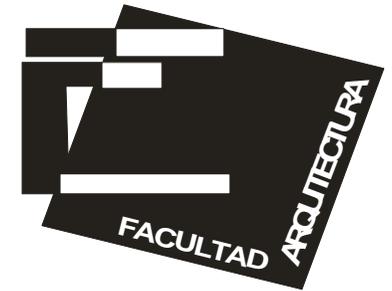




**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÈXICO**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE ARQUITECTURA DE PAISAJE**



**"PROPUESTA PAISAJISTICA PARA LA REGENERACIÓN DE UNA CUENCA HIDROLOGICA"**  
**(CASO RIO ZIMATAN DE LA COSTA DE OAXACA)**

**TESIS QUE**  
**PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**ARQUITECTO PAISAJISTA**  
**PRESENTA**  
**JORGE ROCHA RODRÌGUEZ**

**Mtra. Rocío López de Juambelz**  
**Mtro. Alejandro Cabeza Pérez**  
**Arq. Sergio Arellano Ferro**

**FEBRERO 2007**  
**MEXICO, D.F.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

A LAS COMUNIDADES DE LA COSTA DE OAXACA

**INDICE**

Presentación.....3  
 Índice.....4  
**I INTRODUCCION**  
 1. Introducción.....5  
 1.1 Problemática.....5  
 1.2 Definición de Cuenca Hidrológica.....5  
 1.3 Conceptos de sustentabilidad.....6  
 1.4 Objetivos.....7  
 2. Antecedentes.....8  
 2.1 Comisión Nacional del Agua (CNA).....8  
 2.2 Centro de Soporte Ecológico (CSE).....10  
 3. Metodología.....12  
**Análisis**  
 3.1 localización del área de estudio.....12  
 3.2 Delimitación del sitio.....14  
 3.3 Vías de comunicación.....14  
 3.4 Análisis Regional .....16  
 3.4.1 Geología.....16  
 3.4.2 Topografía.....20  
 3.4.3 Pendientes.....22  
 3.4.4 Edafología.....24  
 3.4.5 Usos del suelo.....28  
 3.4.6 Vegetación.....31  
 3.4.7 Clima (mayo-oct y nov-abr).....33  
 3.4.8 Hidrología subterránea.....39  
 3.4.9 Hidrología superficial.....41  
 3.5 Análisis socioeconómico.....45  
 3.5.1 Desarrollo rururbano.....52  
 3.5.2 Contexto legal e Institucional.....53  
 3.5.3 Antecedentes históricos.....54  
**Diagnostico**  
 3.6 Diagnostico.....57

3.6.1 Unidades ambientales.....58  
 3.6.2 Políticas y recomendaciones.....65  
 3.6.3 Unidades de paisaje.....67  
 Potencial  
 3.7 **Potencial**.....71  
 3.7.1 Zonificación.....73  
**Plan Maestro**  
 4. **Plan maestro regional**.....81  
 4.1 Compatibilidad de usos del suelo.....82  
 4.2 Concepto.....83  
 4.3 Descripción de zonas del plan maestro.....86  
 5. **Proyecto específico microcuenca prototipo**.....89  
 5.1 Descripción del proyecto.....90  
 5.2 Conceptos para diseño.....94  
 5.3 Programa paisajístico.....97  
 6 **Comunidad prototipo**.....101  
 6.1 Antecedentes históricos.....102  
 6.2 **Casa campesina**.....110  
 6.3 Paleta vegetal.....114  
 7 Conclusiones.....118  
 8 Bibliografía.....119

## PRESENTACIÓN

El siguiente trabajo de tesis es producto de 4 años de trabajar con comunidades de la costa de Oaxaca (Cuencas de la costa de Oaxaca), experiencias que pretendo trasladar al papel, insertando en algunos espacios de la metodología, las técnicas desarrolladas por los comuneros de este lugar así como sus conceptos de conservación, restauración y manejo territorial.

Algunas de las propuestas son producto de la participación de las comunidades, propuestas que han sido más efectivas que las implementadas por las instancias gubernamentales. Las soluciones tienen diferentes propósitos, por un lado las que son planteadas por las instituciones y que tienen que ver solo con el periodo político y electoral del sistema de partidos, para atraer y captar votantes. Por otra parte las comunidades se plantean nuevas formas de valorar la tierra y aprovechar sus recursos en una concepción indígena de organización para aceptar y proponer planes de trabajo y dar paso con esto a una alternativa de aprovechamiento sustentable.

Por otro lado las políticas aplicadas a los planes de desarrollo, no contemplan las pequeñas comunidades rurales con menos de 2000 habitantes, tal es el caso de las comunidades que habitan la cuenca, que solo se consideran como abastecedoras de trabajadores baratos para el bien financiado desarrollo turístico de “Bahías de Huatulco”, que a 25 años de su creación, no a cumplido sus objetivos. Por el contrario, los habitantes originales fueron desplazados de su territorio y obligados a trabajar en quehaceres de baja percepción salarial, sin que se haya notado un alza en su calidad de vida, la pobreza se agudiza, conjuntamente con la degradación ambiental.

De las 7 regiones que componen el Estado de Oaxaca, es en la región de la costa donde se ubica la poligonal de estudio. Los centros urbanos próximos son; Pochutla, el desarrollo turístico de “Bahías de Huatulco”, y un poco más retirado el puerto petrolero de Salina Cruz (ver plano de localización). Que es donde se concentra el grueso de la población, y una gran cantidad de comunidades rurales con más o menos las mismas características.

La poligonal de la cuenca tiene una extensión territorial de 455 mil has. En donde existe una población de aproximadamente 5 mil habitantes en lo que conforma la cuenca del río Zimatan de la costa Oaxaqueña y que alberga una de las zonas mejor conservadas de la selva baja caducifolia.

Mediante esta propuesta y teniendo como estructura fundamental la arquitectura de paisaje en su contexto regional, plantea métodos que la llevan a diseñar soluciones previamente analizadas para establecer una planificación, que permita una ordenación de actividades dentro de su territorio, sin afectar el funcionamiento de los ecosistemas existentes.

El propósito de esta tesis no termina aquí ya que las comunidades son las que deciden los tiempos y las formas de aplicación de recomendaciones externas.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1.- PROBLEMÁTICA

Las condiciones de la cobertura forestal y la calidad del paisaje en la cuenca hidrológica se ven reflejadas en la cantidad y calidad de agua que es capaz de producir la cuenca.

Generándose un sistema natural por un lado y un sistema antropológico por el otro que necesariamente tienen que ajustarse en una convivencia sustentable.

- Problemática particular: El estado de Oaxaca es motivo de una atención muy especial por parte de diferentes grupos nacionales e internacionales dada su importancia biológica y cultural, y donde las comunidades indígenas se han resistido a las diferentes políticas desarrollistas que solo han beneficiado a los latifundistas y caciques de este estado, llevando a grados de ecocidio y a un saqueo sistemático de sus recursos naturales y culturales, acentuando los grados de pobreza de los comuneros, quienes desde tiempos atrás se han venido reagrupando para proteger su patrimonio.
- Problemática específica: El río Zimatán presenta un grado de deterioro del 70% en la superficie que lo forma, y las comunidades que la habitan poco a poco se están dando cuenta de la necesidad de cambiar ciertas costumbres que hoy ya son obsoletas, así como la adquisición de otras formas de aprovechar sus recursos, que van desde adquirir nuevas técnicas de cultivo hasta adoptar programas forestales.
- Contribución Paisajística y rural: El motivo de esta tesis es precisamente entender lo que es un sistema hidrológico y proponer a la red de comunidades rurales prototipos de funcionamiento sustentable que potencien la calidad paisajística de toda la cuenca.

- La agudización de los problemas ambientales va relacionado con los conflictos sociales, acentuándose la pobreza social y ambiental si no se tienen propuestas viables que solucionen en el corto, mediano y largo plazo estas tendencias.
- La región de la costa es rica en recursos naturales y alberga varios ecosistemas que van de los más simples a los más complejos. La selva seca es la más representativa de la costa por su extensión y el grado de conservación en que se encuentra, pero al igual que los otros ecosistemas se encuentran amenazados por las actividades antropogénicas.

### 1.2 DEFINICION DE CUENCA HIDROLÓGICA

El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal.

El territorio y la red de escurrimientos que contienen la cuenca del río Zimatán en una poligonal de 455 km<sup>2</sup> vierte sus aguas al Océano Pacífico, aún libre de contaminantes pero cada vez en menos cantidad. Alberga una población netamente rural de aproximadamente 5000 habitantes, en varios ecosistemas que denotan una gran riqueza biótica y paisajística en donde la selva caducifolia cubre más del 50% de dicha cuenca,

#### 1.4 OBJETIVOS

**OBJETIVO GENERAL:** generar una propuesta paisajística, que conjugue los principios de la sustentabilidad proponiendo en el corto, mediano y largo plazo, programas integrales que no alteren el funcionamiento de la cuenca hidrológica.

##### OBJETIVOS PARTICULARES:

**AMBIENTALES:** Analizar el funcionamiento de las variables naturales en la cuenca para establecer prioridades de regeneración ecológica a nivel regional y rururbano en la conformación de un Plan Maestro Regional

**SOCIALES:** Mediante la interpretación de los usos y costumbres diseñar espacios que refuercen la cohesión social, mediante un diseño paisajístico que eleve la calidad de vida sin degradar el ambiente. En lo regional; en la participación del plan de usos del suelo de sus tierras comunales.

**ECONOMICOS:** Resolver en el diseño el posicionamiento estratégico de los elementos que propician el desarrollo económico, priorizando las actividades en general y las productivas en particular.

### 1.3 CONCEPTOS DE SUSTENTABILIDAD

El concepto de “desarrollo sustentable”, es producto de varios consensos mundiales y fundamentados en dos preguntas medulares:

- a) ¿Es posible incrementar el estándar básico de vida de una población mundial creciente sin menguar los recursos naturales ni degradar el ambiente?
- b) ¿Podrá la humanidad evitar el colapso ambiental y, al mismo tiempo, hacer que sus miembros más pobres alcancen un nivel básico de salud humana y dignidad?

La siguiente cronología manifiesta la tendencia mundial hacia este concepto:

1962.- Rachel Carson publica su libro “Primavera silenciosa” provocando la primera reacción mundial a la contaminación ambiental.

1972.- En Estocolmo Suecia, se llevó a cabo la conferencia de las Naciones Unidas sobre el ambiente humano bajo el principio “El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, a la igualdad y a condiciones adecuadas de vida en un ambiente de calidad que permita una vida con dignidad y bienestar”

1987.- La Comisión Mundial para el ambiente y el desarrollo, de las Naciones Unidas, ligó los asuntos de protección ambiental a los aspectos globales de crecimiento y desarrollo económico el reporte se tituló “Nuestro futuro Común” de donde se origino el concepto de sustentabilidad.

1992.- Se efectuó en Río de Janeiro la conferencia de las Naciones Unidas sobre el ambiente y el desarrollo conocido como la “Cumbre de la tierra”.

Históricamente las comunidades indígenas han mantenido una cultura basada en la sustentabilidad donde todas las actividades civiles y religiosas eran ajustadas a los ciclos de la naturaleza desarrollando técnicas adecuadas para aumentar productividad para el consumo interno e intercambiar excedentes por otros productos.

Los conceptos antiguos cambiaron drásticamente al irrumpir violentamente la cultura Europea y dar pasó a la cultura del saqueo basada en la propiedad privada y la esclavización de los antiguos habitantes impactando de una manera sistemática durante los siguientes siglos los ecosistemas más complejos.

Actualmente las comunidades indígenas que fueron desplazadas a tierras altas y quienes ya experimentaron un ecocidio en diferentes etapas de la historia han asimilado y adaptado elementos culturales a sus modos de producción.

Estas comunidades indígenas y mestizas han empezado a dar los primeros pasos hacia el aprovechamiento y conservación de sus recursos.

Los resultados logrados con las comunidades de la costa Oaxaqueña se han manifestado hasta el momento en varios aspectos de su cultura, y el proceso que las lleve a la sustentabilidad depende en gran medida de la influencia externa, en varios rubros:

**Económico;** contar con fuentes de financiamiento que comparta riesgos y permita la capitalización de las organizaciones comunales.

**Técnica;** elaboración de proyectos por parte de las universidades y grupos independientes que se adapten a la idiosincrasia de estas comunidades.

**Comercial;** plantear estrategias de mercado de acuerdo a las capacidades del ecosistema y de las culturas locales que no agoten ni en lo cultural ni en lo ecológico.

La combinación de conocimiento indígena con conceptos académicos modernos tiene en este proyecto, particulares resultados con un solo objetivo, lograr la tan anhelada sustentabilidad.

En conclusión la sustentabilidad en esta propuesta es; el desarrollo de capacidades sociales y económicas respetando los tiempos de la naturaleza logrando una expresión paisajística equilibrada.

## 2. ANTECEDENTES

Aunque no existen antecedentes propiamente dichos de sustentabilidad en la zona, si existe en cambio una gran capacidad histórica de autosuficiencia en estas comunidades al producir sus propios alimentos además de hacer uso del bosque para complementar sus necesidades.

Las políticas gubernamentales de los últimos años han propiciado varios aspectos negativos, estas políticas fortalecen a los caciques locales quienes controlan la entrega de los recursos tanto económicos como en especie, para favorecerlos en las elecciones municipales sometiendo a quien los recibe y denigrando al ciudadano rural, desactivándolos socialmente. En lo ambiental; el fomento al cultivo del maíz es lo menos adecuado para estas tierras por dos factores importantes que son: el tipo de suelo (ver plano de edafología) y las pendientes tan pronunciadas, factores no contemplados por la institución a cargo de la autosuficiencia alimentaria en el país (SAGARPA programa PROCAMPO).

La costa de Oaxaca esta contemplada en el nivel 7 de marginación donde pobreza e ignorancia son en su momento las limitantes para promover nuevos usos de la tierra, sin embargo la presencia de instituciones y grupos organizados en la región de la costa es numerosa y las actividades en este renglón apuntan hacia la conservación, destacándose dos proyectos en especial.

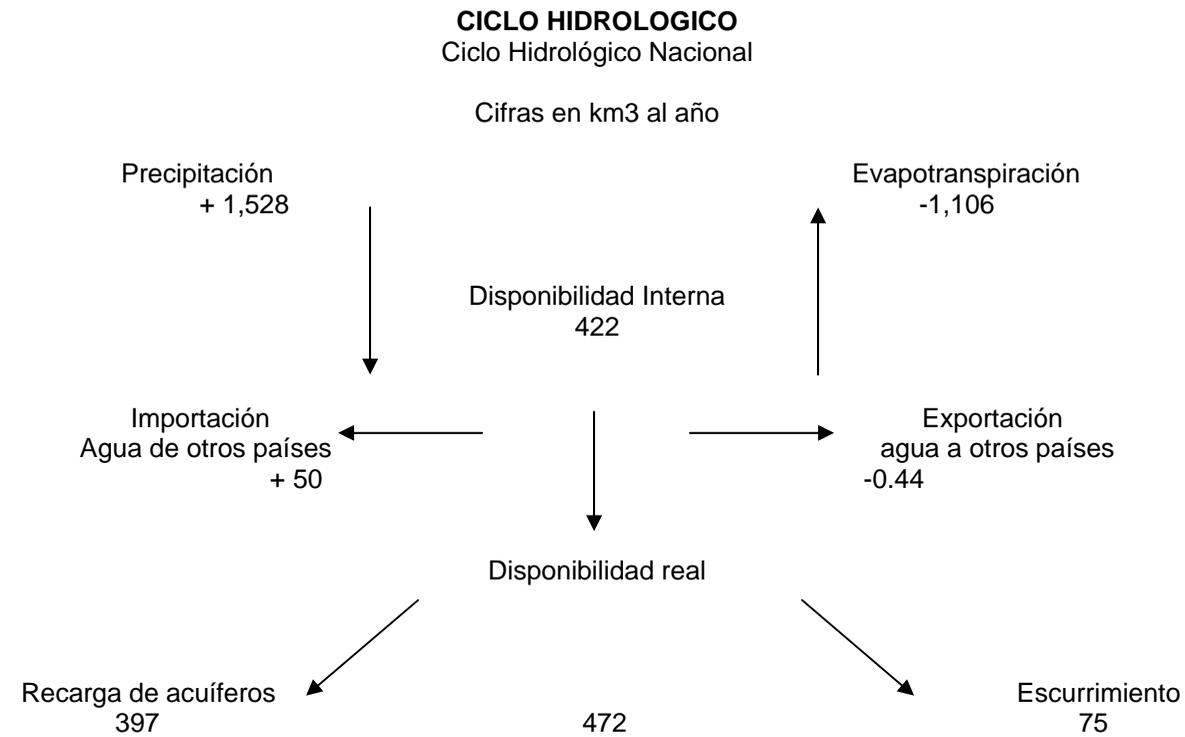
### 2.1 COMISION NACIONAL DE AGUA (CNA).

Las cuencas hidrológicas en el país esta a cargo de una institución gubernamental, la Comisión Nacional del Agua (CNA), adscrita a la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales(SEMARNAT) La CNA tiene dividido el territorio nacional en distritos de riego los cuales se conforman por cuencas y subcuencas; exorreicas\* y endorreicas\*\* dando un total de 535 cuerpos de agua superficiales, tomando en cuenta que el ciclo hidrológico en los casi 2 millones de km<sup>2</sup>, se integra por una precipitación (liquida y sólida), de 1528 km<sup>3</sup> de agua que en promedio caen cada año en esta extensión territorial, como se ve de una manera esquemática en la siguiente tabla.

\*exorreicas: Zonas geográficas en donde las aguas corrientes desaguan en el mar.

\*\*endorreicas: Zonas geográficas en donde las aguas corrientes no desaguan en el mar sino en lagos interiores.

Cuadro 1



De los 472 km3 de la disponibilidad natural de esta agua el 68% se capta en la zona sureste del país zona en la que se encuentra el área que nos ocupa.

## 2.2 CSE (Centro de Soporte Ecológico)

El CSE (Centro de Soporte Ecológico) es una organización no gubernamental que se constituyó en 1993 por personas físicas y morales con el objetivo de apoyar las iniciativas en cuestiones de regeneración y conservación de la costa de Oaxaca con las comunidades rurales de esta parte del país. En 1994 se estableció el programa de regeneración del río Magdalena (Mpio. De Sta. María Huatulco), como prototipo para ensayar y evaluar soluciones de aplicación posterior en las subcuencas del río Copalita y de las cuencas de la costa de Oaxaca.

La problemática a atender comprende: deforestación, erosión y pérdida de suelos, agotamiento de acuíferos, desertificación y límites graves en la disponibilidad de agua, disminución de la sustentabilidad.

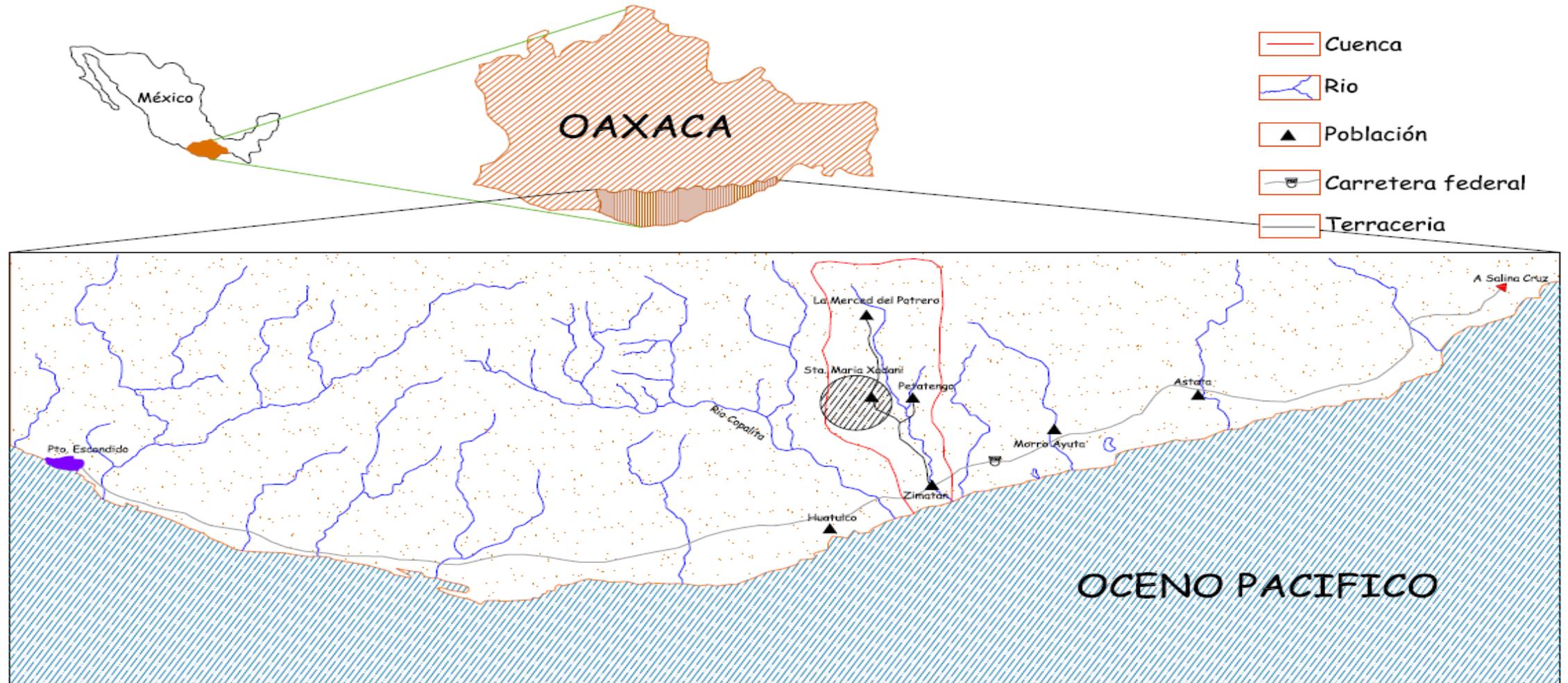
Con la participación y esfuerzo de las comunidades, los tres niveles de gobierno, las agencias internacionales y la sociedad civil, El CSE estructuró un perfil técnico que incluye diez subprogramas.

### PROGRAMA

- Reforestación
- Protección y rehabilitación de acuíferos
- Protección de escurrimientos
- Manejo de pastoreo y fauna silvestre
- Agricultura sustentable
- Turismo ambiental
- Control de suelos
- Uso eficiente del agua
- Control de desperdicios
- Aprovechamiento forestal

Proponiendo la operación de siete comités de regeneración de cuenca de los ríos costeros desde el río Huamelula hasta el río Colotepec con el fin de administrar los recursos que gestiona para este fin el CSE y ejecutar el programa arriba referido.

La reforestación es el punto medular del programa y los avances hasta el año 2001 van desde las 3000 has. Reforestadas con más de 3.5 millones de plantas en crecimiento.



### 3. METODOLOGIA

La metodología utilizada para la elaboración de este trabajo de manera general es:

- Análisis
- Diagnostico-Pronostico
- Potencial
- Concepto
- Plan maestro.

Mediana y Zona de transición en la parte más alta de bosque de pino-encino y bosque de pino.

Corresponde a la eco región 68 (Balsas dry forest, WWF). Coinciden en esta cuenca los municipios de San Miguel del Puerto, San Carlos Yautepec, Santiago Aztata y San Pedro Huamelula. Se habla el Zapoteco de montaña en la parte norte y el Zapoteco del Istmo en la costa, chontal de manera aislada y por supuesto el español. La cuenca presenta un deterioro en el 70% de su área, es un corredor biológico tanto en flora como en fauna y existen varias especies en peligro de extinción.

## ANALISIS

### 3.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO (Cuenca Hidrológica)

La cuenca del río Zimatan esta situada en la sierra madre del sur al igual que las cuencas costeras que desembocan al océano pacifico del sur de Oaxaca, se define por la parte más alta del macizo montañoso de la sierra borda, cuyo punto más alto es el cerro "Nube Flan", a mas de 3800 msnm(ver plano de topografía), de donde se derivan dos extensiones montañosas que le dan forma, corriendo en forma paralela a la cuenca estas conformaciones montañosas se angostan al llegar al mar.

Alberga una gran variedad de ecosistemas, siendo el de mayor importancia, la selva baja caducifolia, conservada en gran parte por la poca accesibilidad de su topografía.

La cuenca del río Zimatan se encuentra ubicada entre las coordenadas geográficas 15ª49' 16ª09' de latitud norte y 95ª 56' y 96ª 08' de longitud oeste, en el estado de Oaxaca, con una área aproximada de 455 Km2. pertenece a la región hidrológica numero 21 (RH-21), con una longitud aproximada de 40 Km. de norte a sur, desembocando en el Océano Pacifico.

Colinda al norte con la comunidad de la "Merced del Potrero", al sur con el Océano Pacifico, al este con "San Isidro Chacalapa" y al oeste con el Municipio de "San Miguel del Puerto", a lo largo del río y de norte a sur se encuentran las comunidades; la "Merced del Potrero", "Santa Maria Madani", "Santa Maria Petatengo" y "Zimatan", con una población aproximada de 4000 habitantes. Con un gradiente altitudinal que va de los 0 msnm. a los 2900 msnm. Fisiográficamente comprende lomerío y sierra dentro de la región de la Sierra Madre del Sur ubicada en los dominios Neártico y Neotropical, esto significa una gran riqueza en organismos y especies endémicas de flora y fauna. El tipo de vegetación predominante en esta zona es la Selva Baja Caducifolia (SBC). Seguido por; vegetación riparia, selva

### 3. METODOLOGIA

La metodología utilizada para la elaboración de este trabajo de manera general es:

- Análisis
- Diagnostico-Pronostico
- Potencial
- Concepto
- Plan maestro.

