegaray 8= Ceniceros  
**Época del año:** a= secas b= lluvias  
**Índices:** > máximo < mínimo

- El río Pijijiapan pertenece a la región fisiográfica Sierra Madre de Chiapas y a la Llanura costera del Pacífico; su vertiente es exorreica (Mapa 2.2). En el cuadro 2.5 se muestran los resultados del análisis realizado en diciembre del 2005.

**Cuadro 2.5 Parámetros fisicoquímicos del río Pijijiapan, 2005.**

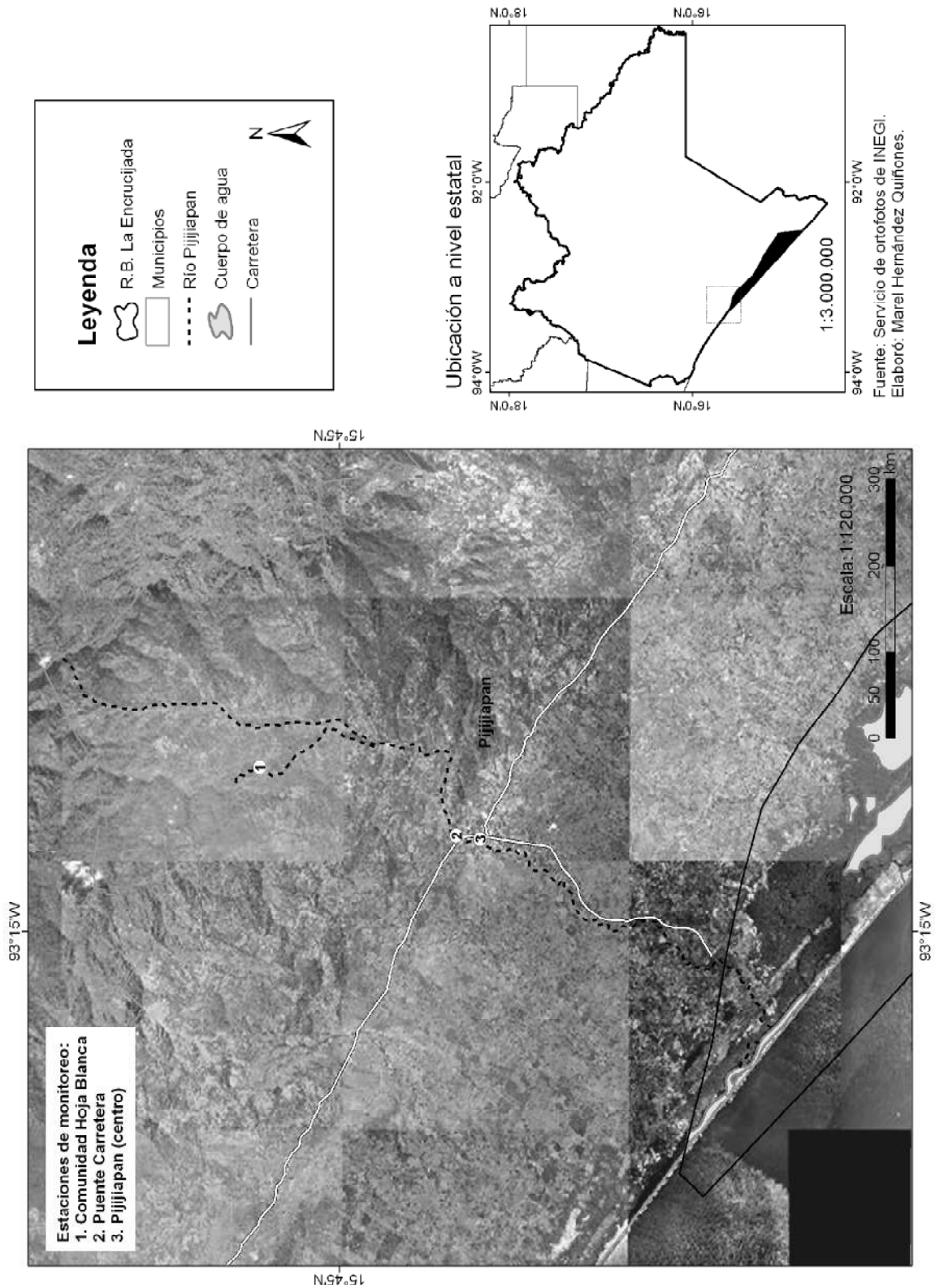
Estación de monitoreo	Temperatura °C	OD (mg/l)	% Sat. O2	pH
Comunidad Hoja Blanca	26.89	7.2	83.4	7.36
Puente Carretera	29.04	7.1	74.1	70.2
Pijijiapan (centro)	30.34	6.8	70.2	7.79

Fuente: Estudios realizados por la CONANP, en conjunto con la REBIEN y The Nature Conservancy, 2005.

El año que se realizó el estudio fue el mismo en que el huracán Stan afectó la costa chiapaneca. Por lo tanto, hubo poca distribución de estaciones para la toma de mediciones, en la planicie costera el cauce principal se dividió en tres, lo que ocasionó el poco acceso a sitios idóneos para el muestreo.



### Mapa 2.2 Río Pijijiapan



- El *sistema lagunar Carretas-Pereyra* lo conforman las lagunas someras Carretas, Pereyra, Bobo, Buenavista y un cordón estuárico paralelo a la barra arenosa; esta última comunica al mar con la boca llamada Palmarcito. Recibe aportes de los ríos Margaritas, Pijijiapan y Coapa. No se tienen datos estadísticos que puedan mostrar los parámetros fisicoquímicos del agua; sólo el monitoreo que se llevó a cabo de 1998 al 2003 respecto a la profundidad, donde el principal factor para elaborar el trabajo fueron las lluvias extraordinarias de 1998. Los resultados obtenidos son los siguientes:
  - 1998: Las lluvias produjeron azolve en la laguna Pereyra y un incremento de 2 cm de profundidad en la laguna Carretas.
  - 2000 al 2001: Decremento en la profundidad gracias a la poca precipitación que prevaleció en ese tiempo.
  - 2002 al 2003: Cambió la profundidad del sistema; pasó a ser de un metro en época de lluvias a 50 cm en época de secas.

En el año de 1997, la CNA contemplaba a la mayor parte de los cursos de agua con un ICA aceptable, mientras que los ríos Pijijiapan, Vado Ancho y Coatán son los que presentaban un nivel de contaminación de 50-70 (significa que ya necesita tratamiento). La principal fuente de contaminación la producían los productos agroquímicos y escasamente los desechos orgánicos.

Un factor no antrópico que afecta de manera natural la calidad del agua son las consecuencias que dejan los desastres naturales como las lluvias extraordinarias, ya que se incrementa la precipitación, provocando inundaciones y estancamiento del agua, por lo tanto el riesgo hacia poblaciones humanas de contraer enfermedades (diarreicas, infecciones transmitidas vía fecal-oral) y/o la muerte. Sin embargo, no son los seres humanos los únicos afectados, también lo son los animales y plantas que habitan en la zona, a causa de un mayor acarreo de contaminantes hacia el agua superficial, los desechos sólidos que se encuentran en el agua, la falta de higiene en los suministros de agua y al consumo de agua contaminada.

Las formas de desinfección del agua en la infraestructura ocupada para el suministro, son mediante una pastilla de cloro que introducen al tanque de abastecimiento y los

monitoreos de calidad de agua, aunque estos únicamente se hacen al inicio de operación de los equipos (Conanp, 2003). A los pobladores se les proporciona abate (mata los parásitos y la sanguijuela) para desinfectar sus norias, de esta manera pueden contar con mayor higiene en su vivienda.

Como se ha mencionado, los datos insuficientes no pueden proporcionar una visión general de las condiciones en que se encuentra esta Reserva de la Biosfera, pero el recurso continúa deteriorándose por la descarga de los cauces federales que provocan la contaminación de las corrientes superficiales, acuíferos y lagunas estuarinas. A continuación se muestran los datos que se obtuvieron de algunas corrientes o cuerpos de agua y sitios con contaminación.

- *Ríos*: El Vado Ancho y Huixtla existe una descarga de gran cantidad de basura y desechos sólidos.
- El  *río Huixtla* se ve afectado por la descarga de aguas residuales de los poblados o ciudades, estiércol y fertilizantes por los agricultores, lo cual provoca alteraciones alarmantes en la zona. (CNA 2000 y 2003; Profepa 2002).
- En la localidad *Salto de Agua* del municipio de Pijijiapan se practicó un análisis de calidad de agua al inicio de operación del pozo profundo, se encontró la presencia de bacterias coliformes totales y fecales<sup>6</sup>, con cantidades de 5 454 y 2 275 NMP/100 ml. Resultados que rebasan los lineamientos de calidad de agua, donde el límite permitido es de 1000 NMP/100 ml (CNA, 2000).<sup>7</sup>

#### 2.2.4 Cantidad de agua.

Es un hecho aceptado que el volumen del agua dulce que anualmente se renueva mediante el ciclo hidrológico es más que suficiente para abastecer las necesidades hídricas actuales de los habitantes del Planeta.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Coliformes fecales: Son bacterias alimentadas por residuos humanos o animales que sirven como indicadores de contaminación. Comisión para la Cooperación Ambiental (por sus siglas en inglés CEC), 2008.

<sup>7</sup> NMP =Número Más Probable por cada 100 ml.

<sup>8</sup> Frers, Cristian (2005). *Cómo gestionar el agua dulce*. Planeta Azul, Argentina.

Debido a su geografía y clima el territorio mexicano posee una hidrología compleja en la que destacan dos grandes zonas de disponibilidad de agua, una es el sur de México, lugar donde se ubica la Reserva de la Biosfera La Encrucijada; mientras que la otra es el sureste.

Las zonas inundadas permanentemente a nivel nacional, representan más de la tercera parte del total de los cuerpos de agua y humedales del país. La fuente principal de abastecimiento a nivel nacional es la pluvial, donde aproximadamente el escurrimiento superficial y la recarga de acuíferos conforman el 30% de lluvia, mientras que el resto se pierde en la evapotranspiración. Esto último significa que la atmosfera (en nubes o humedad ambiental) transporta la mayor cantidad de agua.

La hidrología que corresponde a la REBIEN desemboca en distintos lugares, estos aportes permiten mantener el nivel del agua en época de estiaje y disminuyen la salinidad. En la costa los ríos en sus últimos 8 km se extienden sobre la planicie formando áreas inundables conocidas localmente como “*pampas*”<sup>9</sup>, en ellas desembocan ríos como el Coapa, Bobo y Cintalapa; su mayor desarrollo se da en la zona la Cantileña-Maragato (municipios de Huixtla, Huehuetán y Mazatán). Los que riegan su cauce en sistemas lagunares son el Margaritas, San Nicolás y Vado Ancho. Y sólo el río Novillero converge directamente al mar.

En algunos casos los ríos se secan o pierden la mayor parte de su agua en la época de febrero a mayo, esta situación es más evidente en los municipios de Pijijiapan y Mapastepec, sobre todo aquellos ríos encauzados a partir de 1998 por la CNA, como sucedió en los ríos Urbina, Pijijiapan, Bobo y Novillero.

Los sistemas lagunares y estuarinos, padecen el problema de azolvamiento, siendo más crónico en las lagunas Chantuto, Buenavista, Campón, Cerritos y Panzacola. Esto sucede a consecuencia del dragado con propósitos acuícolas, financiados por la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (Conapesca) y la Secretaría de Pesca del Estado; o por la

---

<sup>9</sup> Pampas: son lugares que constituyen pantanos de agua dulce con gran importancia para la flora y fauna del lugar.

erosión acelerada de la cuenca alta u obras mal planificadas, provocando una depositación de sedimentos en ellas.

La cantidad de agua que poseen los cuerpos de agua tiene que ver con las épocas de sequías y lluvias, pero en promedio tienen de 0.5 a 1.5 metros de profundidad. Los esteros y bocabarras van de 1.5 a 3 metros en promedio, las marismas y zonas de inundación temporal se ven influenciadas por la época de lluvias y el efecto de las mareas; generalmente son someras o de poca profundidad (1 m aproximadamente).

### 2.2.5 Obtención de compuestos para productos farmacéuticos y naturistas.

Desde siempre el ser humano ha estado en busca de remedios naturales para aliviar malestares o enfermedades, lo hace mediante la exploración de sustancias animales o vegetales para desarrollar fármacos. Del total de especies que existen en el planeta sólo se ha estudiado aproximadamente el 10%.

Las ganancias anuales que obtiene la industria farmacéutica son elevadas. Y la prospección que se realiza en Latinoamérica dentro de su ambiente biótico es de gran relevancia, aunque provocan efectos negativos, ocasionando daños en la conservación y uso irracional de los recursos naturales.

Sin embargo, los humedales de México son un ecosistema muy valioso para los habitantes de estas regiones, ya que tiene un sinnúmero de usos, tanto populares como industriales. En el caso del manglar que se encuentra en la costa chiapaneca, los habitantes ocupan a estos árboles o arbustos halófilos como remedio popular por sus propiedades astringentes y desinfectantes, incluso la población de la REBIEN. Las principales especies que utilizadas para este fin son:

- El mangle negro o botoncillo (*Conocarpus erectus L.*): Su aplicación es contra el asma, bilis, dolor de cabeza, ictericia (debido al aumento de la bilirrubina), reumatismo y testículos inflamados. Depende la dolencia o enfermedad se utilizan las hojas o raíz, tanto en infusión como emplasto y se administra de manera oral o local.

- Y la “madre de sal” (*Avicennia germinans L.*): La ocupan como antiinflamatorio, antidiarreico y contra hemorroides. La parte utilizada es el tallo y la corteza, los cuales se hierven y se toman en infusión.

Aunque no hay más referencias sobre este tema, algunos datos fiables son los obtenidos mediante las entrevistas y encuestas hechas en algunas localidades de la zona de estudio. Mencionaron que las especies acuáticas utilizadas son las siguientes:

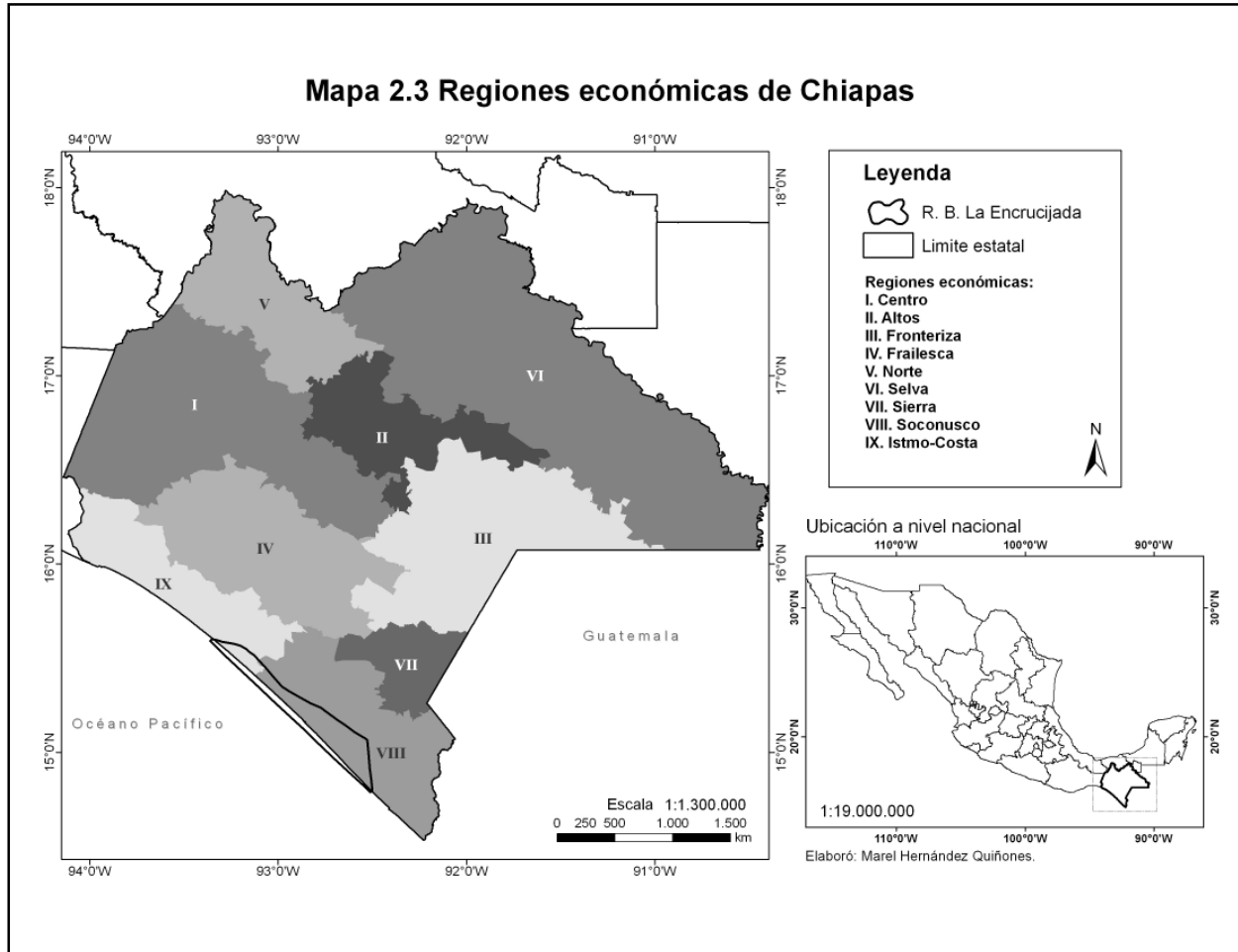
**Cuadro 2.6 Plantas medicinales ocupadas por pobladores en la REBIEN.**

Planta	Características	Función	Modo de uso
Candelilla (nombrada así por los habitantes).	Es una hierba formada por grupos de tallos cilíndricos, erectos y verticales. Se extrae del Mangle Rojo o colorado ( <i>Rhizophora mangle L.</i> ).	Tratar malestares estomacales (diarrea y los cólicos) y controlar los niveles de azúcar en el cuerpo.	Se puede tomar en infusión o simplemente masticarla.
Mangle rojo o Colorado ( <i>Rhizophora mangle L.</i> )	Arbusto de 3 a 4 metros de altura, se encuentra en aguas costeras, salinas y casi a nivel de superficie.	Para úlceras, diabetes. Es antineurálgico (actúa contra el dolor de tipo nervioso), antisifilítico (que combate la sífilis), depurativo (elimina toxinas), herpes, Llagas, tónico, curan o mejoran las heridas.	La cáscara se hierva en té o se mastica. La tintura sirve para manchas en la piel y eliminar hongos.
Riñonina ( <i>Ipomoea pes-caprae L.</i> )	Es una hierba silvestre y rastrera, con altura de 40 a 60 cm, sus hojas son simples y de forma acorazada y semicirculares. Se distribuye en climas cálidos del territorio nacional, puede ser dominante en dunas costeras y esta asociada con la vegetación de manglar.	Sirve para calmar el dolor e inflamación en los riñones, males renales, artritis reumatoide.	Se prepara una infusión con las hojas, flores y tallos, esto es sólo para males renales. En el caso de las reumas sólo se utilizan las flores de manera oral.

Fuente: Testimonios de los habitantes, glosario de INEGI, Tecnología Sagar- Inifap para el Cultivo de Plantas Medicinales, *Revista Enlace* (Nicaragua, 2006).  
 Página web: [www.plantasmedicinales.com.mx/](http://www.plantasmedicinales.com.mx/)

2.2.6 Producción y obtención de alimentos.

El estado de Chiapas se divide en nueve regiones económicas, los municipios que comparten territorio con la REBIEN se encuentran dentro de las regiones VIII Soconusco (Mapastepec, Acapetahua, Villa Comaltitlán, Huixtla, Mazatán) y la IX Istmo-Costa (Pijijiapan).



Sólo 31 localidades se dedican a la actividad pesquera, en su gran mayoría cuentan con una sociedad cooperativa de pesca. Para poder ejercer la actividad se requiere de un permiso (hasta por cuatro años) o concesión (hasta por veinte años). Desde el año 2000 la SAGARPA y Secretaría de Pesca y Acuicultura (Sepesca) son las encargadas de la administración de las actividades de la Producción Pesquera en el Estado de Chiapas.

Existen grupos de pescadores denominados: Sociedad Cooperativa, Unidad de Producción, Sociedad de Solidaridad Social y Grupos Pesqueros. Para la explotación de estos productos acuáticos, los grupos instalan “*tapos*”<sup>10</sup> o encierros rústicos en las lagunas costeras de manera temporal para favorecer el crecimiento y producción del camarón y de especies de escama de alto valor comercial.

Las lagunas y esteros de La Encrucijada cuentan con una gran variedad de fauna marina, en su gran mayoría comestibles, el producto más importante para ser capturado es el marisco, específicamente el camarón, seguido en captura y consumo el de escama (principalmente el róbalo, pargo, lisa, mojarra nativa y liceta) y la jaiba. Por lo tanto la pesca es la actividad económica primordial que provee de alimento y mantiene económicamente a la mayor parte de la población. Sin embargo, no hay datos cuantitativos confiables sobre la cantidad de producción por pescadería en la REBIEN.

