

ELABORACION DE UN PLAN
DE MANEJO INTEGRAL
PARA LA



CUENCA DEL RIO
LAGARTERO, CHIAPAS.

NOVIEMBRE 2006

INDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCION AL CONCEPTO Y ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO
 - 1.1 Qué es un Plan de Manejo de Cuencas Hidrográficas?
 - 1.2 Estructura y actualización del documento de Plan de Manejo

2. INFORMACION Y ANALISIS DE LA CUENCA
 - 2.1 Información de la cuenca
 - 2.1.1 Localización
 - 2.1.2 Fisiografía
 - 2.1.3 Hidrografía
 - 2.1.4 Geología
 - 2.1.5 Geomorfología
 - 2.1.6 Edafología
 - 2.1.7 Formaciones vegetales autóctonas
 - 2.1.8 Fauna silvestre
 - 2.1.9 Demografía y ubicación de la población
 - 2.1.10 Historia de la ocupación del territorio
 - 2.1.11 División político-administrativa del territorio
 - 2.1.11 Actividades económicas
 - 2.1.12 Comunicaciones e infraestructura
 - 2.1.13 Educación
 - 2.1.14 Salud
 - 2.1.15 Tenencia de la tierra y acceso a los recursos naturales

 - 2.2 Análisis de la cuenca
 - 2.2.1 Análisis morfológico y edafológico
 - 2.2.2 Análisis del clima y del régimen de precipitaciones
 - 2.2.3 Hipótesis / modelo de funcionamiento hidrológico de la cuenca
 - 2.2.4 Identificación de los paisajes manejados
 - 2.2.5 Análisis de diversidad biológica silvestre
 - 2.2.6 Análisis de naturalidad e intensidad de uso de los recursos naturales
 - 2.2.7 Análisis socioeconómico de la cuenca
 - 2.2.8 Otros análisis

3. MODELO DE LA CUENCA
 - 3.1 Identificación de áreas críticas en los paisajes
 - Degradación
 - Vulnerabilidad de la población a eventos naturales
 - Pobreza
 - Actividades productivas del sector primario
 - Contaminación
 - Diversidad biológica

 - 3.2 Identificación de áreas críticas en la cuenca y en relación con temas a escalas mayores que la cuenca

- Conectividad entre áreas de conservación de biodiversidad
 - Pobreza
- 3.3 Identificación de escenarios de sostenibilidad por paisaje basados en distintas combinaciones de actividades y prácticas productivas y de conservación
- 3.4 Escenarios de asignación sectorial de agua (consumo humano, agricultura, industria y ambiente)
4. IDENTIFICACION Y ANALISIS DE ACTORES
- 4.1 Análisis de propietarios y usuarios directos de los recursos naturales
- Capital natural
 - Capital financiero
 - Capital infraestructura
 - Capital humano
 - Capital social
 - Capital cultural
 - Capital político
- 4.2 Análisis de las instituciones y organizaciones que influyen en la cuenca
- Marco legal y normativo
 - Instituciones y Programas del Estado
 - Organizaciones financieras
 - Organizaciones de la sociedad civil
 - Organizaciones religiosas
 - Otras organizaciones
5. MODELO DE MANEJO DE LA CUENCA
6. PLAN DE ACCIONES COORDINADAS
7. BIBLIOGRAFIA
8. ANEXOS
- a. Capitales comunitarios
 - b. Cartografía

1. INTRODUCCION AL CONCEPTO Y ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO

1.1 Qué es un Plan de Manejo de Cuencas Hidrográficas?

La planeación de cuencas hidrográficas es un proceso complejo debido a los diferentes niveles de complejidad (espaciales y temporales) que deben abordarse en el proceso. En lo espacial estos niveles van desde lo regional hasta lo local, pasando por niveles intermedios como la cuenca y sus paisajes. En lo temporal van desde la visión a largo plazo (bajo diferentes escenarios de manejo sostenible) hasta los planes operativos anuales de los proyectos que intervienen en distintas partes del territorio (p. Ej. Un paisaje o un ecosistema específico) o en sectores específicos a través de distintos territorios.

1.2 Estructura y actualización del documento de Plan de Manejo

Consistió en utilizar la información secundaria para hacer una serie de análisis de acuerdo con la metodología de Planificación territorial a partir de paisajes manejados (Imbach, 2004)

La metodología de Planificación por paisajes manejados está basada en varios conceptos fundamentales:

1. Es esencial incorporar la conservación de la biodiversidad en la planificación territorial
2. Los recursos naturales deben manejarse de acuerdo con su capacidad con el fin de asegurar su conservación
3. La biodiversidad y los recursos son manejados por aquellos que hace uso del territorio, sea con derechos (ejidatarios, propietarios, gobierno y otros) o sin ellos (cazadores furtivos, taladores ilegales, invasores de territorios, etc.)
4. El territorio (o cuenca) sólo puede manejarse influyendo positivamente en aquellos que lo manejan mediante educación e incentivos (positivos y negativos)

Se hizo un análisis de los siguientes aspectos

- Análisis morfológico donde se hizo una descripción de la cuenca considerando las microcuencas que la componen, la distancia del parteaguas a la desembocadura y la pendiente que tiene
- Análisis del clima y del régimen de precipitaciones considerando la información climatológica disponible
- Hipótesis de funcionamiento hidrológico De acuerdo a las características morfológicas se hizo una descripción del funcionamiento hidrológico de la cuenca
- Identificación de los paisajes manejados Siguiendo la metodología propuesta, la cuenca se dividió en grandes habitats o zonas de vida o áreas bioclima homogéneo, sin considerar su vegetación o uso actual. Dadas las limitantes de datos climáticos y el tamaño reducido de la cuenca, esta primera delimitación se hizo con los criterios de altura definidos por Breedlove (Flora de Chiapas, 1981). Estos criterios son consistentes con los propuestos por Holdridge para Centroamérica, ajustados por latitud
- Análisis socio-económico a partir de la tenencia de la tierra de carácter social se estima que cada una de estas ejidos y comunidades maneja una porción de la cuenca. Cada una tiene sus particularidades socio-económicas y sus especificidades ambientales

Por ello se debe hacer un análisis integral de cada una de ellas. El modelo propuesto para este análisis es el de los capitales comunitarios, iniciado como Livelihoods analysis (U.Sussex) y mejorado por Flora (Iowa S.U.)

- Análisis integrado. A partir de la determinación de los paisajes se hicieron los siguientes análisis:
 - Uso de recursos naturales
 - Naturalidad
 - Biodiversidad
 - Situación
 - Conectividad

2. INFORMACION Y ANALISIS DE LA CUENCA

2.1 Información de la cuenca

2.1.1 Localización

La Cuenca del Río Lagartero se extiende sobre el Municipio de Arriaga y Cintalapa, Chiapas, ocupando la porción limítrofe con el Estado de Oaxaca, en la vertiente sur de la Sierra Madre de Chiapas ecorregión conocida como Sierra y Planicie Costera de Chiapas. La zona de captación se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera La Sepultura la cual fue decretada el 5 de junio de 1995 e incluye las microcuencas de Monte Bonito, Poza Galana y La Mica. La mayor parte de la cuenca del río Lagartero se ubica en el municipio de Arriaga, que forma parte del área de influencia del Distrito de Desarrollo Rural 09 y de la Región Económica 09 Istmo-Costa. La superficie total de la cuenca es de 28,530 ha que representa el 17% del total de dicha Región.

La Comisión Nacional del Agua ubica la cuenca del Lagartero en la Región Hidrológica No. 23, Cuenca del Mar Muerto también conocida como Costa de Chiapas, la cual se caracteriza por presentar corrientes cortas con cuencas independientes unas de otras, con áreas de captación amplias y un estrechamiento vertiginoso en el choque con la planicie costera. La mayor parte de éstas desemboca directamente en el océano o en lagunas costeras. En el caso del Lagartero, desemboca en la Laguna costera conocida como Mar Muerto.

2.1.2 Fisiografía

Esta región se localiza en el extremo suroeste del Estado de Chiapas, en el límite con Oaxaca, entre las coordenadas 16° 45' 10" y 15° 45' 00" de latitud norte y 93° 23' 00" y 94° 06' 30" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich. Pertenece a dos regiones fisiográficas, a la Sierra Madre de Chiapas y a la Llanura Costera del Pacífico, y se localiza en la porción noroeste de ambas. Sus límites naturales son: el parteaguas de la Sierra Madre de Chiapas al norte y este, al sureste el límite oeste de la cuenca Tilepec, al oeste el límite este de la cuenca del río las Arenas y en la porción sur el Mar Muerto.

Esta superficie está fragmentada, topográficamente, en dos zonas: una plana con paisajes seminaturales y la otra con relieve muy accidentado con uso predominantemente forestal y pecuario, con niveles medios de perturbación. La primera es una franja conocida como

Planicie Costera, con un ancho que varía entre los 9 en la parte suroeste, alcanzando los 12 kilómetros en la parte sureste de la región.

La región montañosa, por su parte, es una secuencia de cumbres paralela a la línea de la costa del Pacífico, con una anchura que oscila entre los 9 y los 30 kilómetros desde el pie de monte hasta el parteaguas. Esta cadena montañosa se encuentra seccionada por los múltiples ríos y arroyos que descienden hacia la costa labrando valles profundos en forma de “V” abierta y de “U”, lo cual evidencia contactos litológicos y afallamientos.

2.1.3 Hidrografía

La cuenca del río Lagartero es una cuenca exorreica con forma alargada en forma de gasa (ocho), aunque la parte alta es mas ancha que el área de deyección en la parte baja, tiene una longitud de 32 Km. y presenta una red densa de escurrimientos secundarios de menor extensión en el cuerpo de la sierra. En términos generales, son corrientes jóvenes, que presentan rápidos y caídas de agua, entre las que destaca la de Poza Galana. En sus aguas rápidas aún se observan la fase de erosión vertical y horizontal en los paisajes de la Sierra, mientras que en la Planicie la erosión es solo horizontal. El Lagartero desemboca en la región oriental al mar Muerto que tiene profundidad somera.

La zona de lluvias más elevadas es la parte alta y de pendientes fuertes Se encuentra cercana al Istmo de Tehuantepec y tiene el menor grado de humedad y altitud de la Sierra de Chiapas, con la presencia de vientos fuerte con direccion norte-sur principalmente. Toda esta región (30% del área) concentra su drenaje en el río Lagartero que desemboca al Mar Muerto a la altura de Punta Flor Es comun que en la temporada de estiaje el rio lagartero no presente corrientes superficiales desde la carretera costera hacia el Mar Muerto.

Durante la temporada de lluvias el asolvamiento de la parte baja no permite que las corrientes superficiales del rio desemboquen en el mar Muerto Las obras de rectificacion del rio y desasolves no han logrado conectar el cause del rio con el mar Muerto. El nivel de depositos de arena a asolvado el cauce del rio lagartero desde la comunidad de Villa del Mar.

Las corrientes subterranas no se han evaluado. Se construyo un pozo en la comunidad de Punta Flor que aun mantienen una presion de desborde. No se ha evaluado la intrusion salina hacia los pozos de abastacimiento.

2.1.4 Geología

Las cartas de INEGI (1995-I, m), muestran a la Sierra Madre de Chiapas como una estructura granítica del Paleozoico, con algunas intrusiones de granodiorita del Terciario y del precámbrico en la vertiente sur. En el área de trabajo, esas intrusiones comprenden las serranías bajas, que interrumpen la planicie costera, y la zona de pie de monte, en donde aparecen como una franja paralela al parteaguas. Ambos tipos de roca presentan evidencias de metamorfismo, que se manifiestan como cuarzos y rocas cristalinas, fácilmente observable a simple vista en los recorridos de campo, y ambas se encuentran expuestas a la

acción denudatoria de las corrientes, sin embargo, los cuerpos de granodiorita presentan una mayor degradación, producto de la erosión diferencial

. La carta geológica de INEGI (op. cit.), la marca como una extensa mancha de material aluvial Cuaternario.

De acuerdo con Wailbel “esta planicie consta de colinas de grava acarreadas por los ríos, por lo que el tamaño de los granos disminuye rápidamente desde los cerros hacia el mar, mientras que al pie de los conos de grava se encuentran guijarros del tamaño de un puño hasta el de una cabeza, la planicie verdadera siempre esta formado de arenas y arcillas”.

El mismo autor plantea que existen diferencias en el material que conforma la planicie: la parte noroeste, porción de interés para este trabajo, esta compuesta por arenas de cuarzo, mientras que en la porción sureste las arenas y cenizas volcánicas son la predominantes. Esta diferencia se relaciona con la distribución de las últimas manifestaciones volcánicas de la Sierra.

Por lo tanto, la planicie costera esta relacionada de manera indirecta con la Sierra Madre de Chiapas, ya que esta es la fuente principal de los sedimentos que la integran, más no toda la superficie es producto de la sedimentación de los ríos, dentro del municipio de Arriaga, donde la llanura se interna en la sierra a manera de valles estrechos, se estaría hablando de una llanura de ablación o denudatoria.

2.1.5 Geomorfología

Sierra Madre de Chiapas. Es una cadena montañosa que corre paralela a la costa del Pacifico. Presenta una estructura granítica del Paleozoico, con algunas intrusiones de granodiorita del Terciario y del precámbrico en la vertiente sur (Idesmac, 2004).

Planicie Costera. Esta subprovincia esta considerada como una costa emergente o de avance continental, por lo cual se le ubica en una etapa de rejuvenecimiento progresivo. Esta región puede definirse como una superficie plana que no excede el 3% de pendiente, disectada por ríos y arroyos y con algunos cerros aislados y redondeados. Estas condiciones del relieve, sumadas a las intensas precipitaciones en la sierra originan fuertes procesos de inundaciones y gleyzaciones, por ello son comunes en la región los manglares, las zonas amplias de inundaciones, lagunas, etc.

2.1.6 Edafología

En términos generales, la región tiene suelos pobres, derivados de su complejidad morfológica aunada a los fuertes procesos de erosión, a la torrencialidad de las lluvias y a los fuertes vientos. De acuerdo con la cartografía de INEGI (1984), basada en la clasificación de la FAO – UNESCO, en la cuenca solo existen dos tipos de suelo: Regosol y Cambisol, el primero ocupa la mayor parte del cuerpo de la sierra, mientras que el segundo la planicie y parte de los valles fluviales.

2.1.7 Formaciones vegetales autóctonas

De acuerdo con los estudios sobre la flora de la región -(Castillo, 1997, INE, 1998), en la zona de la cuenca se distribuyen los siguientes tipos de vegetación

Selva alta y mediana subperennifolia (*Selva Alta Subdecidua*, en parte: Miranda, 1952; *Evergreen Seasonal Forest*, in part: Breedlove, 1981; *Bosque Tropical Perennifolio*, en parte: Rzedowski, 1983). Este tipo de vegetación se encuentra entre los 1,000 y los 1,400 msnm y se caracteriza porque algunos de sus representantes arbóreos en cierta temporada del año pierden sus hojas. El estrato arbóreo es alto, de hasta 40 m, con *Quercus* sp. (Encinos), *Phoebe chiapensis*, *Inga* spp. (Guatope de río), *Manilkara zapota* (Chicozapote) y otros; en el estrato arbustivo hay plantas de las familias Rubiaceae, Araliaceae, Euphorbiaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae y Amaranthaceae, principalmente. Las plantas epifitas están presentes sobre todo en los estratos superiores.

Este tipo de vegetación es casi exclusivo de la parte occidental de la reserva, limitando en su parte alta con selvas medianas o bajas perennifolias y en la baja con pinares, encinares y selvas bajas caducifolias; en la parte oriental de la reserva este nicho de vegetación lo ocupa el bosque caducifolio.

Para este tipo de vegetación se reportan especies del género *Coursetia* y plantas como *Tradescantia* sp., *Bunchosia* sp., destacando como nuevos registros para el estado, localizados en la reserva, *Eupatorium ovaliflorum*, *Eupatorium Pycnocephalum*, *Pteris cuadriaurita* y *Eupatorium* sp., y como nuevo registro para la Sierra Madre *Laelia superbiens*, especie únicamente reportada para la parte oriental de la meseta central del estado de Chiapas.

Selva alta o mediana subcaducifolia. (*Selva Alta Subdecidua*, en parte: Miranda, 1952; *Evergreen Seasonal Forest*, in part, *Temperate Riparian Forest*, in part: Breedlove, 1981; *Bosque Tropical Perennifolio*, en parte: Rzedowski, 1983). Este tipo de vegetación se encuentra en altitudes de 400 a 700 msnm en la vertiente del Pacífico.

La comunidad arbórea alcanza de 25 a 30 m de altura destacando especies como *Cedrela salvadorensis*, *Cnidocolus aconitifolius*, *Cochlospermum vitifolium*, *Swietenia humilis* (Caobilla) y *Tabebuia rosea* (Maculis). El estrato arbustivo en temporada de lluvias es muy cerrado por la cantidad de hierbas y bejucos; los arbustos más comunes son *Banisteropsis* spp., *Psychotria* spp. y *Solanum* spp. Se incluyen aquí remanentes de los llamados bosques riparios donde el árbol más característico en esta región es *Salix chilensis* (Sauce). Asimismo, se presenta en terrenos de pendientes muy fuertes y de naturaleza rocosa, generalmente de drenaje rápido.

Selva baja caducifolia. (*Selva Baja Decidua*: Miranda, 1952; *Tropical Deciduous Forest*, Breedlove, 1981; *Bosque Tropical Caducifolio*: Rzedowski, 1983). Este tipo de vegetación se presenta en gradientes de altitud de 300 a 800 msnm aproximadamente; es muy diversa, con árboles deciduos y semideciduos, siendo muy característico durante los meses de secas debido a la pérdida de las hojas en casi la totalidad de los árboles. Después de las lluvias, este tipo de vegetación se transforma totalmente y aparece una gran cantidad de bejucos.