Mediana y Zona de transición en la parte más alta de bosque de pino-encino y bosque de pino.

Corresponde a la eco región 68 (Balsas dry forest, WWF). Coinciden en esta cuenca los municipios de San Miguel del Puerto, San Carlos Yautepec, Santiago Aztata y San Pedro Huamelula. Se habla el Zapoteco de montaña en la parte norte y el Zapoteco del Istmo en la costa, chontal de manera aislada y por supuesto el español. La cuenca presenta un deterioro en el 70% de su área, es un corredor biológico tanto en flora como en fauna y existen varias especies en peligro de extinción.

## ANALISIS

### 3.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO (Cuenca Hidrológica)

La cuenca del río Zimatan esta situada en la sierra madre del sur al igual que las cuencas costeras que desembocan al océano pacifico del sur de Oaxaca, se define por la parte más alta del macizo montañoso de la sierra borda, cuyo punto más alto es el cerro "Nube Flan", a mas de 3800 msnm(ver plano de topografía), de donde se derivan dos extensiones montañosas que le dan forma, corriendo en forma paralela a la cuenca estas conformaciones montañosas se angostan al llegar al mar.

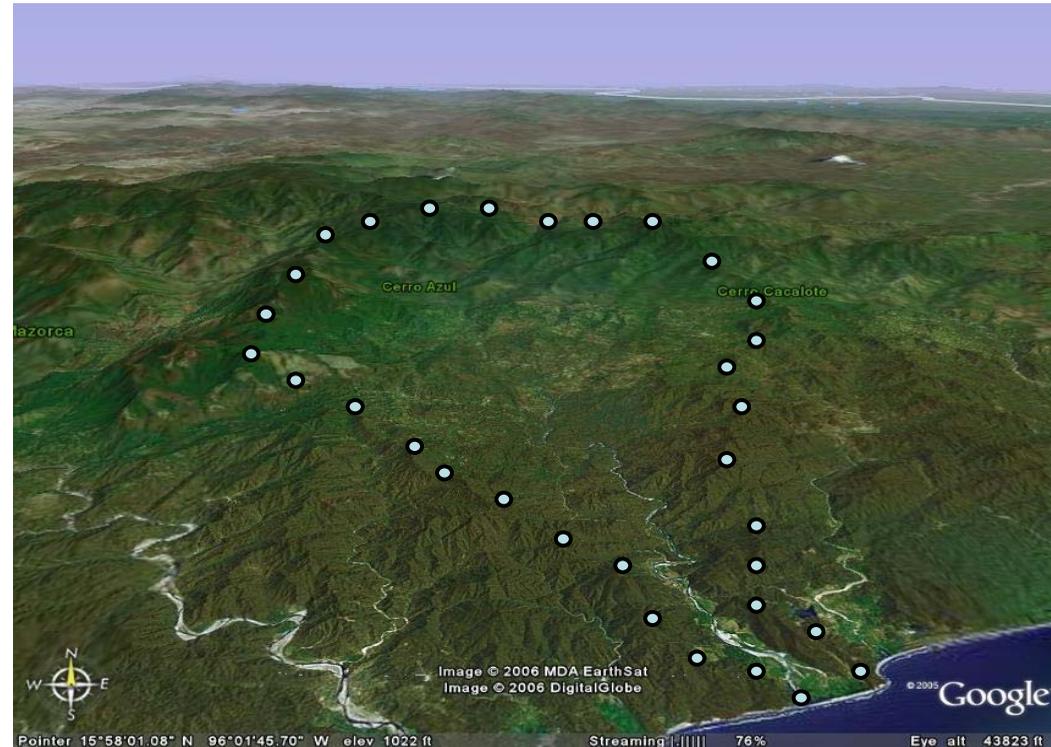
Alberga una gran variedad de ecosistemas, siendo el de mayor importancia, la selva baja caducifolia, conservada en gran parte por la poca accesibilidad de su topografía.

La cuenca del río Zimatan se encuentra ubicada entre las coordenadas geográficas 15<sup>a</sup>49' 16<sup>a</sup>09' de latitud norte y 95<sup>a</sup> 56' y 96<sup>a</sup> 08' de longitud oeste, en el estado de Oaxaca, con una área aproximada de 455 Km<sup>2</sup>. pertenece a la región hidrológica numero 21 (RH-21), con una longitud aproximada de 40 Km. de norte a sur, desembocando en el Océano Pacifico. Colinda al norte con la comunidad de la "Merced del Potrero", al sur con el Océano Pacifico, al este con "San Isidro Chacalapa" y al oeste con el Municipio de "San Miguel del Puerto", a lo largo del río y de norte a sur se encuentran las comunidades; la "Merced del Potrero", "Santa Maria Madani", "Santa Maria Petatengo" y "Zimatan", con una población aproximada de 4000 habitantes. Con un gradiente altitudinal que va de los 0 msnm. a los 2900 msnm. Fisiográficamente comprende lomerío y sierra dentro de la región de la Sierra Madre del Sur ubicada en los dominios Neártico y Neotropical, esto significa una gran riqueza en organismos y especies endémicas de flora y fauna. El tipo de vegetación predominante en esta zona es la Selva Baja Caducifolia (SBC). Seguido por; vegetación riparia, selva

# LOCALIZACION



## MEXICO



## COSTA DE OAXACA

## RIO ZIMATAN

## Cuenca hidrológica

### 3.2 DELIMITACION DEL SITIO

El criterio para definir la poligonal de la cuenca se da en forma natural, al ser la topografía el elemento que la define, solo fue necesario seguir los contornos de la cuenca dado por el continuo del parte aguas en las partes mas altas del lomo montañoso

Los puntos principales son los más altos en este lomo montañoso que definen a la cuenca en las diferentes direcciones, y son:

#### **Noroeste:**

- 1.- Con 2860 msnm. El cerro carrizal.
- 2.- Con 2500 msnm. El cerro vampiro.

#### **Orientación occidental:**

- 3.- Cerro de humedad a 2600 msnm.
- 4.- Cerro Zacate a 2500 msnm.
- 5.- Cerro Lobo a 2580 msnm.
- 6.- Cerro de la Virgen a 1940 msnm.
- 7.- Cerro Tapanco a 760 msnm.

#### **Orientación oriental:**

- 8.- Cerro gobernador a 1900 msnm.
- 9.- Cerro el chifle a 1600 msnm.
- 10.- Cerro el tigre a 740 msnm.

### 3.3 VIAS DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE

Para acceder a la cuenca del río Zimatán la carretera federal no. 200 que es parte de la carretera costera del pacífico y viene desde Acapulco a Salina Cruz.

También existen dos sistemas de caminos: uno de tercería que se interna en las comunidades dentro y fuera de la cuenca. Y el otro es una antiquísima red de caminos para mulas, que en su tiempo funcionaba para el traslado de mercancías y productos de intercambio.

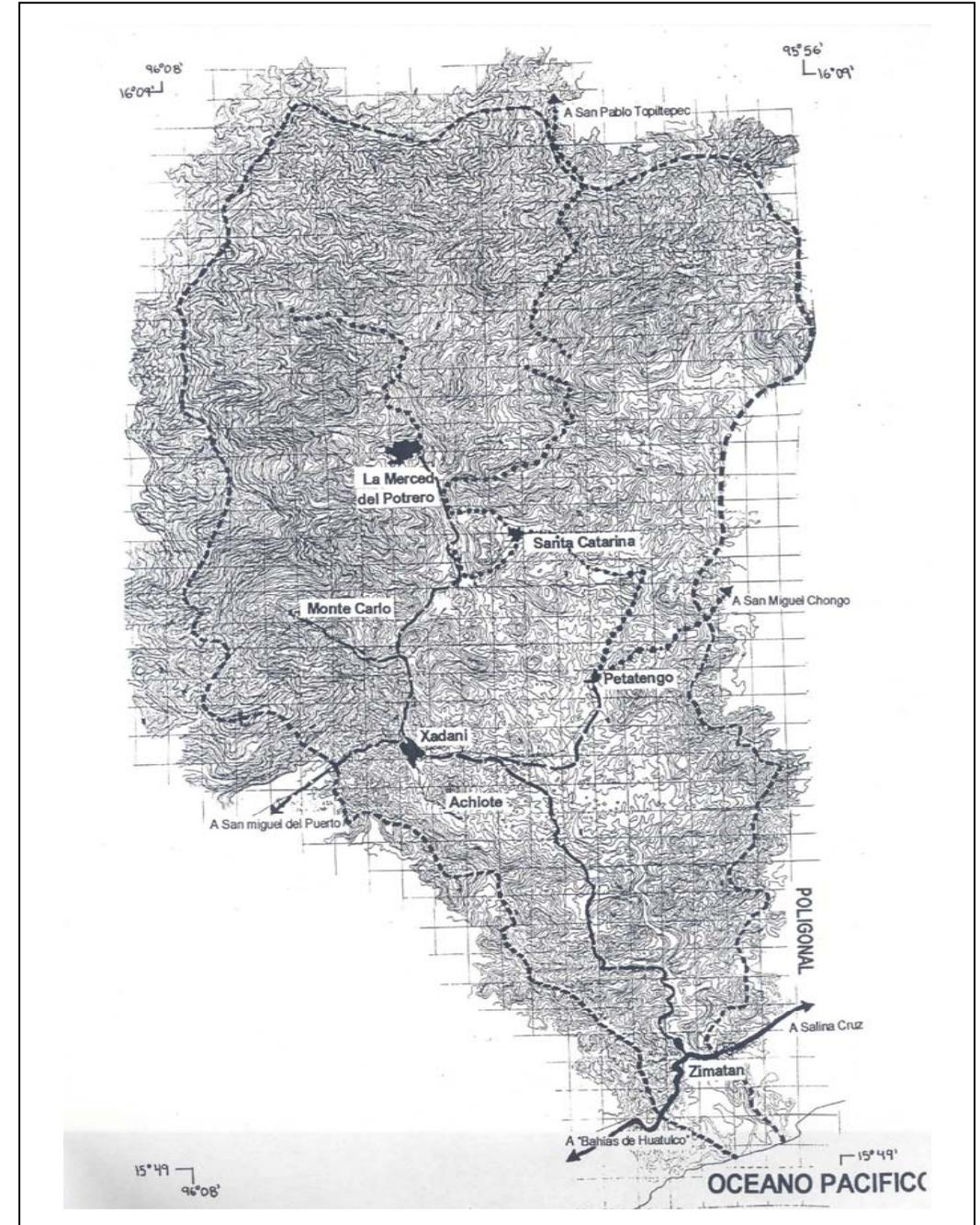
A 72 Km. del desarrollo turístico de Bahías de Huatulco se encuentra el poblado de Zimatán y es el comienzo de la poligonal, en donde para recorrerla se requiere de un vehículo de doble tracción o bien viajar en una de las camionetas de 3.5 T que transportan diariamente a los pobladores hasta la carretera federal no. 200, los camiones que cubren la ruta de Huatulco a Salina Cruz son los que transportan a los pobladores de esta región dejándolos en el entronque antes mencionado.

Las terminales de autobús más cercanas; son la del desarrollo turístico Bahías de Huatulco y la de Salina Cruz.

La Terminal aérea más cercana es también la del desarrollo turístico.

El transporte que hace parada en el entronque del río Zimatán es local, por lo que se tendrá que llegar a cualquiera de estas terminales para llegar al paradero de camionetas locales que dan servicio a las comunidades dentro de la cuenca.

POLIGONAL



### 3.4 ANALISIS REGIONAL

Para el análisis de la poligonal de estudio se integro información del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) escala 1:250,000

#### 3.4.1 GEOLOGÍA

La cuenca que conforma al río Zimatán se encuentra ubicada en la red hidrográfica de la franja costera del pacífico sur que descienden, de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y es producto de una asociación geológica compleja que data desde el Precámbrico (aprox. 500 millones de años ) aunque es a principios de Cenozoico cuando se originó el “Complejo Xolapa” (F. Ortega 1981 ), cuando comenzó a levantarse la Sierra Madre del Sur, proceso que primero se inicio en Oaxaca y continuó en Guerrero dándole esa compleja orografía a esta provincia.

En el mapa geológico aparecen los tipos de rocas que afloran en esta región, estos diferentes tipos de roca son señalados con símbolos que nos hablan de su composición e interrelaciones.

La acción continua en tiempos geológicos de todos los elementos que conforman la cuenca, han determinado y definido el lenguaje geográfico de todo el territorio.

**Fisiografía.** Se encuentra ubicada dentro de la subprovincia flancos o cuesta del sur, pertenecientes a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur. Las formas del relieve son contrastantes y ofrecen una orientación general NW-SE, destaca en la región nor.-oriental, el complejo edificio de la sierra madre del sur, con altura máxima de 2900 m.

Los eventos orogénicos reconocidos en el área son dos;

**1.-** el primero es el resultado del metamorfismo de los depósitos del geosinclinal Oaxaqueño, afectada por la orogenia que originó las rocas del Precámbrico.

**2.-** el segundo dio lugar al complejo Xolapa cuya edad comprende del Jurásico al Terciario y esta definido como un proceso evolutivo de plutonismo continuo, típico de la región orogénica circumpacífico; la naturaleza del complejo se debe a la subsolución de la margen continental

Del sur de México, es probable que se haya desarrollado durante la fase Mesozoica del régimen tectónico cordillerano.

**Geomorfología;** las formas del relieve del área están expresadas en una asociación compleja de unidades formadas por rocas de diversos orígenes y periodos, la morfología dominante la constituyen las montañas complejas de la sierra madre del sur, constituida por rocas metamórficas y sedimentarias marinas, todas ellas afectadas por batolitos y en conjunto disectadas por profundos cañones fluviales que hacen evidente el desarrollo juvenil geomorfológico. (INEGI plano de geología)

**Estratigrafía.** En el área representada de esta cuenca, afloran unidades con un rango de edad que comprende desde el Precámbrico hasta el reciente, las secuencias metamórficas son las que ocupan las mayores extensiones. La unidad más antigua corresponde a un gneis del precámbrico el cual no muestra una relación observable con las rocas metamórficas del paleozoico. El paleozoico está representado principalmente por gneis meta granítico y cuarcita.

Para el mesozoico, se desarrolla durante el jurasico una secuencia metamórfica definida por Fernando Ortega en 1981 como complejo Xolapa, constituido por gneis, esquisto, migmatita e intrusivos ácidos.

Del Cretácico inferior afloran cuerpos aislados de caliza que se presentan generalmente en forma de techos colgantes sobre las rocas metamórficas e intrusivas.

El Cuaternario se caracteriza por el depósito de sedimentos recientes no consolidados, producto de procesos exógenos.

**Geología estructural.** En el área cartografiada, el elemento tectónico sobresaliente corresponde al complejo Xolapa. Las estructuras más importantes son las fallas y fracturas las fallas son normales, tienen un rumbo Este-Oeste y Norte –Sur, con longitudes que varían desde 2 hasta 15 Km. Aproximadamente, las fracturas se agrupan en dos sistemas preferentes, uno con rumbo este-oeste, paralelo al “trend” estructural de dicho terreno, y el otro sistema norte-sur, con longitudes que varían de 5 a 15 Km. Aproximadamente, la estructura gnéisica y esquistosa es un rango común de las rocas que constituyen dicho conjunto presenta foliación orientada predominantemente Nnw-Nne e inclinada al Ne Y Nw con ángulos de 50° a 80°, existen zonas de milonita y cataclitas como resultado del fallamiento, el cual generalmente afecta los ortogneis, rocas intrusivas y techos colgantes calcáneos.

## UNIDADES GEOMORFOLOGICAS.

### ROCAS IGNEAS

J-K ( Gr ).- Granito de textura fanerítica holocristalina granular alotrimórfica, con minerales de cuarzo, feldespato, plagioclasa y biotita en lamina delgada se observa hornblende, moscovita, apatito, estena, circón sencita, epidota, dorita y hematite, en una matriz de sílice cripto cristalino (punto 5). Localmente la composición mineralogía puede variar a granodiorita. el color de la roca es gris claro con vivos blancos y motas negras y al intemperismo es pardo claro con tonos amarillos ocre , presenta estructura compacta en roca fresca e intemperismo profundo por lomeríos hasta 1 m de profundidad; la unidad intemperiza en esferoides de hasta 3 m de diámetro y esta afectada por diques aplíticos este batolito se asocia al evento metamórfico que origino el complejo Xolapa e intrusiona a las secuencias metamórficas del Paleozoico y calcárea del Cretácico inferior. La expresión morfológica característica de esta unidad, es de lomeríos bajos y disectados; aflora únicamente en el ángulo noreste que corresponde con la cuenca en estudio.

J- (Gn). Unidad constituida por una asociación no diferenciable de granito y granodiorita. El granito es de color gris claro con vivos blancos y motas negras, esta constituido por cuarzo, feldespato potasico, oligoclasa, biotita, hornblenda, apatito y piritita con una textura holocristalina granular alotrimorfica (punto 22). La granodiorita presenta los mismos componentes mineralógicos que el granito, con un aumento en el contenido de plagioclasa, mayor abundancia de minerales ferromagnesianos y su grano es grueso (punto 20). La unidad esta afectada por diques aplíticos; se encuentra moderadamente fracturado e intemperiza en estructura esferoidal (punto 7). Este batolito intrusiona a la secuencia metamórfica y a las calizas del Cretácico inferior; le sobreyacen discordantemente las rocas clásticas del Cuaternario; por su intima relación con el evento metamórfico que origino los gneis y migmatita Jurasicos del complejo Solapa, se le asigna el rango Jurastico-Cretácico, presenta relieve de lomeríos bajos de pendientes suaves distribuida en más de un 50 % de la cuenca.

### ROCAS SEDIMENTARIAS

Ki (Cz). Caliza. Secuencia de caliza cristalina aloquímica de facies postarrecifal de plataforma con textura espática de grano grueso, la unidad se encuentra, generalmente en forma masiva, los estratos varían de uno a dos metros de espesor, esta recrystalizada y su color es gris claro con tonos negros. Esta unidad de caliza aparece en afloramientos aislados que constituyen techos colgantes sobre los cuerpos batolíticos que la han intrusionado y provocaron marmolización, sobreyace discordantemente a la unidad de gneis y migmatita del complejo Xolapa. Su morfología corresponde a cerros altos escarpados y lomeríos bajos, aflora principalmente en la región noreste

### ROCAS METAMORFICAS.

Pe (Gn). Gneis. Unidad metamórfica compuesta por ortogneis de color gris claro con bandas negras y blancas, intemperiza en color pardo claro con tonos Amarillo ocre y rojizos. el gneis tiene textura holo cristalina, granoblastica, pertenece a las facies de anfibolita de almandino , de la clase química cuarzo-feldespática ; mineralogicamente consta de cuarzo con extinción ondulante, andesina y oligoclasa parcialmente alterada, clorita, sericita, estena, circón, hematita probable sillimanita e ilmenita; se encuentra afectado por cataclasis ( punto 2 ), en el punto 8 se localiza un gneis de biotita, de facies de anfibolita de almandino, estena, sencita, clorita, calcita e ilmenita, se encuentra alterado hidrotermalmente. La unidad está por diques aplíticos y vetas de cuarzo blanco; subyace discordantemente a las rocas calcáreas del Cretácico, esta intrusionada por batolitos ácidos del complejo Xolapa (F. Ortega 1981). El contacto con la secuencia metamórfica de dicho complejo es tectónico, sin embargo no fue observado; pertenece al complejo Oaxaqueño cuya edad a sido asignada al Precámbrico. La unidad presenta una morfología dominante de montañas y de pendientes fuertes presentes en la parte norte y noroeste de la cuenca.

P (C. Met.). Complejo Metamórfico.- Unidad constituida por una asociación compleja de gneiss, esquistos, migmatitas, porfidos dioríticos alterados por hidrotermalismo e intrusivos graníticos (punto 6). Se observan en esta asociación estructuras metamórficas, como el bandeamiento y la foliación esquistosa, la textura varía de granoblastica a porfidoblastica y la coloración es muy variable debido a la heterogeneidad litológica de la unidad.

Este complejo metamórfico es el resultado del metamorfismo regional de rocas sedimentarias y volcánicas principalmente. La unidad probablemente se trate de las estribaciones orientales del complejo Xolapa\* ya que no se tiene seguridad en cuanto a su edad en esta porción del área.

Esta unidad se expresa en forma de cerros conspicuos; aflora únicamente en la porción del río Zimatán.

#### ALUVIAL

Q (al). Aluvial.- La unidad representa a los depósitos detríticos no consolidados, constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas, los detríticos tienen diversa composición y grado de madurez, están compuestos por fragmentos líticos, cuarzos y feldespatos, su color varía de pardo claro a oscuro.

Morfológicamente se presenta como planicies aluviales y como relleno de valles fluviales.

\*Complejo Xolapa" (F. Ortega 1981). Interpreta como un cinturón metamórfico de baja presión y alta temperatura, característico de la región orogénica circunpacificada, que se originó al menos en el Jurásico, como expresión orogénica de la subducción de las placas oceánicas bajo el borde de la corteza continental americana.

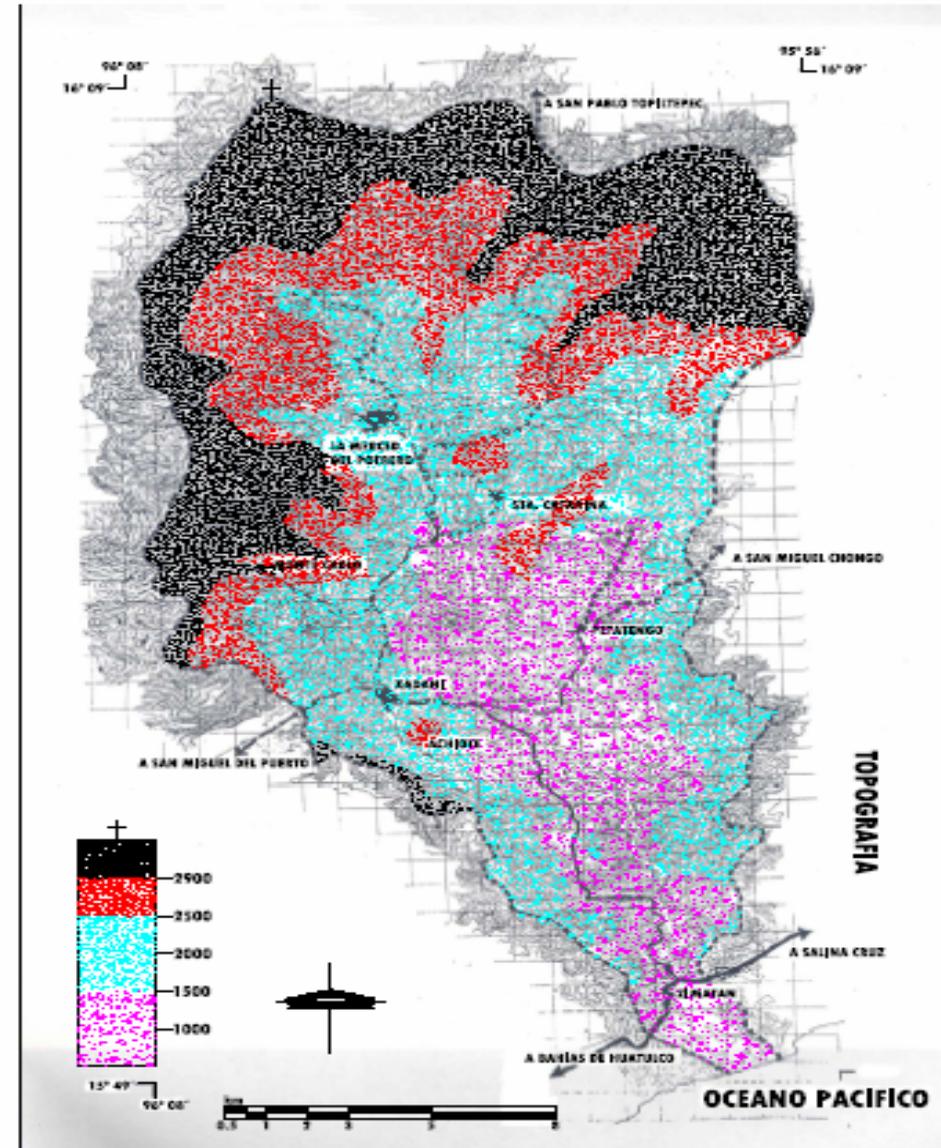


## TOPOGRAFIA

La poligonal que define a la cuenca de una manera natural y conforma un territorio en donde la formación del río requiere desde su nacimiento, un punto muy elevado cota de 2900 msnm. A su desembocadura cota de 0 msnm. En una superficie de aprox. 40km. De largo por 20 Km. De ancho, da un territorio de 455km<sup>2</sup>. Donde las pendientes son pronunciadas existe muy poco terreno plano es por lo tanto un terreno montañoso con poca accesibilidad y por lo mismo poco habitada.