El periodo de reproducción del camarón está ligado con las altas temperaturas, condición aceptable en la zona, el movimiento de las *postlarvas*<sup>11</sup> a sitios de protección y alimentación disponibles lo realizan todo el año. Los desoves se dan durante cualquier época, encontrándose diferentes niveles máximos de abundancia por cada sistema lagunar. Se debe entender que las postlarvas son el insumo fundamental en granjas camaronícolas, por lo tanto, su abundancia determina el éxito de la producción. Las dos formas de obtención son mediante la colecta en el medio de las postlarvas silvestres y por la producción de las mismas en laboratorio.

El tipo de pesca que se practica es la *ribereña*, que es considerada por Sagarpa como: “*la captura o extracción que se realiza en bahías, sistemas lagunares o estuarinos y en el mar, hasta un límite de tres millas náuticas (5.6 km) a la costa, en la mayoría de los casos se practica con embarcaciones menores*”. También la actividad es artesanal; en esta modalidad lo hacen de manera personal y directa, utilizando técnicas tradicionales.

---

<sup>10</sup> Artes de pesca fija. Se atraviesan en la zona de la laguna por donde el camarón juvenil se dirige hacia el mar durante las migraciones de su ciclo vital, obligándolo a entrar en lo que se denomina “manga”. Se construyen con material rústico de la región.

<sup>11</sup> Etapa juvenil y previa al estado de desarrollo del camarón adulto.



El área de lagunas y estuarios de la costa chiapaneca es de 75,825 ha (equivalente al 100%), los sistemas lagunares que destacan por su importancia dentro del territorio de La Encrucijada son:<sup>12</sup>

- Pijijiapan

- *Sistema Lagunar Carretas–Pereyra*: Abarca 3,696 ha (4.9%), ubicada en la región costera central de Chiapas. Se encuentra casi a nivel del mar, la vegetación son densos manglares y gran número de marismas.

La actividad básica en cuanto a pesca es exclusivamente para la captura y comercialización de camarón (abundancia de postlarvas es en el mes de marzo y agosto) y en menor escala el de escama, principalmente el robalo. Se explota mediante técnicas tradicionales de pesca (atarraya, tapos y atravesadas).

No existe ningún método de protección a este recurso, ni épocas de veda, así que se realiza la mayor parte del año. Su organización pesquera es por cooperativas y sociedades cooperativas.

- *S. L. La Joya – Buenavista*: Cuenta con una superficie de 6,772 ha (8.9%); se localiza al noreste de la franja costera del estado al oriente de la región del Istmo de Tehuantepec.

La producción importante es de camarón, donde las postlarvas son más abundantes en el mes de septiembre. Al igual que la jaiba azul (*Callinectes arcuatus*) representa junto con el S.L. Chantuto-Panzacola el 90% de la captura de la zona, se pesca por aros, sacadores y trampas.

La actividad pesquera se practica por cooperativas o sociedades cooperativas, en 1998 contaba con 9 y 1565 respectivamente.

- Mapastepec

- *San Nicolás*. Se tiene conocimiento de este sitio por parte de la Secretaría de Pesca del Estado de Chiapas, pero no hay datos confiables sobre el tipo y cantidad de producción.

---

<sup>12</sup> Sepesca, Programa Estatal de Desarrollo Pesquero 1988-1994, en el Edo. De Chiapas. Pijijiapan.

- Acapetahua

- *S. L. Chantuto – Panzacola*: Posee 3,550 ha (4.7%), situada al sur de la región costera, forma parte de un sistema de lagunas litorales ubicada en la planicie costera. Las principales lagunas son Chantuto, El Campón, Los Cerritos, Teculapa y Panzacola.

Una de las épocas importantes para la producción de postlarvas de camarón es en marzo y mayo, al igual que una de las principales especies abundantes es la jaiba azul (*Callinectes arcuatus*). Su producción pesquera artesanal es intensa y principalmente está dirigida al camarón, mientras que para consumo local es el robalo. En 1998 la actividad pesquera la manejaban cuatro cooperativas y 476 sociedades cooperativas.

- Huixtla

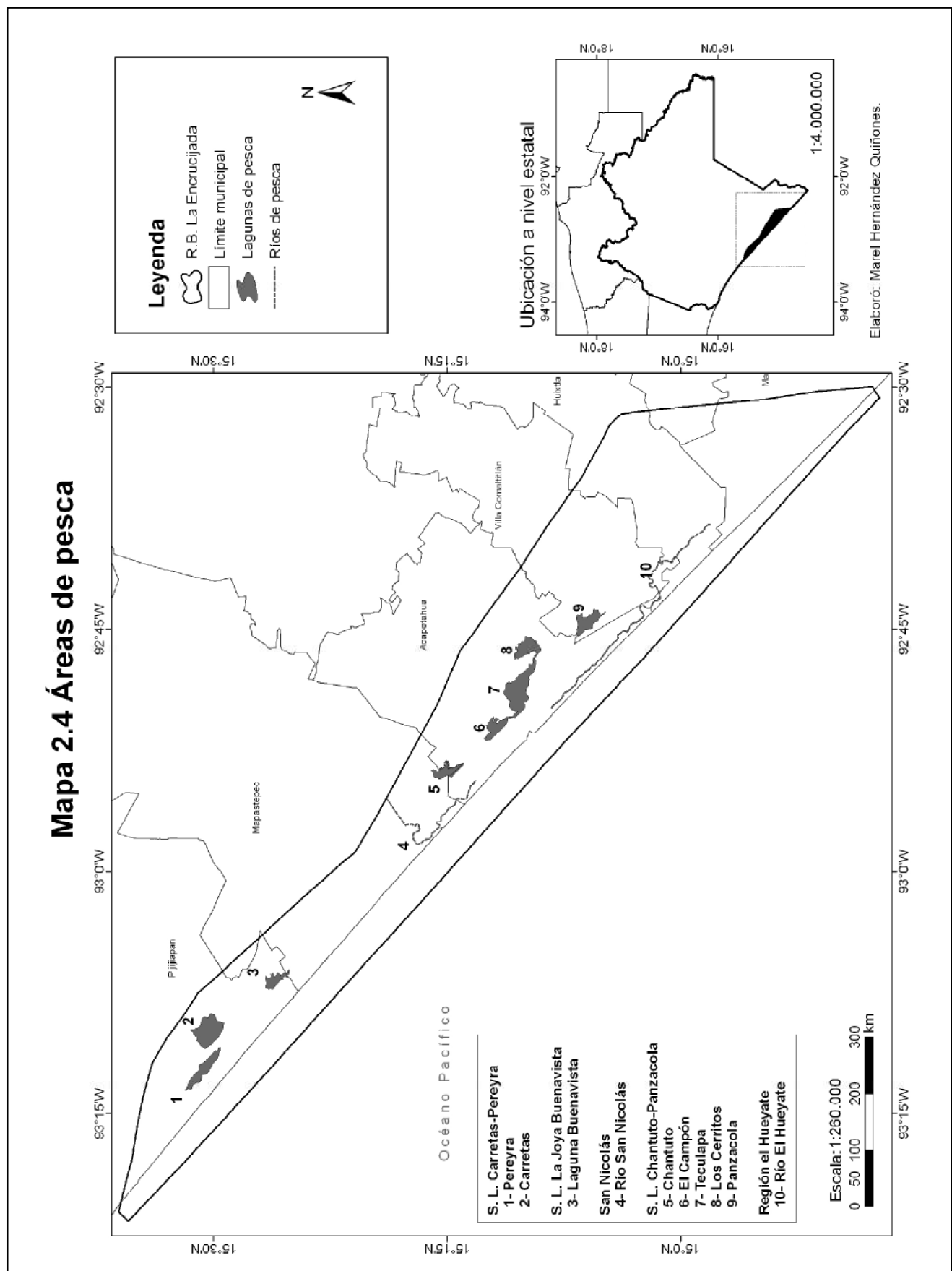
- *Región del Hueyate*: Tiene con un área de 38,850 ha (51.2%). En 1998 contaba con una cooperativa y 34 sociedades cooperativas.

En el cuadro 2.7 se describen las especies más importantes, tanto por abundancia como captura, y posteriormente se muestra el mapa 2.4 indicando la localización de las áreas de pesca antes mencionadas.

**Cuadro 2.7 Especies de esteros con importancia económica en la pesca.**

Espece	Distribución geográfica	Área de colecta y forma de captura.	Región VIII	Región IX
Jurel ( <i>Caranx hippos</i> )	Común en toda el área de la Reserva.	Se captura con red de arrastre (sus hábitos pelágicos la hacen poco accesible a las redes de arrastre), anzuelo y chinchorro, a veces agallera y pelambre.	De mucha importancia económica, con gran volumen de captura. La época de pesca: marzo a mayo y agosto a octubre.	
Robalo ( <i>Centropomus robalito</i> )	Abundante en zonas someras y medias.	La captura es con redes agalleras, de arrastre, chinchorro y atarrallas.	De notable importancia económica, con amplio mercado. Su carne es de muy buena calidad.	
Pargo ( <i>Lutjanus guttatus</i> )	Abundante en la costa.	Se ocupa la red de arrastre, agallera, cerco, palangre y anzuelo.	Su importancia económica es por su amplio consumo y altos precios.	
Macabíl ( <i>Albula nemoptera</i> )	En zonas tropicales de la costa de México y América central.	Se captura la mayor parte del año con red de arrastre, agallera y chinchorro playero.	Tiene cierta importancia económica.	

Fuente: Secretaría de Pesca y Acuicultura de Chiapas, 2009.



### 2.2.7 *Recreación.*

Este servicio hace referencia al contacto directo o indirecto con el recurso acuático, como el baño recreativo, la natación, la pesca, la navegación deportiva, la visión paisajística, etc. Una de las formas de protegerlo es mediante el ecoturismo, que consiste en tratar de conservar al máximo el ecosistema y regular la recreación y el turismo, lo cual sirve para que haya una mínima alteración de los recursos naturales.

En el estado de Chiapas se pueden encontrar distintas rutas dedicadas a este servicio, como la Ruta Maya, de Culturas Vivas (Altos de Chiapas, San Cristóbal de las Casas, etc.), del Café, Costa-Soconusco, del Manglar, etc. En todas ellas existen recorridos de uno o más días, con o sin guía, que ofrecen distintos servicios (transporte, hospedaje, alimentos) y actividades.

La variedad de escenarios naturales que se pueden encontrar en la REBIEN, son atractivos turísticos que atraen gente desde nivel local hasta extranjeros. De acuerdo con agencias de viajes o sitios donde proponen todo tipo de actividades turísticas en ambientes naturales, consideran que los esteros, ríos o playas, son aptos para paseos turísticos, pesca deportiva y natación.

Dentro del programa de visitantes de la Reserva se recibe un promedio anual de 120 personas (nacionales y extranjeros); ofrecen recorridos y visitas a los programas de conservación, como el de la tortuga marina e iguana verde. Puede ser visitada todo el año a excepción de la temporada de lluvias.<sup>13</sup>

Los sitios en donde se practica el turismo o el ecoturismo, se describen a continuación con base en la información obtenida de la Secretaría de Turismo de Chiapas y diversas agencias o promotores de viajes (por su página web):

---

<sup>13</sup> Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (1997). Elaborada por autoridades de la Reserva.

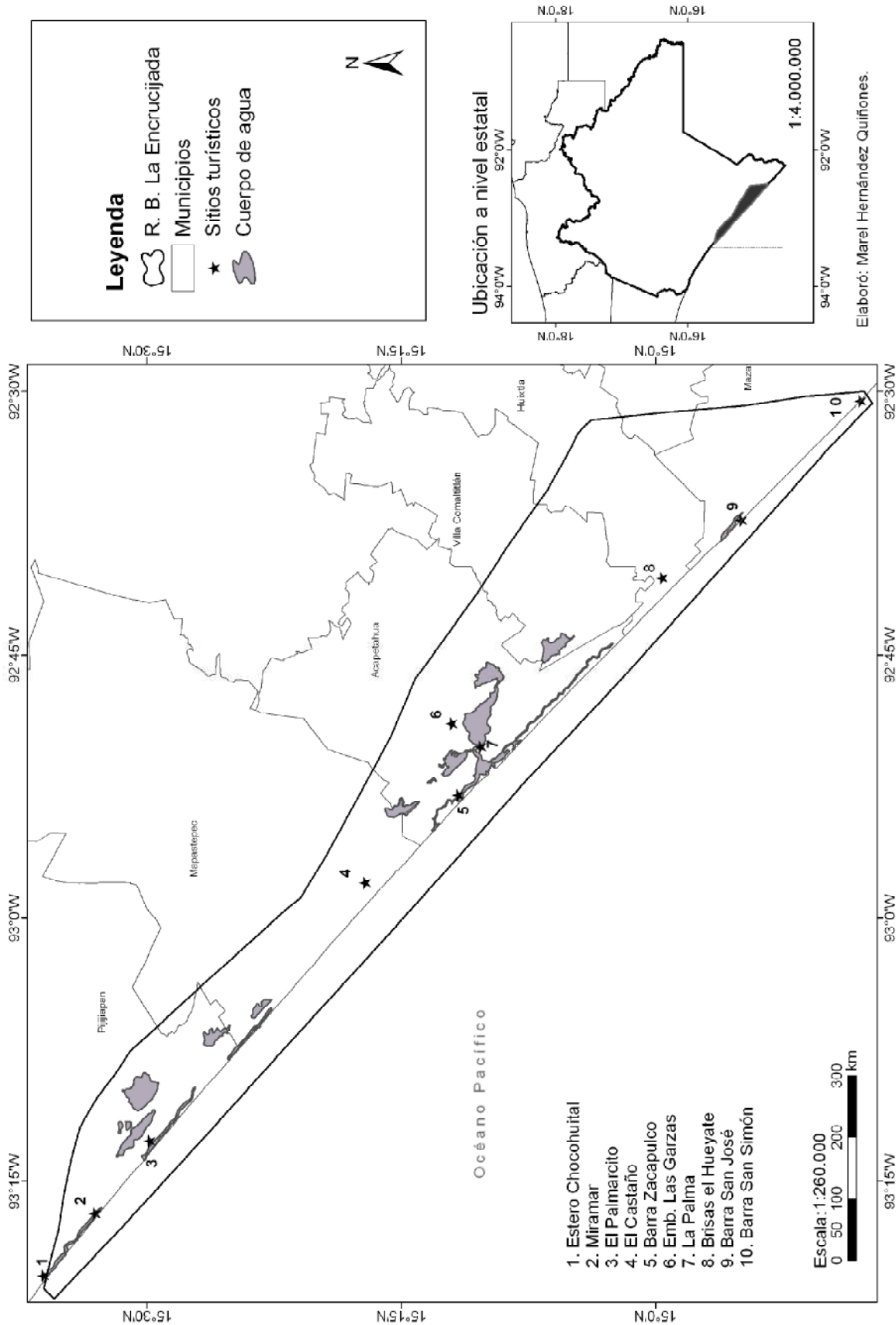
**Cuadro 2.8 Turismo en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.**

Localidad	Ambiente acuático	1. Servicios 2. Actividades	Observaciones
Estero Chocohuital	Estero y playa	1. CT, E 2. Pesca	Sin datos.
Miramar (Playa Grande)	Costa y playa	1. B, CT, E, P1, P2 2. Natación y pesca.	Sin datos.
El Palmarcito	Playa	1. B, E, P1, P2 2. Natación y pesca.	Sólo se puede llegar en lancha.
El Castaño	Estero y playa	1. C, CT, R 2. Paseos en la misma localidad, pesca, paseos nocturnos para contemplar la fauna.	Se puede acceder a el a través del municipio de Mapastepec, mediante lancha. Muchas de las actividades se pueden realizar con guías autóctonos.
Barra Zacapulco	Estero y playa	1. B, C, CT, P1, P2 2. Natación, pesca, paseos en lancha por los esteros, caminatas en la playa, campismo.	Se llega desde el embarcadero Las Garzas. Se puede visitar el campamento tortuguero, donde existen acciones de monitoreo de la tortuga carey, golfinia y laúd.
Embarcadero Las Garzas	Embarcadero	1. E, R 2. Contemplación de paisaje y paseos en lancha.	Este es un punto clave para comenzar los recorridos dentro de La Encrucijada, mediante lanchas que cruzan por los canales del manglar.
La Palma	Estero	1. B, C, E, P1, P2 2. Visita a playas cercanas, recorridos para contemplar la fauna por túneles de manglar, monitoreo nocturno de cocodrilos. Paseos por la localidad, visitas y pláticas con la población.	Se puede llegar a esta localidad por lancha, trasladándose desde el Embarcadero las Garzas.
Brisas el Hueyate	Estero	1. P1 2. Sin datos.	Se forma el estero por las descargas del río Huixtla y Despoblado.
Barra San José	Estero y playa	1. C, B, P1 2. Recorridos en lancha por el estero, jet-ski, natación, pesca y esquí acuático y paseos en caballo.	La barra limita con la desembocadura del río Huhuetán. Se pueden visitar los criaderos de camarón y mojarra tilapia.
Barra San Simón	Estero y playa	1. B, P1, P2 2. Natación, pesca deportiva, paseos en lancha, recorridos en cayuco y fotografía natural.	Es una playa amplia con gran variedad de aves marinas. Se ubica el santuario de la Virgen de la Concepción.

Fuente: Datos obtenidos del Gobierno del Estado de Chiapas, y de fuentes directas, 2009.

Abreviaturas: **B** (Balneario), **C** (Cabañas) **CT** (Centro Turístico), **E** (Embarcadero), **P1** (Playa), **P2** (Pesca), **R** (Restaurante), **pp** (por persona), **ps** (por semana).

**Mapa 2.5 Sitios turísticos**



Para poder ejemplificar la carencia en cuanto a infraestructura de los principales sitios turísticos, se hace mención de tres lugares donde se obtuvo información de manera directa mediante la visita a campo que se realizó en el mes de enero del 2009. Estos son:

- *El Castaño*. Cuentan con el *Grupo Ecoturístico Costa Verde*, que se encarga de todas las actividades recreativas a realizar en la zona, para lo cual han formulado un folleto con distintos itinerarios.

Los datos proporcionados por una de las personas pertenecientes al grupo ecoturístico referente al número de turistas o visitantes promedio son: en temporada baja, veinte personas y en temporada alta de treinta a secenta. El costo de hospedaje no sobrepasa los \$200 pesos por persona, los recorridos por lancha se realizan en grupos de 5, 15 ó 25 visitantes y los recorridos por senderos se pagan de forma individual. Los precios por platillo son muy económicos y no varían los costos entre uno y otro.<sup>14</sup>

- *La Palma*. Se puede dividir en dos tipos la asistencia de turistas en la localidad, el llamado convencional, que es en el mes de diciembre y Semana Santa; el otro lo conforman el turismo natural que abarca los meses de julio y agosto con aproximadamente quince personas por mes. Posee los servicios básicos para poder atender a sus visitantes como lo son las cabañas, restaurantes y servicio de transporte acuático. Cuentan con el *Grupo Ecológico San Carlos S. de S.S.*, y con un folleto donde comparten información turística con la localidad de El Castaño.
- *Barra Zacapulco*. Tiene poca infraestructura, al contar con tres cabañas dúplex, para hospedar cerca de doce personas, restaurantes, palapas y una alberca. Además, cuenta con el *Centro Ecoturístico "Barra Zacapulco"*, manejado por la *Sociedad de Solidaridad Social "Barra Zacapulco"*, que se encarga de la administración de la infraestructura turística; cambia de personal cada dos años. El mejor atractivo que tiene este lugar, es que se encuentra entre el mar y el estero.

---

<sup>14</sup> Los costos mencionados son aproximados, puede variar o ser modificadas sin previo aviso.

**2.2.8 Refugio y hábitat de especies residentes y migratorias.**

Es la importancia que posee un lugar para dar alojamiento a especies del lugar o que inmigran, para poder salvaguardarse.

- **Aves.** Esta reserva es un sitio importante para la conservación de aves, ya que sostiene grandes cantidades de individuos; se han enumerado 210 especies de aves residentes. Llegan durante el periodo invernal 94 especies de aves migratorias, provenientes de Estados Unidos y Canadá, en busca de refugio, descanso y alimentación dentro de sus rutas migratorias.

Existen sitios de anidación, ejemplo es el de Chantuto y Panzacola, que ocupan principalmente aves amenazadas como la espátula rosada (*Platalea ajaja*), garza candida (*Agamia agami*) y cigüeñón (*Mycteria americana*).

- **Reptiles.** Como un caso especial se puede hablar de la *Tortuga laúd* del Pacífico mexicano, que pasa la mayor parte de su vida alejada de la costa y es el reptil marino más grande que existe. La temporada de anidación en el Pacífico oriental es de octubre a abril. Su ruta de movimiento es de México (Mexiquillo, Michoacán) a Chile. Las áreas de costa donde anidan son en playas prioritarias y playas de anidación ocasional o raras (también llamadas Índice). SEMARNAP junto con otras instituciones, colaboran para dar protección a la tortuga laúd en las playas de anidación.