La selva baja caducifolia se compone de una gran cantidad de árboles de hasta 12 m. pero en general es de 8 m., destacando *Capparis flexuosa*, *Crataeva tapia*, *Casearia nitida*,

Senna atomaria, *Haematoxylon brassileto* y otros, además de varios bejucos como *Heteropteris* sp., *Bomarea hiratella* y varios arbustos y hierbas. Se localiza principalmente en la parte occidental de la reserva aunque se encuentran varios manchones hacia el oriente que se conectan con la selva baja de la Depresión Central. Se reportan especies de *Applanesia paniculata*, *Dendrosida breedlovei*, *Clowesia dodsoniana*, *Bursera* sp., entre otras. Miranda (1957), reporta las siguientes especies como características de las selvas de la región de la Sepultura: *Bursera excelsa*, *B. simaruba*, *Cedrela salvadorensis*, *Croton guatemalensis*, *Eugenia hypargyrea* y *Bernardia yucatanensis*.

Sabanas. (*Sabana*: Miranda, 1952; *Short-Tree Savanna*: Breedlove, 1981; *Vegetación Sabanoide*: Rzedowski, 1983). Este tipo de vegetación -inducida en La Sepultura- se encuentra en altitudes de 100 a 300 msnm; los incendios son normales en abril y mayo, por lo que las plantas que viven ahí tienen mecanismos de persistencia a pesar del fuego. La sabana se caracteriza por la asociación de pastos y árboles de baja talla muy espaciados, poca variación en altitud y suelo pobremente drenados. Su principal componente arbóreo es *Byrsonimia crassifolia* (*nanche*), pequeños árboles que no pasan de los 4 metros; existe además *Acacia pennatula*, aunque es muy esporádico. Los principales componentes de este tipo de vegetación son de las familias Poaceae y Cyperaceae, además de una gran variedad de hierbas de otras familias, principalmente Fabaceae, Scrophulariaceae y Polygalaceae. Castillo (1996), señala la colecta de dos nuevos registros para el estado de Chiapas, *Senna hispidula* y *Bulbostylis paradoxa*.

Bosque de Pino-Encino. (*Pinares y Encinares, en parte*: Miranda, 1952; *Pine-Oak Forest, in part*, Breedlove, 1981; *Bosque de Coníferas*: Rzedowski, 1983). En la zona de la reserva, el bosque de pino se encuentra en altitudes que van de 300 a 1,500 msnm.; el dosel permanece siempre verde y el sotobosque, compuesto de arbustos y hierbas anuales, se seca en los meses menos húmedos. El bosque de pino se encuentra en suelos poco profundos y a lo largo de algunos filos y crestas expuestos a los vientos.

Pinares. La especie más frecuente es el *Pinus oocarpa*, misma que en la reserva encuentra su distribución altitudinal más baja en el estado (300 msnm); otros pinos reportados en la región son: *P. michoacana*, *P. chiapensis*, *P. ayacahuite* y *P. maximinoi* (*tenuifolia*). Las especies arbóreas que se intercalan son de las familias Fagaceae, Fabaceae y Malpighiaceae, con especies como *Byrsonima crassifolia*, *Eupatorium* sp., *Baccharis* sp., *Pteridium aquilinum*, *Aristida* sp. y *Paspalum plicatum*. Además existe una gran cantidad de arbustos, hierbas y pastos que están muy relacionados con los componentes de la Sabana, ya que al igual que en ese tipo de vegetación, los incendios son comunes. En esta zona se han encontrado nuevos registros para el estado de Chiapas como *Heterotheca grammifolia*, *Wedelia acapulcensis*, y para la región *Dioon merolae* en localidades bien representadas.

Encinares. (*Pinares y Encinares, en parte*: Miranda, 1952; *Pine-Oak Forest, in part*, Breedlove, 1981; *Bosque de Quercus*: Rzedowski, 1983). En el área de la reserva, se distinguen dos tipos de encinares: secos y húmedos. Los primeros se encuentran entre los 700 y los 1,000 msnm, presentando una gran estacionalidad; este tipo de encinar ocupa localidades menos húmedas por lo que pocas veces se mezcla con la selva siempre verde; aquí los encinos pierden la totalidad de sus hojas de febrero a mayo. Los encinares secos se encuentran en zonas con suelos más profundos que los pinares pero a las mismas altitudes que estos, y en ocasiones forman mosaicos debido principalmente a las

formaciones edáficas y al estado de conservación en el sitio; en este tipo de vegetación hay un solo estrato arbóreo de encinos y algún otro árbol esporádico, el sotobosque está compuesto por pocos arbustos y una gran cantidad de hierbas anuales.

Los encinares húmedos se encuentran entre los 1,200 y 1,500 msnm, con hojas aún en los meses más secos del año; estos encinares en ocasiones forman manchones dentro de la selva perennifolia y ciertos puntos representan asociaciones vegetales con resistencia a fuertes vientos; alcanzando alturas de hasta 50 m: ocupan las localidades más húmedas y puede mezclarse con la selva siempre verde con la que generalmente limita, los encinos observados para este tipo de asociaciones son: *Quercus aff. salicifolia*, *Quercus sapotaefolia*, *Quercus skinneri* y otras especies no determinadas.

Estas asociaciones se caracterizan por la presencia de encinos como únicos representantes del estrato arbóreo, de pequeños arbustos y de una gran cantidad de hierbas y epífitas en el sotobosque. Como nuevo registro para el estado se reporta *Perymenium subsquarrosum*.

Una de las posibles causas de la dominancia de *Quercus* en muchas de las regiones de ambas vertientes de la Sierra Madre, es que estos bosques tienen antecedentes de aprovechamientos forestales con poco más de 30 años (datos de campo, 1997), los cuales fueron sumamente selectivos sobre especies de *Pinus*. De igual manera, existen los factores “incendio forestal” y “pastoreo extensivo” que han contribuido a eliminar la escasa regeneración natural de *Pinus*, originando en conjunto este cambio en la estructura natural. Esta hipótesis es comprobable en los lugares donde se realizaron caminos de saca de la madera, donde se observa una abundante proliferación de *Pinus* y muy escasa de *Quercus*, únicamente en estos sitios.

Selva Baja Caducifolia. (*Selva Baja Decidua*: Miranda, 1952; *Tropical Deciduous Forest*, Breedlove, 1981). Este tipo de vegetación se presenta en gradientes de altitud de 300 a 800 msnm aproximadamente, principalmente en la vertiente del Pacífico; es muy diversa, con árboles deciduos y semideciduos, siendo muy característico durante los meses de secas debido a la pérdida de las hojas en casi la totalidad de los árboles. Después de las lluvias, este tipo de vegetación se transforma totalmente y aparece una gran cantidad de bejucos.

La selva baja caducifolia se compone de una gran cantidad de árboles de hasta 12 m. Aunque en general es en promedio de 8 m., destacando *Capparis flexuosa*, *Crataeva tapia*, *Casearia nitida*, *Senna atomaria*, *Haematoxylon brassileto*, *Bursera excelsa*, *B. simaruba*, *Cedrela salvadorensis*, *Croton guatemalensis*, *Eugenia hypargyrea* y *Bernardia yucatanensis* y otros, además de varios bejucos como *Heteropteris* sp., *Bomarea hiratella* y varios arbustos y hierbas. Se reportan especies de *Applanesia paniculata*, *Dendrosida breedlovei*, *Clowesia dodsoniana*, *Bursera* sp., entre otras.

Manglar (Mangrove Swanp: Miranda y Hernández X., 1963). Esta formación se presenta en toda la costa chiapaneca del pacífico donde forma una franja casi continua de bosque bajo en condiciones pantanosas salobres (López Sánchez, 1993)

Este tipo de vegetación son halófitos que exhiben una zonación generalizada, ganan terreno al agua, atrapan sedimentos, son aereos de resguardo para organismos mayores y ofrecen substratos a especies bentónicas. De la familia *Rhizophoraceae*, se encuentran el

género *Rhizophora*, que tienen un total de 7 especies, de las que 2 se hallan en litoral del Pacífico. La especie pionera y más importantes es *Rhizophora mangle* (mangle rojo). De la familia Avicenniaceae, el género *Avicennia*, en la costa del pacífico se representa 3 especies (Contreras, 1985).

La vegetación en a región de estudio es relativamente uniforme y densa y los arboles y arbustos tienen raíces zancudas y hojas simples con cutícula gruesa. El bosque alcanza generalmente 4-7 m de altura, pero ocasionalmente llega a 10-20 m. Las especies dominantes son: *Avicennia germinans*, *Conocarpus erecta*, *Laguncularia racemosa*, entre otros (López Sánchez, 1993).

Tular y/o Popal (*Herbaceous Marsh*; Tular y Popal: Miranda y Hernández X, 1963). Este tipo de vegetación, es característico de áreas pantanosos, formando condiciones distintas en climas templados o en tierras bajas tropicales y áreas pequeñas en la parte de la costa del pacífico principalmente la región Istmo-Costa. En esta última, el tular o popal, se seca estacionalmente en alto grado. Algunas especies presentes son: *Calathea* spp., *Caperonia palustris*, *Heliconia bihai*, *Hymenachne amplexicaulis*, entre otras (López Sánchez, 1993).

Vegetación Secundaria y Áreas Agropecuarias. (*Second-grwt and Successional Forest, and Shrub Associations*: Breedlove, 1981). Debido a las prácticas agrícolas tradicionales que realizan los asentamientos humanos establecidos en la región (roza-tumba-quema), surge una asociación vegetal que de acuerdo al disturbio, clima, suelo y altitud, está compuesta de numerosas y variadas especies, tanto herbáceas como arbustivas y en ocasiones arbóreas. Comúnmente son llamados “acahuales” y son más frecuentes en los terrenos que sustentaban algún tipo de selva tropical, por lo que en ocasiones éstas son confundidas como acahuales.

Por la propia dinámica de los estadios de la vegetación secundaria es difícil precisar su ubicación, por lo que de manera general se puede decir que tiene una amplia distribución en toda la zona propuesta; principalmente se observan en los sitios que continuamente son utilizados como terrenos agropecuarios, en climas cálidos y con altitudes de los 300 a 1200 msnm. Por la rapidez de su establecimiento y la variabilidad de especies, son una alternativa para el manejo de la regeneración natural, combinando su composición herbácea y arbustiva con especies maderables.

2.1.8 Fauna silvestre

- **Riqueza de vertebrados de la zona de estudio.**

La fauna en la cuenca del río Lagartero, esta compuesta por 445 especies, de las cuales se dividen en 33 para los anfibios, 52 de reptiles, 253 para aves, mamíferos con 86 especies y por ultimo se tiene que los peces de aguas interiores están compuestas por 21 especies. El número de registros totales para el área de estudio corresponde a 2, 528 de los cuales la mayoría corresponden al grupo de aves (1, 393 registros para 253 especies), seguido por el de mamíferos (625 registros con 86 especies) y los que tienen menos registros son los Anfibios, Reptiles y Peces (Tabla 3).

Tabla 3.- Relación del número de registros y especies por grupo de vertebrados registrados para el municipio de Arriaga.

Clase	Registros	No. de especies
Amphibia	232	33
Aves	1393	253
Mammalia	625	86
Osteichthyes	50	21
Reptilia	228	52
Totales	2,528	445

De estos registros se hicieron las clasificaciones correspondientes a cada una de las áreas que determinamos anteriormente (Cuenca alta, media y baja)). La zona que presenta el mayor número de registros es el área media (913 registros), seguida por la zona costera con 890 registros y por último la zona montañosa con 609 (Tabla 4).

Tabla 4. Composición por registros y especies de cada clase de vertebrados correspondientes a las diferentes zonas.

Clase	Cuenca baja		Cuenca media		Cuenca alta	
	Registros	Especies	Registros	Especies	Registros	Especies
Amphibia	48	21	84	28	54	22
Aves	607	222	420	165	292	145
Mammalia	142	51	283	77	179	62
Osteichthyes	29	20	18	10	16	9
Reptilia	64	30	108	43	68	31
Totales	890	344	913	323	609	269

- **Especies bajo categoría de conservación.**

Siguiendo el criterio de tres instituciones que regulan las categorías en las cuales se encuentran las poblaciones de diferentes especies, se identificaron aquellas especies que se encuentran contempladas para su protección. Se consultó lo publicado para el CITES, la UICN y la SEDESOL, el total de especies para cada institución y por clase de vertebrados (Tabla 5).

Tabla 5. Número de Especies de vertebrados para la zona de estudio bajo alguna categoría de protección.

Clase	UICN	CITES	SEDESOL
Mammalia	4	5	12
Amphibia	0	0	10
Reptilia	1	4	25
Aves	1	50	71
Osteichthyes	0	0	3
Totales	6	59	121

- **Riqueza de aves en la zona estudiada.**

En este apartado se hace un análisis del grupo de aves de manera más específica ya que es un producto del proyecto, actualmente se tienen datos de 381 especies registradas, las cuales quedan comprendidas dentro de la Reserva de la Biosfera La Sepultura y el municipios de Arriaga.

A pesar de que la tecnología actual permite reducir el papel restrictivo que tienen los elementos del medio en algunas actividades del hombre, es innegable que algunos de los factores antes mencionados influyeron de manera determinante en el asentamiento de las comunidades ahora existentes, entre estos se pueden mencionar al relieve y a la distribución del agua. Igualmente, se debe señalar que la importancia de estudiar las condiciones del medio recae en el análisis de las ventajas o desventajas que este presenta para el desarrollo social y económico del hombre, las cuales moldearon los modelos de vida ahora existentes en la región, mismos que son analizados en el capítulo del censo de aves acuáticas.

2.1.9 Demografía y ubicación de la población

A continuación se hace una síntesis descriptiva de las comunidades más importantes que tienen más influencia en las cuenca hidrográfica, haciendo hincapié de las actividades productivas (Tabla 6).

Tabla 6. Principales comunidades localizadas en las cuencas alta, media y baja.

RIO	COMUNIDAD	MUNICIPIO	CUENCA	ACTIVIDAD PRINCIPAL
Lagartero	Poza Galana	Arriaga	Alta	Agropecuaria
Lagartero	20 de Noviembre	Arriaga	Alta	Agropecuaria
Lagartero	Calera	Arriaga	Media	Agropecuaria
Lagartero	Punta flor	Arriaga	Baja	Pesquera

La población total del municipio asciende a 37,989 habitantes, según datos del INEGI: X11 Censo General de Población y Vivienda 2000, cifra que representa el 0.96 % de la población total del estado. La tasa media anual de crecimiento es de 1.57%. La densidad demográfica en el municipio es de 58 hab./Km². La población se encuentra equilibrada 18,760 habitantes masculinos y 19,229 habitantes femeninos y la mayoría es joven.

La población total por sexo es 37,989 habitantes que representa el 0.96% de la población estatal; de esta cifra, 18,760 son los hombres que representan el 0.47 % de la población estatal, mientras que 19,229 son mujeres que representan el 0.49 % de la población estatal

En estas regiones predominan las migraciones largas urbano-rurales, de los grupos de edad más jóvenes; es decir, se observa una migración de la población activa joven que va hacia la cabecera municipal, a la capital de la República, incluso hasta los Estados Unidos, en busca de mejores salarios para ayudar a la familia a subsistir.

2.1.10 Historia de la ocupación del territorio

En sus orígenes, Arriaga fue una congregación de familias asentadas en el Valle de Jalisco, perteneciente al departamento de Tonalá. La palabra Jalisco significa “llanura arenosa”, del nahora “Shalí” que significa arena, y del “Ishko” que significa llanura.

El 28 de Mayo de 1910, esta congregación se erigió en pueblo con el nombre de “Arriaga”, en honor del juriconsulto mexicano Ponciano Arriaga.

El 1° de Diciembre de 1943, la población quedó elevada a la categoría de Ciudad, conforme al decreto promulgado por Rafael Pascasio Gamboa, gobernador constitucional de la entidad. Arriaga fue a principios de este siglo, una de las estaciones más importantes del ferrocarril panamericano en Chiapas.

Este municipio estaba integrado al Departamento de Tonalá como una congregación de familias asentadas en el llamado valle de Jalisco, permanecieron como parte de México desde 1824. Jalisco en náhuatl significa "llanura arenosa", de ali: arena e ishko: llanura.

Para el siglo XX, algunos cronistas dicen que la Ranchería cambió su nombre a la de Nuevos Aires pero de ellos no hay prueba de que así fue. De lo que sí hay constancia es que el 28 de mayo de 1910 la congregación se erigió en pueblo con el nombre de Arriaga en honor del juriconsulto mexicano Ponciano Arriaga, según decreto pronunciado por el gobernador interino José Inés Cano, mismo que le daba la categoría de municipio. Ubicada en el extremo sur oriental de Chiapas, como parte del istmo y colindante con Oaxaca, esta surgió como una de las más importantes estaciones del Ferrocarril Panamericano construido entre los años de 1904 a 1907. El 16 de febrero llega el primer automóvil a Chiapas; por lo que el conductor Alfredo Serrato, al mando de un modelo whitte, hace el recorrido del pueblo de Arriaga a la ciudad de Tuxtla Gutiérrez en sólo 6 horas.

En 1915, desaparecen las jefaturas políticas y, posteriormente, se crean 59 municipios libres, estando este dentro de esta primera remunicipalización. Durante el período revolucionario (1914-1920) son cobijo de muchas familias del interior del Estado que aquí se trasladaban por la facilidad de la comunicación ferroviaria. En 1918 es tomada la plaza por las fuerzas rebeldes mapachistas (anticarrancistas) al mando de los generales Agustín Castillo y Fausto Ruiz. En 1924, en la campaña contra el de la huertismo, se establece en la finca San Antonio un campo de aterrizaje para el escuadrón aéreo que comandaba el general Donato Bravo Izquierdo.