Para la obtención del plano se usaron las cartas topográficas de INEGI, escala 1:50 000 claves D14-3 Puerto Escondido, E14-12 Zaachila, y D15-1 Salina Cruz. Se marcaron cotas a cada 100 m donde la cota de 0 msnm. Se encuentra al sur y la cota de 2900 msnm. Se encuentra en el noroeste de la cuenca. La forma de la cuenca desde el punto de vista gráfico es de un rectángulo irregular con terminación de embudo en la desembocadura al mar o sea al sur. Las cotas manifiestan lo abrupto del terreno en la parte norte donde se encuentra la Sierra Madre del Sur, el filo mayor se traza en la parte occidental, el sinclinal de la cuenca se caracteriza por conformarse de un lomerío de diferentes y variados tamaños al igual que pequeñas mesetas. El estudio de la topografía pone de manifiesto características de la vegetación y sus asociaciones, las diferencias climáticas y su relación con los ecosistemas, de igual manera se pueden identificar las partes con mayor vulnerabilidad a la erosión y las zonas inaccesibles de mayor conservación.

TOPOGRAFIA



### 3.4.3 PENDIENTES

El lenguaje orográfico de la cuenca en cuanto a pendientes es muy expresivo, donde el contorno es sierra y el interior es un lomerío con pocos y pequeños valles, donde la localización y definición de las pendientes nos permite ubicar actividades diversas que van desde un nuevo emplazamiento ruru-urbano, o bien nos define las caídas de agua a lo largo del río.

Para la obtención de las pendientes dentro de la poligonal de la cuenca se definieron los siguientes criterios:

0-15 % planicies.  
5-15 % pendientes suaves  
15-30% pendientes fuertes  
30% o más pendientes pronunciadas.

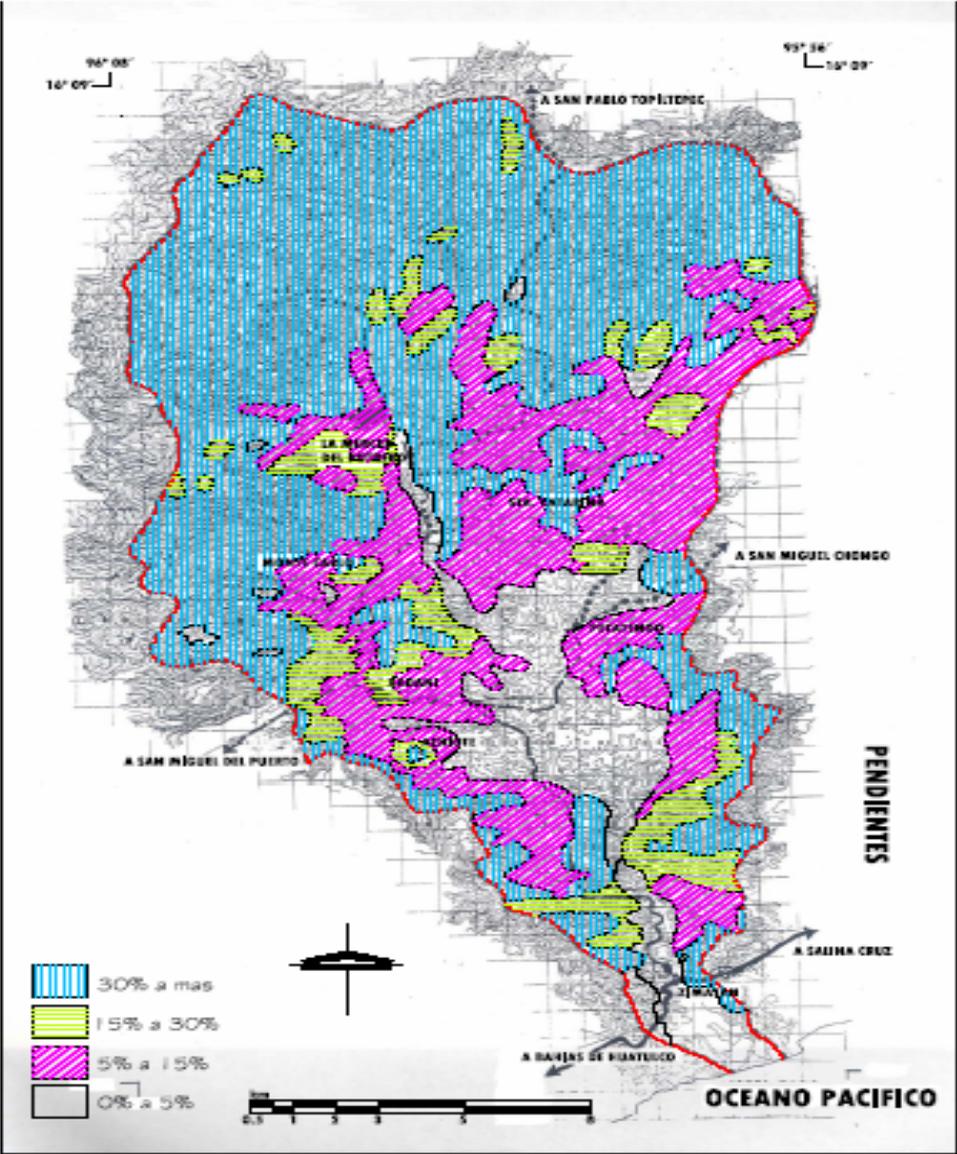
Distribución de las pendientes.

Los usos que se relacionan con las pendientes son:

0-5%. Urbano, cultivos tradicionales, pesca, pastizales, ganadería, vivienda rural y vegetación natural.  
5-15% Urbano, cultivos tradicionales, pastizales, ganadería, vivienda rural y vegetación natural, calles  
15- 30% Cultivos tradicionales, vivienda rural, pastizales, ganadería, vegetación natural, reserva natural, zona forestal.  
30-100% Pastizales, ganadería, vegetación natural, cultivos tradicionales, vivienda rural, zona protectora forestal, reserva natural.

La importancia del estudio del relieve dentro de la cuenca va en relación con la problemática que caracteriza esta zona, la deforestación conjuntamente con la erosión presente a todo lo largo y ancho de la poligonal y que agota el funcionamiento de todo el sistema fluvial.

PENDIENTES



### 3.4.4 EDAFOLOGÍA

En la cuenca del río Zimatan los suelos son pobres, arenosos, poco profundos y con gran tendencia a la erosión, los suelos más fértiles se encuentran en zonas inaccesibles de la parte norte de la cuenca en donde se localiza toda la cadena montañosa de la sierra madre del sur. Las vegas del río donde se depositan los mejores suelos son escasos y sobre explotados sobre todo en el delta del río.

En general los suelos son excesivamente drenados de una coloración entre ocres y amarillos de carácter granular de poca profundidad, en muchas áreas la profundidad apenas llega a los 10 cm. Es decir los suelos son pobres en un gran porcentaje de la cuenca.

De la información obtenida en las cartas editadas por el INEGI en escala de 1:250 000 y maximizados a una escala de 1:50 000.

Se sitúan los tipos y subtipos de suelo predominante en la zona, siendo el Regosol quien ocupa gran parte del territorio seguido por el feozem y los cambisoles que son los tres más dominantes.

Tabla 1 Suelos predominantes en la cuenca

Tipo	descripción	Feozem	Litosol
<b>Regosol</b>	"Material suelto que cubre la roca." son claros y se parecen a la roca que los subyace cuando no son profundos. Se encuentran en playas, dunas y en laderas de sierras, son someros, de fertilidad variable y el uso agrícola esta condicionado a su profundidad. Son de susceptibilidad variable a la erosión.	"Tierra parda" con capa superficial oscura, suave rica en Materia orgánica y nutrimentos. Su uso óptimo depende del tipo de terreno, la cantidad de agua y la erosión varía También en función de estas condicionantes.	"Suelos de piedra". Son someros con características variables, erosión moderada a muy fuerte. Uso agrícola condicionada a la cantidad de agua.
<b>Cambisol</b>	" Suelo que cambia " Presenta acumulación de algunos materiales, son suelos delgados colocados directamente Encima y de alta susceptibilidad a la erosión.		

Tabla 2 Tipos de suelo encontrados en la cuenca hidrológica del río Zimatán

Tipo	clave	suelo predominante	suelo secundario	suelo terciario	Clase textural
Regosol	Re + Hh + I / 1	Re Regosol éútrico	Hh Feozem háptico	L litosol	1 gruesa
	Re + I + Bc / 1	Re Regosol éútrico	I litosol	Bc Cambisol crómico	1 gruesa
Cambisol	Bc + lo + lc / 3	Bc Cambisol crómico	lo luvisol ortico	lc luvisol crómico	3 fina
	Bc + I + Hh / 2	Bc Cambisol crómico	I litosol	Hh feozem háptico	2 media
Feozem	Hh + Je + Hc / 1	Hh Feozem háptico	Je Fluvisol éútrico	Hc feozem calcarico	1 gruesa
	Hh + I + Re / 2	Hh Feozem háptico	I litosol	Re Regosol éútrico	2 media
Litosol	L + lc + E / 3	L Litosol	lc luvisol crómico	E Rendzina	3 fina

- (1) **gruesa:** en la superficie son arenosos, lo que provoca poca retención de agua o poco nutrimentos en los, mismos.
- (2) **Media.** Parecido a los limos de ríos, es la textura con menos problemas de drenaje, aireación y fertilidad
- (3) **Fina.** Suelos arcillosos con mal drenaje, poca porosidad, duros al secar, inundables y con problemas de laboreo.

Algunos datos encontrados y que son puntos de verificación cercanos a la cuenca de estudio nos dan referencia de características más específicas acerca de algún segmento edafológico..

Tabla 3 y 4 DATOS DE CAMPO

Información en los puntos de verificación localizados en áreas cercanas a la poligonal dan referencia de las condiciones del suelo en el área que nos ocupa

PUNTO	PROFUNDIDAD	ROCA	DESCPN. COMPTA. No.	TEXTURA 30 CM.
22	>100			1
24	35 CM	X	1	1

DATOS ANALÍTICOS DE LAS MUESTRAS

PUNTO DE CONTROL		TEXTURA				COLOR		CONDUCTIVIDAD ELECTRICA MMHOS/CM	P.H. EN AGUA RELACION /:/	% DE MATERIA ORGANICA.	C/CT MEG/100 G	CATIONES INTERCAMBIABLES						
HORIZONTEO	PROFUNDIDAD EN CM.	% ARCILLA	% DE LIMO	% DE ARENA	CLASIFICACION TEXT.	SECO	HUMEDO					% DE SATURACION DE BASES	Na Meq/100g	% DE SATURACION DE Na	K Meq/100g	Ca Meq/100g	Mg Meq/100g	P p.p.w.
24 A1	D11	8	14	78	Ma	10YA5/3	10YA3/2	<2	6.2	3.1	10.0	76.6	0.01	<15	0.17	6.3	1.18	4.1
22 C2b	54-78	4	6	90	A	10YR7/3	10YR5/2	<2	8.2	0.0	4.5	50.2	0.04	<15	0.04	1.9	0.28	--



### 3.4.5 USOS DEL SUELO

Los usos del suelo dentro de la cuenca se encontraron representados en el plano de INEGI escala 1:250 000.

Seleccionando solo las actividades antropogénicas de esta carta y actualizándola con un plano de campo.

Los usos del suelo son:

#### AGRICULTURA DE TEMPORAL

**Cultivos anuales.** Son aquellos que permanecen en el terreno en un lapso no mayor a un año puede darse la rotación de cultivos, en el área se encuentran maíz y frijol.

**Cultivos semipermanentes.** Aquellos que por un periodo que varía de dos de a 10 años, ej. La papaya. **Cultivos permanentes.** Permanecen en el terreno por un periodo de más de 10 años. Roza- Tumba-Quema, Técnica usada desde tiempos prehispánicos para la siembra de maíz y frijol y que daba tiempo a la Selva Baja Caducifolia de recuperarse debido a su bajo impacto por ser, en ese entonces, poca la población pero a medida que esta aumenta, la roza-tumba-quema se vuelve altamente perturbadora.

#### BOSQUE NATURAL O CONSERVADO

La presencia de una mayor diversidad de especies, nos habla del grado de conservación de un ecosistema, es en estas zonas donde el bosque presenta secciones impenetrables por lo espeso de la vegetación y en donde es baja o nula la presencia del hombre.

#### USO RURURBANO

Las comunidades asentadas en la cuenca son apenas 5 las principales: La Merced del Potrero, Santa María Xadani, Santa María Petatengo, El Achiote y Zimatán así como caseríos dispersos normalmente de los mismos habitantes de las comunidades. La población no rebasa los 5000 habitantes en toda la cuenca y ocupa espacios de territorio mínimos para su asentamiento.

#### PASTIZALES

**Inducido:** Las recurrentes quemas en determinadas áreas provoca el crecimiento de gramíneas.

**Cultivado:** En pequeñas áreas se detectó la inducción de pastizales para la alimentación de ganado.

**Vegetación secundaria arbórea:** vegetación arbórea que se desarrolla después de transcurridos varios años de desmonte original y por lo tanto, después de las etapas herbácea y arbustiva, según la antigüedad podemos encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie dominante. Algunas especies son: *Heliocarpus* spp. *Cecropia* spp. *Coccoloba* spp. *Acacia* spp., *Lysiloma* spp., *Cassia* spp, *Gliricida sepium*.

**Vegetación secundaria arbustiva.** Vegetación arbustiva que se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original, en general estas comunidades están formadas por muchas especies.

Como ejemplo de plantas indicadoras de comunidades secundarias arbustivas tenemos a *Acacia* spp. *Mimosa* spp, *Calliandra* spp, *Opuntia* spp, y abundantes compuestas.

#### TIERRA COMUNAL (Bosque de uso comunal)

A lo largo y ancho de la cuenca se encuentra presente en diferentes grados de alteración la vegetación, causada por acciones antropogénicas diversas, siendo las más comunes; leña, morillos para construcción, plantas comestibles y ceremoniales, saqueo clandestino de madera seleccionada, casería, así como la presencia constante de ganado vacuno.

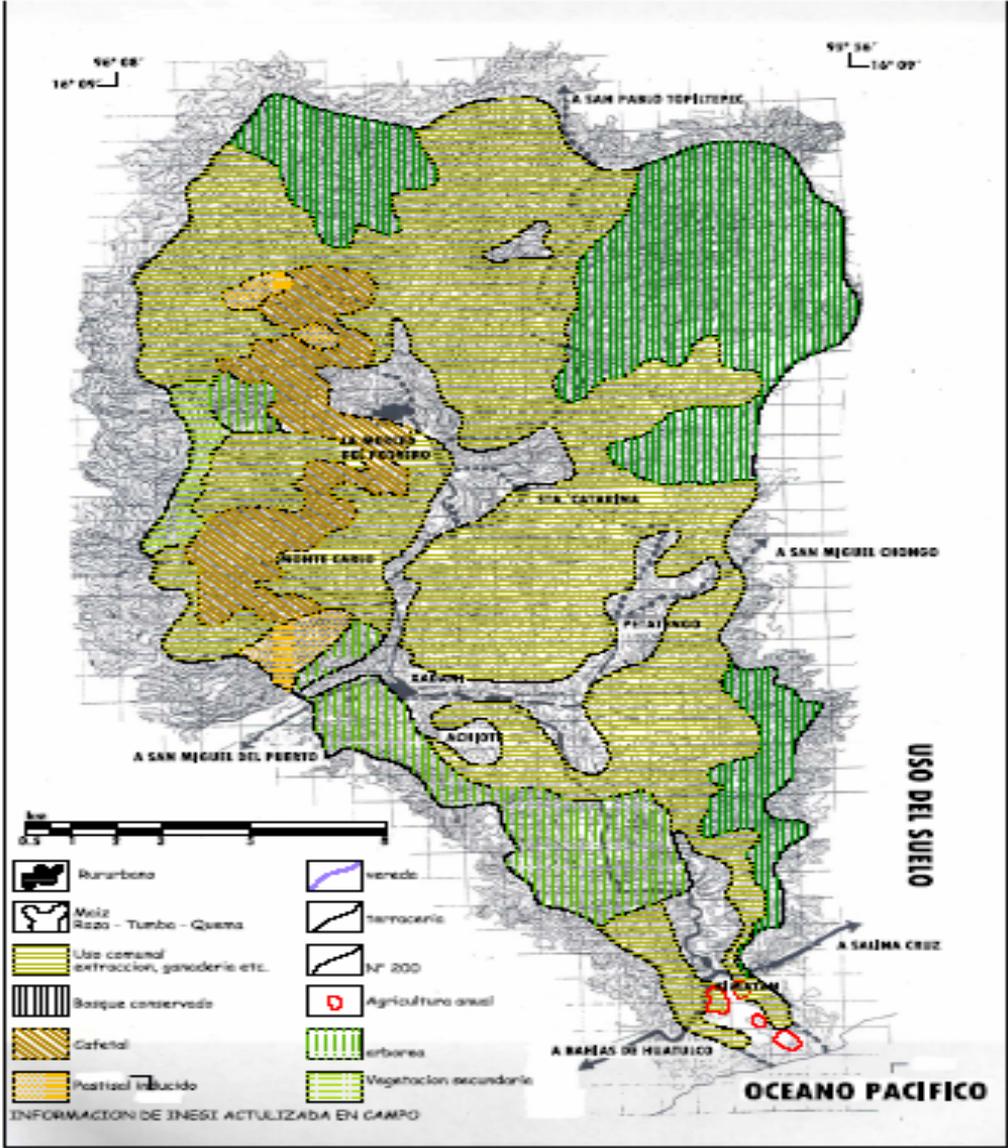
#### BOSQUE CON CAFETAL

Asociación del bosque mesófilo de montaña con cafetal de sombra donde el sotobosque a sido reemplazado por el cultivo aromático, aunque la siembra del café se encuentra desde los 300msnm la calidad se obtiene a partir de los 800 a los 1800 msnm.

TABLA  
MATRIZ DE PERTURBACIONES

Actividad humana	Consecuencias Ecológicas	Efectos sobre el medio
Roza –Tumba-Quema	Alteración del ciclo hídrico Fragmentación del bosque Ruptura de la cadena alimenticia Propagación del fuego Empobrecimiento del suelo	Baja de la calidad ambiental Alteración del clima Deterioro del suelo
Extracción de madera (uso domestico)	Fragmentación del bosque alteración en la estructura del bosque	Disminución de la biodiversidad
Agroquímicos	Desequilibrio en la biodiversidad	Proceso lento para desechar Tóxicos del ecosistema.
Desarrollo rururbano	Criterios poco apropiados para Evitar el impacto ambiental	Selección poco adecuada para el emplazamiento

USOS DEL SUELO



### 3.4.6 VEGETACIÓN

En la cuenca existe la parte más conservada de la selva baja caducifolia de la costa de Oaxaca y abarca poco más del 50% del territorio en la parte sur, mientras el bosque mesófilo de montaña cubre un 15% en la parte más húmeda del poniente de la cuenca y al norte la asociación de pino-encino y pino o encino cubriendo la parte norte de la cuenca en un 35% aproximadamente.

#### BOSQUE DE PINO

Vegetación arbórea constituida por diferentes especies del género *Pinus* spp. De amplia distribución en las cadenas montañosas de la cuenca desde los 400 m hasta el límite altitudinal de los bosques, alrededor de los 4200 msnm.

#### BOSQUE DE PINO ENCINO

Comunidad de árboles formadas por diferentes especies del género *Pinus* spp. (Pino), y *Quercus* spp. (Encino con dominancia de los primeros, entre los 1000 y 2500 msnm. De la Sierra Madre del Sur).

#### BOSQUE DE ENCINO

Bosque formado por individuos del género *Quercus* (Encino, Roble) en muy diferentes condiciones ecológicas que abarcan desde los 600 hasta los 2800 msnm. De la cuenca.

#### BOSQUE DE ENCINO-PINO

Comunidad de árboles formada por diferentes especies del género *Quercus* spp. Y *Pinus* spp. Con dominancia de los primeros, ubicada en las cotas de los 1100 a 1800 msnm.

#### BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA

Vegetación arbórea densa que se localiza en laderas de montaña, barrancas y otros sitios protegidos en condiciones de humedad más favorable que las que tiene el resto de la vegetación que la rodea, generalmente esta Vegetación arbórea densa que se localiza en las laderas de las montañas, Barrancas y otros sitios protegidos, en encuentra a altitudes entre 800 y 2400 msnm. Limitada por el bosque de pino y encino.

### SELVAS

Vegetación arbórea de origen meridional (Neotropical) generalmente de clima cálido, húmedo, subhúmedo y semiseco, compuesta por la mezcla de un gran número de especies, muchas de las cuales presentan contrafuertes o aletones, con bejucos lianas y epífitas frecuentemente con árboles espinosos entre los dominantes.

Se clasifica de acuerdo a la altura de los árboles y a la persistencia o caducidad de la hoja CADUCIFOLIA. Más del 75 % tiran su hoja durante la época más seca del año.

Clasificación por altura.

SELVA BAJA. 4 a 15 metros.

SELVA MEDIANA. DE 15 a 30 metros.

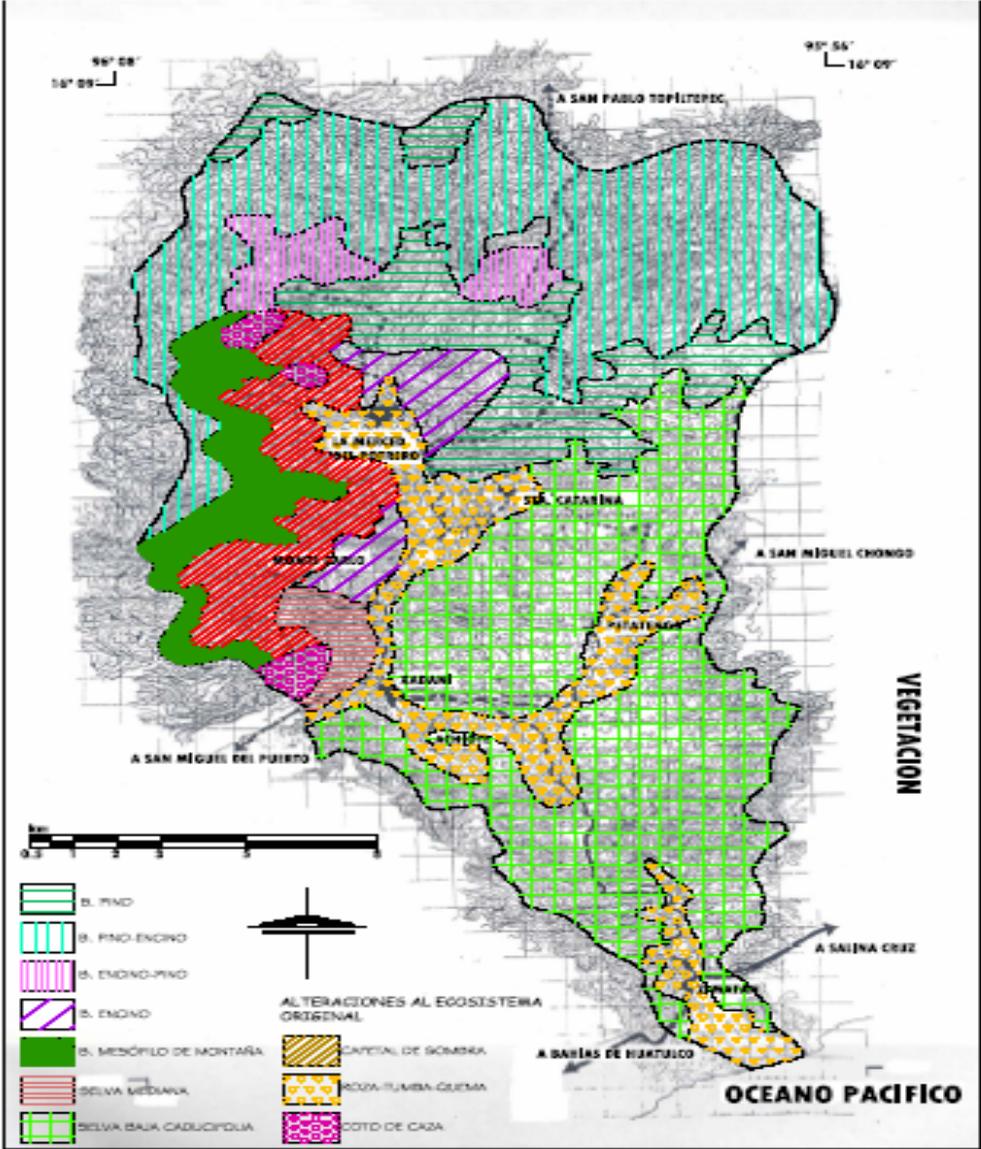
#### SELVA MEDIANA

Vegetación que tira su hoja en la época más seca del año, con un porcentaje del 50 al 75% de las especies que la conforman.

#### SELVA BAJA CADUCIFOLIA

Vegetación cuya altura de sus árboles está comprendida entre 4 y 15 metros de los cuales más del 75% tiran su hoja durante la época más seca del año.

VEGETACION



3.4.7 CLIMA

Los elementos que mas influyen en la configuración climática de la cuenca son de manera determinante los gradientes altitudinales tan pronunciados que tiene esta sierra y que corresponde a los picos mas elevados del estado de Oaxaca, donde la cota mas alta en la poligonal es de 2900 msnm al noreste y la cota al nivel del mar se encuentra al sureste en un transepto de 40 Km. de longitud, así como su posición respecto al trópico de cáncer aunado al comportamiento del sistema de vientos donde los dominantes viene del Océano Pacifico, la cercanía con el Istmo de Tehuantepec hace que las perturbaciones tropicales originadas en esta parte del Océano influyan a la cuenca de estudio lo cual favorece las precipitaciones pluviales en el ciclo mayo-octubre.