Dentro de la REBIEN, las playas utilizadas como sitios de anidación por parte de esta tortuga son: Estero Chocohuital (26.9 km de longitud), Estero el Zapotal (16.3 km), Estero Castaño - Laguna el Campón (38.1 km) y Barra San Juan - Barra San José (35.5 km).

**Cuadro 2.9 Ejemplos de especies residentes y migratorias.**

Nombre común	Nombre científico	Distribución	Ambiente en que vive o migra
<b>RESIDENTES</b>			
Fragata	<i>Fregata magnificens</i>	En México se encuentra en ambas costas.	Anida en islas arboladas, a veces remonta al interior del continente.
Golondrina marina	<i>Sterna maxima</i>	Anida en México, al igual que en EUA, Argentina, etc.	Habita en costas
Ibis blanco	<i>Eudocimus albus</i>	Sur de EUA y México hasta Perú y las Guayanas.	Frecuenta los manglares, pantanos y árboles próximos al agua.



**Continuación del cuadro 2.9 Ejemplos de especies residentes y migratorias.**

Nombre común	Nombre científico	Distribución	Ambiente en que vive o migra
Espátula	<i>Ajaia ajaja</i>	Vive cerca de terrenos cubiertos por agua de poca profundidad.	Se observa a orillas de lagos y estuarios de aguas tranquilas y no muy claras.
Pejelagarto	<i>Lepisosteus tropicus</i>	Habita en los cuerpos de agua dulce del sureste mexicano.	Vive en aguas tranquilas donde abunde la vegetación para poder desovar.
Cocodrilo del río	<i>Crocodylus acutus</i>	Vertiente del Pacífico, desde Sinaloa hasta Chiapas.	En la REBIEN se encuentran en el estero el Hueyate, el alto río Huixtla, el canal entre Chantuto y el estero el Castaño hacia el río San Nicolás.
Caimán	<i>Caiman crocodylus fuscus</i>	Desde el sur de México, Centroamérica y noroeste de Sudamérica.	Cursos de agua dulce , ciénegas y pantanos.
Matraca Chupahuevo Chiapaneca	<i>Campjylorhynchus chiapensis</i>	Sólo se encuentra en Chiapas.	----
<b>MIGRATORIAS</b>			
Carceta azul	<i>Anas discors</i>	Anida en Canadá y E.U.A.	Habita charcos y lagos de agua dulce y pantanos.
Pelícano blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Oeste y centro de Norteamérica	Principalmente en áreas de agua dulce y también salada.
Zanquilaro (Candelero Americano)	<i>Himantopus mexicanus</i>	----	----
Pato cucharón	<i>Anas clypeatael</i>	----	Pantanos de agua dulce, lagos, estuarios y bahías marinas en invierno.
Pato real	<i>Cairina moschata</i>	Desde México hasta Argentina.	Sitios arbolados con mucha agua, preferentemente humedales, lagunas, etc.

Fuente: Datos obtenidos de la Conabio y Conanp en el 2009.

**2.2.9 Regulador del clima local y global.**

Por la ubicación geográfica ya descrita en el capítulo anterior, es bien sabido que los fenómenos meteorológicos afectan de manera frecuente en época de lluvias la costa de Chiapas, sobre todo cuando son lluvias extraordinarias ocasionadas por tormentas tropicales o huracanes. En los últimos años los fenómenos hidrometeorológicos han elevado su intensidad y, por lo tanto, la cantidad de precipitación que recibe La Encrucijada.

Poco más de 70% del agua que precipita en el país se evapotranspira y regresa a la atmósfera, el resto escurre por los ríos, arroyos o se infiltra al suelo. En el caso de Chiapas

algunas de las cuencas se comparten con Guatemala; por lo tanto, parte del escurrimiento se importa entre estos dos países.

En ciertos casos, donde el escurrimiento pluvial que proviene de las partes altas de la Sierra de Chiapas es mayor, sobrepasa el nivel de captación las cuencas y sube el nivel de caudal de los ríos que llegan a la costa, provocando inundaciones y el afloje de los suelos (que provocan deslizamiento de tierra), dejando pérdidas materiales y humanas.

En caso contrario, la sequía extrema induce ambientes extremos, propiciando las pérdidas de cultivo, ganado, disminuye la cantidad de agua en los cuerpos aluviales y un menor abasto de agua potable. Esta condición favorece el sobrecalentamiento y mayor evaporación de los cuerpos de agua, que ocasiona una menor profundidad y un incremento de la temperatura y por lo tanto, la probable pérdida de organismos acuáticos y una calidad de vida pobre en todos sus habitantes, específicamente en el recurso agua.

#### *2.2.10 Transporte.*

La zona está formada en su gran mayoría por cuerpos y corrientes de agua, algunas localidades se encuentran tierra adentro y utilizan sólo el transporte terrestre, pero en el caso de las comunidades que están rodeadas por agua, la única manera de llegar a ellas es por vía acuática.

El transporte sobre los esteros y lagunas de La Encrucijada es usado por los pobladores para llegar a sus hogares; en otros casos es para uso económico o comercial, como la pesca o turismo; para lo anterior se utilizan mediante lanchas con motor o los llamados “cayucos”, que son lanchas de menor tamaño y poca capacidad de gente.

Dentro de la Reserva existen zonas de embarcaderos, como el de Palo Blanco, Las Garzas, Las Lauras, etc., donde se localizan las lanchas que sirven de medio de transporte particular o colectivo.

### **2.3 Beneficios.**

El agua es un importante recurso natural, y lo es de la misma manera para la sobrevivencia de los seres humanos; según las clasificaciones hechas por Zimmermann (1962), Owen (1980) y Guerasimov (s/f), coinciden en que el agua es un recurso inagotable por el volumen que representa a nivel mundial. Pero al tomar en cuenta el más de medio siglo que existe entre las clasificaciones y las condiciones actuales, la apreciación no puede ser la misma y menos por la cantidad de agua dulce.

Las generaciones que han habitado la REBIEN, antes y después de ser declarada como ANP, han explorado, utilizado y explotado los beneficios que les provee el recurso agua para poder realizar todas sus actividades; en un principio, lo hacían sin tener ningún tipo de reglamento que fijara las condiciones para su uso. Desde 1995 que fue declarada como Reserva de la Biosfera y ser de competencia federal, existe un manejo de conservación más adecuado.

En este trabajo se han descrito sólo diez servicios ambientales de un sinnúmero que existen, sobre todo en los ecosistemas costeros que son considerados los más productivos a nivel planetario. En caso particular, la población debe tener mayores cuidados con todos los escenarios naturales que en ella encuentran, sobre todo con el agua superficial, por ser el principal recurso que ocupan en sus necesidades básicas.

Sin embargo, la dependencia es mutua, en el caso de los seres humanos los emplean para su subsistencia y mantener la economía pesquera local, porque, respecto a la obtención de alimentos, se calcula que alrededor de 80% de los peces que consumen los humanos se sirven en alguna fase de su vida del manglar; si éste se destruye, desaparecerán pesquerías de distintas variedades, incluidas las de camarones y ostiones. En el caso de los servicios ambientales, si su hábitat es compartido con los humanos, dependen de ellos para salvaguardarse.

Si el recurso se mantiene conservado, sirve como refugio para la fauna silvestre y migratoria. Al igual que brinda protección para la población, en algunos casos la gente está

consciente de que debe preservar el ambiente natural en que vive, pero muchas veces no hacen lo necesario por lograrlo. Aunque existan programas para orientar a la población del cuidado que deben tener de no contaminar el agua, no han tenido mucho éxito.

Es inevitable que la población busque su supervivencia de los recursos naturales que tiene al alcance, por ser su fuente cercana de consumo, alimento y vivienda. De esta manera, aprovechan todos los servicios ambientales que puede proveer una zona de humedal.

## Capítulo 3

### Manejo y amenazas de los servicios ambientales.

#### 3.1 Manejo.

El sistema de humedales junto con los ecosistemas costeros representa una interacción compleja. Su manejo es de competencia federal, donde la principal autoridad es la Conanp.

Al pertenecer La Encrucijada a la categoría de Reserva de la Biosfera, se debe establecer una zonificación, que sirve para poder proteger los distintos escenarios que posee, y dar a conocer los usos y actividades permitidas en cada una.

La categorización se debe basar en los lineamientos de la LGEEPA; en la REBIEN existen dos zonas primordiales: la Zona Núcleo y la Zona de Amortiguamiento, que se exponen a continuación:



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

- *Protección (Zona de Amortiguamiento Protección, ZAMP).*

Descripción: Áreas de conservación de bueno a excelente. Requieren un manejo mínimo para permitir los ciclos ecológicos naturales.

Uso permitido: Investigación científica y tecnológica.

- *Zona Silvestre de Uso Restringido (Zona de Amortiguamiento Uso Restringido, ZAVR / Zona Núcleo de Uso Restringido, ZNUR).*

Descripción: Existe la posibilidad de practicar la pesca artesanal y captura de camarón en los sistemas lagunares, pero con acciones restringidas.

Uso permitido: Actividades de pesca artesanal y captura de camarón para autoconsumo y comercialización a baja escala, realizada por pescadores de cooperativas autorizadas por la SEMARNAT.

También se puede ocupar como vía de comunicación fluvial.

- *Conservación (Zona de Amortiguamiento Conservación, ZAC).*

Descripción: Aquellas unidades donde se realizan actividades agropecuarias, áreas de vegetación en buen estado. Establecida como zona de amortiguamiento.

Uso permitido: Prácticas agroecológicas, manejo y repoblación de fauna silvestre, acuacultura extensiva, restauración, actividades de reforestación y ecoturismo.

- *Aprovechamiento (Zona de Amortiguamiento Aprovechamiento, ZAA).*

Descripción: Áreas donde actualmente se presentan actividades económicas diversificadas que han modificado el ambiente natural. Ubicadas en la Zona de Amortiguamiento y de influencia.

Uso permitido: Ganadería intensiva, pesca artesanal, captura de camarón y fruticultura.

- *Recuperación (Zona de Amortiguamiento Recuperación, ZAR).*

Descripción: Actividades para restablecer las áreas en las cuales se manifiesta un grado de deterioro, que procuren la continuidad de los procesos naturales.

Uso permitido: Reforestación, rehabilitación de cuerpos de agua y sistema de tratamiento de aguas residuales, agricultura orgánica, prácticas de conservación de suelo y agua.

**Cuadro 3. 1 Matriz de Manejo.\***

Zona	Unidad	Uso Principal	Usos permitidos**	Servicios ambientales
<b>Política de Aprovechamiento</b>				
Z.A.	A2	ZAF	TA, ECO	AA, CA, R
	A5	ECO	PR, AT, ECO, PD	POA, CA, AA, R, T
	A6	MA	ECO	R, T
	A10	MA	TA, AH	AA, CA
<b>Política de Conservación</b>				
Z.A.	C3	ZA	ECO	B, R
	C5	ECO	AT	B, R, POA
	C6, C7, C15, C17	ZA	ECO	B, R
	C9, C14, C16, C18	ZA	ECO, AT	B, R, POA
<b>Política de Recuperación</b>				
Z.A.	R1	ZA	ECO	B, R
	R2	ZA	PR, ECO, PD, AT	B, R, POA
	R3	ZA	PR, ECO, PD	B, POA, R, T
	R4, R5	ECO	AT	R
	R6	ECO	PR, AT	POA, R
	R7	RCA	PR	POA, CaA
<b>Política de Uso Restringido</b>				
Z.A.	UR1	PR	AT, ECO, PD	R, T
	UR2, UR3	ZA	ECO, PR, AR	B, R, POA
	UR4	RCA/ ZA	ECO, PD, PR, AT	CA, CaA, R, POA
	UR5	ECO	AT, PD	R, t
	UR6	ZA	ECO, PR, AT	B, POA, R
<b>Política de Uso Restringido</b>				
Z.N.	UR1	RCA	ECO, PD, PR, AT	CaA, R, POA
	UR2	ZA	ECO, PR, AT	B, R, T
	UR3	PR	AT, PD	R, T
	UR4	RCA	ECO, PD, PR	CaA, R, T, POA
	UR5, UR6	ECO/PR	AT, RCA, PR, PD	R, CaA, POA, T
	UR7	RCA	PR, ECO, PD	CaA, R, T

Fuente: Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, 1999.

\*Matriz modificada de la original, sólo se muestran los datos concernientes al tema de agua.

\*\*Existen más actividades en cada zona.

Abreviaturas: Z.A.= Zona de Amortiguamiento, Z.N.=Zona Núcleo

Unidades: A= Aprovechamiento, C= Conservación, R= Recuperación, UR= Uso Restringido

Usos= Actuales: AH=Asentamientos Humanos, PR=Pesca Ribereña.

Alternativos: ECO=Ecoturismo, AT=Actividades ecoturísticas acuícolas, PD=Pesca deportiva.

Potenciales: RCA=Rehabilitación de cuerpos de agua, TA=Sistema de tratamiento de agua,

ZA=Reforestación en manglar y Zapotonal.

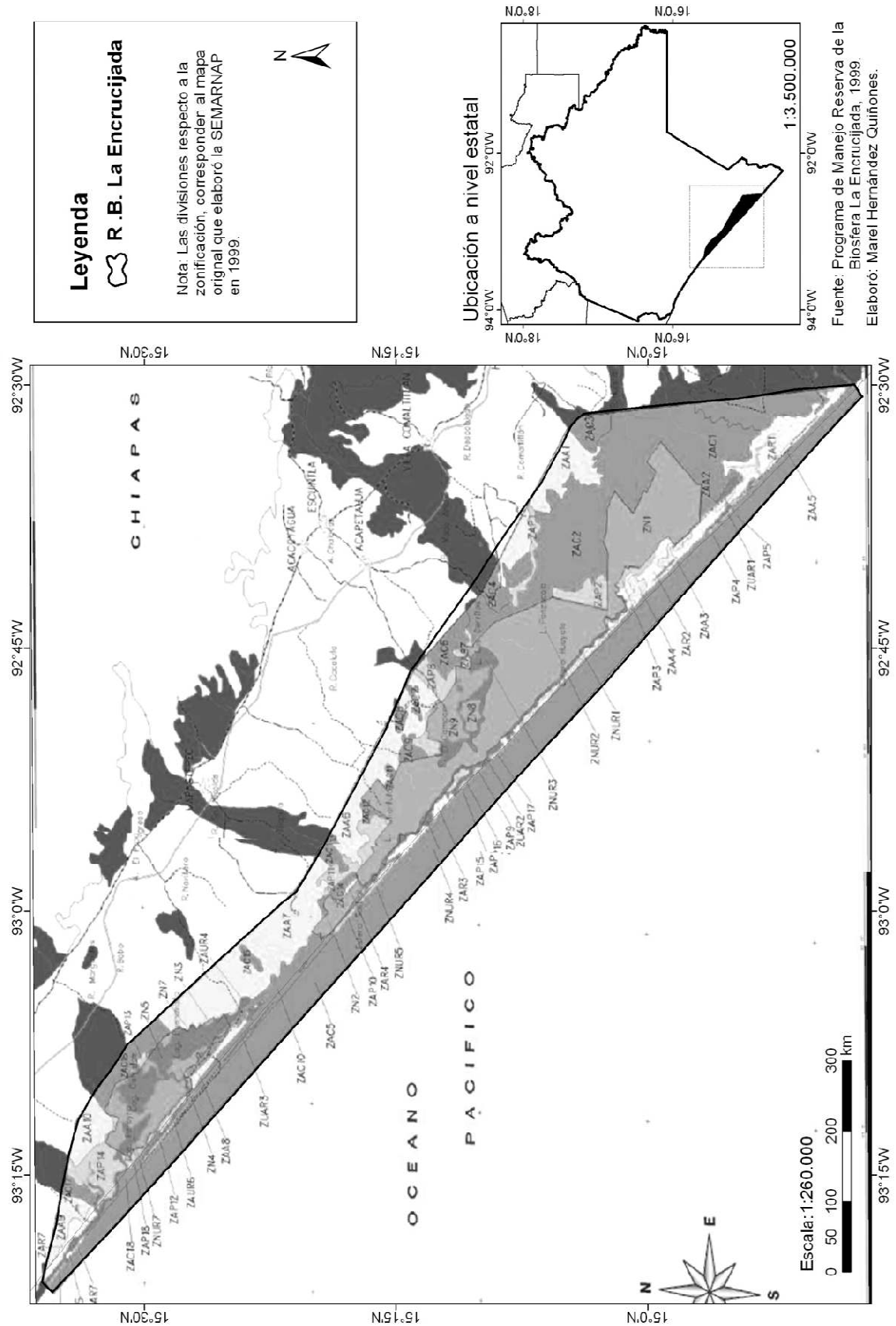
Servicios ambientales: AA= Abastecimiento de agua, B= Biodiversidad, CA= Calidad de agua, CaA=

Cantidad de agua, POA= Producción y obtención de alimentos, R= Recreación,

T= Transporte.



**Mapa 3.1 Zonificación de la R. B. La Encrucijada**



### 3.2 Tipos de programas en el área.

El manejo de un ANP se logra con programas nacionales que enfrentan la problemática en relación al aprovechamiento del agua y los recursos acuáticos, enfocados en el manejo y conservación.

- El *Programa Nacional del Medio Ambiente y Recursos Naturales (PNMARN)*, establece como principios estratégicos la consolidación de los sectores productivos, competitivos y ambientalmente sostenibles, la conservación de la biodiversidad, detener y revertir la contaminación de agua, aire y suelo, así como la deforestación y la erosión.
- El *Programa Hidráulico*, analiza y propone las políticas de aprovechamiento de los recursos hídricos de acuerdo con la oferta y la demanda de agua, tomando en consideración factores de disponibilidad, uso y conservación del recurso.
- El *Programa de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp)*, tiene como objetivo general la integración en forma conjunta de las relaciones existentes entre agua, aire, suelo, recursos forestales y componentes de la diversidad biológica.
- El *Programa Nacional Forestal*, orienta su gestión a la integración de políticas de aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, y al manejo de las cuencas hidrológicas.

En la zona, el manejo también es por parte de las autoridades estatales, ejemplos de proyectos son los siguientes:<sup>15</sup>

- "*Dragado del canal perimetral Laguna El Castaño*", 2007. Se dragaron 205,112.92 m<sup>3</sup> destinados a la construcción del canal perimetral en las áreas de pesca, para poder lograr una mayor producción en volúmenes de captura en la zona.
- "*Desarrollo y seguimiento de proyectos pesqueros y acuícolas*", 2007. Se sembraron 50,440 000 postlarvas de camarón en la localidad de Las Brisas (Pijijiapan) y en 11 bordos localizados en distintos municipios de las Regiones VIII Soconusco y IX Istmo-Costa, que beneficiara a 1,774 pescadores afiliados a diversas organizaciones pesqueras.

---

<sup>15</sup>Secretaría de Hacienda del Estado de Chiapas, Rendición de cuentas públicas 2007, Tomo III "Desarrollo Agropecuario".

- “*Estudios técnicos para proyectos acuícolas y pesqueros*”. Se realizaron doce estudios de rehabilitación de estanques rústicos para el cultivo de la tilapia, rehabilitación de canales perimetrales y enmallados para el cultivo del camarón. Con el objeto de la construcción de obras de infraestructura pesquera y acuícola, en beneficio de 1,353 pescadores de la Región VIII Soconusco y IX Istmo-Costa.
- El Gobierno de Chiapas en 1995 puso en marcha el Programa Nacional de Pesca y Acuicultura 1995-2000, que tanto el gobierno del estado y las instituciones oficiales a nivel federal en acuerdo con los pescadores, avanzaron en la constitución de seis comités de administración pesquera de los Sistemas Lagunares: Chantuto-Panzacola, Agostaderos Pijijapan, La Joya-Buнавista, Carretas-Pereyra y Paredón.

De manera interna, las autoridades de la REBIEN desarrollan sus propios programas, como:

- *Programa de Difusión y Educación Ambiental*. Con este programa se realizan actividades de educación ambiental, elaboración de materiales de difusión, fomentan y buscan el apoyo de las comunidades en labores de ecodesarrollo.
- *Programa de Desarrollo Comunitario y Extensionismo*. Encargado de elaborar, realizar gestiones y darles seguimiento, junto con otros proyectos productivos que se llevan a cabo en conjunto con las localidades de la Reserva.
- *Programa de Protección y Vigilancia*. Coordina las actividades de protección y vigilancia, con el fin de reducir a un nivel mínimo las alteraciones e impactos físicos y biológicos de origen humano.
- *Programa de Estudios y Monitoreo*. Su finalidad es generar información básica para poder implementar estrategias adecuadas.
- *Programa de Planeación y Desarrollo Financiero*. Realiza la gestión de recursos económicos para proyectos relacionados con el manejo de la Reserva.
- También existe el programa de *Atención a visitantes*, que opera desde 1997, el cual permite la entrada a estudiantes, investigadores y turistas nacionales y extranjeros. Al igual que un sendero interpretativo dentro del Campamento la Concepción.