Monte Bonito, que fue fundada en la década de 1930, de ahí en adelante se han fundado rancherías pequeñas, hasta consolidarse el Ejido La Paz, en 1995 y la comunidad La Alianza en 1994.

Para 1931 se inicia la construcción del camino Arriaga-Las Cruces, que en el gobierno del coronel Víctorico R. Grajales, en 1932, se construye como la vía Arriaga-Tuxtla, misma que en 1935 es inaugurada. Por decreto promulgado por el Gobernador Rafael Pascasio Gamboa, el 1° de diciembre de 1943 el pueblo de Arriaga es elevado a la categoría de ciudad. En 1953 siendo gobernador el Lic. Efraín Aranda Osorio se inicia la construcción de la carretera Arriaga-Tonalá-Puerto Arista y en 1960 durante el gobierno del Dr. Samuel León

Brindis se inicia la carretera costera Arriaga-Tapachula, que se inaugura en 1962. Luego como ocurre con toda cosa deseada afirmar que muchos años el anhelado camino que uniera la meridional llanura con los pueblos de la accidentada sierra fue tumba de esperanza humana. Pero al fin tierra de hombres indomables, los caminos se abrieron y llegó el día en que Arriaga se convirtió en el eje y paso obligado de la economía entre el altiplano y el soconusco. En 1970 se establece la industria harinera. En 1983 para efectos del sistema de planeación se le ubica en la región IX Istmo-Costa y en 1985, con motivo al 175 aniversario de la independencia y 75 de la Revolución Mexicana, durante un recorrido nacional, reciben en la cabecera municipal los símbolos patrios. En 1990 se construye la autopista Arriaga-Tonala.

2.1.11 División político-administrativa del territorio

Políticamente, el área pertenece al municipio de Arriaga, teniendo como poblado principal a la ciudad que lleva su mismo nombre. El municipio de Arriaga está conformado por 24 agencias municipales y 3 subagencias localidades de las cuales destacan en la cuenca del río Lagartero: Cinco de Mayo, Lázaro Cárdenas, Col. Agrícola 20 de Noviembre, Ejido 20 de Noviembre, **Poza Galana** y 5 de Febrero Monte Bonito La Alianza, La Paz, Las Brizas, La Calera, Villa del Mar y Punta Flor.

2.1.11 Actividades económicas

Las principales características de las unidades de producción en las comunidades rurales se manifiestan primordialmente en el sector primario, ganadería, agricultura y pesca, de donde obtienen sus ingresos económicos. Los volúmenes de la producción agrícola son para autoconsumo; la producción pecuaria y de la pesca su comercialización se centra en el ámbito local. El resto de los habitantes son jornaleros y algunos emigran a la cabecera municipal o a otras ciudades para emplearse como obreros.

La región de la cuenca del río Las Lagartero cuenta con una superficie total de uso de suelo aprovechable de 28,530 hectáreas; de las cuales 48% son de labor, 42% de pastos naturales, agostaderos o enmontados, 8% de bosque o selva baja y 2% son de datos no especificados.

Haciendo un balance del desglose total de la superficie (Tabla 10) en la cuenca del río Lagartero, según el tipo de explotación por localidad, se tiene que la superficie que tiene mayor cobertura es la forestal con **43.95 %**, según la superficie total explotada, seguida de la superficie ganadera **con 34.10 % y 21.95** de la superficie agrícola. Cabe mencionar que el dato del área forestal, es engañosa ya que estas superficies son de bajo potencial silvícola; por lo tanto, el aprovechamiento es exclusivamente doméstico, construcción de casas y construcción y reconstrucción de corrales.

Tabla 10. Porcentaje de la superficie total por cobertura y explotación por hectáreas.

Lagartero	STC (has)	%	STA (has)	%	STG (has)	%	STF (has)	%
Cuenca alta	5,371	60.44	661	7.44	2,350	26.44	2,360	26.55
Cuenca media-baja	3,516	39.56	1,290	14.51	680	7.65	1,546	17.40
Total	8,887	100.00	1,951	21.95	3,030	34.09	3,906	43.95

Clave: **STC:** Superficie Total Comunitaria; **STA:** Superficie Total Agrícola; **STG:** Superficie Total Ganadera; **STF,** Superficie Total Forestal con Bajo Potencial Silvícola

Esto muestra el notorio incremento de la superficie que se utiliza para la ganadería, en relación con la agricultura. Las áreas agrícolas son explotadas por un periodo de 2 años y, al tercer ciclo, esta superficie se convierte en praderas para el establecimiento de potreros. Si embargo, es importante hacer notar el impacto que ha ejercido la ganadería dentro de la cuenca alta (26.44%), sobre áreas que antiguamente eran para la agricultura. Anteriormente, estaban constituidas por grandes montañas (selva baja) donde predominaba la vegetación, con promedios de hasta 35 metros de altura.

Agricultura.

La agricultura de temporal presenta rendimientos bajos, por las condiciones climáticas y de topografía, donde sobresale el cultivo de maíz en una extensión de 797 has, sin embargo en la zona existe el potencial para incrementar áreas frutícolas que por lo general solo se les da un valor agrícola de traspasío. A menor escala se tienen los cultivos de: calabaza, pepino y sorgo. Las técnicas utilizadas son rudimentarias, ya sea por el uso de macana y animales. No cuentan con equipo ni instalaciones y el destino de la producción es para autoconsumo.

Se observa una diferencia en la producción del maíz a nivel cuenca, esto se debe a que en la parte alta, las condiciones de los terrenos son muy abruptas, la capa superficial muy delgada con poca materia orgánica, lechos rocosos menor a 0.5 metros, por lo que se le considera suelos jóvenes en proceso de formación, susceptible a la erosión. Mientras que en la cuenca media-baja, hay mayor capa arable que, por lo general, alcanzan la profundidad de 1 metro, mismas que presentan mayor contenido de materia orgánica, un proceso de erosión mínima, mayor retención de agua y nutrientes.

- **Valor de la producción.**

Con respecto a la venta, el precio por tonelada de cada uno de los cultivos explotados es, para el maíz sufrió un incremento de \$ 1,325.00 a \$ 1,600.00 en la cuenca alta y, entre \$ 1,600.00 a \$ 1,900.00 en la parte media-baja. Para los productos secundarios como la calabaza, el precio es de \$ 250.00 por tonelada, para el sorgo \$ 1,980.00 y, el pepino obtuvo un precio para el mercado de \$ 2,000.00 por tonelada.

El costo total de producción ascendió a \$ 408,814.00 en la parte alta mientras que en la parte media y baja fue de \$ 1,116,550.00. Se tiene una suma total de \$ 1,525,364.00 al año. Los costos de producción obtenidos se ven reducidos debido a que la mayoría los productores realizan la siembra con semillas obtenidas por ellos mismos.

Tabla 11. Estimación de la producción total al año y los beneficios económicos en la cuenca Lagartero.

Lagartero	Producción total	Producción Valor total	Beneficio obtenido
Cuenca alta	\$ 408,814.00	\$ 664,735.00	\$ 255,921.00
Cuenca media-baja	\$ 1,116,550.00	\$ 1,849,000.00	\$ 732,450.00
Total	\$ 1,525,364.00	\$ 2,513,735.00	\$ 988,371.00

- **Técnicas Agrícolas.**

Todas las comunidades de esta área (cuenca alta) tienen una cultura precaria sobre el trabajo del campo, lo que ha ocasionado un gran deterioro acelerado de los recursos suelos, agua y vegetación, las prácticas tradicionales son la roza, tumba, quema la cual constituye la unidad básica para lograr la autosuficiencia de los pobladores, las definiciones de calendarización de siembra se han venido realizando en base de la experiencia obtenida y acumulada a través de los años por los primeros pobladores, quienes proporcionaron semillas de mejor calidad seleccionada por ellos mismos y las fechas adecuadas para iniciar las labores de siembra y obtener producto, estableciéndose así para las áreas de la cuenca alta periodos comprendidos entre mayo-junio para el establecimiento del cultivo, sin embargo dentro de las comunidades de la cuenca media-baja se pueden realizar dos periodos de siembra (el de temporal y el de humedad residual), este ultimo comprendido en el mes de octubre-diciembre, aunque por lo regular con rendimientos extremadamente mínimos, no comparada con el obtenido durante el periodo de lluvias.

La transformación progresiva del territorio ejidal basándose en el establecimiento de terrenos de pastizales o de potreros de mejor calidad dentro de las comunidades de la cuenca alta, el cual ha venido desplazando la producción de maíz y otros cultivos, considerado actualmente como de baja rentabilidad en áreas de menor potencial agrícola.

El aumento de la población y la superficie ejidal establecida, origina que los intervalos de descanso de las parcelas agrícolas reduzcan considerablemente, con lo que se transforma el sistema inicial (roza-tumba-quema) en un sistema (roza-quema), debido a la presencia de acahual y vegetación secundaria la practica inicial ya no es necesaria. Este sistema se práctica en las diversas comunidades de la cuenca.

Actualmente, dentro de algunas localidades se ha tratado de forma progresiva el sistema productivo, mediante estrategias de promoción y capacitación, con el único objetivo de favorecer a la conservación y mejoramiento del suelo, para obtener los mejores rendimientos en la producción de maíz. Mediante el implemento de plantas leguminosas como abono verde, con esta técnica se tiene la plena convicción de mantener a la parcela por más tiempo, en condiciones adecuadas para la producción de los cultivos agrícolas. El otro factor de importancia es el establecimiento de la densidad de siembra por hectárea, la cual consiste en realizar la siembra máxime dos ciclos de producción de maíz y, al tercer ciclo, la superficie se convierte en potrero.

Cabe hacer mención que los productores emplean los agroquímicos para el control de malezas tanto en los cultivos como en los potreros, sin tomar en cuenta los riesgos que se

corren al aplicarlos, tanto al ambiente natural como en su persona. Entre los productos químicos más usados se encuentran: tordón, gramoxón, esteron y cuproester; también emplean fertilizantes químicos como: urea 46-00-00 y 17-17-17 esto se aplica al maíz, sin ninguna asesoría técnica por parte del proveedor, lo que eleva los costos de producción.

Los productores hacen uso de charcos, pozas, arroyos, ríos para el llenado y lavado de su equipo manual. Mientras que en las técnicas agrícolas utilizadas dentro del área media y baja consiste en el empleo de maquinaria agrícola y de roza, tumba, quema, siembra manual.

A partir de la década de los 80's, la mayoría de las comunidades enclavadas en la cuenca del río Lagartero han utilizado agroquímicos dentro de las áreas dedicadas a la agricultura, por un periodo que varían de 8 a 12 años dentro del área alta de la cuenca, y de 5 a 20 años dentro de la cuenca media y baja. Actualmente el campesino moderno a caído en la dependencia semi-total de agroquímicos.

Cabe mencionar que la mayoría de los productos químicos son: no biodegradables, contaminan el medio ambiente, y por consecuencia ocasiona en cierta forma problemas de calidad del agua en las zonas medias y bajas de las cuencas. Uno de los lemas más antiguos de ejemplaridad sobre la contaminación en los ríos es: si los residuos tóxicos o contaminantes fueran oro, todo el río brillara, desde luego en algunas áreas por determinadas épocas y en otras por siempre.

Ganadera.

La actividad pecuaria que se practica en las tierras altas de la cuenca del río Lagartero se desarrolla en las áreas donde predominan la vegetación de selva mediana y baja, caducifolia y mediana, que se encuentran situadas en terrenos accidentados, esto influye para que los productores dedicados a esta actividad, desarrollen el sistema de explotación extensiva. En la cuenca media-baja, la actividad pecuaria se establece en áreas de pastizales naturales e inducidos y, en algunas islas de selva baja caducifolia, localizados en terrenos planos y semiplanos, que les permite de alguna otra manera, establecer técnicas semi-intensivas e intensivas a baja escala. En su mayoría, la actividad es extensiva alimentando al ganado en pastoreo libre dejando en ocasiones una o dos mangas para la época de seca.

La ganadería bovina, localizada en el área de trabajo, es destinada a la producción de doble propósito (el aprovechamiento de la leche y carne). El ganado pasta bajo condiciones de suelo, clima, topografía, sumándole el escaso manejo tecnificado, aspectos que condicionan en la cuenca alta a optar por el manejo de razas mejoradas o puras. Los altos costos, aun en la cuenca baja, son factores que condicionan al mejoramiento de las razas. Las técnicas, que dentro del sector ganadero es de bajo sistema tecnológico, son practicadas por la mayoría de los productores, quienes lo realizan de acuerdo a su capacidad de mejora genética dentro de su propio hato.

El perfil genético que presenta el ganado bovino dentro del área de trabajo son de las razas cebú, suizas y cruza entre ambas razas; no hay ningún dominio de una raza específica por lo que la producción de carne y leche son medianamente bajas.

Al abrirse nuevas áreas, donde se establecen cultivos de subsistencia por un periodo de 3 años, posteriormente se destinan como áreas ganaderas, esto ha permitido que el área de la frontera ganadera aumente año con año, dándose una explotación extensiva.

- **Alimentación.**

El aspecto alimenticio de las especies bovinas se basa, principalmente, en el libre pastoreo. Los pastos que sirven de alimento son: Zacatón (*Panicum máximum*), zacate estrella (*Cynodon plectostachyus*). Sin embargo se han introducido a las parcelas pastos mejorados aunque en muy poca extensión debido al alto costo del material biológico, uno de ellos es el zacate Tanzania (Tabla 12).

Tabla 12. Desglose del contenido proteínico de los pastos de mayor importancia dentro de las localidades ganaderas.

	Proteína	Fibra	Grasa	Humedo
Componente Proteínico del Zacate Guinea (<i>Panicum Máximun</i>)	4.50%	33.70 %	-----	10.95%
Componente Proteínico del Zacate Estrella (<i>Cynodon plectostachyus</i>)	3.80%	0.60%	0.60%	-----

- **Sanidad y control de enfermedades.**

La ganadería en general dentro de la cuenca, tiene diferentes etapas de desarrollo, viéndose más afectado en la parte alta por factores como el manejo sanitario y la desnutrición; estos ejercen sus efectos intrínsecos sobre la proliferación de parasitosis interna y externas, agentes bacterianos y vírales, los que repercuten en la explotación ganadera.

Para el control preventivo de enfermedades, los productores no emplean calendario de vacunación o desparasitación. Algunos ganaderos lo emplean cuando se presenta el brote de alguna enfermedad contagiosa; en el caso del ántrax, la vacunación es necesaria, aunque en la mayoría de las ocasiones el manejo de los productos aplicados es inadecuado, perdiéndose la capacidad de inmunización, lo que repercute en los animales. Otro factor importante a lo antes señalado es por el alto costo de los medicamentos.

Dentro del aspecto sanitario es importante la eliminación de parásitos externos como las garrapatas, estas desencadenan enfermedades como la anaplasmosis (*Anaplastia marginalis*) y piroplasmosis. Para el control de parásitos externos, los ganaderos aplican Acaricida (Butox), 20 centímetros del producto en 20 litros de agua, cada que los animales presenten fuerte incidencia de parásitos.

Los parásitos internos provocan enfermedades como la diarrea aguda, pérdidas de peso y desnutrición. Para contrarrestar la parasitosis, se utilizan 5 centímetros de Ripercol (intramuscular), con un periodo de protección de 3 meses. Para el control de enfermedades

provocadas por bacteria, el hato es vacunado con Bacterianas dobles, cuya dosis es de 5 centímetros (intramuscular), por animal, con un periodo de protección de 6 meses; otra de las enfermedades más frecuentes es la sinusitis (mal del cacho), ocasionada por agentes bacterianos alojados en las fosas nasales del animal, las cuales provocan escurrimiento nasal, para el control de esta terrible enfermedad los productores por costumbre y cumpliendo con doble propósito, cortan la punta del cuerno del animal, con la finalidad de estimular los anticuerpos preventivos, aunque algunas veces es irremediable, las cuales ocasionan la pérdida del animal.

En cuanto a la ganadería menor (cerdos, ovinos y aves), comúnmente se encuentran libres en los solares de las casas y en terrenos cercanos, a veces lejanos del poblado. Los productos que se obtienen del solar es para complementar las necesidades básicas de la familia, aportando alimentos diversos entre los que destacan: huevo, carne de aves y cerdo.

La producción de ganado de traspatio, es difícil evaluarla económicamente, ya que el rendimientos efectivo, los costos de producción y tiempo invertido, se compone de pequeños momentos dedicados a la atención de las aves; por lo general, cada productor tiene como especies de traspatio, la especie porcina que al igual que la anterior, se les explota regularmente en forma libre, salvo algunos casos se mantienen en encierros llamados chiqueros, donde se les engorda y se les comercializa a compradores que se internan a las localidades provenientes de otra localidad o de la ciudad. Otra especies muy útil a los productores son los equinos, ya que son idóneos para trasladarse, arrear, cargar, jalar algún producto. En el caso de la especie ovina, las localidades visitadas tienen pero en una mínima cantidad.

- **Producción total, costo unitario y valor de la leche.**

La actividad pecuaria esta destinada a doble propósito (producción de leche y carne), contando para cada localidad con un determinado número de vacas en ordeña, con un rendimiento promedio de 3 litros por vaca. Sin embargo, de esta cantidad, un porcentaje se destina al becerro para su crecimiento, otro porcentaje se dedica a la producción de queso y el restante se comercializa.

En este sentido se observa que existe variación del precio de la leche comercializada al pie del corral, que oscila entre \$ 2.8 a \$ 2.9 pesos. La leche producida en su mayoría es llevada a la ciudad de Arriaga para su proceso en queserías o directamente a la industria Nestlé.

Pesca.

Los sistemas lagunarios de la Costa de Chiapas son de un gran potencial pesquero; esta se localiza en una zona productiva que por influencia del viento, ocasionan un recambio de aguas superficiales, lo que permite la abundancia de camarón en todo el año. Debido a la temporada de lluvias, ocasiona una producción demasiado considerable.