La influencia de esos factores definen los gradientes de temperatura y de humedad, lo cual define que los climas aquí presentes sean de los tres grupos A, B y C, distribuyéndose los BS en la parte sur de la cuenca y en la parte media y alta los climas A con dominancia en gran parte del territorio, sobresaliendo la mayor humedad registrada en el noreste del mismo, así como una pequeña mancha representativa del grupo de los C en las cotas de mas de 1800 a los 2900 msnm.

Se observa que la franja de mayor humedad se da, no en la cota mas alta sino ligeramente abajo producto de los vientos del norte produciendo efectos de sombra de lluvia en las laderas de barlovento al sur de la cota mayor.

Tabla 7 Clasificación Climática

Por su humedad Por su temperatura		SUBHUMEDOS			SEMIARIDOS	ÁRIDOS
		Los más húmedos	Intermedios	Los más secos		
Calidos Temp. Med. Anual < 22ª C			(A)Cb(w1)(i)gw"	Awo(w)igw"	BS1(h')w(w)igw"	BSo(h')w(w)iw"
Semiáridos Tma >18ª-22ªC<	Del grupo A					
	Del grupo C	A(Cb)(w2)igw"				
Templado tma>12ª_18ªC		Cb(w2)(w)igw				
Semifrios tma>5ªC-12ªC						
<p>Simbología                      (h')-calido seco con tma&gt;22ªC y tmmf&gt;18ªC      w"-dos épocas de lluvias separadas por una época seca      g- marcha ganges, es el mes más calido antes del solsticio de verano                      W o m- lluvias de verano      corta en el verano y una larga en la mitad del año "canícula"      (i') poca oscilación térmica entre 5ª y 7ª C</p>						

Información proporcionada por el instituto de geografía de la UNAM (Hernández Cerda MA. Engracia)

mapa de climas escala 1:50 000 del Estado de Oaxaca

Las condiciones y variabilidad de este gradiente altitudinal dan pie a una gran diversidad de climas. La topografía, los vientos, las contingencias ambientales, tales como los huracanes de ambos océanos influyen en las condiciones climáticas de la cuenca.

Así los gradientes altitudinales van con los gradientes de temperatura y de humedad en donde los climas cálidos se encuentran en la parte baja y media de la cuenca, los climas templados se encuentran en la parte media de las montañas, en donde la topografía tan agreste de la sierra madre del sur juegan un papel importante para la configuración de los climas, por un lado atajando los vientos fríos del norte y por el otro creando las condiciones para la existencia de la selva baja caducifolia que obedece a cambios drásticos del clima, donde 6 meses tienen abundancia de agua y los otros 6 quedan en la más absoluta sequedad.

De la definición de clima se desprende que un estudio climatológico se hace sobre la base de datos meteorológicos de un largo periodo, cuyo mínimo es de 10 años y preferentemente entre 20 y 30 años, a los datos meteorológicos medios de periodos entre 20 y 30 años, se les conoce como normales climatológicas.

El clima dentro de la cuenca presenta variaciones que están intrínsecamente relacionadas con la fisiografía así tenemos las temperaturas más altas en la costa y por supuesto las más frías en los puntos más altos que es la zona norte, caracterizándose los frentes húmedos que traen los vientos dominantes del sur hacia el cordón montañoso y que mantienen con altos contenidos de humedad al bosque mesófilo que coexiste con el cafetal de sombra de esta zona.

El comportamiento del clima está claramente diferenciado por dos periodos:

La temporada de "aguas" y la temporada de "secas" de 6 meses de duración cada una con un pequeño intervalo canicular en el mes de Agosto.

La precipitación pluvial alcanza los 1700mm, entre los meses de mayo/octubre mientras en el periodo de nov/abril, solo llega a los 150mm notándose en ambos periodos ese frente húmedo, mientras el comportamiento climático en el resto del sinclinal de la cuenca obedece a una fisiografía menos accidentada con lomeríos poco significativos y carentes de depresiones, se observa un comportamiento regular en esta zona solo diferenciada por el comportamiento del periodo vegetativo más largo y que se manifiesta en la franja costera definida en la parte estrecha del río Zimatan.

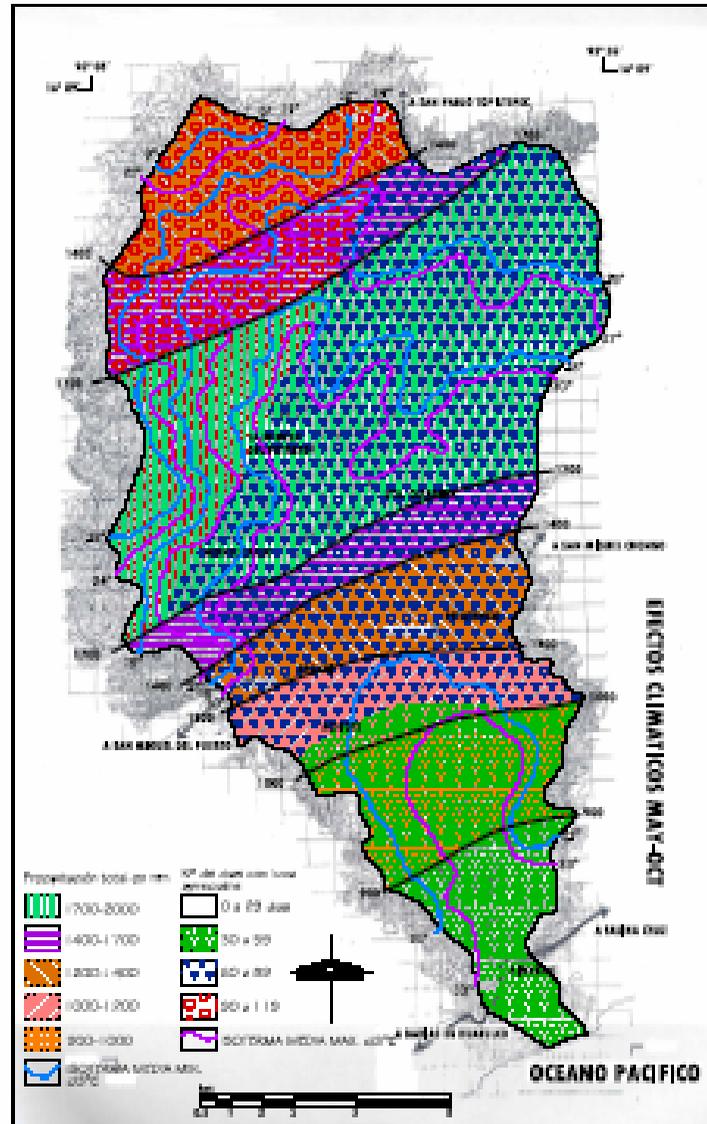
Tabla 8

Tabla de estaciones meteorológicas

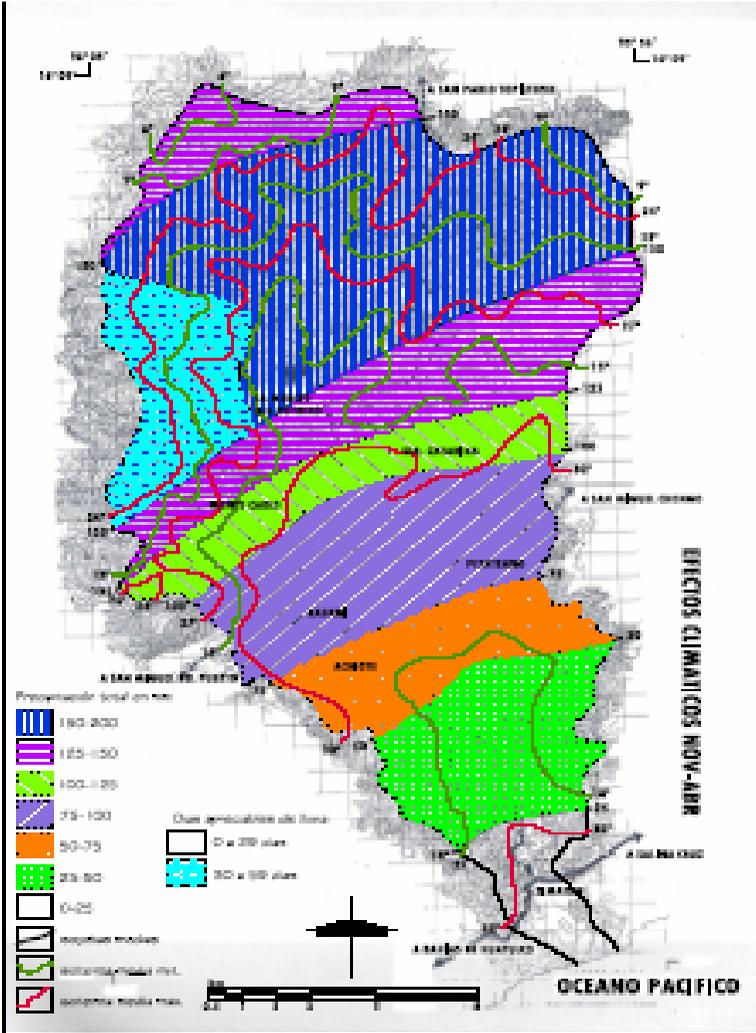
CLAVE	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	T min.	T max.	PP	T med.	Evap.	OSC. Med.	OSC. Max.	Tipo de clima
20060	El tapanal S. P. el Alto	16°02'	96°30'	2600	6	16.9	793	11	5.2	-----	-----	-----
20205	San J. del Pacifico	16°10'	96°30'	2320	6.9	20.2	2627	13.6	5.7	6.0	13.3	Cb(m)(w)(i')GW''
20194	S. F. Ozolotepec	16°05'	96°13'	1980	6.7	23.2	1272	15	5.9	1.6	16.5	Cb(w2)(w)igw''
2028	S. M. Ecatepec	16°17'	95°53'	1719	----	----	934.8	-----	-----	-----	-----	-----
20158	Pluma Hidalgo	15°55'	96°25'	1276	16.1	24.5	2796	20.3	7.9	3.1	8.4	A(C)m(w)igw''
20089	Jalatengo	15°59'	96°30'	1260	12.4	23.7	1229	18	6.9	3.0	11.3	(A)Cb(w2)(w)i
20038	Copalita	15°50'	96°25'	1150	13.5	24.9	3148	19.2	7.5	-----	-----	-----
20253	Santiago Aztata	16°00'	95°40'	180	13	36.8	148	24.7	11.5	4.0	-----	BW(h')w(w)iw''
20159	Pochutla	15°44'	96°27'	130	20.5	30.8	828.1	25.6	12.7	-----	-----	-----
2000	Acatlan de Pérez	18°32'	96°36'	129	19.4	29.5	1953	24.4	11	8.9	10.1	Aw2(w)(e)gw''
20110	La hamaca	15°58'	96°11'	90	19.9	33	1465	26.4	13.3	6.5	13.1	Aw1(w)(i')gw''
2008	Pedro h.	16°01'	95°40'	85	20.9	34.9	377.4	27.9	14.7	6.2	14	BW(h')w(w)(i')w''
2001	Ayuta	15°54'	95°20'	38	14.4	23.6	2425	19	7.8	5.0	9.2	(A)Cb(fm)igw''
2010	La Bamba	16°08'	95°25'	32	21.2	35	552.5	28.1	14.9	7.3	13.8	Bso(h')w(w)(e)gw''
20057	El Morro	16°07'	95°17'	18	20.7	33.5	526.5	27.1	13.8	6.0	12.8	Bso(h')w(w)(i)g
20163	Puerto Ángel	15°40'	96°30'	18	22.4	32.5	705.6	27.4	14.3	4.5	10.1	BS1(h)w(w)igw''

Pasos para establecer los tipos de clima en la cuenca:

1. tabla de estaciones meteorológicas cercanas a la poligonal de estudio
2. mapa topográfico de la costa de Oaxaca
3. se ubican en el mapa las estaciones y se colorea siguiendo las curvas de nivel de acuerdo a la altura donde se encuentra cada una de estas.
4. una vez definida toda el área se ubica la poligonal de estudio y se ponderan los valores climáticos que nos arroja.
5. se definen de manera comparada los climas en la poligonal y se clasifican de acuerdo a sus características.



EFFECTOS CLIMATICOS MAYO-OCT



EFECTOS CLIMATICOS NOV-ABRIL



### 3.4.8 HIDROLOGIA SUBTERRANEA

Unidad de material consolidado con posibilidades bajas;  
90% de la superficie total, constituida por rocas metamórficas, intrusivas y sedimentarias, cuya edad varía del Precámbrico al Cretácico.

Se consideraron dentro de esta unidad debido a sus características de origen y permeabilidad, además de conformar la zona montañosa factores que limitan las posibilidades de almacenar agua.

Sin embargo la unidad sedimentaria de roca carbonatada, tiene fracturamiento intenso y karsticidad, que favorecen infiltraciones originando manantiales de gasto reducido.

Unidad; de material no consolidado con posibilidades medias;

El material es aluvial del cuaternario, de carácter arenoso / limoso, mal cementado y poco consolidado.

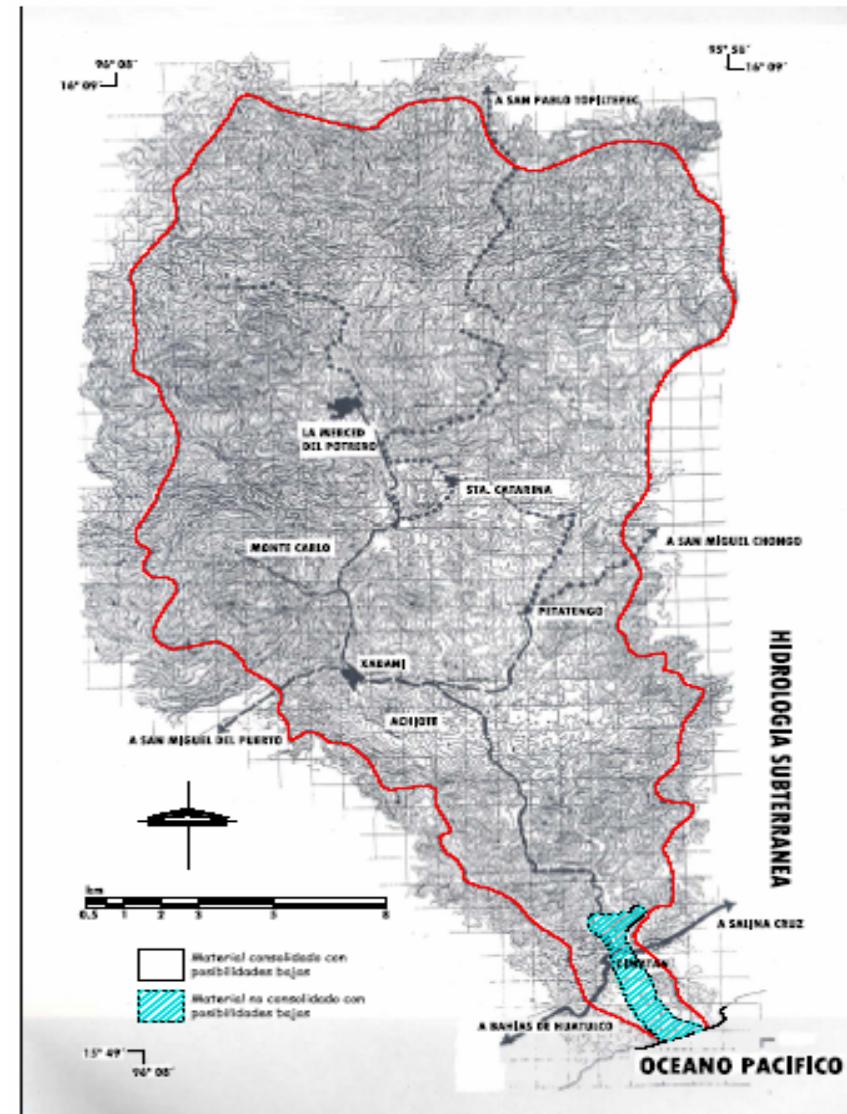
En esta unidad las condiciones de porosidad y permeabilidad son altas y permiten funciones acuífero de tipo libre el nivel estático promedio es de 7 y 26m, agua dulce básica mixta bicarbonatada clorurada y se utiliza para uso doméstico y riego.

Gran parte del área presenta características desfavorables para conformar acuíferos ya que se constituye de rocas con propiedades de impermeabilidad además de componer la zona montañosa.

Existen dos pozos de 70 y 90 m con un nivel estático de 26m y gastos de 13 l.p.s. en Puerto Escondido, en Santa Cruz dos mas cuyo nivel estático es de 4.5 m de agua dulce para uso doméstico.

La calidad del agua es dulce con tendencia a tolerable, no existen zonas de veda ni concentración de pozos.

## HIDROLOGIA SUBTERRANEA



### 3.4.9 HIDROLOGIA SUPERFICIAL

La red hidrológica de la cuenca drena un territorio de 455 km<sup>2</sup> conformada con 4 afluentes importantes que abastecen de agua al río principal siendo los más importantes de norte a sur, el río Guajolote, el río zacate, el río Hierbabuena y el río San Lorenzo. Siendo estos las corrientes perennes de la cuenca, en la temporada de lluvias los escurrimientos intermitentes drenan el resto de la poligonal.

Los coeficientes de escurrimiento encontrados en la cuenca son:

De 0 a 5%

Representa una porción del terreno y comprende la vertiente del río donde el suelo es medianamente permeable y las pendientes son mínimas, se ubican al sur de la cuenca.

De 5 a 10%

También presente en porciones ubicadas al norte del territorio donde la cobertura vegetal es media y la permeabilidad del terreno es de alta a media y donde la precipitación pluvial es de entre 1200 y 2000mm.

De 10 a 20%

Esta unidad de escurrimiento esta presente en la casi totalidad de la cuenca, presente en todos los bosques y en todos los tipos de suelo y en todo tipo de pendientes.

De 20 a 30%

Ubicada en zona de pendientes pronunciadas abarca un parte importante de la parte noreste de la cuenca, en la montaña y el pie de montaña, comprende gran parte de la zona más húmeda donde la precipitación pluvial va de 1000 a 2000 mm.

Las experiencias directas con las comunidades nos han llevado a establecer como zonas prioritarias todos los arroyos y especialmente aquellos que atraviesan la comunidad dándoles un tratamiento especial a base de reforestar las orillas de zampear (acomodamiento mecánico de piedras) el trayecto dentro de la comunidad.

Aquellas áreas donde ya se detecto esa tendencia a la deforestación y la erosión se han reforestado con especies arbóreas adecuadas, Con la información cartográfica se pueden establecer las prioridades de protección para zonas altamente perturbadas y con tendencia a la erosión y definir las políticas de uso del suelo.

Unidades Geohidrológicas:

La unidad cuya escurrimiento es de 0 a 5% se localiza en lugares de capacidad de infiltración alta, en algunos depósitos aluviales, la vegetación que permite este escurrimiento tiene densidad baja en la costa, y alta en el área caliza; la precipitación tiene valores de 800mm en el litoral.

El porcentaje de 10 a 20% se presenta por toda el área, en las tierras altas calcáreas con permeabilidad alta vegetación muy densa y descargas pluviales mayores de 1000mm, en lomeríos localizados a lo largo de la costa, con infiltración baja debido al ganéis y algunas lomas de conglomerado con permeabilidad alta, la cubierta vegetal es densa y la lluvia varía de 800 a 2000 mm

La unidad de escurrimiento de 20 a 30% se genera debido a la baja infiltración de la sierra formada por rocas metamórficas, elemento preponderante en el área, con pendientes fuertes, una vegetación densa caracterizada por selvas medias y bosques y una lamina de lluvia mayor de 1m.

El río Zimatán drena una superficie de 45,500 hectáreas cuadradas (455km<sup>2</sup>), conformada por afluentes de diversas intensidades, siendo los más importantes los que bajan del poniente como el río Zacate, el río Guajolote y el río San Lorenzo, mientras que solamente dos afluentes bajan del oriente, son: el río Jícara y el río Hierbabuena, todos estos drenan más del 70% de la superficie donde la isoyeta media anual marca 2500mm hasta la de 1000mm..

La zona de mayor precipitación es el poniente, donde está el cordón montañoso que atrae la lluvia

Es aquí donde se forman los ríos más caudalosos, el río Zacate, el río Guajolote y el río San Lorenzo

En el sur de la cuenca la precipitación es menor y los escurrimientos en esta zona son intermitentes y aunque las pendientes son más suaves no existen zonas importantes de inundación incluso el río forma algunos cánones en la piedra caliza dándole poco margen de inundación.

En octubre del 97 el Huracán "Paulina" causó varios cambios debido a las cantidades de agua que cayeron, los habitantes no recuerdan otro igual, los cambios se dieron de manera poco perceptible en algunas rutas del río modificando al escarbar en curvas pronunciadas y ensanchando y formando bancos de tierra en otros, incluso se formó una plataforma previo al llegar al mar. Lo más significativo de este fenómeno meteorológico es la desaparición del bosque de galería en porcentajes muy altos los lugareños estiman un 80% del total por ellos conocido, y con la asociación de especies tales como la iguana verde.

TABLA 9 Y 10

RESUMEN DE DATOS GENERALES DE LAS ESTACIONES HIDROMETRICAS CERCANAS

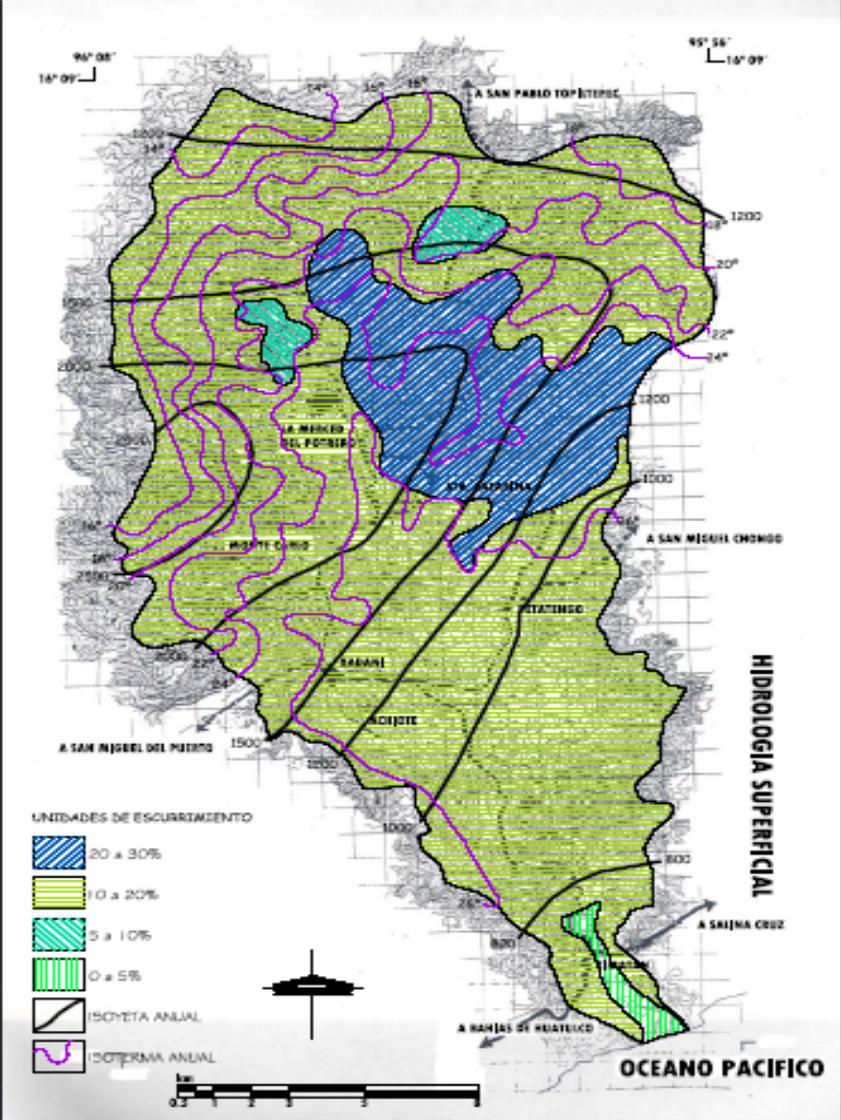
no.	estación	corriente	área cuenca km2	volumen medio anual	mill/m3	gasto medio anual m3/seg.	gastos	extremos	periodo	dep.	observaciones
1	la hamaca	río copalita	1348	933.253		29.581	Máx. 1208.000	min. 3.600	1972/1983	SARH	escala, molinete, limnigrafo y sedimentos

ANALISIS QUIMICO DE MUESTRAS DE AGUA PROXIMAS AL RIO ZIMATAN

no.	obra	fecha	Ca	Mg	Na	K	dureza Caco3	RAS	ph	CE	SO4	HCO3	NO3	CO3	CL	Total de sol. Disuelto.	calidad del agua p. riego ***	agresividad del agua	obs.
			*	*	*	*				**	*	*	*	*	*				
20	Rio	11/07/86	17	1.8	3.9	4.7	50.0	0.24	7.7	0.14	13.0	54.9	....	....	4.3	99	c1/s1	agresiva	uso domestico
21	Rio	11/07/86	14	3.6	0.7	3.9	50.0	0.04	7.9	0.10	10.6	42.7	.....	.....	5.3	81	c1/s1	agresiva	uso domestico

Los análisis aquí descritos son de acuíferos cercanos al área de estudio, con más o menos las mismas características y la forma en como se usa en las comunidades de esta cuenca.