Para poder tener un mayor entendimiento y llevar acabo un buen manejo de la REBIEN, sus autoridades se apoyan de distintas instituciones, ejemplo: la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa

(UAM-I), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar), Instituto de Historia Natural de Chiapas (IHN), The Nature Conservancy a través del programa Parques en Peligro, Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos a través del Consejo Norteamericano para la Conservación de Humedales (por sus siglas en inglés AID-USA).

### 3.3 Monitoreo (legislación).

En México, las Áreas Naturales Protegidas se crearon por medio de la Constitución Política Mexicana, y se rigen por la Leyes del Artículo 27o. constitucional, además de otras leyes que trabajan para el cumplimiento de su reglamento (Veáse Anexo legislativo).

- La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**<sup>16</sup>, en los artículos 27, 28 y 115 expone, que son propiedad de la Nación las aguas pertenecientes a los mares territoriales en la extensión y términos que el Derecho Internacional fije, no considera como monopolios las asociaciones de trabajadores y las asociaciones o sociedades cooperativas de productores. De igual forma enuncia que los Estados tienen la forma de gobiernos republicanos, teniendo como base el Municipio Libre.
- El uso y conservación de los recursos naturales y de las ANP son administrados por varias leyes, pero la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** tiene los lineamientos generales a los que se sujeta la conservación, evitando el deterioro y desequilibrio ambiental de las mismas.
- El Reglamento de la **Ley de Aguas Nacionales**, en la última reforma presentada en el Diario Oficial de la Federación fue el 18 de abril del 2008; lo más relevante para los servicios ambientales que provee el agua, se encuentra en los artículos 7, 14, 16, 17, 29 y 83.

---

<sup>16</sup> Texto vigente al 24 de agosto del 2009.

- La **Ley Federal de Derechos**<sup>17</sup>. Los derechos que se pagan en esta Ley, es para el uso y aprovechamiento de los bienes de dominio público de la Nación, así como los que se reciben del Estado en sus funciones de derecho público.
- **Ley de Pesca**; esta Ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 08 de enero de 1992. *“Tiene por objeto garantizar la conservación, preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración”* (Capítulo I, Art. 1o).
- **Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua (RNMCA)**: Tiene como objetivo realizar la evaluación de la calidad del agua tanto a nivel nacional, como por regiones y localidades. Sus principales objetivos son:
  - Apoyar y evaluar el desempeño y cumplimiento, que regula la contaminación en los cuerpos de agua.
  - Identificar de manera particular los contaminantes presentes en el medio acuático (metales pesados y compuestos orgánicos).
  - Diseñar un sistema que detecte de manera oportuna los contaminantes, para poder proteger las fuentes de abastecimiento.
- El marco jurídico que regula la materia de aguas en el país está representado fundamentalmente por: **La Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería**. En su Art. 83o menciona que, entre sus atribuciones tiene el de proponer a las unidades administrativas de la CNA, al igual que la reglamentación sobre la extracción, uso y distribución de las aguas superficiales de competencia nacional, al igual que declarar zonas de veda y de reserva de las aguas superficiales. También tiene que promover el uso eficiente del agua superficial y operar los servicios necesarios para su preservación, conservación y mejoramiento de calidad en todas las fases del ciclo hidrológico. Entre otros objetivos más.
- Como organismo operador del agua existe el **Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Municipal (SAPAM)** en los seis estados que conforman a la REBIEN,

---

<sup>17</sup> Texto Vigente en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio del 2009.

cuatro de ellos se ubican en la cabecera municipal -Pijijiapan, Mapastepec, Villa Comaltitlán y Huixtla-.

- La **Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional como Hábitat de Aves Acuáticas**, perteneciente a Ramsar, hace mención de que esta convención sólo es relativa a las Partes Contratantes que encuentran en la Lista de Humedales de Importancia Internacional. Dentro de esta lista hasta febrero del 2009, México contaba con 123 sitios, encontrándose en este listado La Encrucijada. Nuestro país se ubica entre las Partes Contratantes de América del Norte (junto con Canadá y Estados Unidos de América), que deberán efectuar Conferencias de las Partes Contratantes, con el fin de establecer y revisar el reglamento financiero de la presente Convención.

En dos de las convenciones que han realizado las Partes Contratantes de América del Norte (Ramsar), han abarcado once años de trabajo, divididos en dos bloques. Los puntos más sobresalientes se exponen a continuación.

- La octava conferencia fue dada conocer en el 2002 (COP8), donde presentaron la *“Perspectiva regional de la aplicación de la Convención y de su Plan Estratégico 1997-2002: América del Norte”*. Para México y especialmente la REBIEN, lo más sobresaliente es:
  - a) México dispone de un inventario de ecosistemas costeros. Los instrumentos de política relativos al uso racional de los humedales, México los ha realizado parcialmente mediante la ley relativa al uso permisible de los ecosistemas hídricos.
  - b) Sólo se ha llevado a cabo un examen general de las instituciones que se ocupan de la utilización de los recursos naturales y del medio ambiente.
  - c) México aportó fichas informativas Ramsar actualizadas sobre seis sitios.
  - d) En la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, cuenta con un Plan de Manejo aplicado plenamente.

- La décima conferencia fue en el 2008 (COP10), nombrado “*Sinopsis regional de la aplicación de la Convención y su Plan Estratégico para 2003-2008 en América del Norte*”.
  - a) Las principales dificultades que ha enfrentado para la aplicación de la Convención, está relacionada con las distintas percepciones que se tiene acerca de los usos, valores y propósitos de los humedales.
  - b) Las tres Partes Contratantes que conforma la región de América del Norte, han realizado progresos importantes en la aplicación de programas o proyectos de restauración de humedales.
  - c) México está preparado para un plan nacional de CECOP (Comunicación, Educación, Concienciación y Participación).
  - d) El mantenimiento de las características ecológicas de los sitios Ramsar, México ha dado protección a cuatro sitios, incluida La Encrucijada.
  - e) Se ha actualizado la Ficha Informativa Ramsar de la REBIEN en el 2001 al igual que su mapa.

### **3.4 Amenazas.**

Las presiones sobre los recursos naturales y en general sobre sus servicios ambientales, está aumentando por el acelerado crecimiento poblacional. Las amenazas más comunes que puede sufrir el ambiente acuático de un ANP son las provocadas por fenómenos antrópicos y naturales.

#### *3.4.1 Antrópicos*

Las actividades que desempeña la sociedad con el agua, acarrea consecuencias directas en las actividades económicas y pone en peligro los usos ambientales (evidencia de escasez). Dentro de los antrópicos se encuentran: la falta de educación ambiental, el uso de fertilizantes por la ganadería, y el desecho y lavado de las especies capturadas en los cuerpos de agua por la actividad pesquera.

Las descargas de contaminantes están provocando la eutrofización de los ríos, con la consecuente eliminación de muchas especies residentes y migratorias en los pantanos, esteros y lagunas costeras. Esto lo provocan todos los desechos orgánicos e inorgánicos vertidos hacia las corrientes y cuerpos de agua.

Según la Semarnat (2000), en el Pacífico Sur existen trece sistemas lagunares donde hay proyectos acuícolas, que acarrearán irreversibles impactos sobre los recursos, ecosistemas y el medio ambiente; a través de la conversión de manglares y humedales; tal es el caso de las lagunas Joya-Buenavista, Carretas-Pereyra, Chantuto-Panzacola, Hueyate y Cantileña-Maragato; ubicadas en territorio de la REBIEN.

Las principales actividades económicas que provocan un cambio negativo en la calidad del agua son la pesca y la agricultura, convirtiéndose a su vez en amenazas para la sociedad:

- La deforestación en la parte alta de las cuencas, provoca la erosión hídrica de los suelos, lo que ha contribuido al azolvamiento en las zonas de pendiente suave de los ríos, que afectan las actividades humanas y disminuye la capacidad de conducción de los cauces, de igual forma agrava el problema de inundaciones. Esto es similar en toda la costa chiapaneca<sup>18</sup>.
- La destrucción de humedales y manglares elimina mecanismos fundamentales de generación de nutrientes, que son exportados a las zonas marinas y que soportan a gran parte de las pesquerías con alto valor comercial<sup>19</sup>.
- En el tema de las granjas camaronícolas, requieren construir enormes estanques, sustituyendo a los manglares y humedales, los cuales permiten la reproducción y albergue en etapas juveniles de gran parte de las poblaciones más importantes de pesquerías comerciales<sup>18</sup>.
- De igual forma, contaminan los residuos químicos (fertilizantes, plaguicidas) empleados en las plantaciones bananeras, papayeras y demás zonas agropecuarias de la Sierra Madre<sup>20</sup>.

---

<sup>18</sup> Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas. CNA y Semarnat.

<sup>19</sup> Semarnat 2002. Estadísticas 2000.

<sup>20</sup> Ficha Informativa de los Humedales Ramsar, aplicado a la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, 1996.



Al final, los cuerpos de agua que sufren las consecuencias de la contaminación que proviene de las partes altas son los esteros, por ser el último ecosistema al que llega el agua superficial antes de encontrarse con el mar. Hasta este ambiente se depositan los productos químicos y sedimentos que acarrea el agua, efectos negativos para la pesca de la zona.

### 3.4.2 Naturales

Dentro de los fenómenos naturales que pueden afectar la zona, se encuentran principalmente los eventos hidrometeorológicos: inundaciones, ciclones tropicales y huracanes. Esto tiene mayor ocurrencia en la costa del estado de Chiapas por su posición geográfica (latitud y altitud). El número de veces que los fenómenos hidrometeorológicos afectaron a la Región Hidrológica XI de 1980 al 2004 fueron de once a catorce ciclones tropicales.

Los factores más dañinos de estos eventos, son los fuertes vientos y las llamadas “*mareas de tormenta*”; que es una elevación temporal del nivel del mar cerca de la costa que se forma por el paso del área central del huracán y se debe a los fuertes vientos que soplan hacia la tierra. El desbordamiento de los ríos en las cuencas bajas durante la época de lluvias, es notable en los ríos San Nicolás, Despoblado, Doña María, Coatán, Cahucán, Vado Ancho y Novillero, lo que afecta a las poblaciones y áreas productivas.

A continuación se explican los fenómenos de mayor impacto en la REBIEN desde su decreto como ANP.

- *Lluvias torrenciales del año 1998.*

El mayor desastre de este año ocurrió en el mes de septiembre, donde la precipitación acumulada fue de 588 mm (24% del valor medio anual) captada en los primeros días del mes. La mayor afectación fue la pérdida de vidas y daños materiales (casas, vías de comunicación y servicios básicos). En total fueron 31 municipios los que resultaron

afectados, cuatro de ellos relevantes para la REBIEN (Pijijiapan, Mapastepec, Acapetahua y Villa Comaltitlán).

La tormenta tropical Javier, según informes del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se originó al noreste de la Isla Socorro, Colima, el día siete de septiembre por la noche, ese mismo día pasó de ser depresión tropical a tormenta tropical y ocasionó lluvias muy intensas en la costa chiapaneca.

La degradación de las cuencas hidrográficas fue el resultado que dejó el evento y a su vez, propició el desbordamiento de ríos, deslaves en la cuenca alta y media, que aceleraron los procesos de pérdida del suelo, nutrientes y vegetación riparia, y la sedimentación de los cuerpos de agua en la planicie costera.

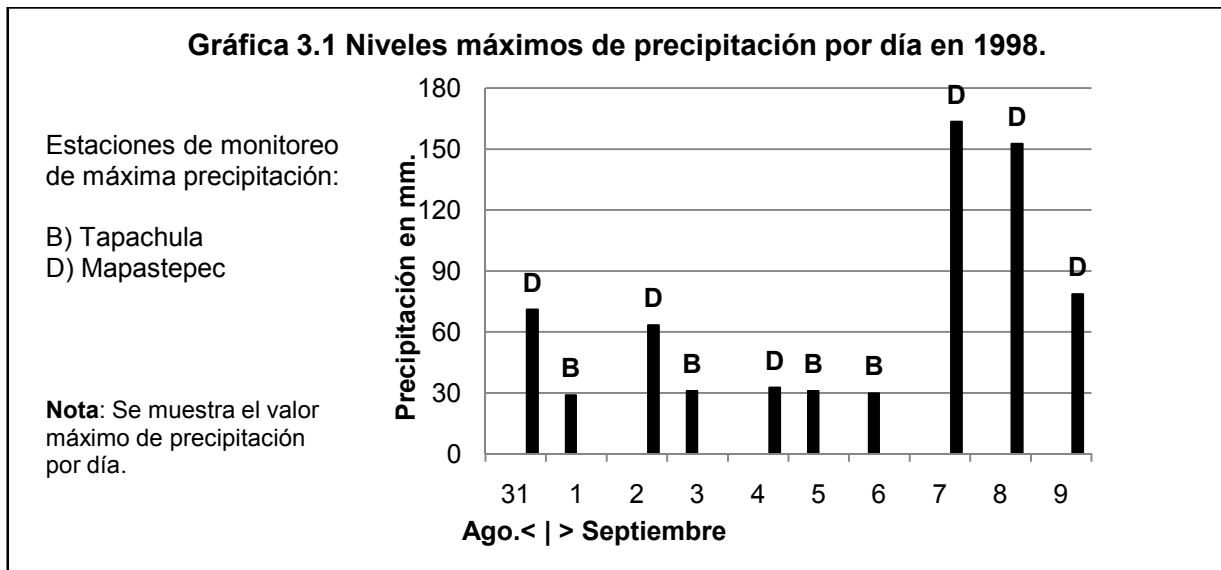
El Gobierno Federal junto con la CNA, implementaron un “Operativo Emergente” que auxilió a la población, realizó obras de desazolve y encauzamiento de todos los ríos costeros, mediante la construcción de espigones y enrocamiento de bordos; reparación de 317 km de caminos y 127 km de bordos que protegen a los ríos.

A continuación, con los datos obtenidos del SMN, se ha elaborado la tabla 3.1 que muestra las estaciones de monitoreo y la cantidad de precipitación que se registró en los días que duró el evento. Posteriormente, aparece la respectiva gráfica con los valores máximos.

**Tabla 3.1 Precipitación por día durante el desastre de 1998.**

ESTACIONES DE MONITOREO	AGOSTO	SEPTIEMBRE								
	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A) Tapachula Observatorio	23.5	23	25	23.5	24	22.5	21.5	22	21.5	20.5
B) Tapachula	30.5	<b>29</b>	30.5	<b>31</b>	32	<b>31</b>	<b>30</b>	26	27.5	25.5
C) Talismán	20	20	19	20.5	21	20	19	18	17.5	17
D) Mapastepec	<b>71.1</b>	3.3	<b>63.3</b>	1.1	<b>32.6</b>	26.3	24.4	<b>163.4</b>	<b>152.6</b>	<b>78.6</b>

Fuente: Datos de precipitación del Servicio Meteorológico Nacional.



Fuente: Valores máximos de la tabla 3.1

Se deduce fácilmente en la gráfica, que la estación de monitoreo ubicada en Mapastepec, fue la que registró mayor precipitación fluvial, que dio lugar a que ocurrieran los mayores desastres. Como ejemplo de daños, es el ocasionado a este municipio con la desaparición de la comunidad de Valdivia, que quedó cubierto con todo el material arrastrado por los deslizamientos de ladera de la sierra.

Otro más se dio en la cuenca del río Coapa y la laguna Pereyra (ubicados en Pijijiapan) donde el aporte fluvial de la cuenca provocó el azolvamiento en la mayor parte de la laguna y sus bocas, redimensionando la batimetría del lecho, la distribución de sus sedimentos y corrientes. También la laguna tuvo pérdidas en el volumen de agua contenidos en ella, además de su capacidad de embalse. Desde este acontecimiento se realizaron diversos estudios de diagnóstico en la cuenca y zona lagunar, para estipular alguna referencia física que permitiera su rescate y preservación, lo que sólo es un primer intento de evaluación.

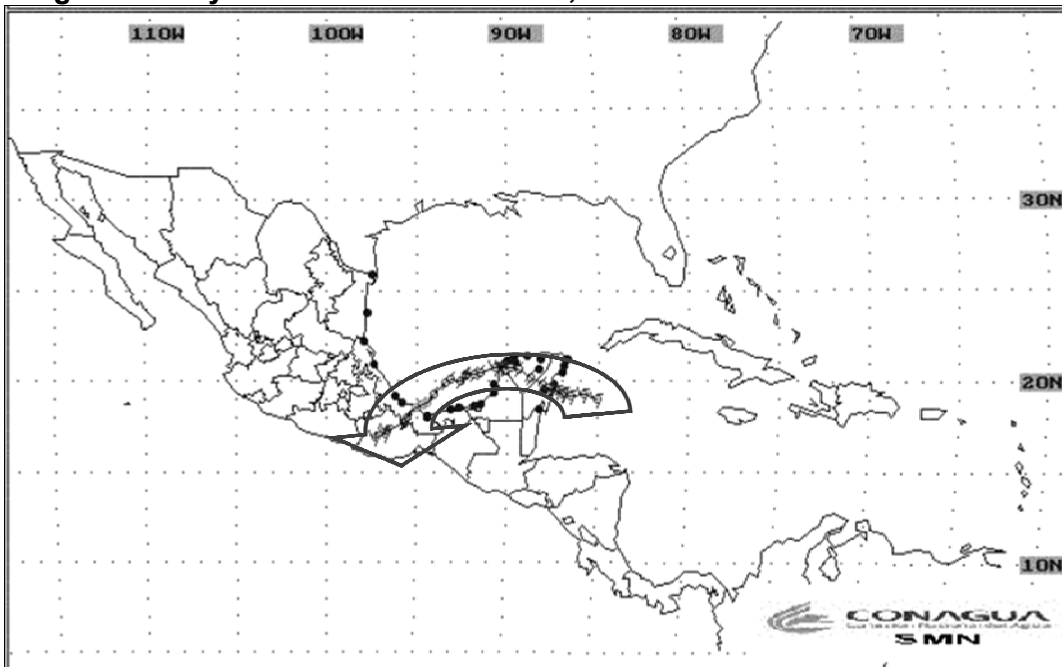
- *Huracán Stan, 2005.*

Este evento fue uno de los más destructivos a nivel nacional; se presentó este fenómeno durante la primera semana de octubre del 2005. Se originó en la mañana del 1º de octubre como depresión tropical no. 20 del Océano Atlántico; tocó tierra en Quintana

Roo y se disipó el día 5 de octubre sobre tierras oaxaqueñas.

Las bandas nubosas que acompañaron al huracán propiciaron lluvias intensas que estimularon la existencia de inundaciones, deslizamientos de terreno y grandes daños materiales en los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla y Quintana Roo. La precipitación máxima encontrada en Chiapas durante los días 3 y 4 fue de 216.8 en Suchiate y del 4 al 5 fue de 305.3 mm en Novillero.

**Imagen 3.1 Trayectoria del Huracán Stan, del 1º al 5 de octubre.**



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

La sierra y costa chiapaneca sufrieron daños por lluvias torrenciales durante cuatro días consecutivos; la cantidad de agua saturó violentamente las escorrentías y cauces de las regiones Costa, Sierra y Soconusco de Chiapas, provocando alteraciones hidrológicas a lo largo de las cuencas de los ríos hasta los ecosistemas de humedales costeros, destrucción en las vías de comunicación, impactos directos en actividades agropecuarias, pesquera y pérdidas materiales para los habitantes de las mencionadas zonas.

Los humedales, sistemas lagunares y línea de costa permitieron estabilizar la crecida a través de las extensas planicies de inundación y la apertura de todas las bocanarras,

pero, se aceleró el proceso de sedimentación en las áreas inundables previas, en los humedales y lagunas costeras.

Los impactos más considerables en el ecosistema fueron el aporte y depositación de sedimentos principalmente para los humedales. En cuencas altas y territorios de la planicie costera, márgenes de ríos y áreas de inundación, los flujos hídricos y cauces de ríos fueron modificados. Las condiciones de la calidad del agua sufrieron alteraciones por la cantidad de sedimento arrastrado hacia los sistemas lagunares, disminuyó la transferencia de oxígeno que ocasionó afectos negativos a los organismos acuáticos.

Las regiones económicas más afectadas fueron la Sierra y Soconusco. En total, 351.98 ha de los cuerpos de agua se consideraron como superficie crítica por el PEOT<sup>21</sup>, y 707.39 consideras por la Conanp. Los daños ocasionados por el desbordamiento del río Pijjiapan se pueden apreciar en las siguientes fotos aéreas (antes y después del huracán), su cauce atraviesa la cabecera municipal de Pijjiapan.