Esta actividad se desarrolla únicamente en la zona costera. En la parte baja de la cuenca, se suele capturar camarón, lisa, mojarra, roma y bagre; sin embargo, la producción es cada día más escasa. La pesca es una actividad que genera ingresos a los productores y el capital

generado, se utiliza para sostener a la familia. Los pescadores también capturan especies de escamas, de las cuales las principales son: lisa, roma y mojarra, esta producción se destina a la venta; existen otras especies de poco valor comercial pero estas son empleadas para autoconsumo.

- **Método de pesca.**

Los pescadores emplean redes tipo atarrayas con un diámetro de aproximadamente 5 metros y una luz de maya de 1 pulgada. El tipo de embarcaciones que utilizan es de madera o bien de fibra de vidrio, algunas cuentan con motor con capacidad desde 25 hasta de 75 caballos de fuerza (hp.), otros dan impulso a las canoas con una vara de 5 metros de largo.

Al año se presentan dos temporadas de pesca, una de buena y otra de baja producción, esta última, de baja captura, se presenta en los meses de estiaje. La buena producción se presenta en con la época de lluvias, en esta la captura es buena y económicamente rentable. Esta actividad se realiza por parejas que al termino de la jornada se reparten el producto en especie o bien en dinero. Durante la época de baja producción, algunos pescadores se dedican a otras actividades.

Turismo.

La actividad turística se realiza por grupos de personas que van a la ciudad de Arriaga para bañarse en las pozas que se forman en el caudal del río Lagartero y sus afluentes. En un día de campo, se puede practicar la pesca de diferentes especies acuáticas entre ellas la pigua, con lo que preparan su alimento. Hay quienes visitan a la región con la finalidad de cazar iguanas negras, armadillos y venado cola blanca; estas visitas se realizan durante los meses de noviembre, marzo, mayo, agosto y diciembre.

2.1.12 Comunicaciones e infraestructura

Las comunidades rurales y semiurbanas cuentan con carreteras de terracería, que a la vez, se comunican por caminos vecinales, brechas y veredas. Mientras que la cabecera municipal, Arriaga, se encuentra interconectada con el vecino estado de Oaxaca, en el extremo oeste, por la Carretera Federal 200 y, al extremo este de la Costa, con la ciudad de Tonalá.

Al interior de las comunidades existen transportes como taxis colectivos, combis y microbuses. En la parte alta de la Sierra, el transporte se realiza en vehículos (camionetas) particulares y, uno que otro microbús, ya que debido a las condiciones de la carretera hace más difícil el acceso a los vehículos grandes; sobre todo en épocas de lluvia.

Al interior de la cuenca, en el ámbito municipal, se cuenta con transporte de: microbús y combis. También se utilizan algunos vehículos de algunos pequeños propietarios que viven en la región. En los ejidos y algunas comunidades se observa el uso de la bicicleta, el caballo o a pie.

En cuanto a los medios de comunicación, la cabecera municipal y algunas comunidades suburbanas de la parte media-baja de la cuenca cuenta con radio-comunicación, telefonía convencional y celular. La información circula a través de comunicados radiofónicos de la estación XEMG que se encuentran en la cabecera municipal.

2.1.13 Educación

Las condiciones de vida de la región dificultan el establecimiento de un esquema educativo que tenga alcances y beneficios para amplios sectores de la población. En los poblados localizados en el área de la cuenca alta, los únicos centros educativos existentes son de preescolar y primaria, que funcionan bajo el sistema del Consejo Nacional para el Fomento a la Educación (CONAFE); mientras que para las localidades situadas en la cuenca media-baja, la mayoría cuentan con escuelas donde se imparten clases desde preescolar, primaria, secundaria y/o telesecundaria.

No existen datos que permitan definir un perfil sobre la calidad de la educación en términos de eficiencia terminal o asistencia. Sin embargo, los servicios educativos de nivel medio y medio superior comúnmente se encuentran fuera del alcance de las poblaciones ubicadas en las partes altas y de la línea costera. Favoreciendo primordialmente una movilización de la población hacia las cabeceras municipales, en esta caso con Arriaga e incluso hacia Tonalá.

Con base a los datos del INEGI: XII Conteo General de Población y Vivienda 2000., se tiene que para la población de 6 a 14 años el 17% sabe leer y escribir, cifra semejante a la media estatal que es de 17 %, mientras que de la población de más de 15 años el 14.66 % no saben leer ni escribir, cifra menor a la media estatal que es del 26.1%. Estos datos indican la existencia de un bajo índice de analfabetismo en la región, esto puede ser debido principalmente por la escasa presencia de profesores principalmente en la parte alta de la cuenca.

2.1.14 Salud

En las comunidades localizadas en la parte alta, el servicio de asistencia médica es deficiente, debido a que el personal del sector salud tanto médicos como enfermeras visitan esporádicamente a estas localidades; es decir cuando implementan campañas de vacunación. En estas localidades es frecuente la practica de la medicina tradicional, en la que se combate a las enfermedades con tratamientos herbolarios.

La infraestructura de los servicios médicos se concentra en la Cabecera Municipal, contando con 12 clínicas u hospital de primer nivel y una clínica u hospital de segundo nivel; con 36 camas censables y 31 consultorios; con 34 médicos generales y 17 especialistas.

De acuerdo a las encuestas levantada en la comunidad de Poza Galana de la cuenca del río Lagartero, las enfermedades infecciosas intestinales (parasitosis, diarrea) son las más frecuentes, seguidas por las enfermedades respiratorias (tos, gripe, calentura) tanto en adulto como en niños, que por lo regular se presentan en épocas de verano e invierno.

Referente a la mortalidad, la información recabada coincide que son de carácter natural (Vejez), en segundo plano están los accidentes en las carreteras y ciudades.

2.1.15 Tenencia de la tierra y acceso a los recursos naturales

2.2 Análisis de la cuenca

2.2.1 Análisis morfológico y edafológico

De acuerdo con la carta de INEGI (1984- n,o). Los suelos mas representativos de esta región son.

- **Regosoles eútricos con fases líticas y textura medias y gruesas.**

Son suelos limosos y poco profundos depositados sobre terrenos inestables en los que predominan los procesos de reptación y erosión. Se caracterizan por ser susceptibles a la erosión y por no presentar diferencias de estratos u horizontes, tienen tonos claros, con poca materia orgánica y fertilidad moderada. Frecuentemente se le utiliza con fines agrícolas por periodos cortos de tiempo y, una vez agotados, se les abandona totalmente expuestos a la acción degradante del viento y de las lluvias.

Este grupo de suelos se encuentra presente en casi toda la porción sur de la Sierra, debido a que las pendientes de esta vertiente son muy pronunciadas y no permiten la acumulación de materia orgánica, por lo que la edafogénesis está prácticamente nulificada y en algunos casos, de deforestación severa, se encuentran revertidas. Los regosoles eútricos se encuentran asociados con litosoles, cambisoles y feozems.

- **Cambisoles eútricos con texturas media y gruesa.**

Este grupo de suelos tiene un origen fluvial reciente y se localizan básicamente en las vegas de los ríos, presentan horizontes “desordenados” con materia orgánica y fertilidad muy variables. Pueden tener predominancias de arenas o de arcillas, pueden ser someros o profundos y tener capas alternadas de materiales finos y gruesos, producto de la intensidad de las crecidas de los ríos. Su uso esta en función del clima, de su extensión, profundidad y cantidad de agua disponible. Dentro del área de trabajo se localiza en las vegas de los ríos de Poza Galana.

- **Cambisoles eútricos con textura finas-medias y fases salinas.**

Se presentan en algunas porciones de las vegas de los ríos principales y, sobre todo, en la planicie costera, asociados con histosoles y gleysoles. Este grupo de suelos se caracteriza por presentar un horizonte pálido A y un horizonte B cámbico, tiene capacidad alta para retener nutrientes, textura areno-limosa y es muy permeable. El uso que tienen es pecuario casi en su totalidad, sustentando pastos naturales, inducidos y cultivados, alternados eventualmente con algunas parcelas pequeñas de cultivos temporales anuales y con extensiones variables de cultivos permanentes, lo encontramos distribuido n superficies mínimas de la colonia 20 de Noviembre, municipio de Arriaga.

- **Solonchak gléyco con textura fina.**

Es una franja estrecha que rodea al mar muerto y a las lagunas costeras. Se caracterizan por tener un alto contenido de sales, por ser muy húmedos y limosos, “en estado natural son aptos para las actividades agrícolas, requieren de un lavado intenso si se destinan a ese fin;

algunos pueden destinarse a pastizales con especies resistentes a la salinidad (Aguilera, 1989).

2.2.2 Análisis del clima y del régimen de precipitaciones

La presencia de un relieve tan contrastante permite la existencia de varios pisos o niveles altitudinales que, a su vez, originan un mosaico diversificado de climas en un transecto de pocos kilómetros de distancia horizontal. Los factores que integran al clima (temperatura y precipitación) se distribuyen de acuerdo con el relieve, así se tiene que las temperaturas descienden de manera proporcional al ascenso del relieve, mientras que las lluvias presentan una distribución inversa, a mayor altitud mayor humedad (mapas 1, 2 y 3).

Para la línea costera se tienen temperaturas promedio muy cercanas a los 30 °C., en la zona de pie de monte de la sierra se tienen entre 24 y 27 °C, en la porción media presenta entre 21 y 24 °C y en el parteaguas, la temperatura oscila entre los 18 y los 21° C. Por lo que respecta a las lluvias, se tienen las precipitaciones mas bajas en la Planicie Costera con 1500 mm. anuales en promedio y menos de cien días con lluvia al año; estas cifras van en aumento conforme el terreno se eleva, alcanzando los 3000 mm. anuales y 120 a 180 días con lluvia en un año, en el parteaguas. En ambos casos el régimen pluviométrico es de verano con un porcentaje menor al 10% de lluvias de invierno con respecto a las precipitaciones de verano.

De acuerdo con las cartas de climas de INEGI (1985 -h, i), con la información recabada en las estaciones meteorológicas de Arriaga y con la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (1988), en el área de trabajo se tienen dos tipos de clima dominantes (Cuadro 1):

1. Aw1 (w) i g. Es una subdivisión del clima Aw y se describe como cálido subhúmedo con lluvias en verano y un grado medio de humedad entre los subclimas de este tipo, isotermal, con el mes más cálido antes de junio y dos periodos secos al año, uno bien marcado en invierno y uno corto en verano. Este clima se presenta en la mayor parte de la planicie costera.

2. Aw2 (w) i g. También es una subdivisión del clima Aw y su definición es igual al anterior, con la diferencia que éste tiene el mas alto grado de humedad, dentro de los subclimas de este tipo. Se presenta preferentemente en las estructuras más bajas del relieve, que constituyen parte del pie de monte y las terrazas aluviales, y se extienden a manera de lengüetas por las barrancas de los ríos principales, introduciéndose varios kilómetros adentro de la sierra.

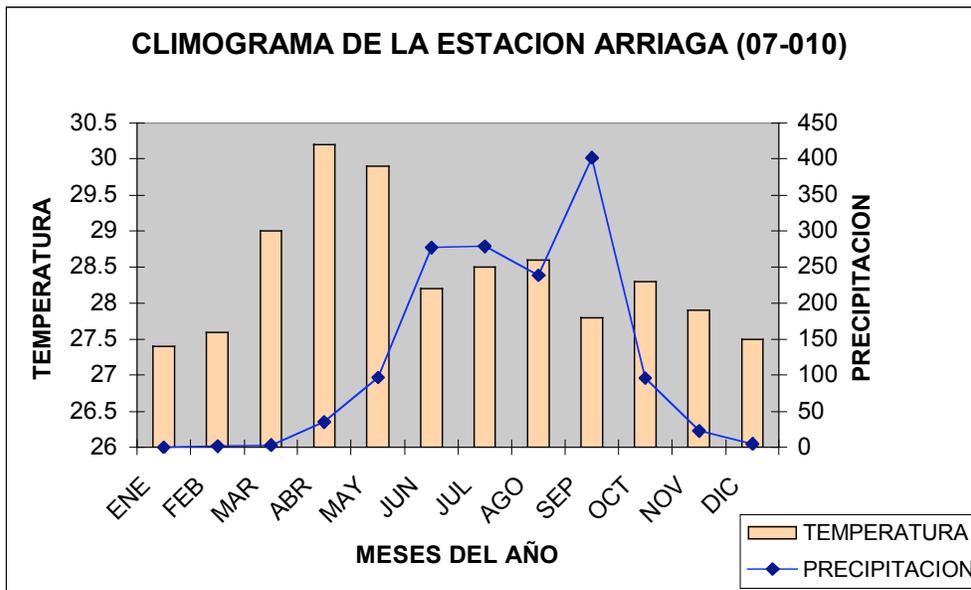
Cuadro 1.- Precipitación y Temperatura promedio anual para las estación de Arriaga.

No. De Estación	Estación	Coord	T	ENE	FEF	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anuales	Tipo de Clima
07-010	ARRIAG A	16° 14' 93° 54'	T p	27.4 0.2	27.6 1.4	29.0 3.4	30.2 35.0	29.9 96.8	28.2 277.3	28.5 278.7	28.6 238.7	27.8 401.6	28.3 96.5	27.9 23.1	27.5 4.5	28.4 1457.2	Aw1(w) igw''

Fuera de las estaciones de Arriaga, no existen fuentes de datos climáticos en la región, sin embargo, tomando en consideración el gradiente térmico y apoyados en la cartografía de INEGI, se pueden inferir otros tres climas (Gráfica 1).

3. (A) C (w0) w (i'). Es un semicálido con tendencia al templado, con régimen de lluvias de verano, oscilación térmica de 5 a 7°C, marcha de la temperatura tipo Ganges y canícula. Su presencia se infiere en la porción media baja de la sierra, avanzando hacia el parteaguas por los valles estrechos de los ríos.

Gráfica 1. Datos de precipitación y temperatura promedio anual de la estación climatologica del municipio de Arriaga.



Fuente: García, E. 2001.

Por lo que respecta a las fuentes de precipitación, la región se ve afectada por los fenómenos meteorológicos (huracanes, tormentas tropicales y depresiones tropicales) que se originan en cuatro áreas matrices. La primera se ubica en el Golfo de Tehuantepec y provoca generalmente las primeras lluvias del año. Estas masas de nubes se desplazan hacia el oeste por la costa y se alejan del país.

La segunda zona matriz es la “Sonda de Campeche”, en el sur del Golfo de México, que se activa a partir de junio y produce huracanes que afectan la región sureste y se desplazan bordeando el Golfo por Veracruz, Tamaulipas y Estados Unidos.

La tercera región se encuentra en la zona oriental del Mar Caribe, y es la región que produce los huracanes que dejan las precipitaciones más intensas en el área de trabajo, mismas que aparecen regularmente entre julio y octubre y afectan la península de Yucatán, Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Tamaulipas y La Florida(USA).

La cuarta región se localiza en el Atlántico y genera huracanes a partir de agosto. A pesar de que esta es la zona que origina los huracanes de mayor intensidad en esta zona del globo terráqueo, la región de estudio se ve poco afectada por esos fenómenos, ya que sus trayectorias tocan tierra en Yucatán y se desvían hacia Tamaulipas, dejando solo lluvias

aisladas (CENAPRED No 5). En lo que se refiere a los vientos, dominan los que corren de norte a sur, aunque la región está expuesta a los vientos provenientes del Pacífico en la época de lluvias, sobre todo. No se presentan heladas.

Por la cercanía al mar, el clima de la región se encuentra influenciado por dos corrientes marinas, la corriente cálida Norecuatorial que corre de sureste a noroeste y eleva la temperatura del agua y de los vientos en época de secas; y el Niño, fenómeno climático de trascendencia mundial que eleva la temperatura de las corrientes de viento y del agua oceánica, originando cambios en las presiones atmosféricas, bajas en la actividad ciclónica del Atlántico y aumento de la misma en el Pacífico. Su influencia se hace sentir en periodos irregulares de tiempo cada dos a siete años, aproximadamente.

2.2.3 Hipótesis / modelo de funcionamiento hidrológico de la cuenca

La zona de lluvias más elevadas es la parte alta y de pendientes fuertes Se encuentra cercana al Istmo de Tehuantepec y tiene el menor grado de humedad y altitud de la Sierra de Chiapas, con la presencia de vientos fuerte con dirección norte-sur principalmente. Toda esta región (30% del área) concentra su drenaje en el río Lagartero que desemboca al Mar Muerto a la altura de Punta Flor

Es común que en la temporada de estiaje el río Lagartero no presente corrientes superficiales desde la carretera costera hacia el Mar Muerto Durante la temporada de lluvias el asolvamiento de la parte baja no permite que las corrientes superficiales del río desemboquen en el mar Muerto Las obras de rectificación del río y desasolves no han logrado conectar el cauce del río con el mar Muerto. El nivel de depósitos de arena a asolvado el cauce del río Lagartero desde la comunidad de Villa del Mar.

- **Ríos y Arroyos.**

El área de estudio comprende parte la región hidrológica RH-23, Costa de Chiapas, en la cual las, ya mencionadas, condiciones abruptas de la sierra, originan múltiples escurrimientos que drenan el área en una red compleja de ríos y arroyos. Estos inician muy cerca del parteaguas con escurrimientos rectos y cortos que van fusionándose hasta formar los arroyos, tributarios del río principal que es el Lagartero (Tabla 2).

Tabla 2.- Principales afluentes y tributarios de la cuenca hidrográfica.

RIO PRINCIPAL	EXT. DE LA CUENCA EN HAS.	ARROYOS TRIBUTARIOS
LAGARTERO	28,530	La Cieneguita Monte Bonito La Mica Poza Galana

Fuente: INEGI 2001.