HIDROLOGIA SUPERFICIAL



### 3.5 ANALISIS SOCIO-ECONOMICO (MPIO. DE SAN MIGUEL DEL PUERTO OAX)

Las condiciones ambientales de la cuenca tienen mucho que ver con las condiciones Socio-económicas de sus habitantes, Los grupos indígenas que aquí habitan han mantenido hasta la fecha actividades agrícolas de sobre vivencia, actividades que actualmente ya no son viables para la capacidad regenerativa del ecosistema el estudio planteado no hace sino recopilar una serie de datos que ubican a sus habitantes en el último escalón de pobreza de uno de los Estados más olvidados del país.

Todas las actividades humanas que se llevan a cabo dentro de la cuenca son hasta el momento motivo de preocupación dadas las consecuencias ecológicas que han venido acarreado, la totalidad de la cuenca ha sido tocada y afectada en un 70% aproximadamente, sin que hasta el momento se vislumbre algún cambio que favorezca no solo la conservación de los recursos sino la sobrevivencia de los que habitan. Los subsecuentes cambios de gobierno ha roto con la continuidad cultural de estas comunidades que por mucho tiempo fueron autónomas política y económicamente pero la inserción de sistemas políticos centralistas se han vuelto dependientes en ambos aspectos quedando inmovilizadas y carentes de iniciativa como se vera en e siguiente análisis.

Información obtenida del programa de desarrollo de la microregion Pochutla 1998-2000 La microregion esta compuesta por 9 municipios de donde la mayoría del territorio del área de estudio esta dentro de los linderos del municipio de San Miguel del Puerto. Los otros municipios están presentes en porcentajes muy reducidos y sin presencia de población dentro de la cuenca, excepción del municipio de Tehuantepec que tiene sus linderos y una comunidad (Zimatan) de muy reciente creación (1985) que se asentó a partir del desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, comunidad de 180 hab. (INEGI 2000). A orilla de carretera y marca la entrada a la cuenca con el mismo nombre de Zimatan.

San Miguel del Puerto tiene una superficie de 488.6 km<sup>2</sup> en el lugar 152 con un grado de marginación muy alta esta conformada por 73 localidades donde solo 11 de ellas son mayores de 100 habitantes.(fuente CONAPO, indicadores socioeconómicos e índices de marginación municipal 1990 INEGI, conteo general de población y vivienda, 1995.)

San Miguel del Puerto, el primer nombre lo lleva en honor del Arcángel San Miguel, jefe de los ejércitos celestiales, del Puerto por encontrarse en el litoral del Océano Pacifico. San Miguel del Puerto recibe sus títulos de propiedad que le otorgo La Real Audiencia en 1771.

El municipio de San Miguel del Puerto tiene como cabecera municipal a la comunidad con el mismo nombre, localizada a 370 msnm. Ubicándose en los 15°30' y 16°15' de latitud N y 96°00' y 97°00' de longitud Oeste.

#### DATOS COMPLEMENTARIOS

Territorio municipal de 488.6 km<sup>2</sup> en donde la posesión de la tierra es en su mayoría de carácter comunal sin que exista la posesión ejidal pero sí la pequeña propiedad con 11502.1 has.

TABLA VIVIENDA

Vivienda	Cartón	Palma/carrizo	Asbesto/embarro	Lamina/Ladrillo madera	Adobe/tierra	Tabique/cemento	Otros	No especifico	Total
Techo	243	45	814	82			1	9	1174
Paredes	16	77	349	18/0/95	543	235	10	8	1351
Pisos			947	8		386		10	

(INEGI CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1990)

La mayoría de las casas no presenta recubrimiento alguno ni pintura, son casas de un solo nivel, a partir del desarrollo turístico la influencia en los materiales y en las técnicas de construcción ha venido cambiando poco a poco la tipología de la casa costeña, perdiéndose en lo cultural, en lo paisajístico y en lo económico.

Existen 1471 viviendas ocupadas con 8098 ocupantes dando 5.5 ocupantes por vivienda, 205 con drenaje, 1022 con energía eléctrica y 1025 con agua entubada, el abasto se da por medio de las tiendas CONASUPO y por tiendas locales, estas tiendas están diseminadas en cada una de las comunidades del municipio.

#### COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE

La incipiente red vial del municipio es:

Longitud de red de carretera según superficies de rodamiento, pavimentada 0, revestida 22 Km., terracería 40 Km. (fuente S.C.T. 1997)

Se construyeron varios puentes en el municipio después del huracán Paulina (1997). En el municipio se cuenta con una sola agencia postal, actualmente se cuenta con un teléfono en la mayoría de las poblaciones siendo aún un servicio deficiente.

#### POBLACION

La población total del municipio es de 8098 distribuidos de la siguiente manera Hombres: 4143, Mujeres 3955, y la distribución por edades es: 0-14 años= 3602, de 15-64= 4182, De 65 a mas= 289 y 25 no especificado.

Con una tasa de crecimiento anual de 1.42% (fuente INEGI, Censo de población y vivienda 1990, conteo 1995)

La población por grupo étnico es de 230 Zapotecos y 67 Chontal.

La población económicamente activa mayor de 12 años es de 4682 (57.5%) de donde 1734 (21.8%) representa a esta población, 1500 hombres y 103 mujeres trabajadoras, de donde 639 reciben un salario mínimo, 426 de 1 a 2 salarios mínimos y 130 con más de 2 salarios mínimos y 131 como desocupados

**SALUD**

clínicas tipo de Unidad Médico Rural (UMR), existiendo 3 unidades medicas con 2 médicos residentes dando 2699 habitantes por unidad y 4049 habitantes por medico  
La atención medica en el municipio se brinda a través de clínicas de la secretaria de salud (SSA), tipo centro de salud comunitario (SSC), que proporciona consulta de tipo general y.

**EDUCACIÓN**

Los indicadores básicos de educación para el municipio de San Miguel del Puerto son: de 8098 de su población 4471 (55.3%) mayores de 15 años, 2908 son alfabetos (65%) y 1557 analfabetas, mientras la población potencialmente analfabeta es de 2203, mientras 2633 mayores de 15 años no tiene la primaria completa.  
Por otra parte el municipio cuenta con 29 escuelas primarias que atienden una población de 1705 alumnos inscritos atendidos por 66 docentes. Mientras que para la educación secundaria se cuenta con 3 escuelas con 247 alumnos y 8 de personal docente.  
En el distrito de Pochutla al cual pertenece el municipio de San Miguel del Puerto se cuenta con bachillerato y educación tecnológica.

**SERVICIOS PÚBLICOS**

La mayor parte de los municipios que conforman el distrito, ofrecen a sus habitantes los servicios de energía eléctrica, agua entubada, drenaje y panteón.

**MARCO ECONOMICO**

Población económicamente activa: uno de cada tres habitantes de este distrito realiza actividades productivas, predominan la agricultura y la ganadería, así como los de explotación forestal, pesca, minería y turismo.

**AGRICULTURA**

Esta actividad es la más importante, se cultiva: maíz, frijol, café, coco, cacao, caña de azúcar y frutas tropicales.

**EXPLOTACIÓN FORESTAL**

Se explotan los bosques para la extracción de madera, en los municipios de San Pedro Pochutla y San Miguel del Puerto. Maderas preciosas para la construcción.

**GANADERIA**

Se practica la cría de ganado bovino, porcino y caprino así como la cría de aves de corral para autoconsumo.

**PESCA**

La actividad pesquera es de autoconsumo y las especies son: el bagre, pargo y mariscos.

**TURISMO**

La actividad turística que se esta dando en el municipio es el ecoturismo sin que exista una regulación de dicha actividad.

**SERVICIOS**

Existe en el municipio una sola actividad con un trabajador y reporta ganancias de \$16,100.00 pesos anuales.

**ACTIVIDADES COMERCIALES**

No se reportan actividades comerciales al por mayor pero si actividades comerciales al menudeo donde se declaran 7 establecimientos con 14 personas ocupadas y un ingreso bruto de \$502,000 pesos anuales.

**ESPECIES PECUARIAS**

Las unidades de producción por especie es:  
Bovinos: 150 con 341 cabezas y una producción de 8.9 más.

**PRODUCCION FORESTAL**

Aunque no existe una cultura forestal en el municipio y toda la actividad se reduce a una acción clandestina que rompe la estructura del bosque por la selectividad de las especies sin llevar un programa forestal alterno para la recuperación del bosque.  
Volumen total 263.4 m<sup>3</sup> siendo de especies como el guanacastle, cedro, cedro, ocotillo etc.  
Sin reportar cifra alguna de pino y encino.

**PRODUCCION DE CULTIVOS BASICOS**

Principalmente el maíz y el frijol, identificándose para el primero 1061 unidades de producción con un promedio de 1.4 has. Dando una superficie de 0.87 ton/ha  
Frijol: con 301 unidades de producción dando .7 has. En promedio con una superficie sembrada de 223 has. Y una superficie cosechada de 218 has. De donde se obtiene una producción de 145.1 ton. Con un rendimiento de .665 ton/ha.  
Ajonjolí: con 12 unidades de producción y un promedio de 1.3 has. Con una superficie sembrada de 15 has. Con igual superficie cosechada donde la producción obtenida es de 13.5 ton. Dando un rendimiento de 1.121 ton/ha.

## CONCLUSIONES

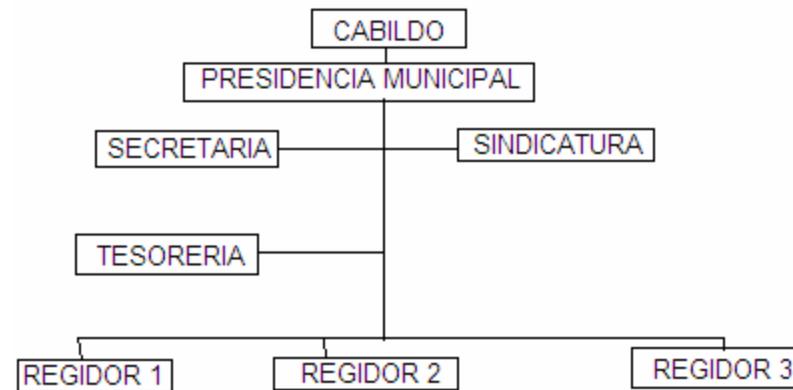
No es necesario ser un experto estadista, para checar cifras, la realidad supera cualquier reporte, mientras el comercio mundial se prepara para un sistemático y Terminal saqueo a la cultura y ecosistemas del mundo, la política nacional se centraliza de manera tal que el diseño de cualquier programa es elaborado siguiendo criterios anacrónicos, centralistas y de política populista, tal como el fomento a la siembra del maíz (ya no existe la autosuficiencia de estas comunidades) a costa de maderas preciosas que si tienen precio en el. Mercado mundial, ignorando el precio real los comuneros dueños de grandes extensiones de tierra.

Como en tiempos de la colonia todavía se incentiva ganado, que no tiene nada que ver con los ecosistemas, y aún peor, la efervescencia conservacionista convirtió a los comuneros de la costa en criminales al castigarse el consumo de las especies nativas, estas especies han tenido una estrecha relación con el habitante local durante miles de años y la seguirán teniendo.

El siguiente cuadro es un organigrama de cómo se estructura el gobierno y la administración de estas comunidades indígenas y mestizas llamados “usos y costumbres”.

**GOBIERNO Y ADMINISTRACIÓN**

## ORGANIGRAMA



**GOBIERNO Y ADMINISTRACIÓN:** Con motivo del cambio de varas y entrega de cuentas, celebran actos tradicionales en la población, el primer día del año.

La organización política de estas comunidades, gira en torno al ayuntamiento, sus miembros en los municipios más pobres, desempeñan las funciones inherentes a su cargo sin percibir remuneración alguna, aún cuando el periodo normal de gobierno es de tres años, en estos municipios se ejerce por un año, debido principalmente a que el presidente municipal, electo tiene que descuidar sus actividades económicas a través de las cuales mantiene a su familia. El cargo anual de presidente municipal en estos ayuntamientos si bien no es suficientemente reconocido, si es aceptado y elegido democráticamente en asamblea comunal, así se puede tener tres presidentes en lugar de uno como es habitual.

## TRADICIONES

### Alimentos, Dulces y Bebidas Típicas:

Alimentos: Es tradicional en los días festivos el consumo de mole negro, rojo y coloradito de iguana, jabalí, venado y armadillo, entre otros, tasajo, tortillas y totopos de maíz morado o blanco, la tlayuda con asiento, tamales de diferentes sabores envueltos en hojas de plátano, chapulines, hormiga chicatana y otros insectos.

El uso de plantas en los alimentos es común, usándose desde la hoja santa palma soyalmiche, tubérculos, y en especial una corteza de árbol llamada palo de chile debido a su sabor picante.

Dulces: dentro de los dulces que se preparan en los días festivos se encuentran el tájate (bebida fría, elaborada en base a huesos tostados de mamey, maíz desquebrajado, cacao y

Una flor llamada; florecita o rosita de cacao), aguas frescas de chilacayote, zapote, horchata, tuna guanábana, ciruela, sandía, piña, melón, chicozapote, tepache, aguardiente, mezcal, pulque de palma y el tradicional chocolate Oaxaqueño con agua y leche así como el chocolate atole.

Trajes típicos: el vestido tradicional, que es utilizado solo por las mujeres de edad avanzada consiste en un enredo de percal en colores fuertes y blusa adornada con bordados de diferentes colores, algunas prendas como el rebozo, aún se usan en forma generalizada colocándose ya sea como turbante o de manera muy sencilla sobre la cabeza sobre la cabeza en los días de festivos. El atuendo se complementa con un ceñidor rojo o solferino.

Artesanías: la producción artesanal de este municipio es inexistente.

ANALISIS SOCIOECONOMICO



### 3.5.1 DESARROLLO RURURBANO

Las comunidades rurales de la cuenca hidrológica del río Zimatan

México es un país de 97, 361,711 habitantes (INEGI censo 1999) en una superficie territorial de casi 2 millones de km<sup>2</sup>, donde el 25% de esta población, pertenece a comunidades rurales en poblaciones de <25,000 hab. En su mayoría ocupando los más bajos índices de pobreza extrema y consecuentemente una cada vez mayor degradación ambiental.

“El sacrificio humano continua siendo extraordinario, a todo lo largo y ancho de Latinoamérica, las comunidades agrarias han sido desplazadas de tierras valiosas y arrinconadas en zonas inapropiadas, confinadas en regiones de acceso cada vez más difícil, con las tierras más pobres e inadecuadas y con la mas precaria disponibilidad de agua, engañados o entrampados en regiones y empleos insostenibles, ellos encuentran difícil o prohibitivo continuar las tareas importantes de conservación del suelo y del agua y los manejos que fueron parte integral de la practica normal de sus ancestros, no tienen más alternativa que utilizar y devastar sus propios ambientes en sus lucha desesperada por sobrevivir” (Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable D. Barkin 2001).

El estado de Oaxaca tiene rezagos económicos que lo ubican entre los más atrasados en este rubro, esta subdividida en 7 regiones, en la región de la costa están insertadas las comunidades de estudio, la región de la costa presenta pocas oportunidades de empleo, el proyecto turístico de Bahías de Huatulco concebido como un polo de desarrollo e inversión para la región, a 25 años de su fundación se encuentra estancado por diversos factores de carácter interno y externo, insertado ya en la red de comunidades costeñas represente un monumento a la corrupción dados los costos exorbitantes en la construcción del sistema urbano y los costos de su mantenimiento, este modelo de urbanización es inalcanzable para cualquier otra población,

#### Problemática Microregional

Aspectos sociales: Bajo nivel escolar de la población altos índices de reprobación y deserción, altas tasas de mortalidad infantil a causa de enfermedades gastrointestinales, infecciones respiratorias, afecciones perinatales y problemas de desnutrición, falta de vías y medios de comunicación, viviendas inadecuadas.

Aspectos productivos: Bajo rendimiento agrícola y ganadero, comercialización desventajosa que ocasiona bajos precios de los productos, insuficiente asesoría técnica y comercial, problemas fitosanitarios, Insuficiencia de insumos y equipos apropiados, desconocimiento sobre el mejor aprovechamiento y conservación de los recursos naturales.

Aspectos agrarios: Existencia de conflictos agrarios por límites territoriales, falta de estatutos comunales, insuficiente capacitación sobre la ley agraria, retraso en los dictámenes de las resoluciones y venta ilegal de terrenos, avance de la propiedad privada.

### 3.5.2 CONTEXTO LEGAL E INSTITUCIONAL

Con este tema se describe de una manera general algunos de los artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y sus recientes modificaciones y que han afectado el sistema de tenencia de la tierra por parte de estos pueblos lo cual es motivo de conflictos agrarios.

Artículo 27 constitucional.

Aunque la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos no contempla la tenencia de la tierra al establecer los siguientes puntos:

La propiedad de la nación sobre los espacios naturales que se incluyen en el territorio del país, en el mar territorial y en la zona económica exclusiva;

Otorga el derecho a la nación, por encima de los particulares, para legislar en torno a la propiedad, utilización, manejo, conservación y protección de los recursos naturales.

La propiedad de las tierras y aguas del territorio nacional corresponden originalmente a la nación;

La Nación tiene el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público;

El estado Mexicano está facultado para restituir y dotar de tierra a las comunidades indígenas y pueblos, pudiendo tomar tierras de los latifundios instaurados; desde entonces se conoce en México tres tipos de propiedad rústica: La propiedad de la Nación, La pequeña propiedad, el ejido y la comunidad.

La reforma al artículo 27 en 1992 introdujo los siguientes cambios:

Se da por terminado el reparto agrario

Se cancela la prohibición a las sociedades mercantiles por acciones y a las sociedades civiles para ser propietarias de terrenos rústicos dedicados a la producción agropecuaria:

Se le da la libertad al ejidatario para nombrar sucesores, para ofrecer su parcela en garantía, para venderla y asociarse libremente en el sector empresarial;

Se busca descentralizar los procesos e instituciones agrarias.

Artículo 4°

El artículo 4° modificado en enero de 1992, introdujo en la constitución las previsiones del convenio 169 de la organización internacional para el trabajo (OIT), al cual México es signatario, y que refiere a la protección de los derechos de los pueblos indígenas. En su primer párrafo señala.

“la Nación Mexicana tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas. La ley protegerá y promoverá el desarrollo de sus lenguas, culturas, usos y costumbres, recursos y formas específicas de organización social, y garantizará a sus integrantes el efectivo acceso a la jurisdicción del estado. En los juicios y procedimientos agrarios en que aquellos sean parte, se tomará en cuenta sus prácticas y costumbres jurídicas en los términos en que se establezca la ley. Esta protegerá la organización y desarrollo de la familia”.

Este es el contexto legal donde las instituciones basan su presencia en estas comunidades aplicando las políticas de desarrollo que se dictan sin tomar en cuenta la voluntad que dicta la asamblea de comuneros y que se impone lo que deben de hacer, tal es el caso de PROCAMPO (SAGARPA), que incentiva el cultivo del maíz en zonas donde se debería de fomentar la reforestación con especies nativas.

### 3.5.3 ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA COSTA DE OAXACA

#### Panorama General:

Para una mejor comprensión de la situación actual de la población y su influencia de este en su paisaje inmediato se definen 6 etapas principales en la historia agrícola de la costa Oaxaqueña (Rodríguez Canto1996).

HISTORIA AGRÍCOLA DE LA COSTA OAXAQUEÑA	
EPOCA	FECHAS
I.- Período antiguo	7000 a.e. – 1521 d.e.
Etapa nómada	700 a.e. _ 1500 a.e.
Etapa de las aldeas	1500 a.e. _ 500 a.e.
Etapa de los centros urbanos	500 a.e. _ 750 a.e.
Etapa de los señoríos	750 d.e. _ 1521 d.e.
II.- Período colonial	1521 _ 1810
III.- Independencia y Reforma	1810 _ 1880
IV.- Porfiriato	1880 _ 1910
V.- Revolución	1911 _ 1924
VI.- Época contemporánea	1925 _ 1990

#### I.- Periodo antiguo

La llegada de los primeros habitantes en su carácter nómada no afecto gran cosa el paisaje, sus campamentos eran rústicos y temporales, el impacto comenzó con el sedentarismo propiciado por el cultivo de plantas diversas ,(tales como el zapote, el nopal, maíz, frijol, calabaza, Chile y aguacate), habitando cerca de los ríos y en pequeñas aldeas de 5 a 20 familias ya con conocimiento del entorno y con capacidad de modificarlo, la capacidad agrícola se concentraba en las tierras aluviales de las márgenes de los ríos, ésta “etapa de las aldeas” ( 1500-500 a.e.) se distingue por la llegada de grupos nuevos dando lugar a los grupos étnicos actuales.

Por el 500 a.e.-750 a.e. ya existía una organización generándose los centros urbanos, es posible que los recientes descubrimientos efectuados cerca del río Copalita hablen de este fenómeno.

En esta etapa el sistema agrícola roza-tumba-quema comenzó a distribuirse ampliamente por toda la región, también se realizaron obras hidráulicas, existía ya diversificación de huertos familiares así como cría de ganado menor, y el uso de productos forestales era importante.

En cuanto a grupos los movimientos eran ya muy heterogéneos, dominando ya un grupo o ya otro así los Mixtecos desplazan hacia el pie del monte a los Chatinos, luego dominan los Amuzgos, finalmente se vio fuertemente influenciada por los Mexicas.

#### II.- Periodo colonial (1521-1810)

El impacto brutal de la invasión Europea, baja considerablemente la población hasta en un 64% (Ryesky, 1980) entre 1550-1650 por causa que van desde la guerra hasta las epidemias, excesivos tributos etc. Las tierras comunales pasan a manos de unos cuantos. El impacto se acentuó debido a la intromisión de nuevas especies y el paisaje empezó a tener cambios significativos debido a una demanda de productos específicos que el reino exigía a las colonias así cultivos como el algodón, el cacao y la grana cochinilla. El ganado introducido durante la colonia ha sido devastador para los ecosistemas tropicales y poblaciones nativas, mientras que otras tuvieron que modificar sus sistemas de subsistencia, el huerto familiar incremento sus recursos con nuevas especies.

#### III.- Periodo Independencia y Reforma (1810-1880)

Las pocas comunidades indígenas se vieron desplazadas a causa de ser la parte menos poblada del estado de Oaxaca, las tierras comunales se vieron afectadas por el reparto de estas para formar pequeñas propiedades a partir de estas y de las haciendas coloniales. Nuevamente las imposiciones del mercado llevan a nuevos cultivos como el café, tabaco, caña de azúcar etc. La agricultura de subsistencia sigue sin modificarse. Rodríguez Canto (1996) afirma que los productos forestales en esta época tuvieron gran demanda

“A principios del siglo XIX la región producía; palo de Brasil y palo de Campeche, de donde se obtenían sendos colorantes (Ryesky, 1980) también se aprovechaba la caoba, el cedro (fino y ordinario), abundan el llamado “María” que dá un bálsamo blanco muy medicinal para heridas, al que se conoce como “leche de María”, el cinco-hojas para construcción de viguerías o hacer cuarterones para labrar puertas y ventanas, el quiebra-hachas..Sirve para hacer dientes a los molinos de caña... sobra el guayacán y otros, de modo que nada hay que desear en esta parte (Murguía Galardi,1861)”

#### IV.- Porfiriato (1880-1910)

El afán “modernizador” de esta época los llevo a atentar en contra de toda la estructura social ya de por si dañada, introduciendo métodos y plantas ajenos al ecosistema, paradójicamente el cultivo del café al necesitar de sombra, fue acogido por el ecosistema en una simbiosis de producción, aumentando con esto los niveles demográficos, Pochutla que es el distrito y ciudad donde se acapara el café de la zona , las tierras muchas veces pasaron a manos de extranjeros y las comunidades saqueadas, fuero la mano de obra barata.