**Imagen 3.2 Ejemplo de los daños que ocasionó el huracán Stan en el municipio de Pijjiapan.**



<sup>21</sup> PEOT: Programa Estatal de Ordenamiento Territorial



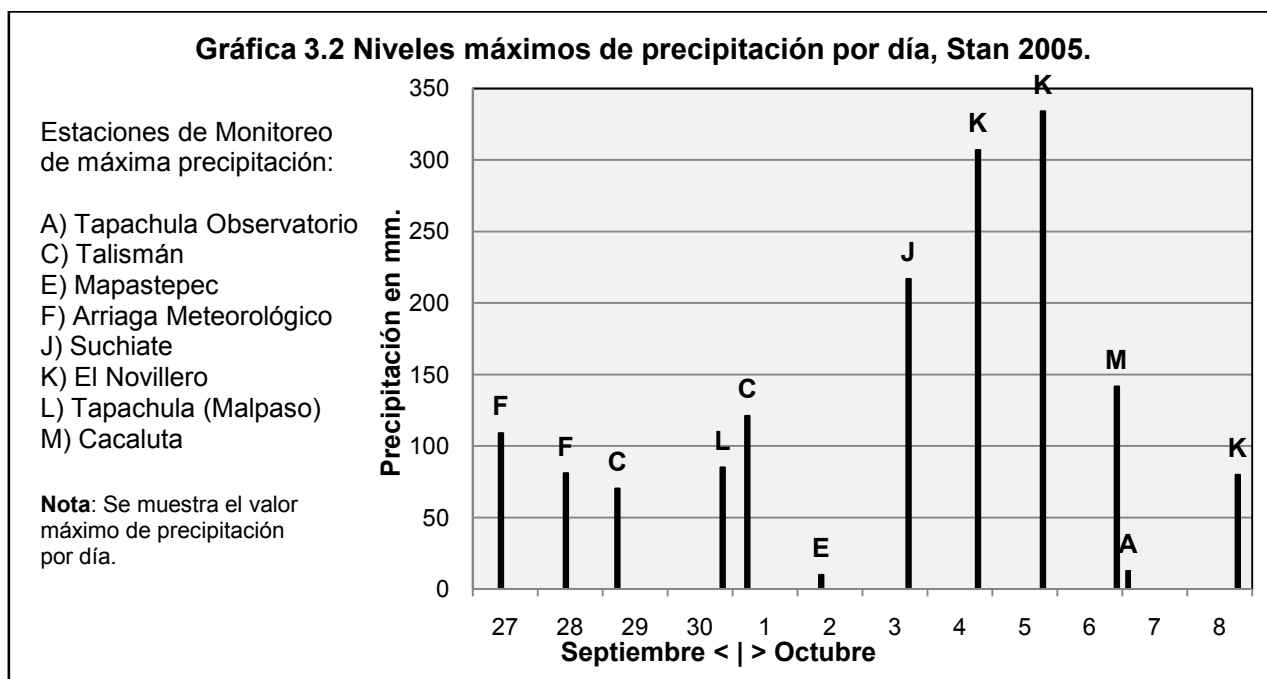
Fuente: Fotografías aéreas tomadas de la “Información Geoespacial para la Evaluación de Daños y en Apoyos a la Reconstrucción: huracanes Stan y Wilma”, INEGI, 2005.

La precipitación en esos días se presenta en la tabla 3.2 y gráfica 3.2, con las principales estaciones de monitoreo de la CNA en la costa de Chiapas.

**Tabla 3.2 Precipitación por día durante el huracán Stan, 2005.**

ESTACIÓN DE MONITOREO	SEPTIEMBRE				OCTUBRE							
	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8
A) Tapachula Observatorio	20.5	33.5	7.1	--	36.0	0,0	109.0	116.5	168.8	121.9	<b>12.8</b>	12.1
B) Tapachula	--	--	--	--	31.7	3.6	126.1	--	199.5	--	0.6	51.9
C) Talismán	1.5	42.6	<b>70.3</b>	76.8	<b>121.2</b>	0.9	194.0	--	--	--	--	--
D) Huehuetán	--	21.5	65.3	18.0	--	--	157.2	--	--	--	--	--
E) Mapastepec	6.0	18.0	--	--	18.0	<b>10.0</b>	62.0	137.0	--	--	--	--
F) Arriaga Meteorológico	<b>109.0</b>	<b>81.0</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	97.0	154.2	82.5	--	1.0
G) Tonalá	28.7	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2	232.2	269.5	125.5	0.2	50.6
H) Tres picos	--	57.6	2.8	7.5	0.0	0.0	11.6	241.6	--	--	--	--
I) Pijijiapan	2.8	5.5	3.5	37.2	0.0	3.0	92.6	--	--	--	4.0	--
J) Suchiate	10.2	30.6	45.3	0.0	102.5	0.0	<b>216.8</b>	--	--	--	--	--
K) El novillero	16.5	13.0	24.0	--	4.5	0.0	64.0	<b>307.0</b>	<b>334.0</b>	123.0	--	<b>80.0</b>
L) Tapachula (Malpaso)	4.0	34.0	30.0	<b>85.0</b>	118.5	1.0	112.5	273.0	--	--	2.0	47.0
M) Cacaluta	86.7	0.0	--	--	--	--	101.0	286.0	212.0	<b>141.7</b>	108	--

Fuente: Datos de precipitación diaria del Servicio Meteorológico Nacional.



Fuente: Valores máximos de la tabla 3.2

- *Tormenta tropical Bárbara, 2007.*

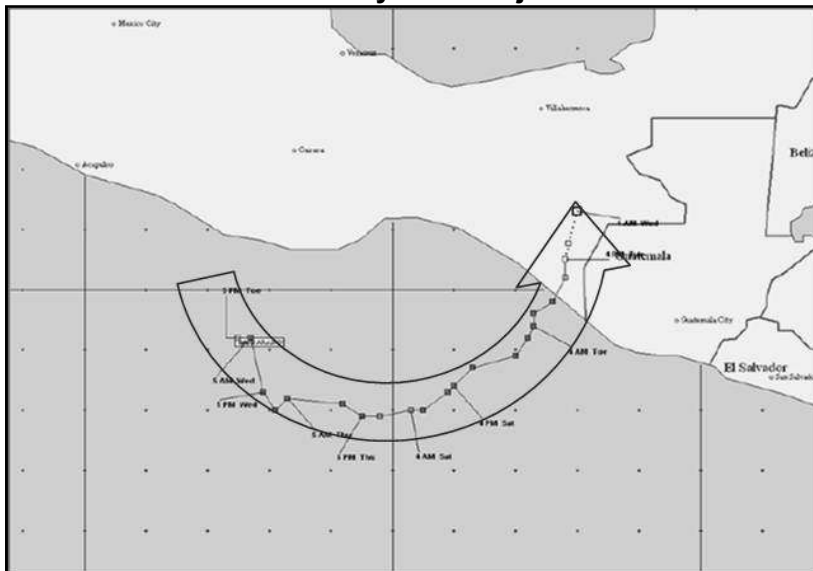
Se formó como la depresión tropical no. 2 al sur de Puerto Ángel, Oaxaca, el 29 de mayo. Para el día 30 por la mañana se convirtió en la tormenta tropical “Bárbara” y comenzó su avance hacia el sur<sup>22</sup>. Sólo hasta este día, el SMN incluyó al estado de Chiapas en la zona de alerta preventiva.

Por la tarde del 1º de junio al encontrarse a 235 km al oeste-suroeste de Tapachula, continuó su movimiento hacia el noreste rumbo a la costa de Chiapas. La zona de alerta se extendió desde Sipacate (Guatemala) hasta Barra de Tonalá (costa de Chiapas).

La lluvia máxima localizada fue de 126.1 mm en la estación de Huixtla (acumulación máxima en 24 hrs), mientras que en la zona en que se ubica la REBIEN recibió más de 50 mm de precipitación.

<sup>22</sup> Dato extra: Históricamente según el SMN, era la tercera ocasión que se formaban dos tormentas con nombre al mismo tiempo (Alvin y Bárbara) durante el mes de mayo; sólo había sucedido en 1956 y 1984.

**Imagen 3.3 Trayectoria de la T. T. Barbará del 29 de mayo al 2 de junio.**



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, 2007.

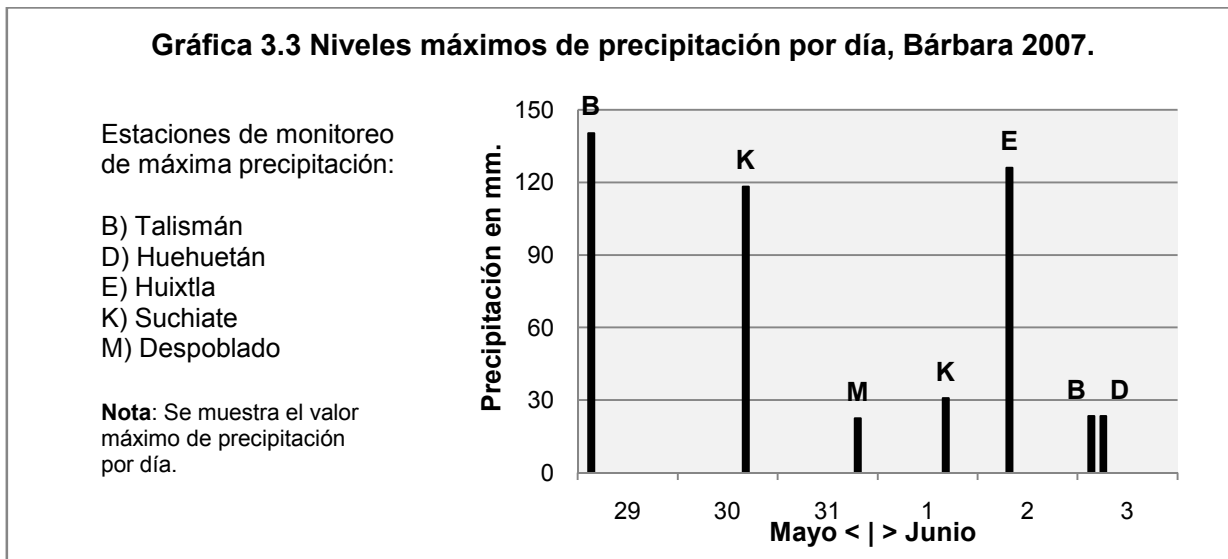
Fueron 18 municipios en total los que sufrieron daño y se declararon como Zona de Contingencia Climatológica, por parte del FAPRACC (Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas), incluyendo los municipios que inciden en la REBIEN. A continuación, la tabla 3.3 indica la precipitación acumulada por día.

**Tabla 3.3 Precipitación por día durante tormenta tropical Bárbara, 2007.**

ESTACIÓN DE MONITOREO	MAYO			JUNIO		
	29	30	31	1	2	3
A) Tapachula observatorio	--	50.7	12.5	17.5	47.6	10.3
B) Talismán	<b>140.4</b>	39.2	2.7	13.6	37.3	<b>23.4</b>
C) Cahuacán	2.0	110.5	9.5	--	14.5	0.0
D) Huehuetán	0.0	41.5	5.6	10.3	82.1	<b>23.4</b>
E) Huixtla	10.2	51.3	5.7	8.2	<b>126.1</b>	8.0
F) Mapastepec	26.0	50.0	0.0	4.0	80.0	6.0
G) Arriaga Meteorológico	0.0	29.0	0.0	0.0	0.0	9.6
H) Tonalá	0.1	1.5	3.1	1.0	12.5	2.0
I) Tres Picos	0.0	1.2	1.0	0.0	21.5	21.0
J) Pijijiapan	0.0	82.5	0.0	0.0	40.0	9.0
K) Suchiate	6.3	<b>118.2</b>	14.7	<b>30.8</b>	9.6	0.0
L) El Novillero	2.0	18.0	0.0	4.0	60.0	2.0
M) Tapachula (Malpaso II)	20.0	17.5	<b>22.5</b>	14.3	70.7	9.8
N) Desoblado	2.5	45.0	0.5	0.0	102.0	0.5
O) Cacaluta	3.0	37.1	13.9	7.2	122.3	0.5

Fuente: Datos de precipitación diaria del Servicio Meteorológico Nacional.





Fuente: Valores máximos de la tabla 3.3.

Como comentario personal, se ha visto que en su gran mayoría los desastres provenientes de fenómenos naturales traen consigo consecuencias graves, tanto para la población como para la biota del lugar.

Los seres humanos se ven afectados en el ámbito económico, ya que durante la época de lluvias, las corrientes acarrear nutrientes y agroquímicos producto del lavado de terrenos agrícolas, alcanzando niveles altos que afectan el buen desarrollo de las especies pesqueras y provocan posteriormente su muerte. La pérdida de producción trae consigo el deterioro en la base alimentaria local, además de la pérdida económica y alteración ecológica.

## Capítulo 4

# Apreciación de la población respecto a los servicios ambientales.

La población es un factor que provoca un cambio en el entorno que vive; actualmente la transformación se ha acelerado. Es lamentable que estos cambios en su gran mayoría sean negativos.

La Encrucijada se ubica en uno de los estados con mayor índice de marginación del país. Este hecho no les permite tener acceso a cierta información de importancia ambiental, que da como resultado la ignorancia, percepción equívoca o deficiente de lo que significan y valen los recursos naturales.

### 4.1 Percepción de los habitantes acerca de su espacio.

Los servicios que ofrece la naturaleza han existido desde que hay vida en el planeta. Fue hasta el siglo XX cuando se hizo necesario el establecer un término que expresara y



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

definiera estos beneficios, para lo cual se utilizó el de **servicios ambientales**. Esta expresión aunque en su momento no fue muy difundida adquiere mayor auge en la última década del siglo pasado.

Conforme pasó el tiempo fue manejado con más frecuencia, sobre todo en el ámbito científico, pero sin llegar a formar parte del lenguaje coloquial de la gente que se ve beneficiada de ellos. Tal es así, que muchas personas ignoran el término y, por consiguiente, su significado.

Sin embargo, el ser humano a través del tiempo y en busca de su sobrevivencia, ha ido explotando de forma constante los servicios ambientales lo que ha provocando poco a poco la extinción de biota en el planeta. Por esto mismo, se debe hacer énfasis en que la gente entienda y posea el conocimiento de lo que estas dos palabras significan, y lo valioso que son para que procure cuidarlos, pero sobre todo conservarlos.

Dentro de la REBIEN, el conocimiento que existe sobre los servicios ambientales es muy deficiente; situación que imposibilita pedir a los pobladores que cuiden su medio ambiente sin que tengan un conocimiento previo; sin embargo, existen excepciones, algunos de ellos procuran ciertos cuidados al ecosistema, y no tienen ningún tipo de antecedentes acerca del tema. Solo lo hacen por convicción propia.

El tema del agua es relevante hoy en día y se sabe de la carencia que existe en algunos lugares. En los humedales este recurso es de los más abundantes, aunque el más descuidado, lo que ocurre en la zona de estudio. Sin embargo, es muy importante que los habitantes refuercen este conocimientos ya que, dentro de su ámbito la mayor parte de la población depende de él.

En la encuesta de campo hecha en localidades pertenecientes al municipio de Acapetahua, se cuestionó a sus habitantes acerca de si conocían o habían escuchado el término de "*servicios ambientales*". La respuesta obtenida fue nula.

## 4.2 Cuidados que les dan.

Por diversas situaciones se ha alterado el estado natural de la costa chiapaneca, en la mayoría de los casos ha sido por el cambio en el uso de suelo, de tal manera que han modificando el hábitat de todo ser vivo en la zona.

En el capítulo 3, se comentó de los programas estatales y locales que existen en el área. Sin embargo, a nivel poblacional los cuidados tienen distintas percepciones, de acuerdo con cada persona. Aquéllos que son propietarios de un terreno son los primeros en querer cuidar su ambiente, para lograr un rendimiento sostenible y con beneficios de mejor calidad<sup>23</sup>.

En el caso particular de las Reservas de la Biosfera, según la Semarnat (2002), lo que consideran como valor funciona mediante cuatro puntos:

1. Incorporación de la población e instituciones locales a la conservación del germoplasma.<sup>24</sup>
2. Enlazar la problemática socioeconómica regional a los trabajos de investigación y desarrollo de la reserva.
3. Que la reserva obtenga independencia administrativa, y que su manejo la operen instituciones de investigación que respondan ante las autoridades federales.
4. Se deben considerar a las reservas como parte de una estrategia global de conservación.

## 4.3 Valor económico.

Los servicios ambientales son beneficios de utilidad directa o indirecta, y actualmente se les ha asignado un valor económico. Los primeros son los que se ocupan y consumen, que propician la sobreexplotación y/o degradación (ejemplo es la pesca). En otros casos los beneficios son indirectos, por lo cual su valoración depende del grupo de personas y la

---

<sup>23</sup> Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), (2004) *Introducción a los Servicios Ambientales*. Semarnat y Hombre Naturaleza.

<sup>24</sup> Genes que se transmiten a la descendencia por medio de gametos y células reproductoras.

manera en que los utilizan, lo cual genera problemas al tener que asignarles un valor monetario; así ocurre en lugares donde se conserva la vegetación para que exista el proceso de recarga de acuíferos.

Al ser más específicos en lo que significa la palabra “valor”, encontramos que existen distintas definiciones. El enfoque que más importa en este tema de estudio, es el manejado por la Economía, que le asigna un valor cuantitativo a los bienes y servicios que utiliza la sociedad. En la actualidad, dentro de esta ciencia existen dos ramas que estudian el medio ambiente: la economía ambiental y la economía ecológica, siendo de mayor importancia la primera, que consiste en aplicarla a la extracción y utilización de los recursos naturales.

Cuanto más escaso es un recurso, es mayor la urgencia de darle un valor económico para poder aplicar mejores métodos de conservación y manejo. Con base en esto, en muchas partes del mundo y en México, el valor asignado a los beneficios que nos da el entorno se realiza mediante el programa “Pago por Servicios Ambientales” (PSA), el cual según Semarnat es: *“la retribución directa a quienes se ocupan de manejar, resguardar, conservar, mejorar los ecosistemas que brindan servicios ambientales necesarios para el bienestar de la sociedad”*<sup>25</sup>, donde los actores en este mercado son: los compradores, los vendedores y los intermediarios.

El valor económico se relaciona con las necesidades humanas, y puede tener dos razones para darse (Semarnat, 2004):

- a) Se evalúa con el pago que una persona está dispuesta a realizar para cubrir una necesidad; y
- b) Caso contrario sucede cuando la persona recibe una remuneración por conservar el recurso y/o perder el disfrute de ese servicio.

---

<sup>25</sup> Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), (2004) *Introducción a los Servicios Ambientales*. Semarnat y Hombre Naturaleza.

Este valor no sólo se puede medir con el programa de Pago por Servicios Ambientales, también se puede realizar mediante la división que emplea la economía ambiental para asignar un valor, que se explica a continuación:

- **Valor de uso:** se refieren a los que son empleados por el hombre con fines de consumo y producción. Involucra los costos que existen en el mercado, tal es el caso de la actividad pesquera y la recreación.
  - *Valor de uso directo:* Depende de la oferta y demanda (productor-consumidor). Incluye a los productos forestales, maderables y no maderables.
  - *Valor de uso indirecto:* Es el valor de las funciones ecológicas que desempeñan los ecosistemas, como: la protección del suelo, regulación de cuencas, infiltración del agua, etc.  
Se debe aclarar que la venta debe ser equivalente al costo de reemplazo del producto.
  
- **Valor de no uso:** Es la disposición de pago para mantener algún bien en existencia aunque no tenga un uso verdadero, posible o planeado<sup>26</sup>.
  - *Valor de opción:* Aquí los que juegan un papel importante son los beneficiarios ambientales, ya que el valor depende de los que ellos estarían dispuestos a pagar por conservar y disponer de cierto recurso a largo plazo.
  - *Valor de existencia:* Es el que una persona o población da a cierto recurso, puede ser por sus características únicas o significado cultural importante socialmente, para que sea utilizado en el presente y/o futuro; sin que se tenga un uso auténtico ni planeado.

Estos términos de valor de uso y valor de no uso componen la expresión de *Valor Económico Total (VET)*<sup>27</sup>, que funciona para identificar cuáles son los grupos humanos que se ven afectados por alguna variación de calidad y cantidad de los servicios ambientales<sup>28</sup>. En este sentido es importante el conocer antes las funciones ambientales para poder proporcionar este valor.

---

<sup>26</sup> Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2002). *Valor económico total de la Biodiversidad (OECD, 2002)*, INEGI, México.

<sup>27</sup> Es la agregación de los distintos valores marginales por debajo de algún tipo de umbral mínimo. Incluye el Valor de Uso y al Valor de No Uso.

La fórmula es: VET= valor de uso + valor de no uso

<sup>28</sup> Cristeche E. y Penna J. (2008) "*Métodos de valoración económica de los servicios ambientales*". INTA, Argentina.

Según su VET las funciones ambientales se dividen en seis: 1) *de soporte o carga*, 2) *producción conjunta*, 3) *significación*, 4) *hábitat*, 5) *procesado* y 6) *de regulación*<sup>29</sup>. Al aplicar esta información al tema de trabajo de la zona de estudio, se pueden enunciar y describir los siguientes servicios ambientales, utilizando las funciones ambientales correspondientes junto con su valor económico.