Al descender a la planicie costera, las corrientes, ahora engrosadas por los múltiples tributarios, encuentran un relieve muy suave y su trayectoria se vuelve algo sinuosa y lenta,

por lo cual son comunes los desbordamientos y las inundaciones de carácter temporal durante la temporada de lluvias.

La cantidad de corrientes de agua está determinada por la estructura geológica y las pendientes de la sierra, mientras que la abundancia del cauce la determina el tipo de vegetación existente en el cuerpo de la sierra. Al respecto, se puede mencionar que la porción noreste de la región presenta rocas con mayor permeabilidad y una cobertura vegetal poco exuberante, lo cual determina el bajo caudal de los ríos fuera de la temporada de lluvias, a pesar de que las pendientes son menores que las del sureste.

Conforme se avanza hacia el sureste las rocas se tornan más impermeables y las pendientes son mayores, sin embargo, la cobertura vegetal tiene carácter subcaducifolio y perennifolio, además de registrar precipitaciones más abundantes. Esto permite que los ríos conserven su caudal durante la época de estiaje.

En general, estos ríos se caracterizan por tener trayectos cortos y muy accidentados en el área de la sierra, producto de la corta distancia horizontal que existe entre el parteaguas y la línea de costa, además de las enormes diferencias altimétricas, que llegan a rebasar los 2400 metros en menos de 15 Km. de distancia horizontal. Estas características propician que los ríos presenten zonas de rápidos y caídas de agua, además de que la pendiente muy pronunciada acelera el drenaje de las aguas pluviales hacia el mar, quedando secos algunos ríos y con muy bajo caudal la mayor parte de ellos durante la época de estiaje.

Cabe agregar que las cuencas de los ríos de esta vertiente tienen forma de “8”, es decir, presentan un área de captación y una de desembocadura mayor que el área de distribución y transporte de agua, por lo cual se crea un “cuello de botella”, casi siempre al final de las cañadas, muy cerca de la planicie costera, la cual funciona como captador de agua y de energía que se liberan violentamente en las zonas planas, creando cauces anastomosados que muchas veces se sale del lecho original, inundando y cubriendo de sedimentos las tierras adyacentes. Esto representa un serio problema para las actividades pecuarias que se desarrollan cerca de los ríos, por las constantes inundaciones, además de generar riesgos a las viviendas que se encuentran próximas a las márgenes de los ríos o cerca de los conos de deyección de los mismos.

- **Lagunas y Esteros.**

El estado de Chiapas cuenta con 260 Km. de litoral y 21 lagunas litorales que ocupan una superficie aproximadamente de 76 238 ha.; entre los sistemas lagunares más importantes por sus dimensiones están Mar Muerto y La Joya-Buenavista, siendo la primera que se encuentra incluida en la región de trabajo.

Estas lagunas son producto de un plegamiento en forma de cordón litoral, de 1.5 a 2 kilómetros de ancho, paralelo a la línea costera que se extiende por casi toda la zona de trabajo e impide que las aguas de algunos ríos lleguen de forma inmediata al mar, por lo cual quedan semianegadas formando un mosaico de lagunas que funcionan como ecosistemas de interfase entre los terrestres y los acuáticos. Las lagunas tienen comunicación con el mar a través de canales naturales o esteros.

- **Mar Muerto**

Se localiza en el Golfo de Tehuantepec, formando parte de Oaxaca y Chiapas, cuenta con una extensión aproximada de 60 Km. de este a oeste y 12 Km. de norte a sur.

El Mar Muerto tiene tres áreas: Chiapaneca, La Pompona y Rincón Juárez; La región occidental forma parte del área de influencia del río Novillero (Oaxaca), y la zona oriental corresponde a los ríos Lagartero, Tiltepec y Zanatenco. Su profundidad es somera, con un máximo de 5 m.

Presenta sedimentos arenosos y fondo de limo-arcilla con alto contenido de materia orgánica a una profundidad de 1 m. o más. La circundan manglares y vegetación de monte cerrado. Tovilla (1991), basado en visitas de campo y en fotografías aéreas tomadas entre 1945 y 1982, concluye que ha habido una reducción significativa de extensiones de manglar y áreas pantanosas, en los alrededores de este cuerpo de agua.

- **Hidrología subterránea.**

Por lo que respecta a las aguas subterráneas, las cartas de INEGI (1985-j, k), presentan a toda la planicie costera con material no consolidado con posibilidades altas, mientras que la franja de la sierra aparece como material consolidado con posibilidades bajas. Este recurso puede ser de gran trascendencia para la implementación de actividades agrícolas o pecuarias intensificadas (Mapa 5).

2.2.4 Identificación de los paisajes manejados

La Sierra Madre de Chiapas ha estado sujeta a diversas presiones que se caracterizan en los diferentes ecosistemas del país, tales como la ganadería extensiva, la roza – tumba - quema para la expansión agrícola y ganadera, así como la explotación forestal. En la porción noroeste de la sierra se localiza la reserva de la Biosfera La Sepultura, donde inician una serie de cuencas que se conectan entre sí para formar a los sistemas lagunarios como el de Mar Muerto y la Joya Buena Vista, en los municipios de Arriaga y Tonalá respectivamente.

Estos humedales han sido calificados como unos de los más importantes del país debido a su alta productividad primaria, sin embargo están sufriendo francos procesos de eutrofización y azolvamiento debido a la disminución del aporte de agua dulce proveniente de las cuencas altas y al bajo flujo de agua marina.

A continuación se discuten los principales problemas que afectan la conservación de los recursos naturales al nivel de sistemas ecológicos y de cuencas hidrográficas.

Para definir las actividades que ocasionan fuertes impactos a los recursos naturales (origen antrópico o natural) en la reserva de la Biosfera La Sepultura y su región de influencia, analizándose cuatro sistemas ambientales: Bosques templados deciduos, Bosque mesófilo de montaña, Selvas tropicales y Sistemas Hidrológicos. De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos observar en la Tabla 61, que el sistema representado por las selvas

tropicales, presentan un mayor índice de impactos, seguida posteriormente por el sistema hidrológico, esto producto de las diversas actividades tradicionales (agricultura nómada y ganadería extensiva, entre otras), que existen actualmente en las diferentes zonas y que van deteriorando cada día más a los ecosistemas en la reserva y sus áreas de influencia (IHN-INE, 1997).

Tabla 13. Niveles de amenaza y tensión de los sistemas de la reserva de la biosfera La Sepultura (Cuenca alta) y zonas de influencia.

SISTEMAS/ AMENAZAS	SELVAS TROPICALES	SISTEMA HIDROLÓGICO	BOSQUES TEMPLADOS	BOSQUE MESÓFILOS	SUMA	NIVEL DE AMENAZA
Agricultura Tradicional (R-T-Q)	92.5	62.5	57	8.47	220.22	Muy alto
Ganadería Extensiva	92.5	72.5	48	3.36	216.11	Muy alto
Incendios Forestales	45.75	24.5	30	6.3	106.55	Alto
Asentamientos Humanos	46.5	15	1.5	14.31	77.31	Alto
Construcción de Caminos	19.49	31.25	9.99	11.78	72.51	Alto
Extracción de Madera	40.5		6.75	9.12	56.37	Alto
Uso de agroquímicos		15			15	Bajo
Cacería de subsistencia	5.62		1	1.26	7.88	Bajo
Turismo		7.5			7.5	Bajo
Pesca ribereña		7.5			7.5	Bajo
Cafecultura				5.62	5.62	Bajo
Introducción de especies exóticas		3.75			3.75	Bajo
Cacería cinegética			1.87		1.87	Bajo
Extracción de palmas				1.26	1.26	Bajo
	342.36	239.5	156.11	61.48		
Tensión del Sistema	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Medio		

Bajo estos antecedentes y a raíz de las fuertes precipitaciones ocasionadas por la tormenta tropical Javier sobre la costa y sierra de Chiapas en 1998 se realizó un análisis de las cuencas hidrográficas localizadas en la reserva de la Sepultura. Como resultado se obtuvo que las cuencas que se ubican en la región Istmo – Costa de Chiapas, sufrieron graves daños por deslaves, desgarramientos de las montañas, pérdida de algunas áreas de cobertura vegetal primaria y de individuos de fauna silvestre, principalmente en las partes altas de la sierra.

En las partes media, baja de las cuencas y en los sistemas lagunarios, se observaron daños por las inundaciones, arrastre de sedimentos, azolvamientos y ampliación de causes.

Históricamente estas cuencas se han visto afectadas por las actividades agropecuarias, el implemento de monocultivos diversos o la inducción de potreros en los suelos fluviales o de vega, con los consiguientes impactos de erosión, lixiviación, arrastre de sedimentos y contaminación, principalmente por agroquímicos y coliformes (INE - Sepultura, 1999).

Bajo este contexto, existe poca información sobre las características y estado de conservación de los recursos naturales, así como los factores que los transforman, las amenazas y los impactos y sus fuentes principales en las cuencas hidrográficas en la región Istmo – Costa de Chiapas.

El objeto primordial de conocer y generar información al nivel de cuenca, es tener una mejor perspectiva del manejo integral de los recursos naturales en las mismas, y poder identificar las interacciones principales y los factores más importantes que deben ser considerados en la planificación del uso de los recursos, centrándose no sólo en la valoración econométrica, sino en consideraciones de todo el medio, ambiental y social (López, 1988).

2.2.5 Análisis de diversidad biológica silvestre

2.2.6 Análisis de naturalidad e intensidad de uso de los recursos naturales

2.2.7 Análisis socioeconómico de la cuenca

El grado de desarrollo de las fuerzas productivas en el Estado de Chiapas, desde el punto de vista social y económico, esta vinculada directamente con la actividad agropecuaria que se puede diferenciar en dos vías. Por un lado, una producción empresarial orientada a la comercialización principalmente hacia mercados externos y por el otro, una producción orientada al autoconsumo y al abasto de mercados locales, en el que prevalece el uso de mano de obra familiar, con deficiente rendimiento, que para gran número de campesinos representa un desarrollo en condiciones de marginación y miseria.

En la región de estudio, IX Istmo – Costa, existen pocos trabajos sobre aspectos socioeconómicos, la información oficial se presenta únicamente en documentos fríos como los del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), pero ante la complejidad de las cuencas en estudios, donde los usos tradicionales del suelo y la reproducción humana son factores imperantes, es necesario realizar estudios que analicen más de cerca la problemáticas y sus orígenes.

a) Dispersión de la población. Una de las principales causas de la problemática para la dotación de servicios es la alta dispersión de la población en pequeñas comunidades. Esta distribución hace muy difícil y costosa la dotación de servicios de cualquier tipo, lo cual se manifiesta en las deficiencias que existen en la cobertura de los mismos. Esto, además, genera fuertes procesos de presión sobre los recursos de algunas áreas de

importancia biótica, como son la Reserva de la Biosfera La Sepultura y los sistemas lagunarios y estuarinos.

b) Vivienda. Dentro de este tema no se podría mencionar un problema real, ya que la mayoría de las construcciones están edificadas con materiales sólidos, sin embargo, el espacio al interior es muy reducido. Por lo menos el 50% de las comunidades rurales tiene solo una o dos habitaciones por vivienda, lo cual genera altos grados de hacinamiento, si se toma en consideración que la familia promedio en la región se compone de cinco a seis miembros.

Algo que se debe tomar en cuenta es que la mayor parte de las comunidades que presentan esta "problemática", se ubican en la parte alta de las cuencas se están analizando, a las cuales es difícil introducir materiales. La mayor parte de las viviendas que presentan hacinamiento tiene índices de marginación altos y las casas están construidas con materiales semipermanentes de la región (bajare y tejamanil)

c) Transporte. La mayoría de las comunidades se encuentran comunicadas por carretera, ya sean pavimentadas o de terracería, solo algunas que se ubican en las cuencas altas permanecen incomunicadas por las dificultades que presenta el relieve para abrir nuevos caminos. Esto es conveniente mantenerlo así para conservar las condiciones bióticas de la Reserva de la Biosfera La Sepultura.

En la planicie costera la red carretera es suficiente para comunicar a la mayoría de las comunidades, sin embargo existen problema de transporte debido a que el número de corridas diarias es muy reducido, solo una o dos, al día, para algunas comunidades, mientras otras tienen que salir en bicicleta o a caballo, lo cual dificulta las actividades de las personas que requieren de transporte hacia otras comunidades o regiones.

d) Pobreza. Tomando como base los criterios internacionales para realizar los cálculos de pobreza, se obtuvo que la población de la región, fuera de los centros urbanos, es mayoritariamente pobre. En la mayoría de los casos son comunidades muy pequeñas que no tienen mas de 30 años de fundación, cuyas opciones laborales son muy limitadas y sus actividades económicas son poco redituables.

e) Educación. Se observa en este sector que el 75% de las comunidades cuenta con escuelas de educación básica (primaria), aun que el nivel preescolar aún no es asimilado como parte de la formación inicial de los niños, por lo que menos del 50% de las comunidades cuentan con planteles educativos de este nivel. En lo que se refiere a la educación secundaria, solo un 33% de las comunidades cuenta con planteles, debido a que la población estudiantil se concentra en los poblados más grandes, además de que la educación de este nivel en adelante aún se imparte preferentemente a la población masculina.

Las escuelas de niveles medio superior y superior, solo existe en la cabecera municipal, por lo cual la población estudiantil se concentra en la ciudad de Arriaga. Cabe mencionar que el número de educandos en estos niveles se ve reducido notoriamente con respecto a los anteriores, seguramente se tendrían índices más altos de asistencia si existieran planteles más cercanos a las comunidades.

Al mejorar la oferta educativa en la región, se podría incorporar un número mayor de jóvenes en los procesos educativos, reduciéndose notoriamente la presión sobre la tierra en el plazo medio, además de favorecer el desarrollo de actividades secundarias y terciarias dentro de la región, ya que muchos de ellos dejarían de emplearse en actividades agrícolas o pecuarias directamente.

f) Servicios Médicos. La atención médica se encuentra notoriamente centralizada, solo a la cabecera municipales cuentan con hospitales y una comunidad cuenta con servicio médico particular. Las clínicas y/o promotores de salud solo existen en una cuarta parte de las comunidades, a lo cual se debe agregar que las clínicas existentes tienen muy poco personal y, en muchas ocasiones, los médicos y enfermeras son pasantes que se encuentran realizando su servicio; la infraestructura con la que cuentan es mínima, lo mismo que los medicamentos, lo que obliga a la población rural a viajar a Arriaga para atender las enfermedades más difíciles o golpes severos.

De todo ello se puede concluir que al existir un promotor de salud y una clínica por cada cuatro comunidades y treinta y dos comunidades por hospital, la región es sumamente vulnerable a epidemias, enfermedades infecciosas y cualquier tipo de lesión que requiera de atención médica especializada. Ello es sumamente grave ya que, si en el caso de la educación los estudiantes pueden planear sus viajes de salida y entrada a las comunidades, los casos de enfermedades y/o accidentes no pueden ser planeados y la atención, en muchas ocasiones, tiene carácter de urgencia, por lo cual es necesario promover campañas de salud y de capacitación al interior de las comunidades rurales y, sobre todo, en aquellas que tienen mayores índices de marginación.

g) Servicio Urbanos. El carácter rural de los asentamientos humanos de la región se manifiesta abiertamente en la cobertura de servicios urbanos, de los cuales solo la energía eléctrica llega a más del 85% de las comunidades en cuestión. Sin embargo, el agua potable apenas llega al 38% y el drenaje al 17%, lo cual evidencia fuertes atrasos de desarrollo urbano. Si se toma en consideración que la mayor parte de las comunidades se localizan en la planicie costera se podría pensar en que existen las condiciones topográficas necesarias para introducir estos servicios en un mayor número de comunidades, sin embargo, no es así. La causa de esto es, nuevamente, la dispersión de los asentamientos humanos, así como la falta de planeación del crecimiento urbano.

Las carencias que se tienen en este sector son muy importantes, ya que si más del 60% de las comunidades no tienen agua potable, significa que se están utilizando las aguas corrientes o las del manto frático para satisfacer las demandas de los poblados que no cuentan con agua entubada. Así mismo, si más del 80% no tienen drenaje, se están realizando defecaciones al aire libre y se está lavando ropa en las aguas corrientes o estancadas. Ambos factores representan potenciales focos infecciosos, ya que la falta de drenaje puede originar la contaminación de los cuerpos de agua, mismos que están sirviendo para sustituir al agua potable.

h) Medios de comunicación. Si las carencias en los servicios urbanos manifiestan la existencia de una vida predominantemente rural en la región, los servicios de comunicación como la televisión, la radiocomunicación, el teléfono y el telégrafo, expresan de forma más

notoria esta situación. De estos medios, solo la televisión comercial (muy ligada a la introducción de la energía eléctrica) tiene presencia en más del 85% de los poblados, aunque en algunos casos sólo algunas personas cuentan con aparato de televisión, a las cuales frecuentan otras familias para verla.

El teléfono, por otro lado, apenas está en un 30% de los asentamientos humanos y, en la mayoría de los casos, el número se reduce a una o dos casetas ubicadas en la clínica o en alguna tienda rural, desde la cual se comunican la gente; el servicio telefónico particular es prácticamente nulo. La radiocomunicación está ausente en casi el 80% de las comunidades y el telégrafo en más del 95%. Esto denota la baja integración que tienen las comunidades entre sí y con otras regiones.

i) Falta de continuidad en proyectos socioeconómicos. Uno de los problemas más difíciles de enfrentar, por su naturaleza, es la falta de continuidad en los procesos de desarrollo sociales y económicos, debido a la alternancia en el poder de los representantes de tres partidos políticos: PRD, PRI y PAN. Esto se observa de forma más acentuada en las cabeceras municipales y en las comunidades más grandes, donde se diversifican las preferencias políticas y la competencia entre partidos es muy fuerte. Dentro de las comunidades pequeñas esto se manifiesta con baja intensidad o no se presenta, ya que la población es muy homogénea, tanto en sus inclinaciones religiosas como políticas.