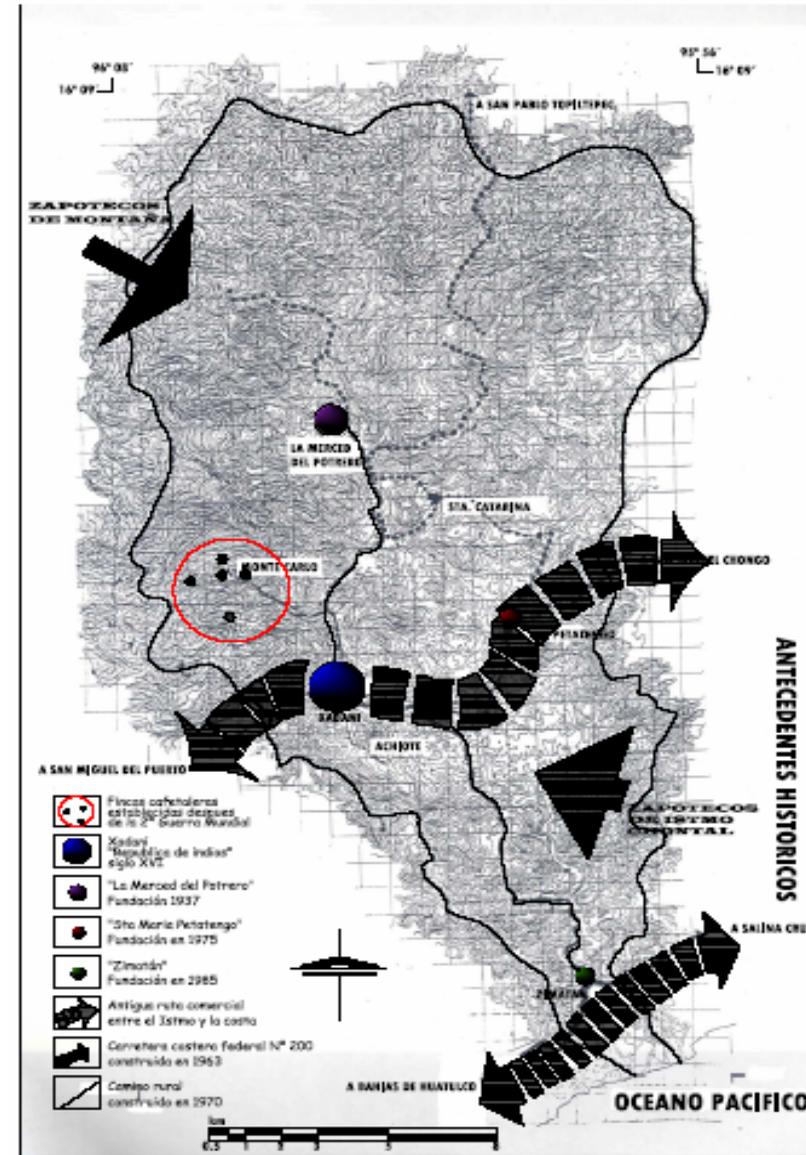
#### V.- Revolución (1911-1990)

En esta zona poco influyo, solo se propicio una serie de cacicazgos post-revolucionarios.

#### VI.- Época Contemporánea (1925-1990)

Las propuestas productivas de los acaparadores de la tierra ya no obedece a estos tiempos ni las políticas agrarias que en gran medida las hacen desde el mismo grupo en el poder, creándose una pesada carga a este ecosistema cuyo paisaje que ha sido transformado a lo largo de la historia del hombre solo espera un colapso final con la globalización. Actualmente la transición de esta zona crea alternativas para los históricos dueños de la tierra con una ecoregión rescatable y una tendencia demográfica sana.

ANTECEDENTES HISTORICOS



### 3.6 DIAGNOSTICO

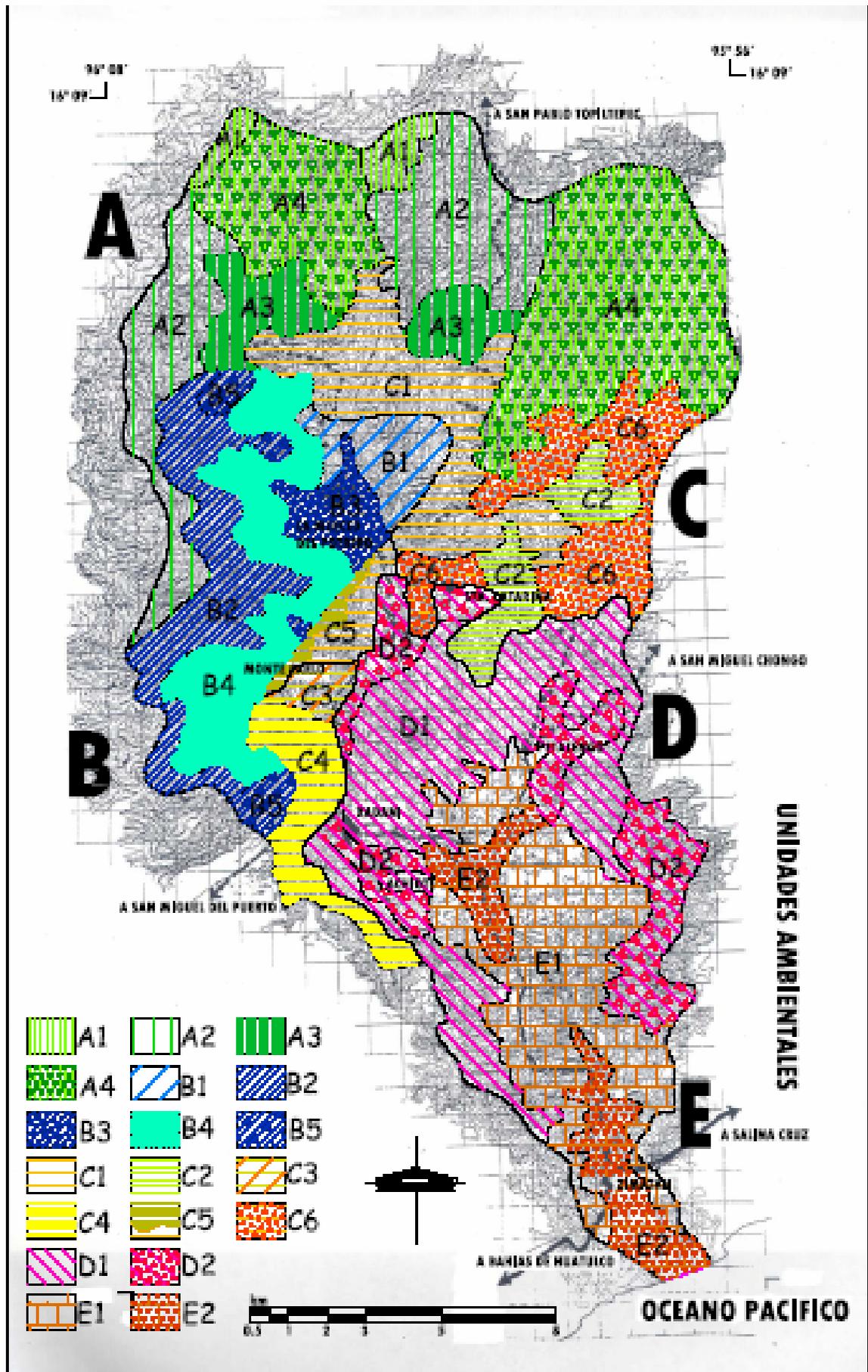
Teniendo toda la información representada de todos los elementos del medio natural conjuntamente con los del medio socio-económico, se procede a analizar las relaciones que tienen unas con otras, a través de la superposición de mapas y vaciando los resultados en un tabulador, donde se observa la relación y determinación que tiene el clima, la vegetación, los usos del suelo y las pendientes, estos cuatro parámetros definen la influencia territorial de cada una de las Unidades Ambientales.

Cada una de las unidades aquí representadas está definida por un tipo climático y las subunidades por los subtipos de vegetación, los usos del suelo, las pendientes, los días de lluvia, la altitud, el tipo de suelo y finalmente la hidrología como se ve en el siguiente tabulador.

El plano y la descripción de unidades ambientales son el resultado de la integración de la información contenida en la matriz de análisis, en donde se plasma la estrecha relación que tienen todos los diferentes elementos que conforman y que conviven en la cuenca.

3.6.1 TABLA DE UNIDADES AMBIENTALES

UNIDAD Clima	SUBUNIDAD Vegetación	USOS DEL SUELO	PEND.	DIAS DE LLUVIA	ALT. MSNM.	SUELO	HIDROLOGIA
<b>A</b> Cb(w2)	A-1 Pino	Conservado	30%+	90-119	1600-2900	Hh+l+Re/2	10-20%
	A-2 Pino-Encino	Conservado	30%+	90-119	1000-2400	Hh+l+Re/2 L+l+c+E/3	10-20%
		Extracción	30%+	60-89	1000-2300	Re+l+Bc/1	5-10%
	A-3 Encino-Pino	Conservado	30%+	90-119	1100	Hh+l+Re/2	5-10%
			15-30%	90-119	1800	Re+l+Bc/1	
	Extracción	30%+	60-89	1100-1800	Hh+l+Re/2	10-20%	
A-4 Maíz	Roza-tumba-quema	15-30%	60-89	1500-1800	Hh+l+Re/2	10-20%	
<b>B</b> A(Cb)w2	B-1 Encino	Extracción	30%+	90-119	1000-1200	Re+l+Bc/1	5-10%
			15-30%	60-89	500-1000	Re+l+Bc/1	20-30%
		Roza-tumba-quema	15-30%	60-89	500-1200	Re+l+Bc/1	10-20%
		Rururbano	15-30%	60-89	500-600	Re+l+Bc/1	10-20%
	B-2 Bosque-Mesófilo	Extracción	30%+	90-119	1200-1900	<b>L+l+c+E/3</b>	10-20%
			60-89	1200-1900	Re+l+Bc/1	10-20%	
	B-3 Pastizal	Coto de caza	15-30%	90-119	1200-1500	Re+l+Bc/1	10-20%
			30%+	60-89	1200-1800	L+l+c+E/3	10-20%
	B-4 Cafetal	Agro ecosistema	30%+	90-119	800	Re+l+Bc/1	10-20%
			30%+	60-89	1200	L+l+c+E/3	10-20%
B-5 Maíz	Roza-tumba-quema	15-30%	60-89	500-1200	Re+l+Bc/1	10-20%	
<b>C</b> (A)Cb	C-1 Pino	Conservado	30%+	60-89	700	Re+l+Bc/1	20-30%
			15-30%	60-89	1200	Re+l+Bc/1	20-30%
		Extracción	30%+	90-119	700	Re+l+Bc/1	20-30%
			15-30%	60-89	1200	Re+l+Bc/1	20-30%
	C-2 Encino	Extracción	30%+	60-89	600-700	Re+l+Bc/1	10-20%
			30%+	60-89	600	Re+l+Bc/1	10-20%
			15-30%	60-89	700	Re+l+Bc/1	10-20%
	C-3 Selva Mediana	Extracción	30%+	60-89	600-900	Re+l+Bc/1	10-20%
			15-30%	60-89	500-700	Re+l+Bc/1	10-20%
			5-15%	60-89	500-700	Re+l+Bc/1	10-20%
	C-4 Selva Baja Caducifolia	Extracción	15-30%	60-89	700-800	Re+l+Bc/1	20-30%
		Conservado	5-15%	60-89	600-800	Re+l+Bc/1	20-30%
C-5 Cafetal	Agro ecosistema	30%+	60-89	700-800	Re+l+Bc/1	10-20%	
C-6 Maíz	Roza-tumba-quema	30%+	60-89	600-900	Re+l+Bc/1	10-20%	
		15-30%	60-89	600-900	Re+l+Bc/1	10-20%	
<b>D</b> Aw	D-1 Selva Baja Caducifolia	Conservado	30%+	<b>30-59</b>	600-800	Bc+l+Hh/1	10-20%
			15-30%	60-89	300-500	Re+l+Bc/1	10-20%
		Extracción	30%+	60-89	600-800	Bc+l+Hh/1	10-20%
			15-30%	60-89	300-600	Re+l+Bc/1	10-20%
			5-15%	<b>30-59</b>	300-600	Bc+l+Hh/1	10-20%
	0-5%	60-89	300-500	Bc+l+Hh/1	10-20%		
	D-2 Maíz	Roza-tumba-quema	5-15%	60-89	300-600		10-20%
			0-5%	60-89	300-500	Re+l+Bc/1	10-20%
Rururbano			5-15%	60-89	300-600	Re+l+Bc/1	10-20%
<b>E</b> Bs	E-1 Selva Baja Caducifolia	Conservado	30%+	0-29	100-300	Bc+l+l+c/3	10-20%
			15-30%	0-29	100-200	Bc+l+l+c/3	10-20%
		Extracción	30%+	0-29	100-300	Bc+l+l+c/3	10-20%
			15-30%	0-29	100-300	Bc+l+Hh/1	10-20%
						Bc+l+l+c/3	10-20%
			5-15%	0-29	100-300	Bc+l+l+c/3	10-20%
	0-5%	<b>30-59</b>	200-300	Re+l+Bc/1	10-20%		
	E-2 Maíz	Roza-tumba-quema	0-5%	0-29	0-100	Bc+l+l+c/3 Hh+Je+l+c/1	10-20% 0-5%



UNIDADES AMBIENTALES

### 3.6.1 UNIDADES AMBIENTALES

De los parámetros utilizados para definir las unidades ambientales dentro de la poligonal de estudio, en primer lugar es: el clima ya que se encuentran varios tipos y subtipos climáticos bien diferenciados, en segundo lugar se utilizó la vegetación que tiene una clara relación con el parámetro anterior en su distribución, en tercer lugar se consideró el uso del suelo, como determinante del uso agrícola, finalmente se tomaron en cuenta las pendientes, los días de lluvia, la altitud, los tipos de suelo y la hidrología.

Interpretación de cada una de las unidades ambientales marcadas en la matriz:

#### **A** Cb (w2) (w) igw” templado húmedo (el más húmedo)

1. comunidad vegetal de Pinos, en buen estado de conservación. Ubicada en la cota de 1600 a 2900 sobre pendientes de 30% a más, con lluvias de hasta 119 días ubicada sobre un suelo feozem y de un 10 a 20% de coeficiente de escurrimiento.
2. Asociación vegetal de Pino-Encino. Ubicada en la parte norte de la cuenca, Pendientes de 30% a más, esta U.A. ya presenta grados de alteración por la extracción que en ella se practica y solo se conservan las partes de más pendiente, los días de lluvia se distribuyen, en una parte, de 60 a 89 días y de 90 a 119 días en la otra parte se observa que de la cota de 1000 a 2400, en cada uno de los casos sobre suelos feozem y Litosol, con índices de escurrimiento del 5 al 20%.
3. Comunidad vegetal de Encino-Pino. En pendiente de 15 a 30% a más, tiene También ya altos grados de perturbación y poco conservada, dividida en dos macizos una con 60 a 89 días de lluvia y el otro de 90 a 119 días con lluvia, se encuentra entre las cotas de 1100 a 1800 msnm sobre suelos feozem y regosol. Los índices de escurrimiento van del 10 al 20%.
4. alteración al ecosistema original, Maíz, practica constante de roza-tumba- quema en pendiente de 30% a más, con lluvias sobre la cota de 1500 a 1800 msnm sobre suelo tipo feozem y con índices de escurrimiento del 10 al 20%.

**B A (Cb) (w2) Igw**” Semicálido con tendencia a calido (el más Húmedo).

1. Bosque de Encino. Presenta múltiples alteraciones como la extracción y la roza-tumba-quema, a causa de encontrarse ahí la población más numerosa de la cuenca, ubicada sobre pendientes de 15 a 30% a más, con días de lluvia en una zona de 60 a 89 y de 90 a 119 en otra, en cotas que van de los 500 a los 1200 msnm mayoritariamente sobre un suelo regosol y con índices de escurrimiento que van de los 5 al 20%.
2. Bosque Mesofilo de montaña. Con altos índices de extracción se ubica en pendientes de 30% a más, mayoritariamente sobre zonas con un régimen de lluvias de 90 a 119 Días de lluvia y el sur con 60 a 89 días de lluvia, domina en las cotas de 1200 a 1800 msnm sobre dos tipos de suelo, litosol y regosol, con índices de escurrimiento de 10 a 20%.
3. Pastizal (alteración del ecosistema original). Inducido para coto de caza, presente en varias secciones del bosque mesofilo y en pendientes que van del 15% al 30% y mas, con regímenes de lluvia de 90 a 119 días de lluvia y de 60 a 89 respectivamente, sobre las cotas de 1200 a 1800 msnm en dos tipos de suelo, regosol y litosol, con índices de escurrimiento del 10 al 20%.
4. Cafetal. Agroecosistema que con el bosque mesofilo en pendientes de mas de 30% con dos zonas de humedad, una de 90 a 119 días de lluvia y el otro de 60 a 89 días, especialmente sobre las cotas que van de los 800 a los 2300 msnm, sobre suelos regosol y litosol con coeficientes de escurrimiento de 10 a 20%.
5. Maíz. Principal producto que se produce por la practica de la roza-tumba-quema, en pendientes que del 15 al 30%, con lluvias de 60 a 89 días sobre la cota de 500 a 1200 msnm, sobre suelo Regosol y con índices de escurrimiento del 10 al 20%.

**C (A) Cb(w1)(i)gw**” semicalido con tendencia a templado (humedad media)

1. Bosque de Pino situado en la parte media de la cuenca, presenta perturbaciones en algunas áreas, la parte conservada se halla en pendientes de 15 a 30% y más, al igual que la parte afectada por extracción, con 60 a 89 y de 90 a 119 días de lluvia sobre la cota de 700 a 1200 msnm, sobre suelo Regosol y coeficientes de escurrimiento de 10 a 20%.
2. Bosque de Encino. Alterado por uso excesivo de extracción y por la Roza-tumba-quema, sobre pendientes de 15 a 30% y más, con 60 a 89 días de lluvia sobre la cota de 600 a 700 msnm, en suelo regosol y con coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%.
3. (Cb)(w2) Igw”  
Selva Mediana, con altos índices de extracción en toda su área, sobre pendientes que van de los 5% a más del 30%, con 60 a 89 días de lluvia sobre las cotas de 500 a 900 msnm, mayoritariamente sobre suelo Regosol y con coeficientes de escurrimiento de 10 a 20%.

- 4 A(Cb) (w2) igw  
Selva Baja Caducifolia, conservada en algunas partes y en otra con algunos grados de alteración por extracción, sobre pendientes que van del 5% a 30%, 60 a 89 días de lluvia, ... sobre la cota de 700 a 800 msnm. En suelo de tipo regosol con coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%.
- 5 A(Cb) (w2) igw  
Cafetal. Alteración del ecosistema original sin desplazarlo, agroecosistema sobre pendientes de más de 30% y con 60 a 0 días de lluvia apreciable en la cota de 700 a 800 msnm en suelo de tipo regosol y coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%.
- 6 A (Cb) (w2) igw  
Maíz. Con carácter de autosuficiencia producto de la roza-tumba-quema Practicada en esta región, presente en casi todas las pendientes de 15 a más de 30%, y de 60 a 89 días de lluvia, sobre la cota de 600 a 900 msnm en suelos de tipo regosol y coeficientes de escurrimiento de 10 a 20%.

## **D** Awo (w) igw Cálido subhúmedo (el más seco)

- 1 Selva baja Caducifolia. Presenta una parte conservada y otra con alteración por extracción, presente esta comunidad en todas las pendientes de 0 a 100% y con lluvias durante 30 A 59 días en algunas áreas y 60 a 89 días de lluvia en las otras áreas, ubicadas en las cotas de 300 a 800 msnm sobre suelos de tipo regosol y cambisol, coeficiente de Escurrimiento de 10 a 20%
- 2 Maíz. La presencia de comunidades rururbanas producen esta unidad a causa de la roza-tumba-quema que se practica en forma constante, con lluvias durante 60 a 89 días en Pendientes de 0 a 15%, sobre las cotas de 300 a 600 msnm en suelos de tipo regosol y de 10 a 20% de coeficientes de escurrimiento.

## **E** BS1 (h') w (w) (i) gw" Calido semiseco

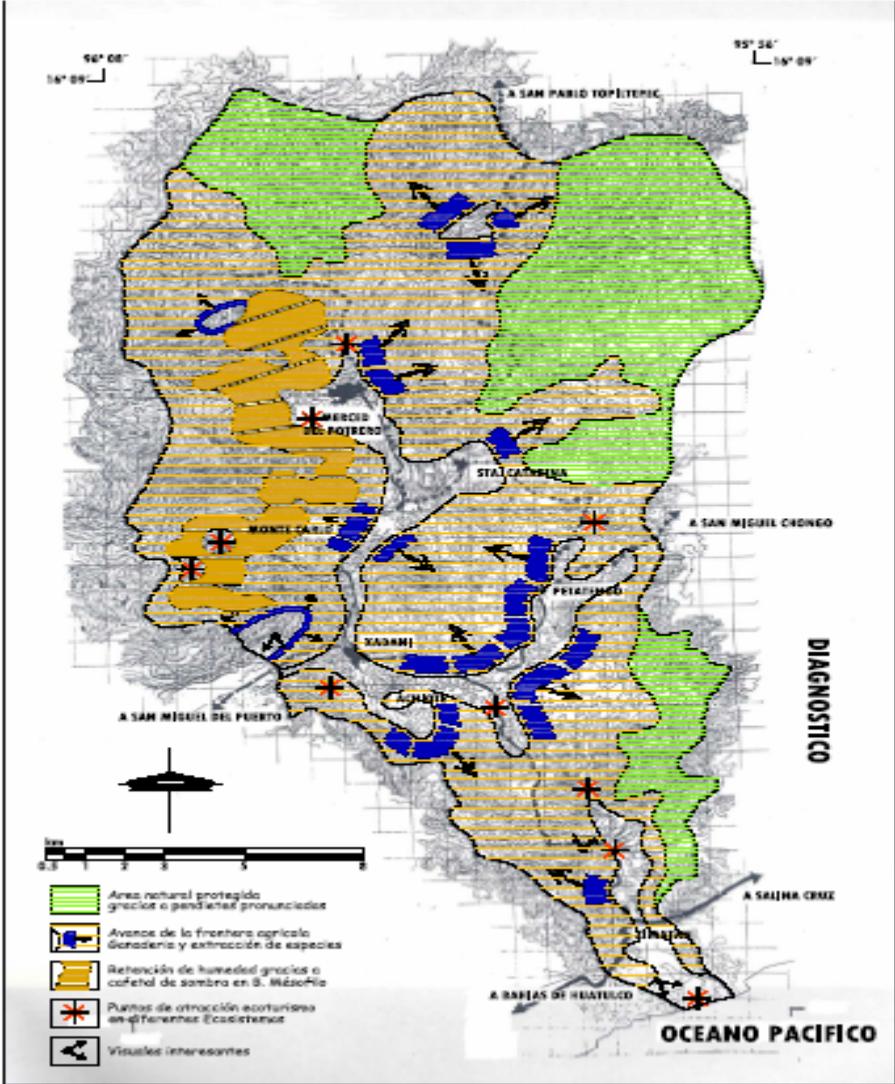
- 1 Selva Baja Caducifolia, Presenta puntos conservados y en otras existen grados de alteración por extracción, debido a la presencia de comunidades rururbanas, se ubica en pendientes de 0 a 100%, y con días de lluvia de 0 a 29 días de lluvia en algunas áreas y de 30 a 59 en otras, sobre la cota 100 a 300 msnm en suelos de tipo regosol y cambisol y con índices de escurrimiento de 10 a 20%.
  
- 2 BS° (h') w(w) iw" Calido semiseco  
Maíz. Uso del suelo de roza-tumba-quema en pendientes de 0 a 5%, de 0 a 29 días de lluvia, sobre la cota de 0 a 100 msnm, sobre dos tipos de suelo cambisol y feozem con .  
Grados de escurrimiento de 0 a 5% y de 10 a 20%.

La cuenca hidrológica del río Zimatán queda así caracterizada en cada una de sus partes que la conforman y que le han dado forma y función como una entidad climática, la comprensión de todos estos factores estructuran las Unidades Ambientales y ayudan a la mejor comprensión del funcionamiento de la cuenca.

El clima en la cuenca subordina a los demás elementos junto con el uso del suelo donde los grados de alteración obligan a considerar los cambios tan fuertes al ecosistema original dando origen a nuevas subunidades, las pendientes más pronunciadas también han sido alteradas, mientras la humedad establece las partes más irrigadas de la cuenca a lo largo del año.

El perfil altitudinal del área de estudio va de los 0 msnm a los 2900msnm, siendo la parte norte de la cuenca la que mejor estado de conservación tiene, ya que las comunidades en su mayoría no rebasan la cota de los 700 msnm y la mayoría ubicadas en la selva baja caducifolia, siendo el ecosistema que más alteración presenta pero también el que tiene mayor capacidad de recuperación, mientras el bosque Mésófilo cohabita con una de las actividades más productivas y anteriormente muy rentable, el café, que castigado en sus precios está siendo abandonado para dar paso a una agricultura de subsistencia (maíz y frijol).

DIAGNOSTICO



3.6.2 POLITICAS Y RECOMENDACIONES PARA UNIDADES AMBIENTALES

Las políticas y recomendaciones se especifican para cada Unidad Ambiental, las estrategias se recomiendan en el corto, mediano y largo plazo, de 1 a 5 de 5 a 10 y de 10 a 20 años respectivamente.