- **Funciones de soporte o carga.** El medio ambiente proporciona la base sobre el que se desarrollan las actividades humanas.
  - *Funciones de transporte.*
    - Transporte. Su valor se explica a través del tipo de transporte; suele combinarse entre automóvil (camioneta) y lancha de remo o motor; además de intervenir la capacidad de gente, distancia de los recorridos, costo de gasolina y mantenimiento. Al manejar estas variables se puede saber el costo del beneficio al trasladarse sobre el ambiente terrestre o acuático de la Reserva.
  - *Funciones recreativas antropocéntricas.*
    - Recreación. En la Economía Ambiental se puede aplicar el método de “*Costo de Viaje*”, sobre todo en Áreas Naturales Protegidas. Dentro de los costos se ocupa la entrada al lugar (si es que cobran), el tiempo de viaje, la estadía, transporte, etc. Obteniendo como resultado estimaciones de los valores, donde las variables son el tiempo y dinero invertidos en el viaje<sup>30</sup>.
- **Funciones de significación.** El medio ambiente se relaciona con los conocimientos humanos.
  - *Funciones de relación hombre-naturaleza.*
    - Conservación de la biodiversidad. Las formas de manejo de la biota en La Encrucijada se dan en la actividad pesquera (autoconsumo o venta), caza y observación durante las actividades recreativas (visión paisajística, pesca deportiva, etc.).

---

<sup>29</sup> De acuerdo con el artículo: “*El valor económico del medio ambiente*”, escrito por Uclés Aguilera para la revista española Ecosistemas en el 2006, perteneciente a la Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET).

<sup>30</sup> La exposición que se hace de los métodos de valoración económica de los bienes y servicios ambientales se sustenta principalmente en los trabajos: Azqueta (1994) y Azqueta y Pérez y Pérez (1996).

**Fuente:** Cristeche E. y Penna J. (2008) “*Métodos de valoración económica de los servicios ambientales*”. INTA, Argentina.



- Abastecimiento del agua. El único valor que se le atribuye es la infraestructura que se ocupa para dar el servicio de agua potable a los habitantes. En los casos que no cuentan con este servicio básico, utilizan los servicios de calidad y cantidad de agua, en los cuerpos cercanos a su casa o comunidad.
  - Calidad y cantidad de agua. Son servicios difíciles de medir en cuanto a su valor, esto es por que se necesitan hacer estudios previos y constantes, antes de poderles asignar un costo. Sin embargo, cuando este líquido se encuentra en malas condiciones, afecta a la población para realizar sus actividades cotidianas, como sucede con la pesca y el transporte acuático. Existen programas como el de Playas Limpias, donde reciben una remuneración por realizar la actividad de limpieza.
  - Obtención de productos farmacéuticos y naturistas. Los beneficios curativos que han obtenido los habitantes de la REBIEN en la biota son mínimos pero de gran importancia, ya que los tienen a su alcance y han sabido emplearlos según sus necesidades. Hasta el momento no se tiene conocimiento de la existencia de empresas farmacéuticas dentro de la Reserva o que se provea de estos beneficios.
- **Funciones de hábitat.** Relacionadas con el hogar ecológico de los seres vivos.
    - *Funciones para el desarrollo de especies y ecosistemas.*
      - Producción y obtención de alimentos. La pesca por ejemplo, juega un papel lo suficientemente importante para otorgarle un valor económico, ya que la producción que se obtiene (sobre todo la de camarón) se puede estimar en costosa.

El principal factor de medición es la demanda del producto, que está relacionada con el mercado dependiente de los servicios ecológicos del manglar; se utiliza por la dependencia que tienen los pescadores del manglar<sup>31</sup>.
    - *Funciones de reserva de hábitat.*
      - Refugio y hábitat para especies residentes y migratorias. En la actualidad se sabe de cuáles son los efectos negativos que se obtienen al no cuidar los

---

<sup>31</sup>Sajurjo Rivera, Enrique (2001). Estudios de: "Valoración Económica de Servicios Ambientales Prestados por Ecosistemas: Humedales en México." INE, México D.F.

ecosistemas que albergan a la fauna. Si existen alteraciones en los hogares estacionales o permanentes de las especies, pueden causar la extinción o disminuir su abundancia.

- Regulador del clima local y global. Este aspecto es uno de los más difíciles de medir; como se sabe la naturaleza es compleja y dinámica, por lo tanto, se complica mucho el poder valorarla del modo económico.

#### **4.4 Resultados de las encuestas realizadas en el área de estudio.**

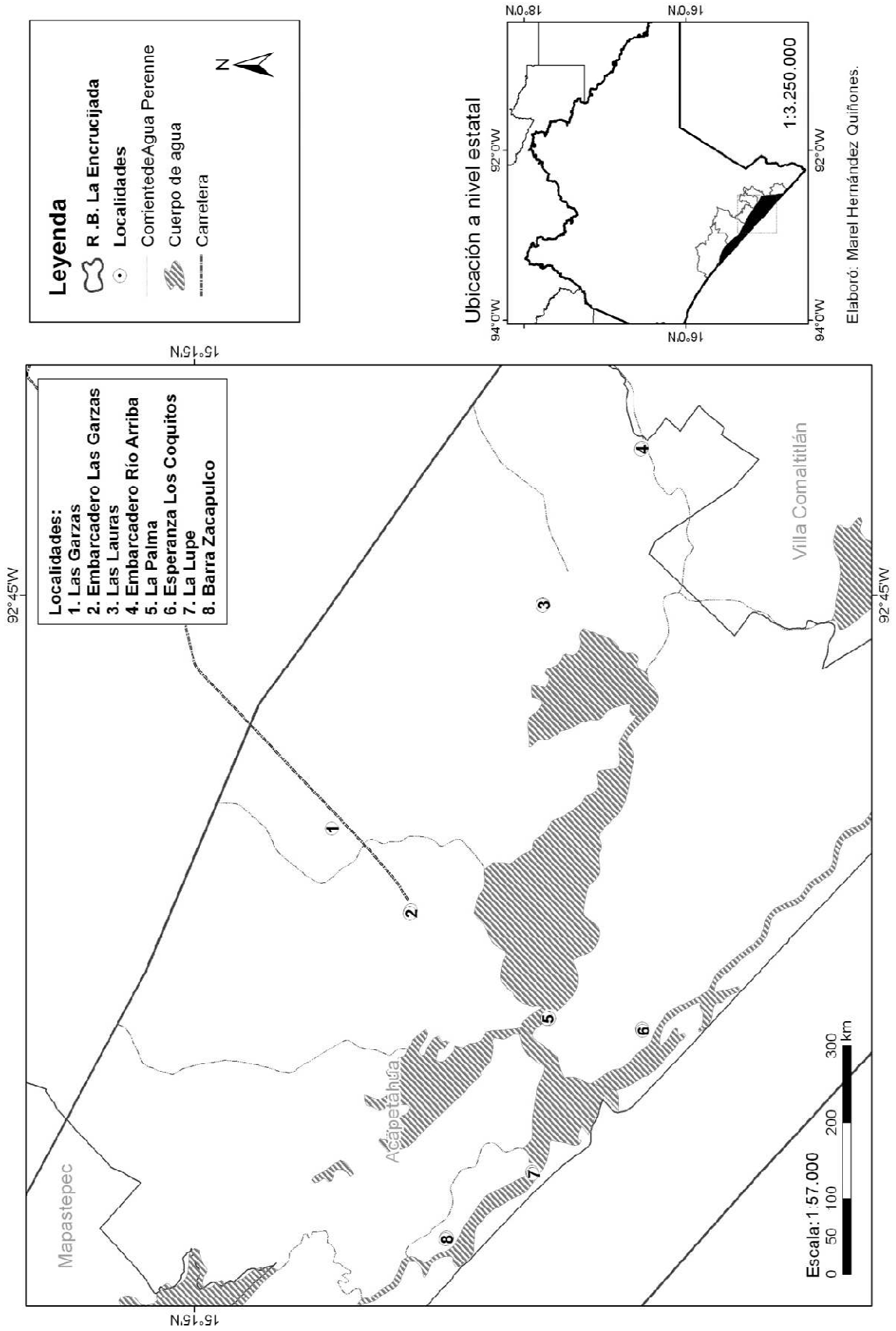
Los resultados de esta investigación fueron reforzados con la información que se obtuvo de las encuestas aplicadas durante la visita a la Reserva del 24 al 28 de enero del 2009. El principal objetivo planteado fue conocer la percepción y manejo del recurso agua, orientado principalmente al conocimiento de los pobladores.

La extensión de la zona imposibilitó el recorrer todas las localidades. Sin embargo, se pudieron realizar un total de 122 encuestas en ocho comunidades pertenecientes al municipio de Acapetahua, que representan el 6% del total de población de las ocho localidades. Se seleccionó este municipio porque allí se localiza la oficina regional de La Encrucijada y las principales autoridades que laboran para la Conanp.

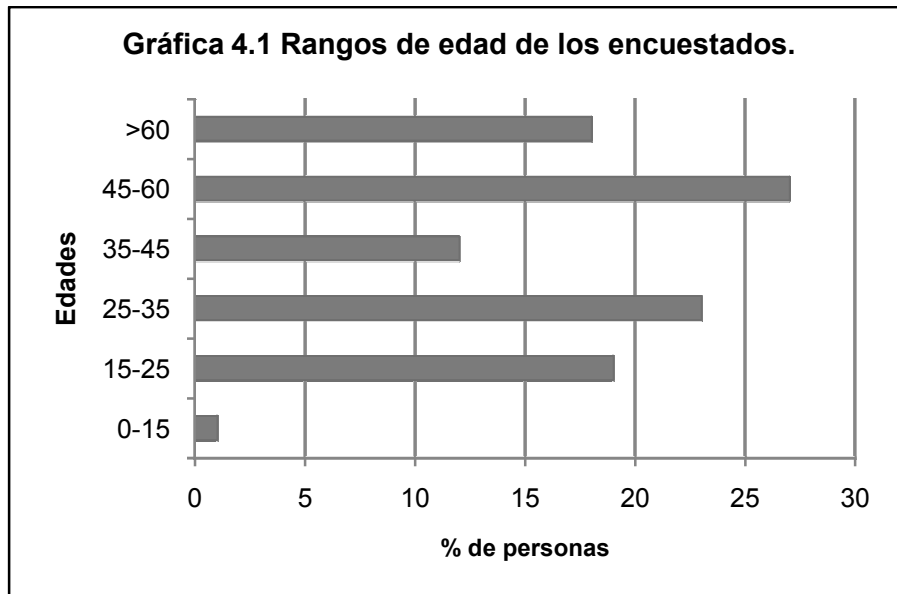
Las localidades visitadas fueron (Mapa 4.1):

- Salvación Río Arriba
- Las Garzas
- Embarcaderos Las Garzas
- La Palma
- Esperanza Los Coquitos
- Barra Zacapulco
- La Lupe
- Las Lauras

**Mapa 4.1 Localidades encuestadas (Mpio. Acapetahua).**

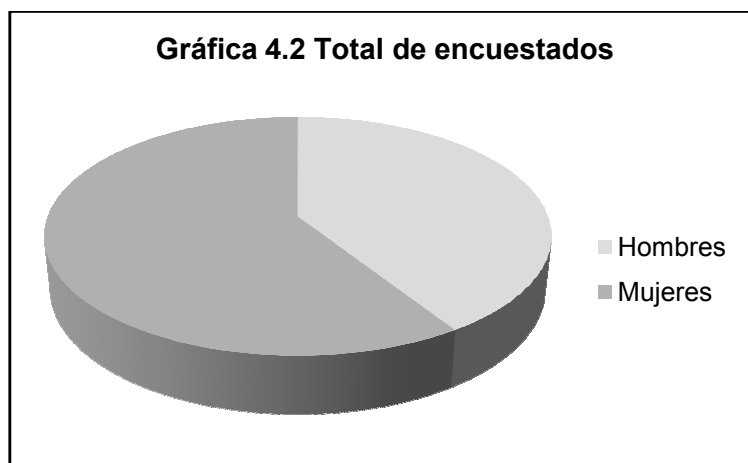


Como rubros esenciales, se consideraron el sexo y edad, de tal manera que al momento de procesar las encuestas se comprendiera la contestación a cada pregunta. En su mayoría se aplico a gente adulta, por ser la que prefirió responder (Gráfica 4.1).



Fuente: Elaboración propia, realizada con los resultados de la visita a campo.

Del total de encuestados más de 50% fueron hombres (Gráfica 4.2), porque la mayoría de ellos su lugar de trabajo estaba en la misma localidad o se encontraba en su vivienda.



Fuente: Elaboración propia, realizada con los resultados de la visita a campo.

A continuación se presentan los resultados. Para llegar a ellos, se realizaron doce preguntas, de las cuales dos eran abiertas y el resto, cerradas. Como refuerzo, para una mejor explicación, se elaboraron gráficas de barra o pastel, de acuerdo con la pregunta.

En primer lugar, se enumeran las interrogantes y posteriormente se exponen las respuestas.

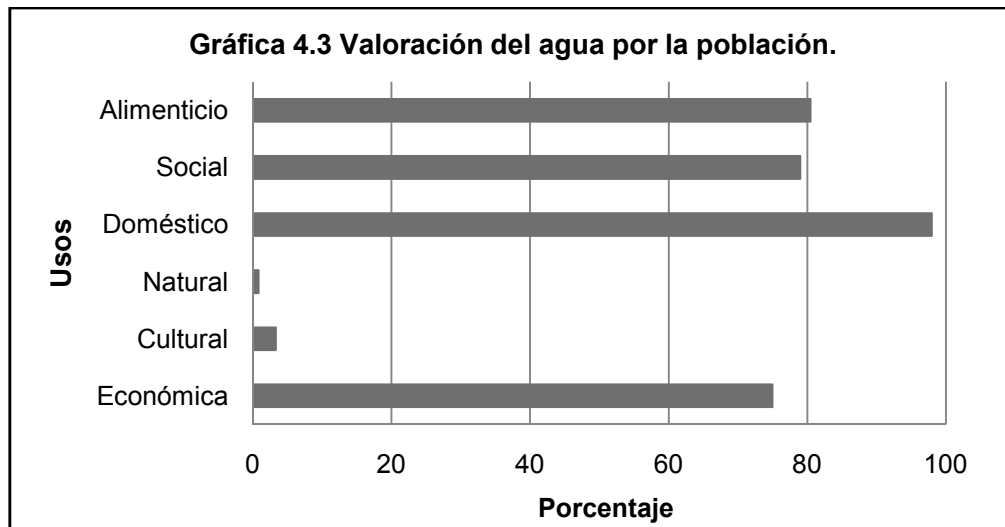
#### PREGUNTAS.

1. *¿Qué significado de valoración tiene el agua para usted?*
2. *¿Sabe de dónde nacen los ríos principales que llegan a la Encrucijada?*
3. *¿Cómo considera que sea la calidad del agua dentro de la Reserva?*
4. *¿Sabe de algún (os) programa(s) que verifique esta calidad del agua? ¿Cuáles y con qué frecuencia?*
5. *¿En la Reserva cómo cree que es el cuidado que le dan al agua tanto los encargados como los pobladores?*
6. *Según usted, como poblador de la Encrucijada, la utilidad que le da al agua es para...*  
Pesca, uso doméstico, alimento, consumo, transporte, recreación o farmacéutico.
7. *Cuenta el lugar donde vive con...*  
Drenaje, agua potable, sanitario o excusado.
8. *La forma en que usted obtiene el agua es mediante...*  
Llaves, pipas, pozos o entubado.
9. *¿Sabe lo que es un servicio ambiental?*
10. *¿Recibe pago alguno por cuidar de los servicios ambientales que otorga el agua?*
11. *¿En qué lugar del área se encuentran las zonas con mayor contaminación?*

#### RESPUESTAS PREDOMINANTES.

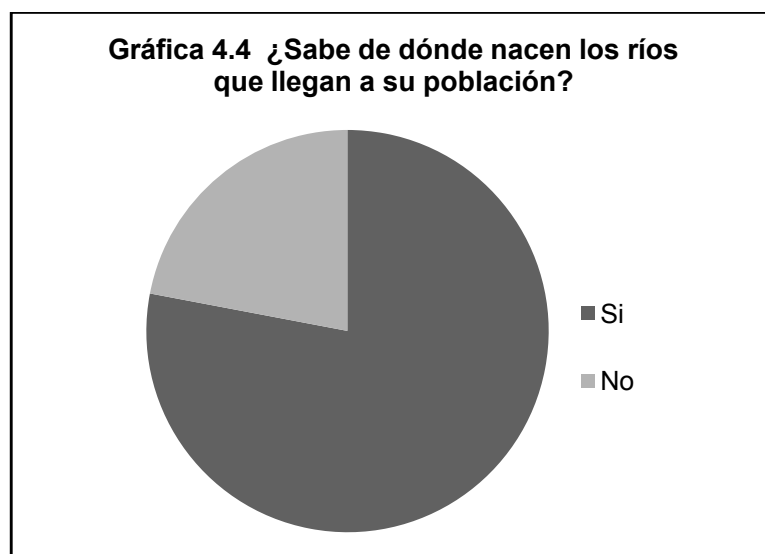
1. Respecto a la pregunta, el término de “valoración” se empleó para conocer la interpretación que le da la persona al agua, por su utilidad, importancia o interés. tanto en la Reserva como en gran parte del mundo, la utilidad primordial es el “**uso**

**doméstico” y “alimenticio”** (Gráfica 4.3), aunque en este último, el agua no tiene buena calidad, se ven en la necesidad de consumir agua embotellada.



Fuente: Elaboración propia, realizada con los resultados de la visita a campo.

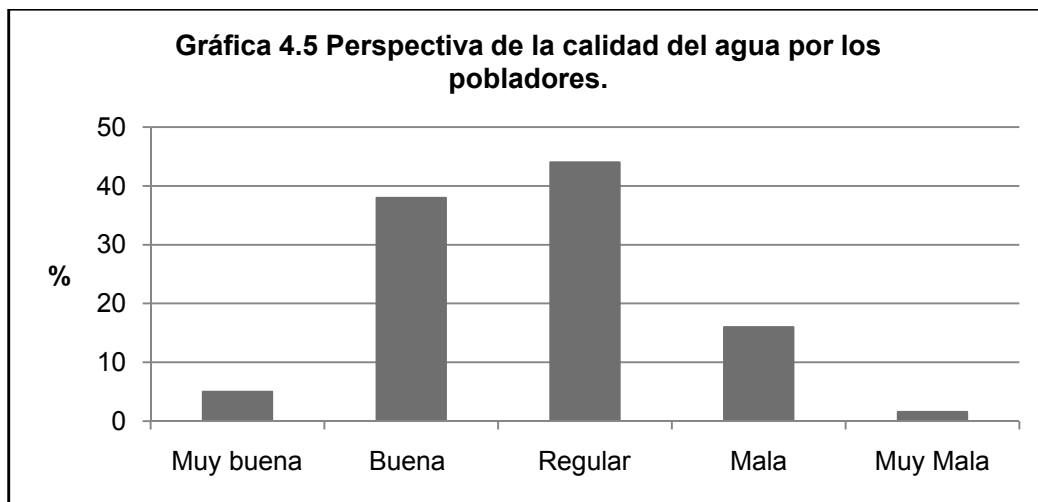
2. En relación a esta pregunta en cuanto a los ríos, se planteó con el objetivo de averiguar la visión de la población en cuanto a su entorno. Aproximadamente 80% de las personas contestaron **“Si”**, aunque los rasgos topográficos no los identifiquen por su nombre oficial. A pesar de eso, asocian el trayecto con las expresiones: “baja del cerro” y “el río viene desde la sierra” (Gráfica 4.4).



Fuente: Elaboración propia, realizada con los resultados de la visita a campo.

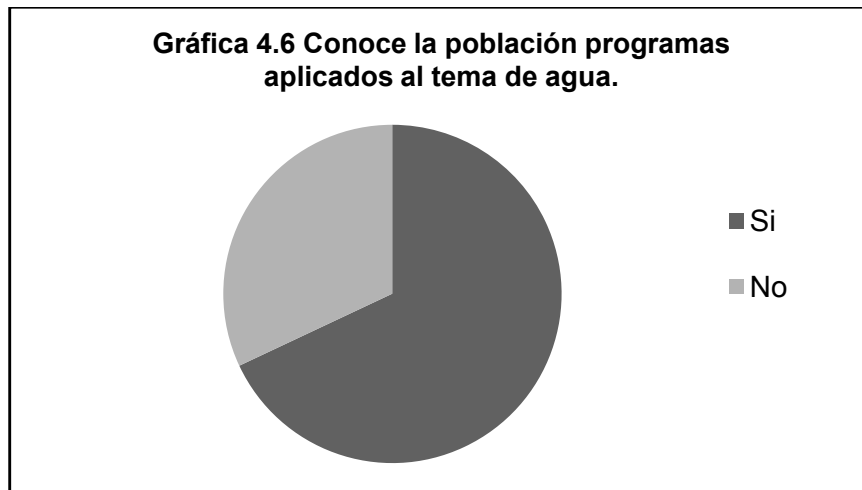
3. Al cuestionar la calidad del agua, la mayoría la consideró **“regular”**; contestaron con base en lo que observan de su hábitat, lo que indica que las condiciones no son tan favorables en cuanto a esta característica. A su vez, la visión de que es **“buena”** su calidad, es por que no perciben que la contaminación se haya convertido en un gran problema para su comunidad (Gráfica 4.5).

Un ejemplo que se observó de manera directa y que comentaron, fue en la localidad de Las Lauras, donde una capa de lama apareció meses atrás y afectó la actividad pesquera que se realizaba sobre el estero Los Cerritos. Lo consideraron como evento nuevo.