Como consecuencia de la discontinuidad de proyectos, las comunidades no pueden tener el desarrollo social y/o económico adecuados, quedando algunos proyectos inconclusos, como la introducción de servicios o el impulso a alguna actividad económica.

La alternancia en el poder de los partidos políticos de mayor presencia en la región, es algo inevitable y hasta cierto punto sano, sin embargo, las consecuencias que generan las diferentes líneas de trabajo y las formas de ejercer el poder de esos partidos políticos están reduciendo los planes de desarrollo al corto plazo, dejando fuera las medidas de mediano y largo plazos.

- 1) *Localidades Poco Desarrolladas:* Agrupa a la comunidad de 20 de Noviembre en ejido cuyas viviendas están edificadas a base de material industrializado, y las viviendas cuentan con un dos cuartos. Esta localidad no cuentan con servicio de transporte publico, por lo que se trasladan a pie o en casos especiales en camionetas de la comunidad, que salen de vez en cuando. El servicio de salud es deficiente, el ejido 20 de noviembre cuenta con promotor comunitario. El sistema educativo en esta comunidad se cubre solo el nivel de primaria.

Las comunidades forman parte de organizaciones sociales como la unión de ejidos y la confederación campesina. Profesan la religión católica existiendo, también grupos adventista. Existe una fuerte cohesión social, en donde los niños no son parte de la fuerza de trabajo y los jóvenes tienen acceso a los medios de producción.

- 2) *Localidades Medianamente Desarrolladas:* En este tipo se agrupan a la Ranchería Poza Galana y la Colonia Agrícola 20 de Noviembre, que se caracterizan por ser localidades rurales, constituidas en rancherías en donde las casas habitaciones en su mayoría están

construidas a partir de material de la región como el bajare (barro y/o varilla), en algunos casos sin pisos y con dos cuartos como máximo por casa-habitación.

En cuanto a los servicios de la vivienda estas comunidades carecen de agua potable y drenaje, siendo la energía eléctrica el único servicio urbano con que cuentan. El sistema educativo en estas comunidades cubre solo el nivel de primaria, en tanto que los servicios de comunicación están ausentes. Existe una fuerte cohesión social, en donde los niños no son parte de la fuerza de trabajo y los jóvenes tienen acceso a los medios de producción.

Tierras Intermedias (Cuenca Media).

- 1) *Localidades Poco desarrolladas:* En este tipo de localidades se agrupan a las comunidades, que cuentan con una población de 0 a 500 habitantes. Las viviendas están construidas a base de material de la región (barro, varilla de madera), son localidades rurales que en su mayoría se ubican dentro de las rutas de transporte colectivo.

Estas comunidades son pobres pero sin llegar a la fase extrema; los servicios educativos cubren solo el nivel de primaria y las casas habitaciones carecen del servicio de energía eléctrica, agua potable y drenaje. No cuentan con servicio médico por lo que tienen que acudir a la ciudad de Arriaga para atenderse; de igual manera no cuentan con servicio de comunicación en la comunidad, por lo que deben acudir a la cabecera municipal. Existe diversidad de preferencias políticas, mientras que la religión que practican es principalmente la católica. No existen grupos de mujeres organizadas, los niños no son parte de la fuerza de trabajo y los jóvenes tienen acceso a los medios de producción.

- 2) *Localidades en Desarrollo:* Son localidades pobres pero sin llegar a la fase extrema. Respecto a la educación cuentan con cobertura en el nivel de preescolar y primaria. Las casas habitación están construidas (principalmente en paredes y pisos) con material industrial (cemento y varilla de acero); existen menos de dos cuartos por casa habitación. Los servicios con que cuentan son la energía eléctrica y agua potable; en tanto que el servicio médico se ofrece solo en las cabeceras municipales. Dichas comunidades pertenecen a Uniones de Ejidos y a Confederaciones Campesinas. Existe diversidad de preferencia política y creencias religiosas. Los niños no son parte de la fuerza de trabajo y los jóvenes tienen acceso a los medios de producción.
- 3) *Localidades Medianamente Desarrolladas:* Calera, están constituida en ejido que se ubica dentro de las rutas de transporte colectivo. Son localidades pobres pero sin llegar a la fase extrema, con cobertura educativa en los niveles de preescolar, primaria y Secundaria. Las casas habitaciones están construidas (principalmente en paredes y pisos) con material industrial (cemento y varilla de acero); con menos de dos cuartos por casa habitación.

Los servicios con que cuentan son la energía eléctrica, agua potable y drenaje, en tanto que el servicio médico es proporcionado por medio clínicas de salud que cuentan con un médico de base. Dichas comunidades pertenecen a Uniones de Ejidos y a Confederaciones Campesinas. Existe diversidad de preferencia política y creencias

religiosas. La Comunicación hacia el exterior de las localidades es por medio del teléfono y de radio - comunicación. Las mujeres están organizadas. Los niños no son parte de la fuerza de trabajo y los jóvenes tienen acceso a los medios de producción.

- 4) *Localidades Urbanas Desarrolladas:* En este tipo de localidades se incluye principalmente a la cabecera municipal de Arriaga cuya población oscila entre los 2500 a 10,000 habitantes. Ahí se encuentran las autoridades municipales, Constituyendo el centro político, de atención, abasto y fuente de empleo para habitantes de las comunidades rurales. Las viviendas en su mayoría están construidas a base de material industrializado (piso, paredes y techo), generalmente cuentan con mas de dos habitaciones por vivienda y en su mayoría cuentan con servicios de energía eléctrica, agua potable y drenaje.

En cuanto a las comunicaciones cuentan con servicio de transporte colectivo en el interior de la ciudad y con una central camionera que la comunica con el exterior (dentro y fuera del estado), además cuentan con servicios de teléfono, telégrafo y radio. Con respecto a la educación esta se encuentra diversificada desde planteles público tanto del gobierno estatal como federal hasta planteles privados, con niveles desde Preescolar hasta Profesional. El servicio médico tiene buena cobertura ya que se cuenta con servicios particulares y públicos en consultorios, clínicas y hospitales.

Existe diversidad y divergencia en cuanto a su preferencia política como en la creencia religiosa. La participación de la mujer en aspectos laborales es más activa. Los niños son empleados como fuerza de trabajo en los mercados y supermercados y los jóvenes tienen acceso a los medios de producción.

Tierras Bajas (Cuenca Baja).

- 1) *Localidades en Desarrollo:* En este tipo de comunidades se agrupan a las localidades, que son de tipo rural y cuya población oscila entre los 0 a 500 habitantes; las viviendas esta construida con material industrial y con más de dos habitaciones, cuentan con servicio de energía eléctrica, careciendo del servicio de agua potable y drenaje.

Son localidades pobres, sin llegar al extremo, El sistema de transporte publico llega a las localidades. Cuentan con servicio educativo, la mayoría, en el nivel de primaria, El medio de información es la televisión en el caso de las comunidades con energía eléctrica. El servicio de salud en estas localidades es deficiente, dado que esta basado en promotores de la comunidad. La creencia religiosa esta basada en el catolicismo, los niños no son utilizados como fuerza de trabajo y los jóvenes tienen acceso a la producción.

- 2) *Localidades Medianamente Desarrolladas:* Incluye a la comunidad como Villa del Mar que es eminentemente rural y constituid en ejido; las viviendas esta construida con materiales industrializados y con más de dos habitaciones por casa, cuentan con servicio de energía eléctrica. Están ubicadas en las rutas de transporte colectivo hacia la cabecera municipal y aun que son localidades pobres, no se encuentran en la pobreza extrema.

El sistema educativo cubre el nivel de preescolar y primaria y los servicios de salud estas basados en promotores comunitarios y en clínicas con médicos de base. Están organizados en uniones de ejidos y federaciones campesina, con diversidad de preferencias políticas y creencias religiosas, los niños no son utilizados como fuerza de trabajo y los jóvenes tienen acceso a la producción.

Sistemas Estuarinos.

- 1) *Localidades Medianamente Desarrolladas:* Son localidades rurales constituidas en ranchería, que incluye a la comunidad Punta Flor con una población de 501 a 2500 habitantes, las casas están construidas de material industrial, principalmente las paredes y pisos, y cuentan con servicio de energía eléctrica y agua potable. Poseen un buen sistema de transporte, sus habitantes son pobres, aun que sin llegar a la pobreza extrema. El sistema educativo cuenta con el nivel de preescolar y primaria.

El servicio de salud es deficiente dado que esta basado en promotores comunitarios; respecto a la comunicación cuentan con servicio telefónico. Estan organizados, para la producción, como cooperativas pesqueras, que a la vez forman parte de Federaciones Pesqueras. Existe una diversidad de preferencia políticas y religiosas, con católicos, pentecosteses y adventistas. Existen grupos de mujeres organizadas y no se utilizan a los niños como fuerza de trabajo, en tanto que los jóvenes tienen acceso a los medios de producción.

Problemática productiva de la cuenca del Río Lagartero.

Tierras altas.

Dadas las características de esta región, las actividades humanas, materiales y financieras necesarias para el cultivo de la tierra en beneficio de una comunidad están enlazadas con actividades de manejo de los recursos naturales.

Agricultura. El tipo de agricultura que se practica es de temporal, misma que depende totalmente de la precipitación y humedad retenida por el suelo, influyendo en el sistema productivo la irregularidad en la distribución de las lluvias (torrenciales o escasas) y la presencia de sequías intra estivales.

La producción rural en la región ha estado girando en un proceso de dependencia económica de los sistemas productivos agrícolas y pecuarios de autoconsumo, esto ha impedido a las poblaciones rurales lograr la capitalización y desarrollo de los sistemas productivos tradicionales, los cuales no han alcanzado el mismo desarrollo y valoración económica de su producción.

Parte de la cultura productiva esta encausada al manejo de cultivos básicos como el maíz, establecidos en suelos con limitaciones severas, generalmente sin vocación agrícola, por lo que presentan serias limitaciones para mantener niveles productivos constantes.

Las causas principales de la permanencia de estos cultivos dentro de estas áreas es la falta de alternativas para la diversificación de las actividades productivas, que permitan llevar a cabo un manejo adecuado de los recursos naturales, de acuerdo a su vocación, reflejándose en las cosechas y los rendimientos raquíticos año con año, hasta llegar a ser nulas, las cuales se traducen en menores ingresos, agudizándose la pobreza de los productores, lo que provoca la apertura de nuevas áreas montañosas para dedicarlas a la agricultura, hasta deteriorar el área haciéndola más vulnerable a los efectos de la naturaleza y ocasionando el desarraigo o migración de sus habitantes hacia las ciudades.

Entre los problemas más renombrados dentro de la producción agrícola de la región, se encuentran los fenómenos naturales como la llamada “canícula” (sequía intra-estival prolongada), caracterizado por un periodo de ausencia de lluvias durante la época de verano, que se presenta generalmente entre los meses de julio y agosto por un periodo de 20 a 25 días. Anteriormente, este fenómeno no había sido generalizado, sin embargo en años recientes, estos periodos de sequía se presentan año con año debido al fenómeno del niño.

Otro de los problemas, mencionados por los habitantes de la mayoría de las comunidades, es la presencia de plagas foliares tales como: el gusano cogollero, chapulines; también los animales silvestres como: el jabalí y el mapache, dan como resultado el bajo rendimiento de la producción, obtenida dentro de las localidades. En las localidades se presentan fuertes vientos que sumados a las torrenciales lluvias, favorecen el lavado o arrastre de nutrientes y sedimentos; esto influye para que haya una menor fertilidad de la capa arable, situación que influye en los resultados bajos en la producción y rendimiento agrícola y, asolvamientos dentro del cauce del río.

La principal amenaza de estas áreas es la influencia de políticas agrícolas inadecuadas, que impulsan al sector agrario a continuar con el mismo sistema productivo, aún a costa del propio futuro económico de sus pobladores, lo que ocasiona en el corto plazo conflictos sociales y ambientales severos.

Una de las alternativas más viables para la solución de esta problemática es la modificación de los procesos productivos a través de fuertes procesos de capacitación y diversificación de cultivos agrícolas y de manejo adecuado de los recursos naturales, compaginada con asistencia técnica demostrativa; que permita encausar al productor hacia nuevas formas de producción.

Actividad pecuaria. El pastoreo desordenado o “libre pastoreo”, sumado al manejo de bovinos de características genéticas poco productivas y técnicas tradicionales como la quema de los pastos con el objetivo de renovar el pastizal y eliminar malezas secas han ocasionado una grave transformación de los ecosistemas naturales de la región, sustituyendo los bosques y selvas por potreros y áreas con fuertes procesos de desertificación. Situación que se ve agravada por la elevada población de bovinos dada por el impulso de proyectos productivos de poca visión dentro de estas áreas.

Los efectos que ejerce la ganadería en estas áreas están dados por la sustitución de la vegetación natural por potreros y pastizales, la erosión y compactación de los suelos y

como efecto secundario, debido a las practicas zoosanitarias que realizan los productores, la disminución de la calidad del agua, por efectos de desechos orgánicos y el uso de productos químicos sin control.

Las principales fuentes de amenazas se dan por el impulso de políticas pecuarias sin visión y planificación, que se ofrecen como única alternativa de subsistencia familiar.

La adecuación de las políticas productivas que consideren la capacidad de uso optimo del suelo así como la diversificación de alternativas productivas que provoquen menos impactos en los recursos naturales se vislumbra como la mejor alternativa para solucionar esta problemática, sin embargo este cambio en los procesos y las políticas se pueden alcanzar solamente a través del establecimiento de proyectos demostrativos e intensos programas de capacitación que generen el entendimiento y la necesidad de producir de forma compatible con los procesos naturales. Podemos concluir que el ordenamiento Ecológico, a escala comunitaria, permitirá alcanzar estas alternativas en el corto plazo.

Tierras intermedias.

Son suelos con limitaciones severas, generalmente inadecuados para los cultivos, pero pueden ser aprovechados para la producción de pastos, árboles, y el desarrollo de la vida silvestre o como áreas de conservación, presentan limitaciones naturales difíciles de modificar, de tal manera que las practicas de conservación y manejo son necesarias para mantener el nivel productivo, aunque son adecuados para cultivos de frutales, siempre que se realicen con practicas de manejo adecuadas.

El establecimiento de nuevos centros de población en áreas con poca vocación agrícola tiene la consecuencia arraigada del establecimiento de cultivos de maíz para la subsistencia alimentaria, aplicando métodos de producción de bajo nivel tecnológico, no existiendo otras alternativas de diversificación. Estos factores se traducen en bajos rendimientos, perdida de coberturas vegetales y empobrecimiento de los suelos por el constante establecimiento de monocultivos.

Las fuentes de amenaza, que suelen tener influencias en estos procesos, son las políticas agrarias que bajo el pretexto atender la demanda de tierras y de evitar conflictos sociales, dotaron a ejidos y nuevos centros de población en áreas de ladera, zonas inundables e incluso en terrenos federales. Provocando una dependencia de los productores hacia instituciones gubernamentales, que se traducen en los llamados botos verdes (más bien de hambre) en los procesos electorales.

En este sentido, es necesario contar con alternativas viables con el objetivo de modificar las normas de uso del suelo y los procesos productivos, así como promover la capacitación y la diversificación de las prácticas productivas, que sean compatibles con la conservación del medio ambiente.

Actividad pecuaria. *El libre pastoreo, el elevado número de cabezas de ganado bovinos de características genéticas poco productivas, así como la costumbre de quemar los pastizales con el objetivo de renovar las praderas, son las principales características de las actividades ganaderas en esta zona.*

La creencia de que quien posee mayor número de cabezas de ganado tiene un mayor estatus social, es la principal causa de la existencia de la gran cantidad y poca calidad del hato ganadero, sumado a esta ideología, el impulso de proyectos productivos que no consideran prioritario el mejoramiento genético y la reducida capacidad de biomasa silvopastoril existente, obliga a los productores a aumentar las áreas pecuarias en detrimento de las pocas áreas agrícolas o forestales, esto se traduce en bajos rendimientos de leche y carne y por consiguiente en bajos precios. Cabe mencionar que la sobre carga de unidades animales por hectárea existente en esta área ha provocado la compactación y erosión de la capa fértil del suelo, así como la pérdida de especies forrajeras, lo que agrava aún más la situación.

La principal fuente de amenazas son las políticas que impulsan la actividad ganadera como la única fuente de ingresos para lograr la sustentabilidad familiar, que no incluye programas de capacitación para el manejo del hato ganadero, y que se vislumbra únicamente como fuente de adeptos para los procesos electorales.

El impulso a la ganadería intensiva, que favorezca la calidad, más que la cantidad, así como la producción y manejo de forrajes, que permitan disminuir las áreas de libre pastoreo, para destinarlas a procesos agrosilvopastoriles, se presentan como alternativas viables para combinar la producción agrícola, pecuaria y forestal en el mediano y largo plazo, sin embargo para lograrlo se tienen que transformar ideologías de origen y prácticas convencionales aplicadas dentro del sector pecuario, En este sentido es urgente la confluencia de diferentes apoyos que permitan contar con asesores técnicos que brinden a los productores alternativas viables que permitan detener los procesos de deterioro, sin cancelar la actividad productiva preponderante.

Tierras bajas.

Son tierras con relieve plano, o casi plano, con suelos que presentan muy pocas restricciones para su uso y con pocos problemas de erosión, profundos, bien drenados y fáciles de laborar; poseen buena capacidad de almacenamiento de agua y responden a la fertilización química. Es un área donde se favorece el desarrollo de numerosos cultivos, aun cuando la sequía intraestival y vientos fuertes se presentan como limitantes para la producción. Los suelos son adecuados para cultivos estacionales e incluso de riego, así como de frutales, pastos, bosques y para la vida silvestre.