CLAVE	POLITICAS	RECOMENDACIONES	ESTRATEGIAS	ACTIVS. PERMITIDAS	RESTRICCIONES
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación</li> <li>- Investigación</li> <li>- Ecoturismo</li> <li>- Regeneración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- control de actividades por las mismas comunidades.</li> <li>- Solo red de veredas</li> <li>- Elaboración de leyes comunales para su protección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- corto plazo: educación ambiental y planeación</li> <li>- mediano plazo; regeneración de las zonas afectadas</li> <li>- largo plazo; cobro por servicios ambientales (venta de agua)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visitas guiadas</li> <li>- investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- agricultura</li> <li>- extracción de especies</li> <li>- acceso no controlado</li> <li>- caza</li> </ul>
<b>B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación Los ecosistemas ubicados en pendientes de más de 45%</li> <li>- Regeneración De áreas destinadas a la conservación.</li> <li>- Producción Uso de técnicas orgánicas y sustentables</li> <li>- Turismo Promoción del turismo responsable con el medio</li> <li>- Rururbano Planeación que respete la calidad de vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- respetar las zonas de recarga de acuíferos.</li> <li>- Fomento de producción orgánica</li> <li>- Restricción de actividades productivas no acordes con el ecosistema</li> <li>- Planeación de senderos eco turísticos</li> <li>- Planeación de etapas de crecimiento rururbano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- corto plazo; formación de cuadrillas para reforestar y cuidar el bosque.</li> <li>- Mediano plazo; establecimiento de programas acorde al carácter sustentable de la cuenca.</li> <li>- Largo plazo, cobro por beneficios ambientales y aprovechamiento de todos los recursos en biotecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visitas guiadas</li> <li>- fomento de la cultura forestal y orgánica</li> <li>- café orgánico</li> <li>- ecoturismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uso de agroquímicos</li> <li>- roza-tumba-quema</li> <li>- cafetal de sol</li> <li>- turismo irresponsable</li> <li>- asentamientos humanos.</li> </ul>

CLAVE	POLITICAS	RECOMENDACIONES	ESTRATEGIAS	ACTIVS. PERMITIDAS	RESTRICCIONES
<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación</li> <li>- Regeneración</li> <li>- Producción</li> <li>- Ecoturismo</li> <li>- Rururbanas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- atender áreas erosionadas</li> <li>- atender áreas de recarga de acuíferos</li> <li>- establecer las áreas de producción</li> <li>- fomentar la sustentabilidad</li> <li>- mejorar la calidad del paisaje</li> <li>- planeación de rutas para el ecoturismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- corto plazo; acuerdos comunales para el establecimiento de áreas de producción.</li> <li>- Mediano plazo; formación de una cultura de sustentabilidad</li> <li>- Largo plazo; pasar de producción de materia prima a elaboración de productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- forestal</li> <li>- agricultura de riego</li> <li>- agricultura orgánica</li> <li>- ecoturismo</li> <li>- asentamientos rururbanos</li> <li>- cría de especies nativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- roza-tumba-quema</li> <li>- extracción clandestina</li> <li>- uso de agroquímicos</li> <li>- asentamientos irregulares</li> </ul>
<b>D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conservación en pendientes pronunciadas</li> <li>- producción sustentable</li> <li>- ecoturismo</li> <li>- regeneración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- establecimiento de cinturón y corredor biológico entre ecosistemas</li> <li>- formación de banco de datos en las comunidades</li> <li>- fomentar la cultura sustentable</li> <li>- cuidar la calidad paisajística</li> <li>- definir rutas eco turísticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- corto plazo;; educación ambiental y capacitación</li> <li>- mediano plazo, incluir a toda la población y máximo aprovechamiento de los recursos naturales</li> <li>- largo plazo; manejo integral del bosque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- investigación</li> <li>- agro selvicultura sustentable</li> <li>- producción de especies nativas</li> <li>- planeación rururbana</li> <li>- ecoturismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- roza-tumba-quema</li> <li>- agroquímicos</li> <li>- especies introducidas</li> <li>- asentamientos irregulares</li> </ul>
<b>E</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conservación</li> <li>- regeneración</li> <li>- producción sustentable</li> <li>- ecoturismo</li> <li>- protección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- delimitar el área de protección especial</li> <li>- permitir la investigación</li> <li>- capacitación en nuevas técnicas de producción</li> <li>- crear infraestructura para el ecoturismo</li> <li>- cultura forestal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- corto plazo; educación ambiental y capacitación</li> <li>- mediano plazo; establecimiento de una cultura sustentable</li> <li>- largo plazo; manejo integral de la unidad ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- investigación</li> <li>- técnicas de producción de alta tecnología</li> <li>- atención especial al delta del río</li> <li>- ecoturismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- roza-tumba-quema</li> <li>- extracción de especies nativas</li> <li>- extracción del conocimiento indígena</li> <li>- agroquímicos</li> <li>- asentamientos irregulares</li> <li>- especies introducidas</li> </ul>

### 3.6.2 UNIDADES DE PAISAJE

El factor determinante como ya lo vimos en las Unidades Ambientales en la definición del paisaje, es el clima, donde el viento, el agua, el asoleamiento, la topografía, el tipo de suelo etc. Dan a este las características que lo determinan, sin embargo las actividades antropogénicas han cambiado de tal manera el paisaje natural, que se han creado otros paisajes a fuerza de un uso del suelo agresivo.

Esta interactividad de todos los factores han delineado las Unidades de Paisaje que en su conjunto cohabitan la cuenca.

Las Unidades de Paisaje encontradas por Unidades Climáticas son las siguientes;

#### **A.**

##### BOSQUE DE PINO

Ubicada al norte de la cuenca con presencia de pequeños manchones poco alterados en las cotas más elevadas de la cuenca y el grueso de esta comunidad vegetal se encuentra en cotas abajo sobre una mayor extensión de terreno, este último ya con alteraciones debido a la cercanía con las comunidades, dominancia de la especie del género *Pinus*.

##### BOSQUE DE PINO-ENCINO

Domina la parte alta de la poligonal y es sin duda la de mayor importancia para el ciclo hidrológico, es una asociación vegetativa de especies del género *Pinus* spp., y Encino *Quercus* spp.

Esta unidad presenta ya espacios alterados a causa de la presencia humana.

##### BOSQUE DE ENCINO-PINO

Asociación vegetal de Encino *Quercus* spp. Sobre pino *Pinus* spp. Presente en la parte alta de la cuenca, en pequeños manchones y que debido a la presencia humana a tenido alteraciones tanto en el estado arbóreo como en el arbustivo.

#### **B**

##### BOSQUE DE ENCINO

Dominancia de Encino *Quercus* spp. (Encino o Roble) Unidad medianamente conservada pero que sufre la extracción de especies debido a la cercanía de una de las comunidades más pobladas, cuenta con visuales interesantes y puntos de atracción eco turística.

##### BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA

De gran valor paisajístico y ecológico, es rico en cada uno de sus estratos: el arbóreo con alturas de 20 a 40 m, dos estratos arbustivos, uno de 5 a 7 m y otro de 4 a 7 m, y finalmente el estrato herbáceo de 40 a 80 cm. En donde sobresalen los helechos.

Esta unidad Paisajística es cada vez más reducida por la presión humana.

##### PASTIZAL

Esta pequeña pero devastadora Unidad Paisajística ha sido inducida para la caza del venado, la recurrencia del fuego ha devastado el ecosistema original.

Su uso puede encausarse hacia actividades cinegéticas.

## C

### SELVA MEDIANA

Es uno de los ecosistemas con menor extensión territorial dentro de la cuenca, de un estrato arbóreo de 15 a 30 m y con clasificaciones por la persistencia de su hoja desde perennifolia hasta subcaducifolia, su grado de alteración es alto debido a la cercanía de comunidades y la carretera por donde se extraen varias especies.

## C, D y E

### SELVA BAJA CADUCIFOLIA

Representa la imagen paisajística más representativa de la costa Oaxaqueña y presente en más de la mitad de la extensión territorial de la cuenca, con un estrato arbóreo de 4 a 15 m es sin embargo la Unidad Paisajística más alterada debido a que alberga al grueso de la población, por lo que hay extracción en la mayor parte de su territorio, en donde también se encuentran muchos puntos de interés tanto científico como eco turístico.

## B, C, D Y E

### POBLACIÓN RURURBANA

Existen 5 comunidades con menos de 2000 habitantes cada una, donde la imagen paisajística es uniforme, mayoritariamente se compone de un solar grande donde los campesinos cultivan su hortaliza y tienen invariablemente varios árboles frutales que tamizan la casa de adobe con techumbre de teja a dos aguas, por lo que se siente una integración de la comunidad al paisaje en donde sobresalen las iglesias.

La intromisión de nuevos materiales y una nueva tipología es poco perceptible pero creciente.

## B y C

### CAFETAL

Unidad Paisajística que cohabita sin tanta alteración ecológica, es sin embargo el café una introducción que a permitido la conservación del bosque mesofilo, desplazado el estrato arbustivo y donde el sotobosque se regenera una vez que el cultivo se abandona, además es de gran atracción turística por existir fincas cafetaleras que se establecieron después de la segunda guerra mundial, la colecta del café además de atractivo es el cultivo más rentable de la región.

## A, B, C, D y E

### MAIZ

Presente a todo lo largo y ancho de la cuenca, Unidad Paisajística que crece en forma acelerada y constante, representa la supervivencia del campesino de la región.

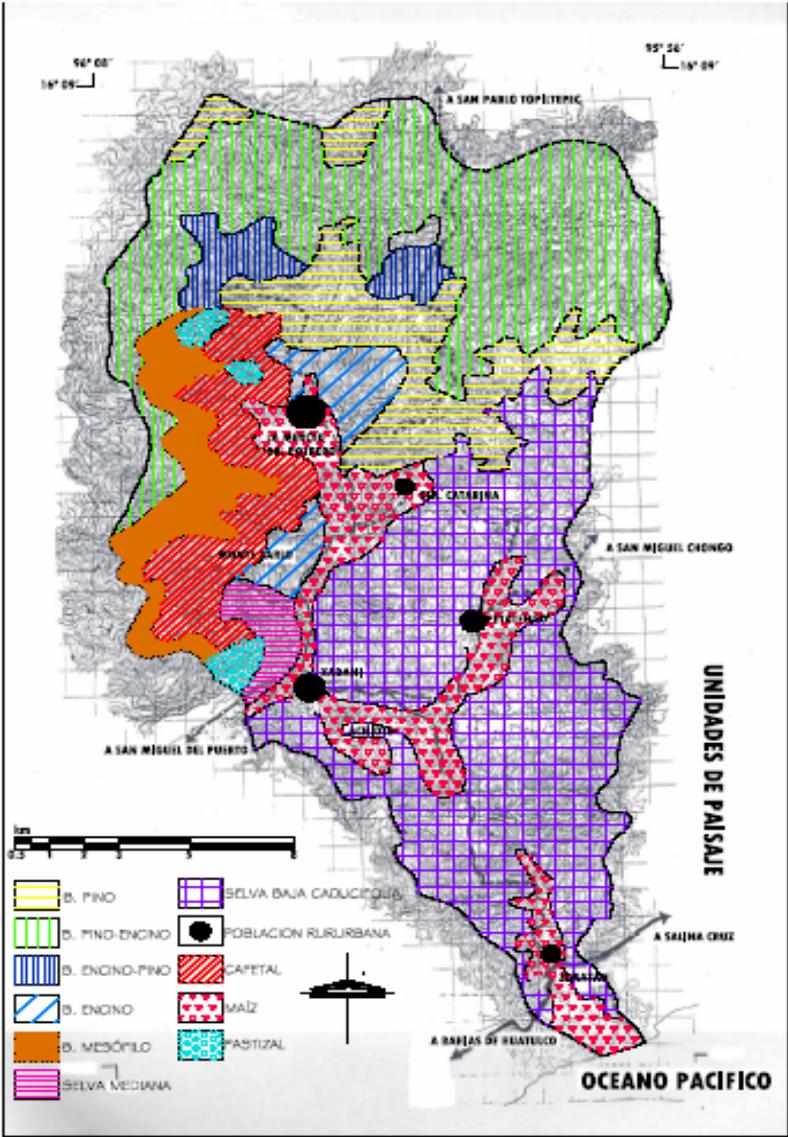
Es la alteración ambiental que es urgente detener y reencausar con técnicas más productivas y en pendientes poco pronunciadas y debidamente protegidas.

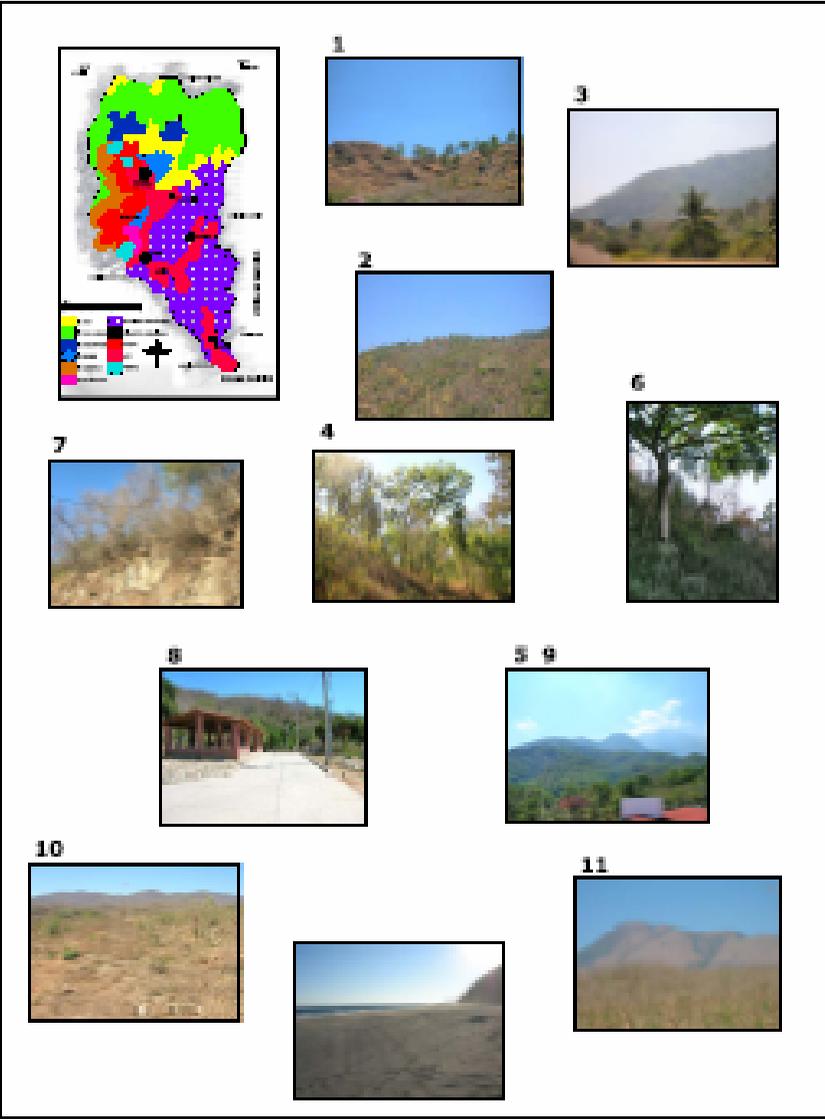
## E

### PLAYA

Desembocadura del río con poca extensión, en buen estado de conservación, vista esplendida hacia el océano Pacífico, sin infraestructura turística.

UNIDADES DE PAISAJE





FOTOS UNIDADES DE PAISAJE

### 3.7 POTENCIAL

Los 455 km<sup>2</sup> de territorio ó 45,500 has. De toda la cuenca han sido hasta el momento mal distribuidos en cuanto a sus uso, observándose una clara tendencia al agotamiento de la cubierta vegetal, de los suelos y por consecuencia el agotamiento de los mantos acuíferos, todo esto da como resultado la emigración de sus habitantes a las zonas urbanas y en menor grado a otros países.

Aunque la problemática real es más compleja de lo que parece por la disociación de los tiempos que se observan, conjugar los tiempos de la naturaleza con los tiempos de las comunidades y unos absurdos tiempos políticos en esta tesis es realmente soñador, no obstante la propuesta apunta a una realidad cercana basada en la experiencia vivida durante 4 años en la zona.

El descuido y abandono tanto institucional como científico ha generado consecuencias que a todos nos afecta y ha llevado al colapso a muchas cuencas hidrológicas en el país, perfilándose en el futuro como uno de los problemas graves el agotamiento de los acuíferos. Con un debido manejo de sus recursos estas comunidades tienen un potencial inconmensurable no solo económico sino en una envidiable calidad de vida además de brindar servicios ambientales cada vez mas apreciados y necesarios.

Algunos puntos de interés a contemplar para el buen funcionamiento de la cuenca son:

- 1.- Establecer un porcentaje de la cuenca para la conservación, tomando en cuenta la interactividad de todos los ecosistemas, mediante la protección de las pendientes más pronunciadas que derivan del parte aguas, que aseguran la recarga de acuíferos.
- 2.- Encauzar la vocación de cada una de las comunidades en relación a:
  - a).- Los ecosistemas y sus recursos
  - b).- sus tierras comunales
  - c).- Su comunicación.
- 3.- Elaboración, junto con las comunidades, de un ordenamiento territorial.
- 4.- Definir los puntos para el ecoturismo y la infraestructura adecuada.
- 5.- Localizar las áreas más afectadas y erosionadas para establecer su recuperación.
- 6.- Formación de técnicos forestales pagados con los recursos económicos que las instituciones tienen para el medio ambiente.

7.- Recepción de investigadores por parte de las comunidades, estableciendo condiciones de donación de trabajos para el banco de datos.

8.- Reproducción de especies en peligro de extinción.

9.- Planeación de una comunidad tipo

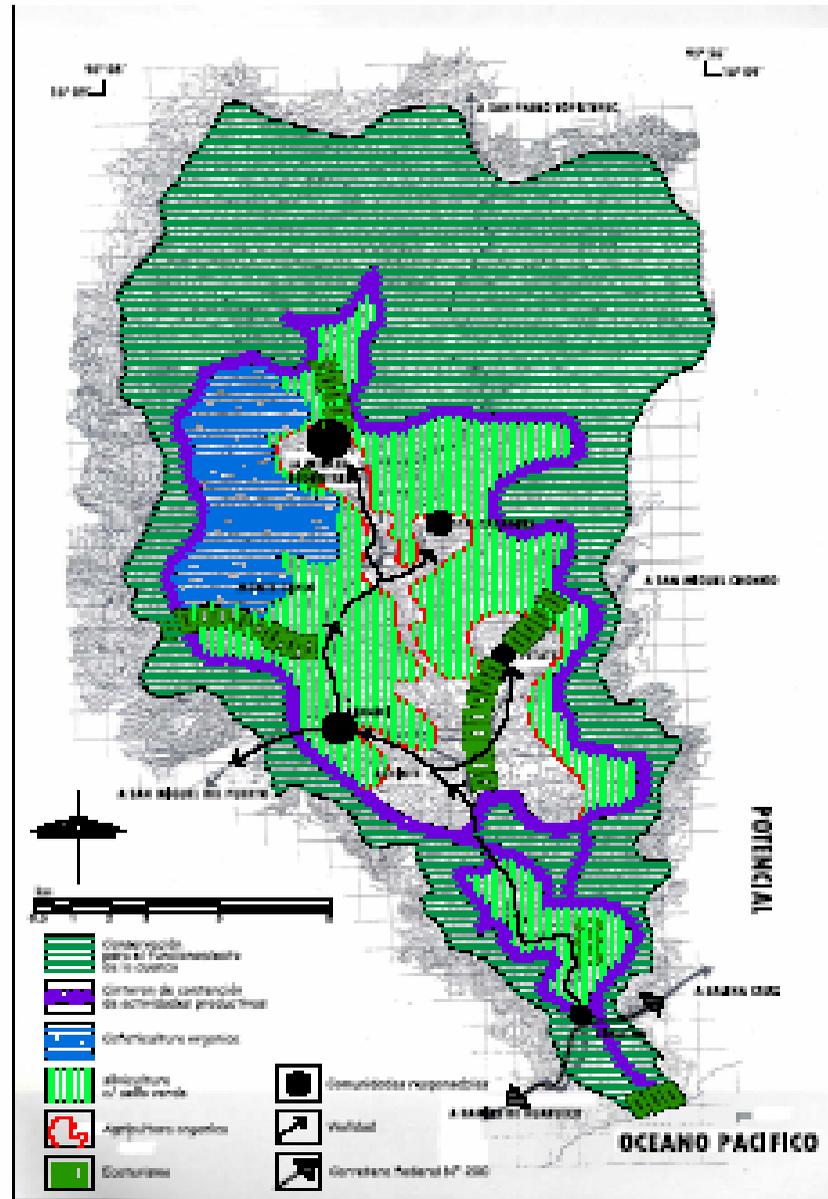
10.- Prototipo de una casa campesina.

De acuerdo con el objetivo principal de regeneración, se plantea establecer un manejo territorial sustentable donde la conservación y el uso de los recursos se pueden dar sin necesidad de alterar ninguno de los ciclos de la naturaleza.

Considerando las políticas y los puntos anteriores el área de estudio cuenta con el potencial para proponer 6 zonas.

- Zona de conservación
- Zona de amortiguamiento
- Zona de producción
- Zona agrícola
- Zona rururbana
- Zona de ecoturismo

Los objetivos y las características de cada una de estas zonas se presentan adelante.

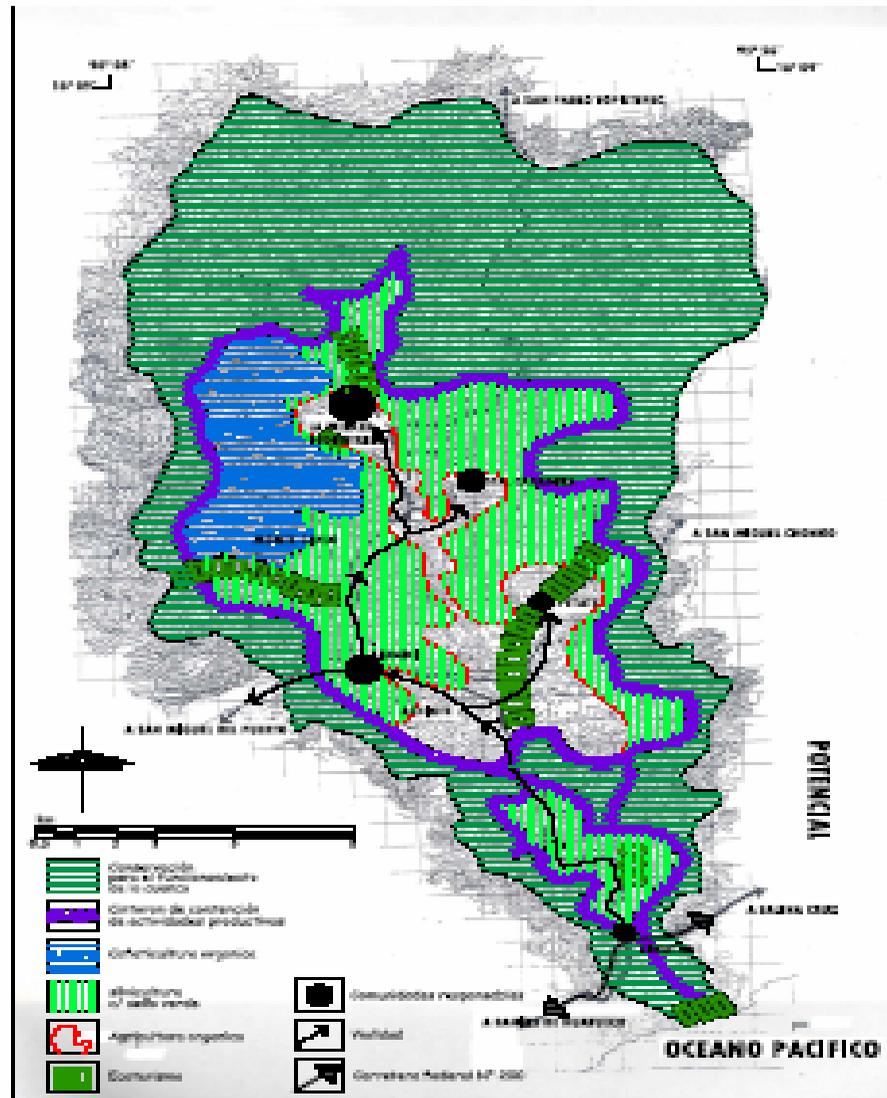


POTENCIAL

## ZONIFICACION

Las 6 zonas que conforman la totalidad de la cuenca son:

- 1.- CONSERVACIÓN; cinturón de interactividad de todos los ecosistemas que forman un corredor biológico interno además de formar un cordón de seguridad ambiental que asegure el funcionamiento de la cuenca.
- 2.- ZONA DE AMORTIGUAMIENTO; define y limita las dos actividades de productividad y conservación.
- 3.- ZONA DE PRODUCCION; en dos áreas bien definidas y con potencial eco turístico, a).- área de cafecultura orgánica y b) área forestal (sello verde).
- 4.- ZONA AGRICOLA; Agricultura orgánica.
- 5.- ZONA RURURBANA; Definir vocación de cada comunidad.
- 6.- ZONA DE ECOTURISMO; Atracción del turismo por la belleza escénica, riqueza cultural y ecológica.