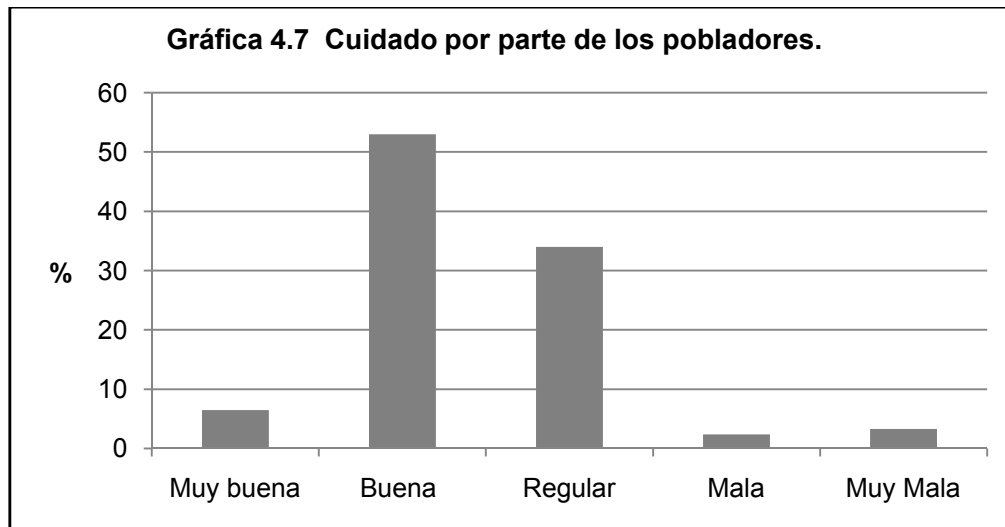
Fuente: Elaboración propia, realizada con los resultados de la visita a campo.

4. El 70% de la gente contestó que **“Sí”** conoce de los programas que verifican la calidad del agua (Gráfica 4.6). Han observado visitas por parte de instituciones estatales, nacionales y extranjeras a la Reserva, provenientes de: Semarnat, Conanp, CONAGUA, Conapesca, Ecosur, UNACH, etc. En mayor frecuencia observan a biólogos realizar estos trabajos de investigación, principalmente a la flora y fauna. Algunos de los programas que se implementan, necesitan la colaboración de la comunidad para organizar comités que realicen limpieza tanto en la localidad como en esteros y pampas, inspecciones en cooperativas y cuerpos de agua dedicados a la pesca.



Fuente: Elaboración propia, realizada con los resultados de la visita a campo.

5. Al plantear la pregunta de cómo es el cuidado que recibe La Encrucijada, consideran que por su parte es **“bueno”** (Gráfica 4.7). Algunos dicen poner de su parte para no ocasionar ningún daño a su medio, procuran no tirar basura y asear su localidad.

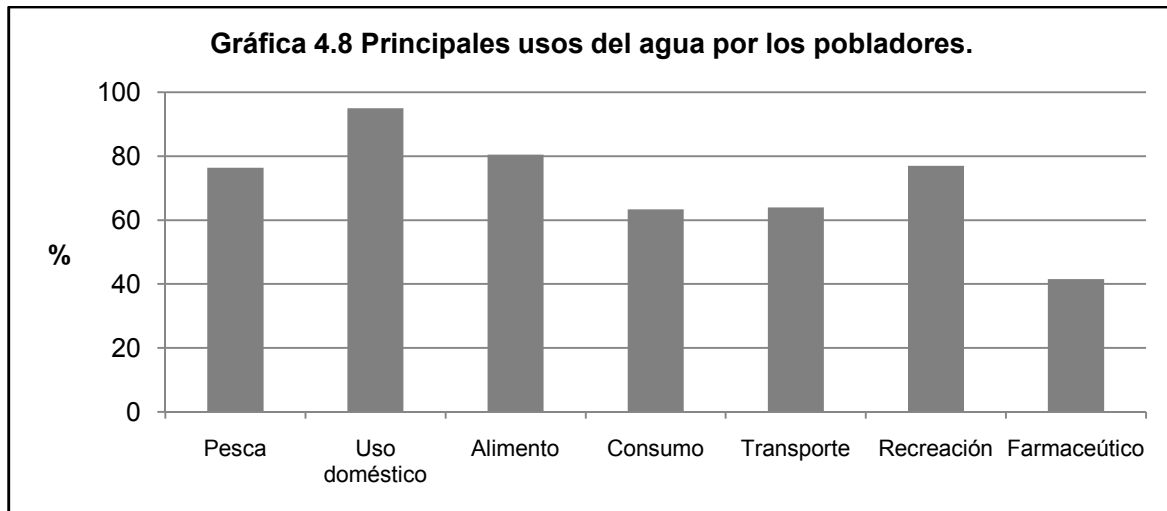


Fuente: Elaboración propia, realizada con los resultados de la visita a campo.

6. Esta pregunta se puede comparar con la número uno, porque se sigue manteniendo en primer lugar el **“uso doméstico”**, seguido de la *alimentación, actividad pesquera y recreación*, (Gráfica 4.8).

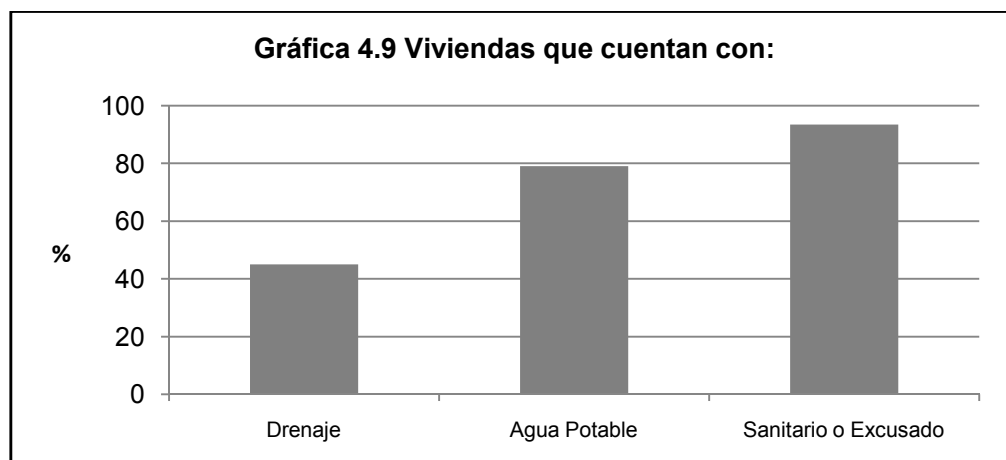


El ecosistema costero permite que estos dos últimos sean importantes, ya que siete de las ocho comunidades se dedican a la pesca en esteros y lagunas, y son los más cercanos a la playa; por lo tanto, pueden realizar esta actividad dentro de la Reserva.



Fuente: Elaboración propia, realizada con los resultados de la visita a campo.

7. Al cuestionar la infraestructura sanitaria, se recurrió a las variables de drenaje, agua potable y sanitario o excusado (Gráfica 4.9). El primero, lo poseen menos de 50% de las viviendas; sin embargo, si se hubiera preguntado por fosa séptica sería el porcentaje más alto. Cerca del 80% se ve beneficiada con el agua potable y casi en su totalidad poseen sanitario<sup>32</sup>.

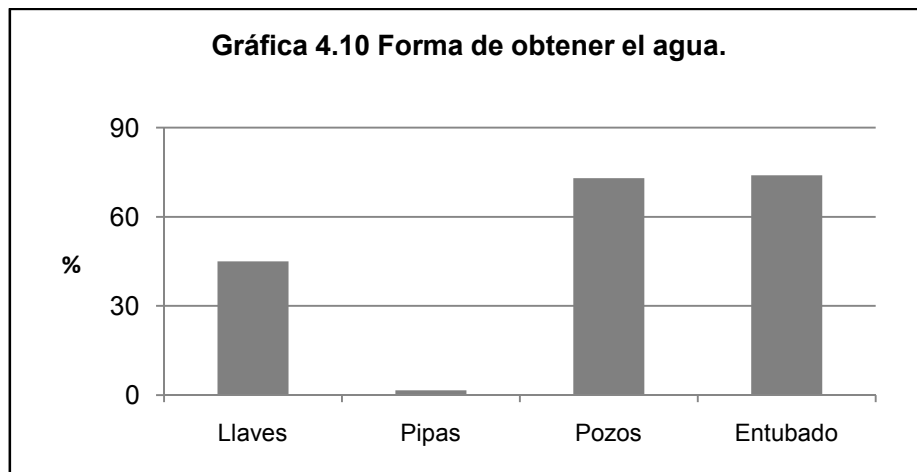


Fuente: Elaboración propia, realizada con los resultados de la visita a campo.

<sup>32</sup> Lo conforma solo 3 paredes, con una cortina y una letrina (la cual se debe entender como un orificio en el suelo de cierta profundidad, con una cubierta de cemento o madera).

8. El 75% obtienen el agua de la red pública. Un número igual de considerable lo adquiere a través de sus *pozos*, conocidos como norias. Son pocos los casos que cuentan con *llave de agua* para poder maniobrar su suministro.

Sólo han llegado a necesitar de *pipas* en casos extremos, como ha ocurrido en situaciones de inundaciones, que alteran la calidad del agua, tanto de entubado como de los cuerpos de agua.



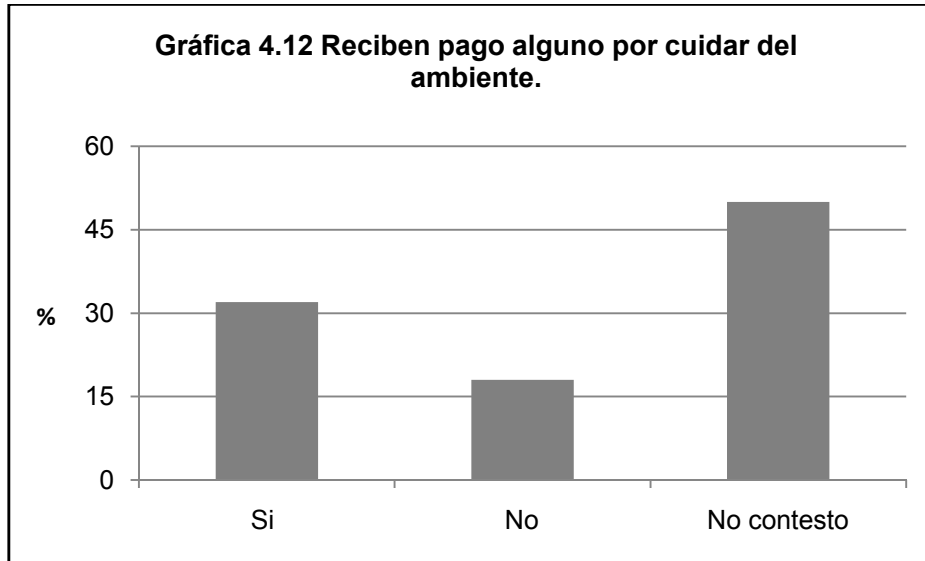
Fuente: Elaboración propia, realizada con los resultados de la visita a campo.

9. El conocimiento sobre lo que es un servicio ambiental se explicada a través de todo este trabajo; por lo tanto, la respuesta fue totalmente negativa. Solo 1.5% dio una definición equivocada, que solo sirvió para confirmar la carencia de información del tema.



Fuente: Elaboración propia, realizada con los resultados de la visita a campo.

**10.** Acerca de si la gente reciben algún pago por cuidar de los servicios ambientales es nulo. Actualmente, ninguna localidad se ha incorporado al Programa de pago por Servicios Ambientales. El 30% de las respuestas positivas han participado en otro tipo de programas, como Playas Limpias, Trabajo Temporal y Oportunidades, donde han recibido alguna retribución por su trabajo.




Fuente: Elaboración propia, realizada con los resultados de la visita a campo.

**11.** Los mismos pobladores saben identificar los lugares con mayor contaminación: estos: los cauces de los ríos y las orillas de los esteros y lagunas. Añadieron que aunque ellos pretendan mantener su localidad limpia, en ocasiones es imposible, ya que las mismas corrientes fluviales transportan a su paso la basura que se deposita en su localidad.

A continuación la imagen 4.1 muestra la encuesta aplicada a las comunidades de La Reserva de la Biosfera La Encrucijada.

**Imagen 4.1 Muestra de la encuesta aplicada en la REBIEN.**



Encuestador: Marel H. Q.  
 Lugar: Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas  
 \*Esta encuesta ayudara para mi tema de tesis, agradeceré sus respuestas sinceras y su colaboración

No de encuesta \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Sexo. H  M  Edad \_\_\_\_ Localidad \_\_\_\_\_

1. ¿Qué significado de valoración tiene el agua para usted?  
 Económico \_\_\_\_\_ Natural \_\_\_\_\_ Social (vivienda) \_\_\_\_\_  
 Cultural \_\_\_\_\_ Domestico \_\_\_\_\_ Alimenticio \_\_\_\_\_
2. ¿Sabe de donde nacen los ríos que llegan a la Encrucijada?  
 Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

---

3. ¿Cómo considera que sea la calidad del agua dentro de la Reserva?  
 a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo
4. Sabe de algún (os) programa (s) que verifique esta calidad del agua.  
 Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Si contesto sí ¿cuál (es) y con q frecuencia?

---

5. ¿En la Reserva, como cree qué es el cuidado que le dan al agua tanto los encargados como pobladores?  
 a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo
6. Usted como poblador de La Encrucijada la utilidad que le da al agua es para:  
 Actividad pesquera \_\_\_\_\_ Consumo \_\_\_\_\_  
 Uso domestico \_\_\_\_\_ Transporte \_\_\_\_\_  
 Alimento \_\_\_\_\_ Recreación \_\_\_\_\_  
 Elaboración de productos farmacéuticos o naturistas \_\_\_\_\_
7. Cuenta el lugar donde vive con:  
 Drenaje \_\_\_\_\_ Abastecimiento de agua potable \_\_\_\_\_ Sanitario o Excusado \_\_\_\_\_
8. La forma en que usted obtiene el agua es mediante:  
 Llaves \_\_\_\_\_ Pipas \_\_\_\_\_ Pozos \_\_\_\_\_ Entubado \_\_\_\_\_
9. ¿Sabe lo que es un servicio ambiental?  
 Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
10. ¿Podría definirme el termino "servicio ambiental"?

---

11. ¿Recibe pago alguno por cuidar los servicios ambientales que otorga el agua?  
 Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
12. ¿En qué lugar del área se encuentran las zonas con mayor contaminación?

---

## Conclusiones

En el presente trabajo se describieron diez servicios ambientales que provee el agua superficial en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, los cuales se han explicado de manera sucinta, exponiendo lo de mayor importancia. Al ser pocos los estudios del tema y trabajos del agua centrados en la zona de estudio, hubo problemas para abarcar mayor información del lugar y poder mostrar una visión más amplia de la situación en que se encuentra la Reserva de la Biosfera.

De esta manera, se observó que el recurso hídrico es el de mayor abundancia y el más utilizado para la sobrevivencia de todos los seres vivos que habitan el lugar, por estar sus viviendas cerca de cuerpos de agua. Al igual que se observó y fue comentado por los pobladores, que en muchos casos las condiciones no son favorables para que realicen sus actividades económicas, debido a la cantidad de contaminantes que presenta. Esto afecta principalmente a la biota y a la actividad pesquera.

Respecto a la calidad del agua, se describieron los fenómenos naturales y antrópicos que pueden perturbarla, aunque lo más evidente sea la falta de cuidado por parte de los poblados que se localizan cerca de las corrientes o cuerpos de agua. En este caso, no sólo son responsables los habitantes de la Reserva; también participan en la contaminación los que viven a las afueras de ella. Ejemplos que se pueden apreciar a simple vista son: el nylon que ocupan las empresas bananeras, pegado a las raíces del manglar, y una gran



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

cantidad de desechos sólidos y líquidos vertidos en el agua, que provienen de las cabeceras municipales o localidades de mayor tamaño.

Sin embargo, si el agua presenta conflictos en cuanto a su cuidado, los servicios ambientales lo sufren aún más, ya que su población es totalmente ignorante en cuanto a su significado y no pueden brindarle un valor adecuado, lo cual complica la difusión del cuidado que deben tenerles si el conocimiento es nulo, sin importar que indirectamente se sirvan de estos. Si se aplicara un adecuado manejo del agua por parte de las autoridades y pobladores, se podría preservar y evitar la pérdida de flora y fauna del lugar. Beneficiando de esta manera a toda la Reserva de la Biosfera.

Se realizaron dos visitas a la REBIEN, la primera fue en junio del 2007, donde se recorrieron los alrededores del Embarcadero Las Garzas y se pudo observar someramente cómo se encuentra el área (en lo físico, social y económico). Sin embargo, a pesar de este recorrido quedaron inquietudes respecto a la forma en que es manejado el espacio en su área total. Por ello se realizó una segunda visita en enero del 2009, en la cual se efectuó el trabajo de campo con la aplicación de encuestas; la gente no mostró impedimento alguno para contestarlas, ya que han sido testigos de otro tipo de investigaciones (por parte de algunos organismos o instituciones).

La mayoría de las personas que realizan trabajos de investigación dentro de la REBIEN, se apoyan de los mismos pobladores. A pesar de esto, siguen sin conocer los resultados obtenidos, situación que aumenta el desconocimiento de su entorno.

Una estrategia para hacer difusión no sólo del término de servicios ambientales, es el empezar a llamar a las cosas por su nombre; de esta manera la gente tiene la facilidad de identificar los términos científicos. Se debe tomar en cuenta que la ignorancia es el peor enemigo que pueden tener los recursos naturales, y más si se enfoca en un recurso que necesitan para sobrevivir.

## Anexo legislativo.

De las siguientes leyes, sólo se mencionan concretamente los artículos más sobresalientes al tema de trabajo.

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** (texto vigente al 24 de agosto del 2009):
  - *Artículo 27º.* Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que el Derecho Internacional fije; esto incluye las aguas marinas interiores, las de lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos...desde su cauce hasta su desembocadura, ya sea en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional...

La explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos utilizados por particulares o por sociedades constituidas conforme a ley mexicana, se podrán realizar sólo mediante concesiones.
  - *Artículo 28º.* No constituyen monopolios las asociaciones de trabajadores formadas para proteger sus propios intereses y a las asociaciones o sociedades cooperativas de productores, que vendan directamente a mercados extranjeros.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

- **Artículo 115°.** Los Estados adoptan la forma de gobierno republicano, teniendo como base de su división territorial y la organización política y administrativa del Municipio Libre:
  - III. Los Municipios tendrán a cargo las funciones y servicios públicos siguientes:
    - a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.
  - V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para:
    - g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia.
- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, última reforma publicada el día 07 de diciembre de 2005.
  - *Título Primero, Capítulo II, Art. 5o:* Son facultades de la Federación:
    - VII. El establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las ANP.
    - XI. Regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y preservación de las aguas nacionales...
    - VIII. Regulación del aprovechamiento sustentable, preservación y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal, así como de aguas nacionales que tengan asignadas.
  - *Título Primero, Capítulo II, Art. 11o.* La Federación podrá suscribir acuerdos de coordinación con el objeto de que los Estados, el Distrito Federal o los municipios, para que asuman las siguientes facultades.
    - III. Evaluación del impacto ambiental de obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta ley:
      - h) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como sus litorales o zonas federales.
      - i) Obras en ANP de competencia en la Federación y actividades que por su naturaleza puedan causar desequilibrios ecológicos graves, así como actividades que pongan en riesgo el ecosistema.
  - *Título Primero, Capítulo IV, Art. 18o.* El Gobierno Federal promoverá la participación de los distintos grupos sociales en la elaboración de los programas que tengan por

objeto la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, según lo establecido en esta Ley y las demás aplicaciones.

- *Título Primero, Capítulo IV, Sección II, Art. 22o Bis.* Se consideran prioritarias conforme a la Ley de ingresos de la Federación, las actividades relacionadas con:
  - I. La investigación, incorporación o utilización de mecanismos, equipos y tecnologías que tengan por objeto evitar, reducir o controlar la contaminación o deterioro ambiental, así como el uso eficiente de recursos naturales y de energía.
- *Título Primero, Capítulo II, Sección IV, Art. 28o Bis.* Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:
  - IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.
  - X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados al mar, así como en sus litorales.
  - XII Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.
- *Título Tercero, Capítulo I, Art. 88o.* Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:
  - I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;
  - II. El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;
  - III. Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos, áreas boscosas y selváticas, el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua y la capacidad de recarga de los acuíferos, y
  - IV.- La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, de igual manera quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.
- *Título Tercero, Capítulo I, Art. 89o.* Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:
  - I. La formulación e integración del Programa Nacional Hidráulico.