Una de los problemas más frecuentes en esta zona, es que se presentan áreas inundables durante épocas de lluvias.

Los cultivos se establecen se destinan principalmente al autoconsumo, aun que se comercializa una mínima parte del producto obtenido. La influencia del sistema hidrológico

distorsionado por fenómenos meteorológicos de alta intensidad, han provocado desbordamientos, pérdida de cultivos y de áreas agrícolas, que son destinadas posteriormente a la actividad pecuaria, debido a la falta de alternativas para el cambio agrícola y diversificación de cultivos.

Todos estos factores dan como consecuencia la pérdida total o parcial de la capa fértil existente resultando en bajos rendimientos y cambio de uso del suelo de agrícola a pastoril, así como el continuo empobrecimiento de los suelos por la práctica de monocultivos establecidos año con año.

Para contrarrestar las causas que influyen en el medio agrícola es necesario modificar los patrones de producción, basándose en fuertes procesos de capacitación y diversificación de cultivos agrícolas, optimizar las áreas de producción y la aplicación de paquetes tecnológicos supervisados que incluyan prácticas de conservación de suelo en las partes altas y medias, y restauración y delimitación de la zona federal de ríos para disminuir los riesgos.

Actividad pecuaria. La forma de producción más común es la de libre pastoreo, donde el ganado consigue su alimento circulando por toda el área del potrero, aunque el manejo y distribución de estos éstos sistemas se establecen de acuerdo a las posibilidades económicas con que cuenta cada productor, más no a un manejo adecuado del recurso.

Una de los problemas más frecuentes a los que se enfrentan los productores, es la poca capacidad de comercialización de forma directa, así como la falta de apoyos para el mejoramiento genético del hato.

La actividad pecuaria es considerada una de las prácticas más sencillas para la obtención de mejores ingresos y alcanzar la autosuficiencia familiar, sin embargo la falta de iniciativa y la poca capacidad para realizar inversiones económicas para obtener mejores condiciones de producción, ha deteriorado fuertemente la rentabilidad de esta actividad económica, dando como resultado rendimientos bajos de leche y carne y por consiguiente bajos precios de comercialización del ganado al ser vendido a intermediarios.

Las principales amenazas son la continuidad de prácticas tradicionales de los sistemas de producción pecuaria, sumado a la baja calidad genética del ganado. La influencia de la ganaderización dentro de estas áreas ha ocasionado fuertes problemas compactación y erosión del suelo. Procesos que se ven agravados por la dependencia creada entre los productores y las Dependencias gubernamentales, que ven a este sector de la sociedad, junto con el agrícola, como parte de la clientela electoral, para las diferentes contiendas políticas.

Las principales alternativas giran en torno a mejorar la capacidad de manejo de los productores, a través de la capacitación y el impulso a técnicas que tiendan a intensificar la ganadería, como el mejoramiento de pastizales, la rotación de potreros, la semiestabulación del ganado, la producción de forrajes y establecimiento de áreas de ramoneo, priorizar la iniciativa del mejoramiento genético a productores a través de diferentes apoyos, así como de asistencia técnica adecuada.

2.2.8 Otros análisis

3. MODELO DE LA CUENCA

3.1 Identificación de áreas críticas en los paisajes

- Degradación

Tierras Altas (400 a 1500 msnm).

Estos sistemas, actualmente se encuentran en buen estado de conservación; los impactos han sido de baja intensidad sobre todo los naturales como altas precipitaciones y tormentas eléctricas, entre otras. Sin embargo, las comunidades aledañas cada día hacen mayor presión a los ecosistemas que se encuentran en esta área, especialmente a las áreas con cobertura vegetal de selva baja caducifolia y mediana, para actividades agropecuarias (roza – tumba - quema, Incendios forestales, etc.)

Tierras Intermedias (40-400 msnm).

En esta parte se observan suelos fuertemente erosionados, con arrastre de material a los causes de los ríos, provocando problemas de sedimentación y cambios en la calidad del agua. Así mismo, la presencia de valores elevados de coliformes fecales revelan indicios de contaminación a partir de la planicie costera, lo cual hace suponer que hay contaminación por aguas negra o infiltración de éstas a través de fosas sépticas, además de que se tiene libre pastoreo de ganado en áreas cercanas a la cuenca. Cabe mencionar que en esta parte se localiza la cabecera municipal de Arriaga, foco central de contaminación por diversas actividades domésticas e industriales. Vulnerabilidad de la población a eventos naturales. En esta área el impacto y la fragmentación de los recursos naturales es más acelerado debido a la presencia de asentamientos humanos y sus actividades cotidianas.

Tierras bajas (0-40 msnm).

En esta área de la cuenca, la explotación de los recursos naturales ha seguido el mismo patrón que el de la cuenca Intermedia. Los recursos naturales se ven fuertemente presionados por las necesidades de los habitantes; por lo que la problemática ambiental, es ocasionada principalmente por actividades humanas como la agricultura tradicional, la ganadería extensiva, los asentamientos humanos, la construcción de caminos, la extracción de madera, el uso de agroquímicos, la cacería de subsistencia, la pesca ribereña y la extracción de recursos forestales para uso domésticos.

Los cambios de uso del suelo han provocado la pérdida de cobertura forestal, destrucción, alteración y fragmentación del hábitat, alteración del ciclo del agua, modificación del patrón de drenaje, disminución de poblaciones de flora y fauna, erosión, azolvamiento y ampliación de los causes de agua, contaminación ambiental por aguas residuales, y ampliación de los causes de los ríos, entre otras.

Sistemas lagunarios:

La problemática y amenazas más intensas que sobre los sistemas lagunarios se cierne, se derivan de las actividades cotidianas de las comunidades asentadas en esta zona. Asimismo la dispersión de las comunidades agrarias en áreas vulnerables y de riesgo,

ocasiona que se viertan aguas residuales directamente sobre los ríos y esteros provocando eutroficación y modificación del hábitat acuático. Por su propia conformación, los estuarios son lugares que propician la acumulación de diversos materiales antes de su dispersión y disolución en el Mar.

La actividad productiva preponderante es la pesca, seguida de la ganadería extensiva y la agricultura (maíz). La explotación pesquera esta dirigida principalmente al camarón, ya que esta es la única especie que tiene concesión para su captura mediante Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (S.C.P.P). La pesca de escamas, aun que representativa, no tienen concesión, por lo que no existe control en su explotación. Los productos se comercializan a escala local o se destinan para el autoconsumo.

- Vulnerabilidad de la población a eventos naturales
- Pobreza

Según los datos del INEGI: XII Conteo General de Población y Vivienda 2000, el grado de marginación es -0.418 y, el índice de marginación es medio, para el municipio de Arriaga. Ocupando el lugar 1,555 a nivel nacional. Con el 14.66 % de los habitantes mayores de 15 años analfabetas; 42.60% de los habitantes mayores de 15 años sin haber terminado la primaria; el 39.05% de los habitantes viven en comunidades menores de 5, 000 habitantes; el 73.77% de la población tiene ingresos menores a 2 salarios mínimos; el 15.61 % de la población no cuentan con drenaje , ni excusado; 6.27% no cuenta con energía eléctrica; el 23.08% no cuenta con agua entubada; el 54.17% convive con hacinamiento y el 9.66 de las viviendas tienen piso de tierra.

- Actividades productivas del sector primario

Las principales características de las unidades de producción en las comunidades rurales se manifiestan primordialmente en el sector primario, ganadería, agricultura y pesca, de donde obtienen sus ingresos económicos. Los volúmenes de la producción agrícola son para autoconsumo; la producción pecuaria y de la pesca su comercialización se centra en el ámbito local. El resto de los habitantes son jornaleros y algunos emigran a la cabecera municipal o a otras ciudades para emplearse como obreros.

La región de la cuenca del río Las Lagartero cuenta con una superficie total de uso de suelo aprovechable de 28,530 hectáreas; de las cuales 48% son de labor, 42% de pastos naturales, agostaderos o enmontados, 8% de bosque o selva baja y 2% son de datos no especificados.

Haciendo un balance del desglose total de la superficie (Tabla 10) en la cuenca del río Lagartero, según el tipo de explotación por localidad, se tiene que la superficie que tiene mayor cobertura es la forestal con **43.95 %**, según la superficie total explotada, seguida de la superficie ganadera con **34.10 %** y **21.95** de la superficie agrícola. Cabe mencionar que el

dato del área forestal, es engañosa ya que estas superficies son de bajo potencial silvícola; por lo tanto, el aprovechamiento es exclusivamente doméstico, construcción de casas y construcción y reconstrucción de corrales.

- Contaminación

La presencia de valores elevados de coliformes fecales revelan indicios de contaminación a partir de la planicie costera, lo cual hace suponer que hay contaminación por aguas negras o infiltración de éstas a través de fosas sépticas, además de que se tiene libre pastoreo de ganado en áreas cercanas a la cuenca. Cabe mencionar que en esta parte se localiza la cabecera municipal de Arriaga, foco central de contaminación por diversas actividades domésticas e industriales.

A partir de la década de los 80's, la mayoría de las comunidades enclavadas en la cuenca del río Lagartero han utilizado agroquímicos dentro de las áreas dedicadas a la agricultura, por un periodo que varían de 8 a 12 años dentro del área alta de la cuenca, y de 5 a 20 años dentro de la cuenca media y baja. Actualmente el campesino moderno a caído en la dependencia semi-total de agroquímicos.

Cabe mencionar que la mayoría de los productos químicos son: no biodegradables, contaminan el medio ambiente, y por consecuencia ocasiona en cierta forma problemas de calidad del agua en las zonas medias y bajas de las cuencas. Uno de los lemas más antiguos de ejemplaridad sobre la contaminación en los ríos es: si los residuos tóxicos o contaminantes

- Diversidad biológica

La cacería furtiva se ha detectado como un problema de baja intensidad, ya que principalmente es para autoconsumo, y está dirigido a especies menores como las Iguanas (verde: *Iguana iguana*; negra: *Ctenosaura pectinata*), Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), Cochi de monte (*Tayassu tajacu*), Venado (*Odocoileus virginianus*). Los desmontes agropecuarios realizados en estas áreas, han provocado efectos negativos en la diversidad biológica.

3.2 Identificación de áreas críticas en la cuenca y en relación con temas a escalas mayores que la cuenca

- Conectividad entre áreas de conservación de biodiversidad

La ecoregión conocida como Sierra de Chiapas es un continuo de áreas naturales que se encuentran en buen estado de conservación. El parteaguas de la Sierra de Chiapas es la región mejor conservada y que presenta buen estado de conservación desde la Sepultura hasta la región del Triunfo y Pico del Oro. Presenta algunas fracturas en: las Autopistas de Arriaga Las Cruces que está en proceso de construcción y que afecta directamente a la Cuenca del río Lagartero; la carretera inconclusa Tonalá-Sierra Morena que afecta directamente a la cuenca del río Zanatenco. Los demás caminos que cruzan la Sierra de la

costa a los Valles Centrales son caminos de bajo impacto usados mas por bestias y personas que migran hacia las zonas productivas de los valles (cafetales, ranchos ganaderos).

La conectividad de las Selvas tropicales asociadas al Paisajes de alta pendiente de 900 a 2500 metros presentan un nivel de conectividad bueno a lo largo de la Sierra en Barlovento y se ve afectada por incendios forestales que se propagan del paisaje de Lomerios y valles de los 400 a 900 metros de altitud donde se ha desarrallado la ganaderia y la agricultura.

El pasisaje de la llanura costera se ve completamente fragmentado debido a que es donde se ha desarrillado las actividades productivas con mayor intensidad A lo largo de toda la llanura costera se observan pequeños relictos de vegetación de selva tropical dispersa y en pequeñas proporciones que es utilizada por la ganaderia como refugio y pastoreo en temporada de sequia. Estos espacios se reducen por incendios y aumento del hato ganadero

La zona de humedales presenta varios sitemas lagunarios en buen estado de conservación Mar muerto La Joya Buenavista que presentan fuertes presiones por el asolvamiento de sus lagunas y arroyo, aumento del esfuerzo pesquero con artes de pesca prohibido y crecimiento de los poblados, rectificación de rios

- Pobreza

Como ya se ha mencionado la parte alta de la region sierra presenta altos indices de marginacion y pobreza. La producción es de autoconsumo y es poco tecnificada. Presenta latos indices de migración hacia los centros productivos regionales o hacia los estados Unidos. Son pequeñas rancherias o comunidades que se han asentado a los margenes de rio o zonas de alta vulnerabilidad donde frecuentemente viven condiciones de emergencia.

3.3 Identificación de escenarios de sostenibilidad por paisaje basados en distintas combinaciones de actividades y prácticas productivas y de conservación



Microcuencas que abastecen directamente al cauce del rio Lagartero:

1. La Cieneguita: menor densidad de población.
2. Monte Bonito. Impacto historico y actual por carretera y autopista, ganaderia en valles y lomerios y ladera
3. La Mica: Desarrollo ganadero de pequeños ganaderos.
4. Poza Galana: Ganaderia y propuesta de desarrollo comunitario integral enfoque ecoturismo

3.4 Escenarios de asignación sectorial de agua (consumo humano, agricultura, industria y ambiente)



4. IDENTIFICACION Y ANALISIS DE ACTORES

LAGARTERO. Esta microregión comprende en su totalidad a la cuenca del río El Lagartero, la microcuenca del arroyo Guarda López y la parte alta de la subcuenca de El Rosario, la cual forma parte de la cuenca del río Tiltepec la cual se decidió incorporar a esta microregión, pues corresponde al municipio de ARRIAGA y está más integrada económica y políticamente a este centro urbano. Las aguas de estos ríos también desembocan en el MAR MUERTO. El conjunto de la microregión pertenece al Municipio de Arriaga y a la región ITSMO-COSTA. La porción que se encuentra al interior del polígono de la REBISE es de **25031** hectáreas, y la superficie total de la microregión es de **43396** has. Su zona de influencia inmediata (ZONA INF1) comprende la parte media de la cuenca, entre el límite del polígono de la REBISE, hasta la carretera federal 200 de la costa, y en ella encontramos a la ciudad de Arriaga y al poblado La Calera. En su parte baja, en el espacio comprendido entre la carretera federal 200 hasta la costa del Mar muerto (ZONA INF2), se ubican los poblados Punta Flor, Colonia Cinco de Mayo y Villa del Mar. Del estado de esta cuenca depende el abasto de agua y los riesgos de desastres por fuertes avenidas e inundaciones en la ciudad de Arriaga, además de influir en la estabilidad y productividad de la pesca en el Mar Muerto.

CUADRO 1.4. SUPERFICIE Y DENSIDAD DE POBLACIÓN DE LAS DIFERENTES ZONAS DE LA REBISE POR MICROREGIONES.						
LAGARTERO	SUP HA	25031.16	25732.56	3308.18	15056.31	43395.65
	HAB/KM2	2.10	2.04	709.09	15.20	60.54

CUADRO 1. 6. PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN QUE HABITA EN LA REBISE2, DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LAS LOCALIDADES SEGÚN NÚMERO DE HABITANTES, POR MICROREGIONES.								
LAGARTERO	525	50.7	26.9	22.5	0.0	0.0	0.0	0.0

4.1 Análisis de propietarios y usuarios directos de los recursos naturales

EJIDATARIOS. Aquí consideramos a los ejidatarios y comuneros con derechos legalmente reconocidos, poseedores de una parcela.

POBLADORES O POSESIONARIOS. Son en la mayoría de los casos, hijos de ejidatarios que poseen una parcela prestada de algún familiar, pero que no tienen derechos reconocidos, salvo los de su solar.

AVECINDADOS. La mayor parte de ellos son campesinos sin tierra, que cada año rentan o prestan una parcela de una o dos hectáreas, y trabajan como jornaleros en el mismo ejido con productores de la región, en ocasiones migran temporalmente al concluir el ciclo agrícola. Una pequeña parte son rancheros que tienen su propiedad en la vecindad del ejido, y residen en el poblado para acceder a los servicios públicos.

PROPIETARIOS PRIVADOS, que tienen predios de 20, 50 hasta varios cientos de hectáreas, y de acuerdo con datos del plan de manejo, son propietarios del 43% de la superficie de la REBISE, alrededor de 72,000 hectáreas. Algunos de ellos constituyen núcleos de población, llamados **rancherías**, otros fundaron colonias agrícolas desde hace muchos años, como el caso de la Colonia Agrícola 20 de Noviembre, en la cuenca del Lagartero, que se fundó desde los años veinte con veteranos de la Revolución Mexicana

CUADRO 1.9. UBICACIÓN DE LOS EJIDOS, NÚMERO DE EJIDATARIOS, SUPERFICIE EJIDAL EJECUTADA Y % DE TIERRAS DE LA SUPERFICIE EJIDAL DENTRO DEL POLÍGONO DE LA REBISE POR MUNICIPIO.					
MUNICIPIO	UBICACIÓN EN LAS MICROREG.	NUMERO DE EJIDOS	EJIDATARIOS CON DERECHOS	SUPERFICIE EJECUTADA (HAS)	% DE TIERRAS DEL EJIDO EN REBISE
ARRIAGA	5 en las Arenas y 5 en el Lagartero	10	478	16360.5	80.59

CUADRO 1.10. SUPERFICIE, NÚMERO DE GRUPOS Y BENEFICIADOS POR LOS FIDEICOMISOS AGRARIOS EN EL ÁREA DE LA REBISE.						
MUNICIPIO	SUP. (Has)	NUM. DE PREDIOS	NUM. DE BENEF.	NUM. DE GRUPOS	NUM. DE POBLADOS INSTALADOS	NUM. DE BENEF. EN POBLADOS INSTALADOS
ARRIAGA	1613	13	323	8	3	122

- Capital natural

El principal capital natural de la cuenca del río Lagartero es la Reserva de la Biosfera La Sepultura. Dentro de la Cuenca se localizan parte de dos zonas núcleo de la REBISE. El extremo sur La desembocadura, los manglares asociados y la laguna del Mar Muerto son los otros elementos naturales del capital natural de la cuenca del río Lagartero

- Capital financiero
- Capital infraestructura

Paradójicamente una de las dos carreteras que cruzan la sierra madre sur de Chiapas se encuentran dentro de la cuenca del río Lagartero. Además dentro del Plan Puebla Panama se retomó la construcción de la autopista Arriaga Ocozocuiltla que en su tramo Arriaga Las Cruces atraviesa la cuenca del río Lagartero sobre la microcuenca de Monte Bonito

En la cabecera municipal existen los servicios de energía eléctrica, agua entubada, drenaje, alcantarillado, mercado, panteón, alumbrado público, parques, seguridad y oficina del Registro Civil, Recaudación de Hacienda y Oficinas Regionales Federales Bancos, terminal de Autobuses, de Ferrocarril, Bodegas de acopio de MINZA.

Existen carreteras pavimentadas y el municipio está enlazado con la carretera federal 200, que lleva de Arriaga a Tonalá y Tapanatepec Oaxaca, y por la vía las cruces entroncamos la carretera panamericana a Cintalapa.

Cabe destacar que las comunidades con infraestructura en carreteras son la Colonia Azteca, Emiliano Zapata, La Gloria, Balneario Santa Brígida y el Ejido Lázaro Cárdenas, en terracería de Arriaga a Punta Flor.

Hay Líneas de Transportes de primera y segunda clase que llevan de la cabecera municipal a: Tuxtla Gutiérrez, Tapachula y la Ciudad de México. Además cuentan con el ferrocarril panamericano que comunica con todas las poblaciones de la costa y ofrece el servicio de carga y pasaje.

En el interior de la subcuenca, hay transporte para todas las comunidades de la planicie costera, taxis colectivos, combis y microbuses, la cantidad de corridas depende de las condiciones del camino y la época en que se desee viajar.

- Capital humano

La REBISE ha sido un foco de capacitación de donde han salido varios técnicos que ocupan cargos relevantes para la cuenca como el actual gerente del Programa de Manejo integral de cuencas del municipio de Arriaga. Dentro de las comunidades de la parte alta se han capacitado a pobladores a través de experiencias productivas alternativas que dominan las técnicas de ganadería intensiva, abonos de cobertura, ecoturismo y el comité de cuenca del río Lagartero ha participado en un gran número de talleres y reuniones de planeación para ordenamientos ecológicos comunitarios, regionales, Planes de conservación de sitio, Programas Rectores de Producción y Conservación

- Capital social

Las organizaciones de productores agropecuarios de la Colonia Agrícola 20 de Noviembre, Poza Galana en la parte alta y Punta Flor en la parte baja se han fortalecido tanto por los programas de reconversión productiva que aplica la REBISE, como por el Programa de Humedal Costero que ha impulsado Pronatura.

La organización de la comunidad, en cambio, parece ser bastante sencilla. Actualmente, las autoridades y cargos significativos en cada localidad se restringen a los de comisariados ejidales, agente municipal, y sus respectivos ayudantes (secretario, tesorero, policías).

La vida comunitaria se refleja en actividades económicas. Así, además de la labor comunal obligatoria, las asambleas comunitarias deciden sobre asuntos de la localidad y en ellas se toman las decisiones por consenso.

- Capital cultural

En cuanto a las expresiones artísticas, destaca la poesía "A Arriaga" de César A. Lara; así como las obras del poeta David Pardo López, autor del poema "A Juan Arozamena" (autor de la melodía Las Chiapanecas, 1924) y las del bardo arriaguense Fidel Poumián García.

Se celebran dos ferias: la del 12 al 18 de septiembre, sede de la exposición ganadera y la del 1° al 6 de mayo la primera feria municipal.

En estas ocasiones degustan de la comida tradicional: memelas al horno, pescado y marisco elaborado de diferentes maneras, así como de queso y cremas. Con dulces de calabaza, panela, nuegados, leche con arroz y hojuelas. Toman agua de coco, tibico y chía.

Por acuerdo de Cabildo 1999 se determinó que el símbolo que identifique al municipio, sea la Diosa del Viento.

- Capital político

El comité de cuenca se ha mantenido de manera representativa de los usuarios del agua lo cual le ha permitido permanecer y evolucionar sin importar los cambios de gobierno. Actualmente la gerencia de la cuenca que originalmente se formó por el impulso del

programa nacional de Microcuencas de FIRCO ha sido fortalecido por la CNA al crear una oficina para el denominado Programa de Manejo Integral de Cuencas del Municipio de Arriaga. Este impulso se ha debido a la demostración de gestión que ha tenido la gerencias con las diferentes instituciones y sus programas que han aplicado recursos financiero y humanos para el manejo de la cuenca del río Lagartero

4.2 Análisis de las instituciones y organizaciones que influyen en la cuenca

- Marco legal y normativo

- Instituciones y Programas del Estado

Gobiernos Municipales. En primer término habría que referir a los gobiernos municipales, que si bien expresan diferentes grados de interés por las cuestiones ambientales en general, y por la REBISE en particular, cada vez más cuentan con más recursos y competencias que los involucran en estas problemáticas. Si bien habría que destacar que se aprecia un mayor interés de los gobiernos municipales de la región Costa (Arriaga y Tonalá), debido seguramente a la contingencia de 1998 que los afectó seriamente, por lo que han canalizado recursos importantes para restaurar condiciones de mayor equilibrio en las partes altas de las cuencas de los ríos Zanatenco (Tonalá) y Lagartero (Arriaga). Además de proporcionar algunos apoyos productivos y de infraestructura social. El Gobierno Municipal de Arriaga hospedo dentro de sus instalaciones la gerencia de la cuenca del río Lagartero a través del programa de manejo de microcuencas que impulso FIRCO. Actualmente CNA en coordinación con el municipio ha establecido la oficina del Programa de Manejo Integral de Cuencas en Arriaga.

SDR (Secretaría de Desarrollo Rural). Esta Secretaría del Gobierno del Estado de Chiapas, con el proceso de descentralización, es la que opera los mayores recursos para apoyar la producción agropecuaria, en particular los recursos para los proyectos de la alianza para el campo, PET y otros; además de que los Delegados Regionales Presiden los nuevos Consejos para el Desarrollo Rural Sustentable, por lo que juega un papel importante en la dinámica regional. En particular en la región Costa, el Delegado de SDR ha promovido las acciones de conservación y restauración, difundiendo el uso de abonos verde y coordinando acciones con otras dependencias del sector, como COPLANTA y la Subsecretaría Forestal de la misma SDR.

IHNyE (Instituto de Historia Natural y Ecología). ha jugado un papel estratégico en la promoción y manejo de las ANP en el estado de Chiapas. Asume la responsabilidad la de implementar los Ordenamientos Ecológicos Territoriales en el Estado de Chiapas, habiendo realizado el OET de la cuenca del Zanatenco, y en la actualidad también trabaja en el ordenamiento de la cuenca de el Lagartero.

FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido). Si bien el FIRCO es una institución que cada vez cuenta con menos recursos, habría que destacar que en la región ha promovido en acuerdo con los municipios de la zona, la realización de estudios técnicos y diagnósticos para la formulación de los Planes Rectores de Producción-Conservación de las Cuencas de Los Amates (Villacorzo), Lagartero (Arriaga) y Zanatenco (Tonalá).

CNA (Comisión Nacional del Agua). Esta institución tiende a convertirse en normativa, siendo una de sus funciones la formalización de los Comités de cuenca

SAGARPA, La delegación de esta dependencia federal, en la medida que se ha ido convirtiendo en dependencia normativa, ha reducido sus funciones en los municipios de la zona a la operación de los recursos del PROCAMPO. Los cuales siguen siendo la mayor cantidad de recursos destinados al sector agropecuario en la región de estudio. Además de definir las reglas de operación, aporta parte importante de los recursos para la Alianza para el Campo en convenio con los gobiernos de los Estados.

CONANP. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas trabaja directamente con la conservación del área de captación del sistema de cuencas que se derivan de la Sierra Madre de Chiapas donde se encuentra establecida la Reserva de la Biosfera La Sepultura (REBISE). La REBISE ha captado recursos financieros de diversas fuentes internacionales para el diagnóstico y estudios bases de las cuencas, diagnósticos sociales, planes de manejo sobre fuego, manejo agropecuario, ecoturismo y manejo de áreas protegidas. Trabaja estrechamente con la gerencia de la cuenca del río Lagartero

- Organizaciones financieras

SEMARNAT. Como cabeza de sector, tiende a ser una instancia normativa, por lo que los pocos programas que aún manejaba, como la autorización de los planes de manejo forestal, se están transfiriendo a otras instituciones, en este caso, a la **CONAFOR**. Maneja aún algunos recursos tipo PET (Programa de empleo temporal), para acciones de conservación, prevención y combate de incendios y restauración.

CNA (Comisión Nacional del Agua). Esta institución tiende a convertirse en normativa, siendo una de sus funciones la formalización de los Comités de cuenca. En caso de desastres es la entidad responsable de la aplicación y seguimiento de recursos financieros para el desahorro de causas de ríos y rectificación de causas y bordos. Se le ha transferido el programa de playas limpias

CONAFOR (Comisión nacional Forestal). Además de definir las reglas de operación, aporta parte importante de los recursos para PRODEFOR, PRODEPLAN y PRONARE, en convenio con los gobiernos de los Estados. Igualmente acredita a los prestadores de servicios técnicos forestales para estos programas. En general, han mostrado interés por canalizar recursos para las ANPs.

PROFEPA (Procuraduría Federal para la Protección del Ambiente). Se ocupa de dar seguimiento a las denuncias de ilícitos ambientales y en la prevención de los mismos.

CONAZA (Comisión Nacional de Zonas Áridas) Entidad descentralizada de la SEDESOL da apoyos económicos para infraestructura social básica, control de la desertificación e infraestructura productiva

SAGARPA/PIASRE (Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reversión Productiva en Zonas de Siniestralidad Recurrente) Tiene como objetivo general:

Fomentar, con un carácter preventivo y en función de las condiciones agroecológicas, el desarrollo sustentable en regiones y zonas frecuentemente afectadas por fenómenos climatológicos adversos que inciden en una disminución de la productividad, mediante la reconversión productiva hacia sistemas de producción sostenibles como alternativa para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales locales, impulsando el desarrollo de proyectos integrales.

COPLADEM/ **Ramo 33 (Comité de Planeación para el Desarrollo del Municipio)**

I.- Fondo de Aportaciones para la Educación Básica y Normal;

II.- Fondo de Aportaciones para los Servicios de Salud;

III.- Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social;

IV.- Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios;

V.- Fondo de Aportaciones Múltiples;

VI.- Fondo de Aportaciones para la Educación Tecnológica y de Adultos,

VII.- Fondo de Aportaciones para la Seguridad Pública de los Estados.

Las aportaciones federales que con cargo al Fondo de Aportaciones para la infraestructura Social reciban los Estados y los Municipios, se destinarán exclusivamente al financiamiento de obras, acciones sociales básicas y a inversiones que beneficien directamente a sectores de su población que se encuentren en condiciones de rezago social y pobreza extrema en los siguientes rubros:

Estímulos a la Educación Básica, Agua Potable, Alcantarillado Sanitario, Urbanización, Pavimentación en Colonias Populares, Electrificación, Vivienda Digna, Vialidades Urbanas, Infraestructura Educativa, Infraestructura Deportiva, Centros de Salud, Asistencia Social y Servicios Comunitarios, Fomento a la producción y la productividad, Carreteras Alimentadoras y Caminos Rurales, Definición y Conducción de la Planeación del Desarrollo Regional.

FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido). Si bien el FIRCO es una institución que cada vez cuenta con menos recursos, habría que destacar que en la región ha promovido en acuerdo con los municipios de la zona, la realización de estudios técnicos y diagnósticos para la formulación de los Planes Rectores de Producción-Conservación de las Cuencas de Los Amates (Villacorzo), Lagartero (Arriaga) y Zanatenco (Tonalá).

INE

IHNE (Instituto de Historia Natural y Ecología). El antecedente de esta institución del gobierno del estado, el IHN, ha jugado un papel estratégico en la promoción y manejo de las ANP en el estado de Chiapas. En la actualidad, con la desaparición de la Secretaría de Ecología, Recursos Naturales y Pesca (SERNYP estatal), se fortalece y asume la responsabilidad la de implementar los Ordenamientos Ecológicos Territoriales en el Estado de Chiapas, habiendo realizado el OET de la cuenca del Zanatenco, y en la actualidad también trabaja en el ordenamiento de la cuenca de el Lagartero. Además de participar en la realización de estudios y diagnóstico en la zona, financió hasta el 2002, a personal para el programa de monitoreo. Una situación especial a la que habría que poner atención para fortalecer la alianza con el IHNyE, es que existe una iniciativa de este instituto por crear el Sistema Estatal de ANPs, y que al parecer no existe la suficiente comunicación y coordinación en relación con este proyecto por parte del personal de la CONANP en el Estado.

PACMYC
Pronatura Chiapas
REBISE-CONANP
SCT

SDR (*Secretaría de Desarrollo Rural*). Esta Secretaría del Gobierno del Estado de Chiapas, con el proceso de descentralización, es la que opera los mayores recursos para apoyar la producción agropecuaria, en particular los recursos para los proyectos de la alianza para el campo, PET y otros; además de que los Delegados Regionales Presiden los nuevos Consejos para el Desarrollo Rural Sustentable, por lo que juega un papel importante en la dinámica regional. En particular en la región Costa, el Delegado de SDR ha promovido las acciones de conservación y restauración, difundiendo el uso de abonos verde y coordinando acciones con otras dependencias del sector, como COPLANTA y la Subsecretaría Forestal de la misma SDR.

SEDESO
SEDESOL
TNC

UNACH (*Universidad Autónoma de Chiapas*). La Facultad de Agronomía de la UNACH, que se ubica cerca de Villaflores, es un actor estratégico en la región Frailesca, donde se ubican las microregiones de El Tablón y Los Amates. De hecho, el responsable del **CTA** de esta región es un académico de la UNACH del área de agroecología (Dr. José Luis Chan Castañeda), además de que han realizado estudios de diagnóstico en la parte alta del Tablón, así como propuestas de capacitación y de intensificación de la agricultura en esta zona. Además de realizar diversos trabajos de investigación, en especial una línea de investigación sobre el uso de leguminosas como una opción para la producción agroecológica. Por otra parte, la Dirección de Extensión Universitaria ha promovido que estudiantes de diversas carreras realicen servicio social en la zona de influencia de la REBISE, como es el caso de un grupo de estudiantes que participaban en el diagnóstico socioeconómico para la cuenca alta del río Lagartero, promovido por el Municipio de Arriaga.

- Organizaciones de la sociedad civil

Asociaciones Ganaderas Locales. Son organizaciones de productores ganaderos del sector privado, generalmente a estas asociaciones pertenecen medianos y grandes productores, al parecer tienen mayor influencia en los municipios de la Costa. Tienen peso político y económico a nivel municipal y regional.

Uniones Ganaderas Ejidales. Son organizaciones de productores ganaderos del sector ejidal y de pequeños propietarios del sector social (como las colonias). El desempeño de sus representantes se orienta más en la lucha política municipal, y para mantener su clientela brindan ciertos apoyos a sus agremiados.

Organizaciones agrarias. Aquí estamos considerando a las organizaciones que negociaron la compra de tierras vía fideicomisos, para ser entregadas en copropiedad a sus grupos solicitantes afiliados. Esto, como se ha indicado más arriba, como resultado del movimiento social que se activó a partir de 1994. Si bien algunas de estas organizaciones también desarrollan acciones para promover proyectos productivos, o se mueven en el plan de la

política local y regional, su principal presencia en la zona se da a partir de la promoción de la adquisición de tierras.

En particular, grupos organizados por SOCAMA (Solidaridad Campesino Magisterial), CCC (Central Campesina Cardenista) y OPI (Organización de Pueblos Indígenas), adquirieron predios en las zonas núcleo.

Sociedades de Producción Rural. Son organizaciones de productores a nivel local, legalmente constituidas. Las cuales agrupan principalmente a propietarios privados. Se han detectado algunas en la región de estudio. Se destacan, pues ante la dispersión de los ranchos privados, estas sociedades pueden ser una forma de acceder a este sector o convertirse en una opción organizativa para la participación social de los rancheros.

- Organizaciones religiosas

El 71.38% de la población profesa la religión católica, 12.58% protestante, 4.48% bíblica no evangélica y 10.77% no profesa credo. En el ámbito regional el comportamiento es: católica 71.57%, protestante 11.27%, bíblica no evangélica 5.25% y el 11.07% no profesa credo. Mientras que en el estatal es 64%, 14%, 8% y 13% respectivamente.

- Otras organizaciones

UNACH (Universidad Autónoma de Chiapas). La Facultad de Agronomía de la UNACH, que se ubica cerca de Villaflores, es un actor estratégico en la región Frailesca, donde se ubican las microregiones de El Tablón y Los Amates.

ECOSUR (El Colegio de la Frontera Sur). Esta institución, que además de realizar investigación tiene programas de maestría y doctorado relacionados con la ecología y el desarrollo sustentable, es uno de los miembros del **CTA**.

UNICACH (Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas). La participación de la escuela de biología, como formadora de profesionistas en esta área, ha sido su principal contribución de esta institución

INIFAP. Participan en coordinación con FIRCO y CNA en la capacitación de los técnicos que elaboran el Plan rector de producción-conservación de las microcuencas Zanatenco, El Lagartero y Los Amates.

IDESMAC (Instituto para el Desarrollo Sustentable de Mesoamérica A.C.). Es una ONG con sede en San Cristóbal Las Casas, con amplia experiencia de trabajo en ANP y que ha realizado proyectos en varias partes del estado de Chiapas.