- II. El otorgamiento de toda clase de concesiones para su aprovechar los recursos naturales o realizar actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico.
  - V. Las suspensiones o revocaciones de permisos, autorizaciones, concesiones o asignaciones otorgados conforme a las disposiciones previstas en la Ley de Aguas Nacionales...
  - VI. La operación y administración de los sistemas de agua potable y alcantarillado que sirven a los centros de población e industrias;
  - VIII. Las políticas y programas para la protección de especies acuáticas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;
  - IX. Las concesiones para la realización de actividades de acuicultura, en términos de lo previsto en la Ley de Pesca, y
  - X. La creación y administración de áreas o zonas de protección pesquera.
- **Ley de Aguas Nacionales** (última reforma del 18 de abril del 2008).
    - *Título Segundo, Capítulo II, Art. 7o.* Se declara de utilidad Pública.
      - II. La protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación, zonas federales, así como la infiltración natural o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos acorde con las Normas Oficiales Mexicanas y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica.
      - IV. El restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, incluidas las limitaciones de extracción en zonas reglamentadas.
      - El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas...
      - La prevención y atención de los efectos de fenómenos meteorológicos extraordinarios que pongan en peligro a personas, áreas productivas o instalaciones.
    - *Título Segundo, Capítulo V BIS, Art. 14 Bis 2.* El Servicio Meteorológico Nacional, tiene por objeto el generar, interpretar y difundir la información meteorológica, su análisis y pronóstico que se consideran de interés público y estratégico.

- *Título Cuarto, Capítulo I, Art. 16o.* La presente Ley establece reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para: explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales.
  - *Título Cuarto, Capítulo I, Art. 17o.* Es libre la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales superficiales por medios manuales para uso doméstico, siempre y cuando no se desvíen de su cauce ni se produzca una alteración en su calidad o disminución significativa de su caudal.
  - *Sección Cuarta, Art. 29 BIS 5.* Las restricciones del agua, serán cuando implique la afectación a zonas reglamentadas o aquéllas declaradas de protección, veda, reserva de aguas, y para la preservación o restablecimiento de ecosistemas vitales y del medio ambiente.
  - *Capítulo V, Art. 83o.* La CNA, en los términos del reglamento, y con el apoyo de los Organismos de Cuenca, clasificará las zonas en atención a sus riesgos de posible inundación, emitirá las normas y, recomendaciones necesarias, establecerá las medidas de operación, control y seguimiento y aplicará los fondos de contingencia que se integren al efecto.
- **Ley Federal de Derechos** (última reforma del 05 de junio del 2009).
    - *Capítulo VII, Sección Séptima, Art. 165o.* Por los servicios que presta la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para la navegación marítima...o conexos a la vía de navegación por agua, se debe pagar la cuota correspondiente. En el caso de las embarcaciones destinadas a la pesca ribereña, la cuota no sobrepasará los \$100.
    - *Capítulo VII, Sección Séptima, Art. 167o.* Este artículo hace referencia al pago por el permiso para la prestación de servicios portuarios o para la construcción y uso de embarcaderos, atracaderos, botaderos, etc., en las vías generales de comunicación por agua.
    - *Capítulo VII, Sección Séptima, Art. 168-C.* Por otorgar permisos o su prórroga para la prestación de servicios en navegación interior, en el que incluyan hasta cinco embarcaciones, deberán pagar una cuota. Este artículo incluye el servicio de transporte de pasajeros, con embarcaciones que tengan una capacidad máxima de 16 pasajeros (transporte marítimo mayor utilizado en la REBIEN).

- *Capítulo XVI, Sección Única, Art. 195º.* Los servicios que se presten en el Registro Nacional de turismo, se pagará el derecho de registro turístico. Las cotas son por el establecimiento de alimentos y bebidas, transportación turística, establecimientos de hospedaje.
  - *Título Segundo, Capítulo I, Art. 198º.* Por el uso o aprovechamiento de los elementos naturales y marinos e insulares sujetos al régimen de dominio público de la Federación existentes dentro de las Áreas Naturales Protegidas competencia de la Federación, derivado de actividades recreativas, turísticas y deportivas...recorridos en embarcaciones motorizadas y no motorizadas, observación de fauna marina en general, pesca deportiva en cualquiera de sus modalidades, campismo, pernocta y la navegación en mares, canales, esteros, rías y lagunas costeras, se pagarán derechos.
  - *Título Segundo, Capítulo VIII, Art. 223º.* Para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales a que se refiere este Capítulo, se pagará el derecho sobre agua, de conformidad con la zona de disponibilidad de agua en que se efectúe su extracción. Los seis municipios que abarcan la REBIEN, pertenecen a la zona de disponibilidad 8, que son las aguas provenientes de fuentes superficiales o extraídas del subsuelo, a excepción de las del mar.
- **Ley de Pesca**, se publicó el día 08 de enero de 1992.
    - *Capítulo II. Art.4o.* Para realizar las actividades de captura, extracción y cultivo de los recursos que regula la presente Ley, se requiere de concesión, permiso o autorización según corresponda, excepto para la pesca de consumo doméstico que efectúen los residentes en las riberas y en las costas; la pesca deportivo-recreativa que se realice desde tierra y la acuacultura que se lleve a cabo en depósitos de agua que no sean de jurisdicción federal.

## Anexo fotográfico<sup>33</sup>.



**Foto 1.** Ejemplo de una “noria”, localidad Las Mercedes, Acapetahua.

**Foto 2.** Bomba de succión conectada a un pozo de agua.



<sup>33</sup> Fotos tomadas durante el trabajo de campo de enero del 2009.



Foto 3 y 4. Fauna: ave en el estero Los Cerritos y cocodrilo en Barra Zacapulco.

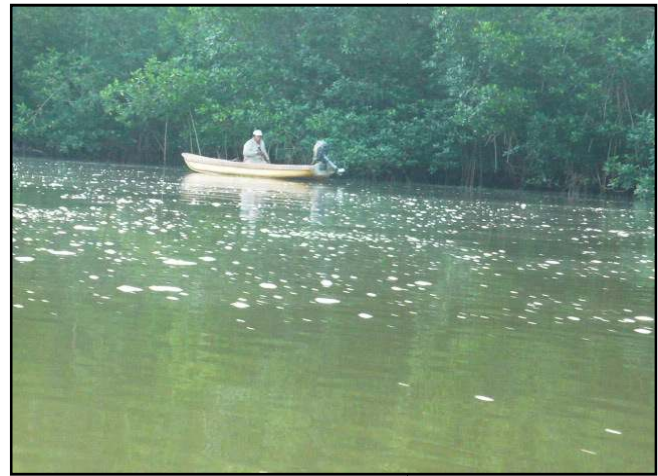


Foto 5<sup>34</sup> y 6. Contaminación: nylon en el manglar y aguas negras en el estero.



Foto 7 y 8. Actividad pesquera: obtención y producción de alimento.

<sup>34</sup> Foto de junio del 2007, tomada por Mario A. Monterrosas.





Foto 9 y 10. Infraestructura turística, localidad La Palma, Acapetahua.

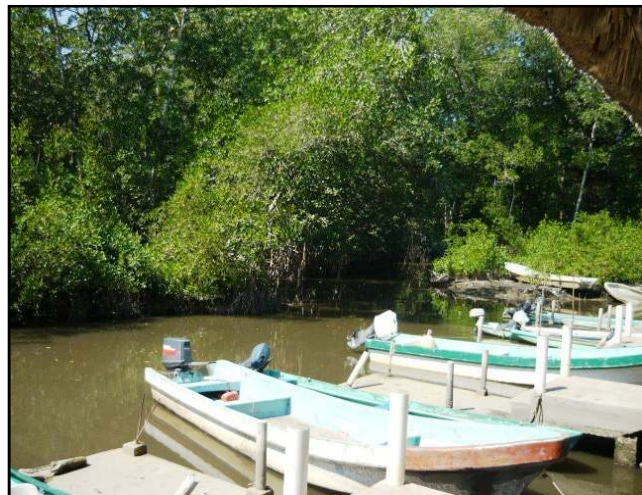


Foto 11 y 12. Transporte en lancha de motor, Embarcadero Las Garzas, Acapetahua.



Foto 13 y 14. Campamento tortuguero y museo, Barra Zacapulco, Acapetahua.



Foto 15 y 16. Nivel del agua alcanzado por las lluvias del huracán Stan.



Foto 17 y 18. Red y lancha de pescar.

## Bibliografía

Aguilar, V. (2003). Aguas Continentales y diversidad biológica de México: un recuento actual. *Revista Biodiversitas*, año 8, núm. 48, 1-13 pp.

Andrade-Pérez, A. (2004). “*Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico*”. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ONU, México.

Arriaga L., Vázquez E., González j., Jiménez R., Muñoz E. y Aguilar V. (1998). *Regiones prioritarias marinas de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. “*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*”. Diario Oficial de la Federación 24 de agosto del 2009.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. “*Ley de aguas nacionales*”. Diario Oficial de la Federación 18 abril del 2008.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. “*Ley de pesca*”. Diario Oficial de la Federación 08 enero del 2001.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. “*Ley federal de derechos*”. Diario Oficial de la Federación 05 junio del 2009.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. “*Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*”. Diario Oficial de la Federación 16 de mayo del 2008.

Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA), (2008). “*El mosaico de América del Norte: panorama de los problemas ambientales más relevantes*”. Informe.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), (2008). Términos de referencia para la “*Elaboración del programa manejo de conformidad al acuerdo por el que se expiden las reglas de operación del programa PRO-ÁRBOL de la Comisión Nacional Forestal*”. Convocatoria.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), (2006). “*El director general de CONAGUA supervisa en Chiapas trabajos de desazolve en los 38 ríos afectados por el ciclón tropical Stan*”. Comunicado de prensa No. 038/06, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- CONAGUA (2007). “*Indicadores de la calidad del agua*” de Estadísticas del agua en México. Comisión Nacional del Agua y Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- CONAGUA. Red Nacional de Monitoreo.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales protegidas (CONANP), (1996). “*La Encrucijada*”. Folleto de la planicie costera chiapaneca.
- CONANP (2002). “*Programa de monitoreo hidrobiológico de la Cuenca del Río Coapa, municipio de Pijijiapan, Chiapas*”. Informe.
- CONANP (2005). “*Impactos causados por Stan en La Encrucijada*”. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Informe.
- CONANP (2006). “*Programa de monitoreo del cocodrilo *Crocodylus acutus* en la Reserva de la Biosfera La encrucijada*”. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México.
- Constanza R., *et al* (1997) The value of the world’s ecosystem services and natural capital. *Revista Zoology and wildlife conservation*. Vol. 387, 253-260 pp. [[http://www.uvm.edu/~gundiee/publications/Nature\\_Paper.pdf](http://www.uvm.edu/~gundiee/publications/Nature_Paper.pdf)]
- Cordero, Carlos (1996). La industria farmacéutica en busca de nuevos elementos: explorar la biodiversidad. *Revista Biodiversitas*, año 2, núm. 10, 9-12 pp. [<http://www.conabio.gob.mx/otros/biodiversitas/doctos/pdf/biodiv10.pdf>].
- Cristeche E. y Penna J. (2008) “*Métodos de valoración económica de los servicios ambientales*”. INTA, Argentina.
- Dawn-Robinson L. P. y González M. A. (Coord., 2008). “*Gestión de cuencas y servicios ambientales. Perspectivas comunitarias y ciudadanas*”. SEMARNAT, México.
- Díaz-Ruiz S., Aguirre-león A. y Cano-Quiroga E. (2006). Evaluación ecológica de las comunidades de peces en dos sistemas lagunares estuarinos del sur de Chiapas, México. *Revista Hidrobiológica*, vol. 16, núm. 2. 197-210 pp.
- Eccardi, F. (Coord., 2005) “*Sierra Madre y Costa de Chiapas: La Sepultura, El Triunfo y La Encrucijada*”. CONANP, Instituto de Historia Natural y El Triunfo. Cartel.

- El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), (2008). “*Zonas afectadas por el huracán Stan en las regiones Istmo-Costa, Sierra y Soconusco. Chiapas (investigación para su ordenamiento)*”. Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- Espinoza J.M. (coordinador, 2000). “*Regiones terrestres Prioritarias de México*”. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Frers, Cristian (2005) “*Cómo gestionar el agua dulce*”. El planeta azul, Argentina. [[http://www.internatura.org/estudios/informes/como\\_gestionar\\_el\\_agua\\_dulce.html](http://www.internatura.org/estudios/informes/como_gestionar_el_agua_dulce.html)]
- Galván F. A. y Márquez G. A.Z. (2006). Descripción biofísica de la Cuenca del Río Coapa, Chiapas. *Revista Hidrobiológica*, vol. 16, núm. 2. 107-120 pp.
- Gerencia Regional Frontera Sur (s/f). “*Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas*”. Unidad de Programas Rurales y Participación Social, Coordinación de Consejos de Cuenca. CNA Y SEMARNAP.
- González E. M., Ramírez M. N. y Ruiz M. L. (2006). “*Diversidad biológica en Chiapas*”. Plaza y Valdés, México.
- Hernández, L. (2006). Tinturas. Esencia medicinal de las plantas. *Revista Enlace*, núm. 94, Nicaragua. [<http://www.simas.org.ni/revistaenlace/articulo/1208>]
- Herrera-Silveira J. y Ceballos-Cambranis E. (1998). Manglares: ecosistemas valiosos. *Revista Biodiversitas*, año 4, núm. 16, 2-10 pp.
- Instituto Nacional de Ecología (INE), (1999). *Programa de manejo: Reserva de la Biosfera La Encrucijada*. INE y Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (1996). “*I Censo de Población y Vivienda 1995*”. Consulta Interactiva de datos. [<http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=11881&e=&i=>]
- INEGI (2000). “*XII Censo General de Población y Vivienda 2000*”. Consulta interactiva de datos. [<http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=10239&e=&i=>]
- INEGI (2005). “*II Censo de población y Vivienda 2005*”. Consulta interactiva de datos. [<http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=10382&e=&i=>]
- INEGI (2005). “*Características metodológicas y conceptuales*”. II Censo de Población y Vivienda 2005.
- INEGI (2005). “*Información Geoespacial para la Evaluación de Daños y en Apoyo a la Reconstrucción. Huracanes Stan y Wilma*”. Presentación en Power Point.
- Jiménez-Albores L. C. (2003). “*Diagnostico de la calidad y cantidad del Agua Subterránea en la Cuenca del Río Coapa, Municipio de Pijijiapan, Chiapas*”. CONANP y REBIEN.

- Jiménez-Albores L. C. (2004). *“Caracterización de la calidad del agua en la cuenca del Río Coapa, Pijijiapan, Chiapas”*. CONANP y REBIEN.
- Jiménez-Albores L. C. (2005). *“Identificación preliminar de sitios de muestreo de parámetros fisicoquímicos de calidad de agua, en el Río Pijijiapan, Mpio. Pijijiapan, Chiapas”*. CONANP y REBIEN.
- Jiménez-Albores L. C. (2005). *“Línea base de la calidad de agua en la cuenca del Río Coapa, Pijijiapan, Chiapas”*. Conservación en Acción, CONANP, REBIEN y The Nature Conservancy.
- Jiménez-Albores L. C. (2005). *“Monitoreo de calidad de agua en el Río Coapa, Pijijiapan Chiapas, México”*. CONANP, REBIEN, PRONATURA, The Nature Conservancy y USAID.
- Jiménez-Albores L. C. *“Monitoreo de la calidad de agua en la Cuenca del Río Coapa. Pijijiapan, Chiapas. 2006-2007”*. CONANP y REBIEN.
- Jiménez-Albores L. C. (2008) *“Programa de Monitoreo de la calidad de agua y Diversidad acuática del Río Coapa, Pijijiapan, Chiapas. 2007-2008”*. CONANP y REBIEN. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Loa E. (coordinador, 1998). *“La Diversidad Biológica de México: estudio de país”*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- López-Villamar, S. M. (2008). *“El pago por servicios ambientales como forma de expropiación del territorio”*. Tesis de licenciatura en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- Márquez-García A. Z., Calva-Benítez L. G. y Pérez-Rojas A. (2006). Consideraciones batimétricas del sistema lagunar Carretas-Pereyra, Chiapas, México. *Revista Hidrobiológica*, vol. 16, núm. 2. 121-126 pp.
- Morrone, J. (2004). Componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileira de Entomología*. Vol.48 no.2. São Paulo, Brasil.  
[<http://www.scielo.br/pdf/rbent/v48n2/a01v48n2.pdf>]
- Muñoz-Alonso, L. A., 2006. *“Actualización y enriquecimiento de las bases de datos del proyecto de evaluación y análisis geográfico de la diversidad faunística de Chiapas”*. El Colegio de la Frontera Sur. Proyecto No. U014, informe final.
- Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo, (por sus siglas en inglés OECD) (2002). *“Valor económico total de la Biodiversidad”*. INEGI, México.
- Ortega S. C. (2005). *“Servicios ambientales: como aporte al manejo sostenible de las cuencas hidrográficas”*. Taller Procesos de Ordenación de las Cuencas Hidrográficas: Socialización de Experiencias. Presentación en Power Point.

- Ramsar (1971). *“Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional como Hábitat de Aves Acuáticas”*. Ramsar, Irán.
- Ramsar (2002). *“Perspectiva regional de la aplicación de la Convención y de su Plan Estratégico 1997-2002: América del Norte”*. 8ª Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes de la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), Valencia, España.
- Ramsar (2008). *“Sinopsis regional de la aplicación de la Convención y su Plan Estratégico para 2003-2008 en América del Norte”*. 10ª Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes de la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), Changwon. República de Corea.
- Sajurjo-Rivera, Enrique (2001). Estudios *“Valoración Económica de Servicios Ambientales Prestados por Ecosistemas: Humedales en México”*. INE, México.
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN), (1998). *“Tormenta Tropical “Javier” del Océano Pacífico”*. Informe
- SMN (2005). *“Resumen del Huracán “Stan” del Océano Atlántico”*. Informe.
- SMN (2007). *“Reseña de la Tormenta Tropical “Barbara” del Océano Pacífico”*. Informe.
- Sarti, Laura (2004). *“Situación Actual de la tortuga laúd (Dermochelys coriácea) en el Pacífico Mexicano y medidas para su recuperación y conservación”*. Semarnat y el Fondo Mundial para la Naturaleza (por sus siglas en inglés WWF).
- Secretaría de Comercio Y Fomento Industrial (SECOFI), (1998), *“Sector pesquero. Procesamientos de producto de mar. Chiapas”*. Secretaría de Comercio Y Fomento Industrial. Diagnóstico.
- Secretaría de Hacienda del estado de Chiapas. *“Proyecto de rendición de cuentas”*. Gobierno del Estado de Chiapas.
- Secretaría de Turismo del Estado de Chiapas (2004). *“Ruta Costa Soconusco: Caminos verdes en la tierra del sol”*. Gobierno del Estado de Chiapas.
- SEMARNAP (1999). *“Zonificación de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas”*. Mapa de la zona.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). *“Reglamento interior de SEMARNAT”*. Diario Oficial de la Federación 21 de enero del 2003.
- SEMARNAT (2003). *“Introducción a los servicios ambientales”*. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F.
- Uclés-Aguilera D. (2006). El valor económico del medio ambiente. Revista española *Ecosistemas*, vol. 15, núm. 2, 66-71 pp.



---

Zunino M. y Zullini A. (2003). *Biogeografía. La dimensión espacial de la evolución*. Fondo de Cultura Económica, D.F. México, 359 pp.

### Referencias electrónicas.

- Comisión Nacional Forestal: [[www.conafor.gob.mx](http://www.conafor.gob.mx)]
- Comité Técnico Especializado de Información Estadística y Geográfica (CTEIEG), Chiapas. Productos geográficos: [<http://www.seieg.chiapas.gob>]
- Consejo de cuenca de la costa de Chiapas [<http://www.consejosdecuenca.org.mx>]
- Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C.: [[www.ccmss.org.mx](http://www.ccmss.org.mx)]
- Consultoría Ambiental en Uruguay, glosario: [<http://www.gea.com.uy/>]
- Diccionario ecológico, Argentina: [<http://www.ambiente-ecologico.com>]
- INEGI, glosario de términos: [<http://cuentame.inegi.gob.mx>]
- Plantas Medicinales: [<http://www.plantasmedicinales.com.mx/>]
- Portal de pesca y acuicultura, Estado de Chiapas: [<http://www.pesca.chiapas.gob.mx/>]
- Semarnat, estadísticas: [[http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas\\_2000/naturaleza/estadisticaam/informe/acrobat/capitulo3-1-4.pdf](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/naturaleza/estadisticaam/informe/acrobat/capitulo3-1-4.pdf)]
- Sistema Información Cultural, patrimonio ferrocarrilero: [<http://www.sic.gob.mx/>]
- Sistema de Información de Recursos Forestales, servicios ambientales: [[www.sirefor.go.cr](http://www.sirefor.go.cr)]
- SMN, datos de precipitación diaria: [[www.smn.cna.gob.mx](http://www.smn.cna.gob.mx)]
- Visualizador de ortofotos 2.0, INEGI: [<http://mapserver.inegi.org.mx/>]

### Fuentes directas:

Pablo. Representante del *Grupo Ecoturístico Costa Verde* y socio de la Cooperativa Pesquera “*Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Luchadores del Castaño S.C. de R.L.*”

Joaquín. Habitante de la localidad La Palma e integrante del “*Grupo Ecológico San Carlos S. de S.S.*”