ZONIFICACION

ZONA 1

La zona uno determina en un gran porcentaje el buen funcionamiento de la cuenca y su ciclo hidrológico, por lo que es una zona de conservación, preservación etc., toca a las comunidades implementar políticas de uso asentadas en su reglamento comunal.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	MANEJO
<p>- Conservar y garantizar el buen funcionamiento de la cuenca hidrológica y la permanencia de los ecosistemas que la componen, reglamentando y limitando las actividades que ahí se realicen identificando los puntos de mayor vulnerabilidad para su regeneración y debida protección.</p>	<p>- Áreas de alta intensidad</p> <p>Usos compatibles con la conservación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- investigación controlada</li> <li>- uso forestal</li> <li>- cafetal orgánico</li> <li>- ecoturismo</li> </ul> <p>Áreas de mediana intensidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- investigación controlada</li> <li>- visitas guiadas</li> </ul> <p>Áreas de baja intensidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección de escurrimientos</li> <li>- Protección de pendientes pronunciadas</li> </ul>	<p>Para el manejo de cada una de las áreas se requiere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura para el turismo</li> <li>- Red de veredas</li> <li>- Capacitación para el uso de estas áreas</li> <li>- Preparación de técnicos comunales</li> <li>- Miradores</li> <li>- Señalización de panorámicas</li> <li>- Educación ambiental</li> <li>- Acuerdos comunales</li> </ul>

ZONA 2

El cinturón preventivo que divide las zonas de baja y alta intensidad dentro de la cuenca, representa una zona de transición donde se interrumpen las actividades de una zona y otra zona para dar a este cinturón cabida a actividades menores de uso para los habitantes, estableciendo tres actividades principales:

- 1.- Conservación y protección de acuíferos
- 2.- Colecta de especies menores
- 3.- Actividades de investigación

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	MANEJO
<p>- Lograr acuerdos entre comunidades para esta importante zona de transición que limite las actividades productivas de las de conservación.</p>	<p>- Usos diversos, esta porción de transición podrá marcar el límite de las actividades productivas por las de colecta de especies menores</p> <p>PERMITIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pastoreo de ganado</li> <li>- Colecta de especies menores</li> <li>- Viveros</li> <li>- Actividades productivas menores (piscicultura)</li> <li>- Conservación</li> </ul> <p>RESTRINGIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caza mayor</li> <li>- Agricultura (roza-tumba-quema)</li> <li>- Extracción de especies en peligro de extinción</li> <li>-</li> </ul>	<p>Para un adecuado manejo de esta zona se requiere de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acuerdos comunales</li> <li>- Definir las zonas donde se puede hacer uso de acuíferos para actividades productivas</li> <li>- Definir los criterios de colecta para esta zona</li> <li>- Red de senderos</li> </ul>

ZONA 3

La vocación de la cuenca dada su expresiva topografía es sin lugar a dudas la forestal, la inculcación de esta cultura potenciara la capacidad económica de las comunidades llevándolas poco a poco a la sustentabilidad, alternando e identificando las áreas para la siembra de maíz.  
 Por otro lado, la cafecultura es orgánica por tradición y solo es necesario legislar para que se pague por la manutención del bosque mesofilo mediante un acuerdo con las transnacionales y la eliminación de intermediarios.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	MANEJO
<p>La sustentabilidad implica el aprovechamiento de las especies y sus recursos sin alterar su funcionamiento,</p> <p>Lograr;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificación verde</li> <li>- Café orgánico</li> <li>- Permiso de venta para la producción de especies</li> <li>- Transformación de las materias primas</li> </ul>	<p>La inclusión de la cultura forestal requiere de las áreas más apropiadas para esta actividad, la cultura forestal se puede combinar con diferentes actividades productivas :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forestal ganadera (agroforesteria)</li> <li>- Producción de especies nativas para consumo</li> <li>- Cafecultura orgánica</li> <li>- Propuesta para el funcionamiento de una comunidad tipo</li> <li>- Red de caminos y veredas</li> </ul> <p>RESTRINGIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Roza-tumba-quema</li> <li>- Uso de agroquímicos</li> <li>- Extracción clandestina de especies</li> </ul>	<p>Para lograr los objetivos en esta zona se requiere de varias acciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- formación de equipos de trabajo</li> <li>- elección de áreas a reforestar</li> <li>- incentivos económicos para las comunidades</li> <li>- asesoría para la elaboración de productos</li> </ul>

ZONA 4

ZONA TURISMO

El manejo del turismo será atendido por las comunidades con sus limitaciones y actividades normales, de hecho serán parte del atractivo turístico incluyéndolos en sus actividades normales. Planificar y construir la infraestructura que alberga esta actividad.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	MANEJO
<p>Establecer corredores paisajísticos donde el visitante aprecie el pleno funcionamiento del ecosistema y la función de las comunidades.</p> <p>Dotar de una infraestructura necesaria para el turismo responsable</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La regulación de la cantidad de turistas estará en función de la capacidad que la comunidad quiera y pueda atender.</li> </ul> <p>PERMITIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- paseo por el corredor eco turístico</li> <li>- alojamiento y explicación de las actividades de la comunidad</li> <li>- uso de miradores y zonas de investigación.</li> </ul> <p>RESTRINGIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Turismo irresponsable</li> <li>- Cazadores furtivos</li> <li>- Extracción de especies</li> <li>-</li> </ul>	<p>Dentro de la zona 1,2 y 3 se pueden establecer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rutas y senderos</li> <li>- cabañas y comedores</li> <li>- miradores</li> <li>- zona para bicicletas</li> <li>- rutas para el burro o caballo.</li> </ul>

ZONA 5

ZONA RURURBANA

Durante siglos estas comunidades han sido autosuficientes y productivas, quitar el paternalismo gubernamental daría a estas comunidades la certeza para retomar su tradición de dignidad y productividad.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	MANEJO
<p>Planeación de las comunidades con un perfil definido hacia la sustentabilidad sin que su tamaño y actividades alteren el sistema de la cuenca.</p>	<p>El ciclo energético de estas comunidades será de acuerdo con las características de sustentabilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- usos del suelo bien delimitado</li> <li>- encauce del crecimiento de la comunidad hacia las zonas mas idóneas.</li> <li>- Practicas productivas que no salgan de la sustentabilidad</li> </ul>	<p>Uso de la vegetación nativa para ajardinamiento y calles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aprovechamiento del ciclo energético</li> <li>- respeto de la imagen rururbana.</li> </ul>

ZONA 6

ZONA DE ECOTURISMO

El manejo del turismo se llevara a cabo por las comunidades rururbanas de acuerdo a sus capacidades desarrolladas a partir de asesorias que van desde la planeación y la ejecución de la obra y por supuesto una capacitación especial para los servicios turísticos que requieren.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	MANEJO
<p>Ofrecer un servicio capaz de competir en calidad con cualquier destino turístico en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- servicios</li> <li>- infraestructura</li> <li>- precio</li> <li>- calidad</li> <li>- calidad de paisaje</li> </ul>	<p>Definir en cada uno de los puntos de interés turístico, la capacidad de carga y el tiempo que pueden permanecer sin alterar costumbres de las especies a observar.</p> <p>PERMITIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visitas guiadas</li> <li>- Investigación</li> <li>- Grupos limitados</li> <li>- Practicas profesionales</li> </ul> <p>RESTRINGIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Turismo depredador</li> <li>- Cacería en lugares no permitidos</li> <li>- Extracción de especies</li> <li>- Rebasar la capacidad de carga</li> </ul>	<p>Los requerimientos para el funcionamiento de esta zona requieren de una previa planeacion y una inversión inicial por lo costoso de su infraestructura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeacion arquitectónica</li> <li>- Planeacion paisajística</li> <li>- Dormitorios</li> <li>- Sala de proyección</li> <li>- Baños ecológicos</li> <li>- Cocina comedor</li> <li>- Miradores</li> <li>- veredas</li> </ul>

#### 4 PLAN MAESTRO REGIONAL

Por largo tiempo se han tratado de comprender los fenómenos naturales como procesos dinámicos que interactúan entre sí y que responden a leyes predeterminadas, las cuales brindan potencialidades o limitantes a las actividades humanas. La comprensión y evaluación de esos procesos permite conocer las aptitudes de cada lugar para poder establecer la actividad o grupos de actividades más favorables al sitio (McHarg. 1971).

Para una cuenca como la del río Zimatan, el sistema fluvial es muy claro, las actividades y las consecuencias que de ellas deriven se reflejarán con toda prontitud en la cantidad y la calidad del agua que se genere en sus superficies. Reorientar y complementar conocimientos con sus habitantes para una mayor integración a los tiempos de la naturaleza es el objetivo de este trabajo.

Concepto: la palabra adecuada es sustentabilidad, ya que define en una sola palabra las acciones de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales, donde el aprovechamiento conlleva a un acuerdo con la naturaleza que las comunidades indígenas han ido perdiendo con el continuo roce de un sistema de vida depredador como el nuestro, regresar a este sistema de intercambio no es difícil porque aun existe, de hecho uno de los puntos del programa se basa en la capacitación de técnicos comunales que sean capaces de asimilar y sintetizar conocimientos aplicables para resolver problemas en las comunidades..

El funcionamiento a futuro de la cuenca depende entonces de toda una infraestructura técnica y financiera de arranque con la capacidad de “acompañar” el proceso a corto, mediano y largo plazo.

El producto final como lo hemos dicho durante todo este trabajo es por supuesto, el agua, y los sistemas a ajustar son:

El bosque: sistema que tiene la función primordial de atraer, retener y filtrar el de la cuenca, sustenta y alberga la vida de las demás especies, en suma, la biodiversidad.

Las condiciones de la cobertura vegetal manifiesta el estado de deterioro o regeneración de la cuenca.

Las actividades humanas se definen aquí en tiempo y espacio para recuperar y mantener el equilibrio natural de la cobertura vegetal.

Fauna. La capacidad de un ecosistema se refleja en la cantidad y variedad de especies que alberga, existen varias que están en peligro de extinción sin embargo se tiene la certeza que estas mismas especies se puedan reproducir a propósito, es decir, se contempla dentro del programa la producción de especies en estatus para redoblamiento y venta, buscando así la sustentabilidad en este apartado.

Sistema de comunidades: la vocación de cada comunidad se da según el estrato altitudinal dentro de la cuenca y el manejo que le da a sus recursos, aunque el sistema de comunidades tiene mucho que ver, actualmente, con un criterio centralista y urbano donde las consecuencias ya se perciben, el sistema propuesto va en relación a la capacidad de producción de los ecosistemas que alberga la cuenca y por ende a su regeneración y mantenimiento, proponiendo otros criterios más acorde con los tiempos que estamos viviendo y por vivir.

Ajustar hipotéticamente estos componentes del sistema llamado “cuenca hidrológica” es el objetivo de esta tesis.



## 4.2 CONCEPTO

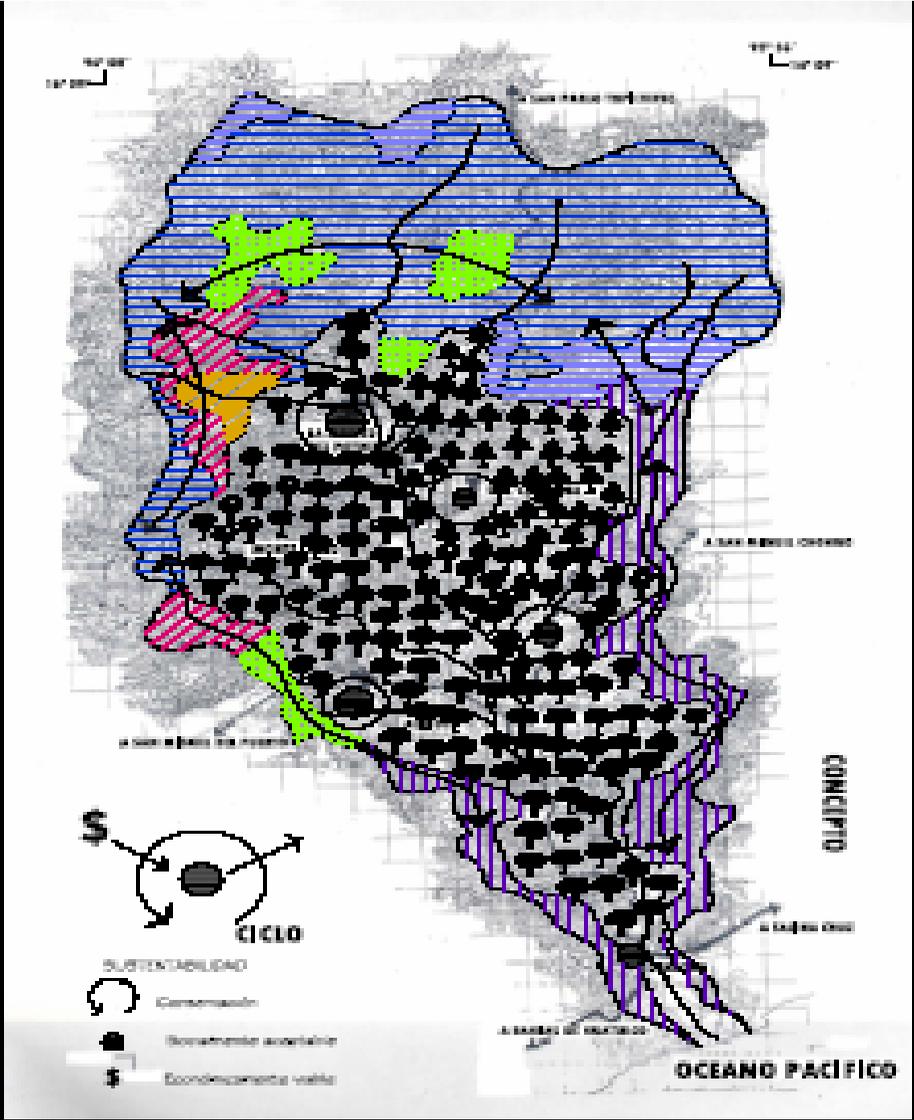
Dada la problemática actual del cambio climático es necesario actuar ahora de una manera local para insertarnos en resultados globales, por lo que la conceptualización de este trabajo va en este sentido de responsabilidad no solo ecológica, también lo es social y económica, como parte de un nuevo ciclo y un nuevo pacto humano.

Dos títulos para esta conceptualización

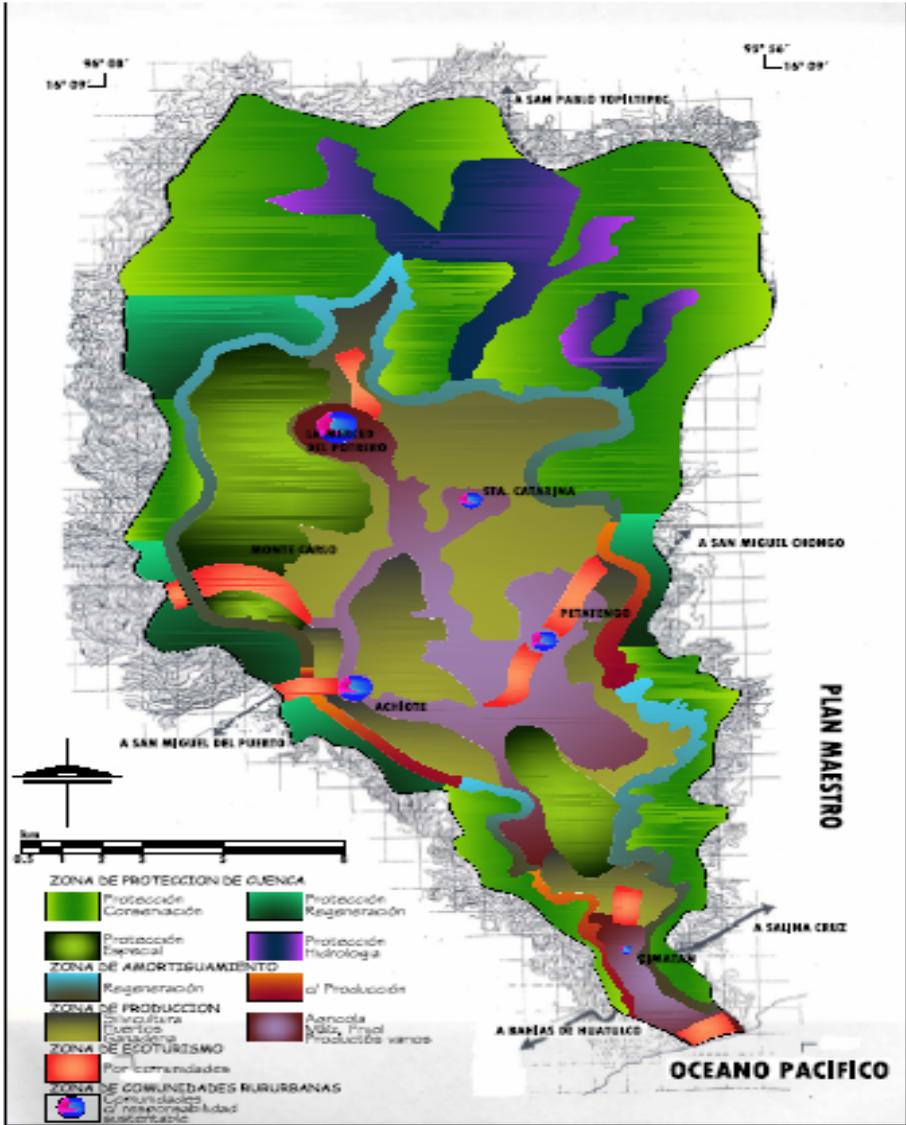
“RELACION ARMÓNICA ENTRE LA CUENCA HIDROLÓGICA Y SUS HABITANTES “

“CICLO DE LA SUSTENTABILIDAD”.

- la vocación de la cuenca es netamente forestal
- las comunidades tienen que recibir capacitación y financiamiento para este manejo territorial
- los productos que de este compromiso se deriven tienen que recibir un pago y reconocimiento para sostener este ciclo.



CONCEPTO



PLAN MAESTRO

## DESCRIPCION DE ZONA

### ZONA de protección y conservación de cuenca

Esta zona comprende a todo el cinturón que rodea a toda la cuenca e interconecta a todos los ecosistemas que conviven dentro de esta poligonal, asegurando la conservación y el buen funcionamiento hidrológico.

Dado el extenso territorio que abarca esta zona se identifican varias actividades, varias de ellas de uso mixto.

- Protección/Conservación. Son aquellas áreas que por su poca accesibilidad se han mantenido en buen estado además de encontrarse en las pendientes mas pronunciadas de 30% a 100%.
- Protección/ Regeneración/ Investigación. De las áreas de esta zona son las de mayor por actividades antropogénicas, y es necesaria la investigación para acelerar el proceso regenerativo, se permiten actividades recreativas de tipo pasivo.
- Protección/ Regeneración especial. Debido a la presencia de pequeños asentamientos y por no tratarse de una zona legalmente protegida la política a seguir es la de incluir en las actividades de conservación a estas comunidades.
- Protección/ Hidrológica/ Producción. Históricamente la producción no esta peleada con la conservación, esta área esta amarrada con actividades como la protección de los acuíferos, la investigación, recreación y producción.

La zona de conservación de cuenca requiere de un manejo flexible en donde la conservación sea llevada a cabo con el consenso y la participación de las comunidades bajo su propio esquema de conservar sus recursos a través de las leyes comunales.

### ZONA de amortiguamiento

La función de esta zona es la de amortiguar las acciones productivas, protegiendo así la zona de conservación, los comuneros fijaran esta zona en común acuerdo estableciendo comités de vigilancia que sean avalados públicamente.

De esta manera esta pequeña franja tendrá en general actividades que no pongan en riesgo la conservación que se busca, por lo tanto las actividades serán:

- Regeneración. Esta franja en general presenta niveles de alteración de alto a muy alto, por lo que es necesario regenerar y definan bien su función divisoria.
- Producción. Las actividades productivas realizadas en esta franja son de carácter pasivo es decir se podrán coleccionar algunas especies exóticas siempre y cuando sean cultivadas en el mismo ecosistema.
- Turismo. Las actividades eco turísticas serán de carácter pasivo y se podrán establecer andadores y miradores en esta franja.
- Investigación. En este rubro se tendrá mucha actividad por ser de gran importancia el carácter colector de sus habitantes, es necesario conocer el ecosistema para determinar cantidades y especies que se puedan manejar sin alterar su funcionamiento.
- Infraestructura, aquí se pueden manejar viveros y la infraestructura necesaria para el carácter pasivo de esta actividad.

ZONA de producción.

Al crear todo un cordón de respaldo ambiental dentro de lo que es la poligonal de la cuenca y manteniendo un alto porcentaje de esta área en buen estado de conservación, estamos asegurando para el resto, un equilibrio en el funcionamiento de cada uno de los ecosistemas que la integran, dando oportunidades a que las especies no pierdan su capacidad evolutiva

- también las pendientes de más de 30% admiten la actividad silvícola, siempre y cuando sea con las mismas especies que conforman estos ecosistemas, estará presente esta actividad considerada benéfica para el funcionamiento hídrico de la cuenca dadas sus características topográficas por lo que se considera que la cultura forestal es la verdadera vocación del área de estudio.

al mantenerse intactas sus áreas preferidas y dando oportunidad a la cadena alimenticia de mantenerse y de auto diseñarse, pero solo se puede lograr siempre y cuando el uso de agroquímicos si no es erradicado por lo menos tener un control en cuanto a su aplicación buscando siempre la vocación orgánica en la producción y respetando los tiempos y las capacidades de la naturaleza de brindarnos sustento.

Los servicios ambientales que prestaría la zona conservada serian del orden de una calidad insuperable, funcionando las capacidades de absorción de los bosques, montañas arriba, aseguramos la cantidad de agua necesaria y si las actividades productivas son mínimas existe la seguridad que la calidad de está se mantendrá para todas aquellas actividades de producción que se quieran tener tierras abajo.

Por otro lado las especies ubicadas y aseguradas en la zona de seguridad ambiental serán benéficas para la producción al prestarle servicio de control de plagas, polinización, dispersión de semillas etcétera.

Las áreas productivas estarán presentes en casi todos los rangos del 0% al 100% en las pendientes, quedando bien definidas las áreas de cada una de ellas por el potencial de las pendientes y los grados de humedad.

. Las pendientes más pronunciadas admiten actividades sobre todo en las partes más húmedas de la cuenca de la cefeticultura, que por tradición aquí es de carácter orgánico, Dándose una simbiosis con el ecosistema que la soporta esto es en la cota de los 800 msnm a los 1200 msnm. Donde preferentemente ya se desarrolla esta actividad.

- La producción agrícola que tradicionalmente ha sido la sobre vivencia será reducida a pequeños manchones dentro de la zona, al funcionar actividades que les otorgue una nueva situación económica y capacidad adquisitiva, de esta manera se podrán usar las pendientes suaves y los suelos más ricos para una optima cosecha.
- Al mantener una actividad como la forestal con la gran cantidad de especies que existen y que cada una tiene características suficientes para asignarles un uso, ya sea para madera, celulosa y para uso artesanal, tendremos la posibilidad de producir las frutas y plantas ornamentales así como las de uso medicinal que de una manera natural da el bosque, en síntesis potenciar todas las actividades que tiene un bosque en buen estado y bien manejado, todo esto dentro de las pendientes suaves y de mejor aprovechamiento dentro de la poligonal.

## ZONA de ecoturismo

La calidad de los servicios ambientales de este sistema es decir el oxígeno que produce un bosque bien conservado, la riqueza y variedad de aves, la musicalidad de estas y los insectos, la bella estampa de un venado, la imponente e impresionante presencia del jaguar, requiere en estos momentos de altos costos económicos que difícilmente se podrían costear con el ecoturismo, para que una población como esta logre la anhelada sustentabilidad es necesario invertir en varios rubros de la producción y la educación.

Para la actividad turística se contemplan varias actividades según las áreas marcadas para este fin.

- Fincas Cafetaleras. Ubicadas en el bosque mesofilo, tiene la capacidad de recibir turismo dentro de sus instalaciones, donde ya existe una infraestructura y que solo hay que adaptar para esta función, sus atractivos son múltiples siendo la colecta del café uno de los mas espectaculares.
- Comunidades Rururbanas. Quienes mejor conocen el lugar y sus rincones, son los habitantes de estas comunidades, la infraestructura de estas permite la adaptación de sus espacios para esta actividad, cuentan con manantiales, cuevas aguas termales y más atractivos naturales.
- Playas: la coincidencia con el delta del río y la playa le da a este un valor ecológico en donde se deben tejer actividades que no alteren este delicado ecosistema.
- La infraestructura requiere de mucha inversión ya que no existen caminos, sin embargo la zona de playa tiene aún la riqueza paisajística que se requiere como atractivo eco turístico, para una buena integración de un buen proyecto se requiere tomar en cuenta a las comunidades para utilizar sus habilidades constructivas así como los materiales de la región
- En este rubro es necesario la preparación de los comuneros para cubrir cada una de las necesidades y atenciones que demanda el turismo.

## 5 PROPUESTA DE LA MICROCUENCA PROTOTÍPICA

### Objetivos de la micro cuenca prototípica

#### Objetivo general:

Diseñar la simbiosis entre una micro cuenca y la comunidad rururbana que la habita como prototipo a escala del funcionamiento de esta unidad hidrológica y sus pobladores estableciendo en el diseño un manejo adecuado y sustentable.

Los recurrentes huracanes así como las prolongadas sequías obligan a estudiar el ciclo hidrológico previendo su comportamiento y efectos en la población establecida en la micro cuenca, por un lado prevenir y darle un tratamiento a la micro cuenca, clasificar los escurrimientos que convergen y afectan al emplazamiento rururbano, complementar detectando las áreas más erosionadas para reforestar o darle un tratamiento preventivo. Mientras que las prolongadas sequías representan para las poblaciones el quedarse sin agua, parte por las condiciones ambientales de la micro cuenca y su capacidad de filtrar y almacenar en los mantos acuíferos este elemento.

Todo esto tiene que ver con la capacidad de una población de crear sus condiciones ambientales en base a sus actividades productivas, para que estas no afecten los ciclos de la Naturaleza que tanto bienestar representan, la sustentabilidad de esta micro cuenca representa en escala menor al tratamiento que en términos generales le da un conjunto de poblaciones a una cuenca mayor, tomándose así como una manera prototípica de comportamiento de población y micro cuenca.

Los objetivos para la sustentabilidad de una micro cuenca y su población son:

- educación ambiental en los pobladores para valorar la importancia de esta micro cuenca.
- Capacitación para la producción orgánica e introducción de la cultura forestal
- Mantenimiento de los ecosistemas y áreas de captación pluvial.
- Adaptación en la infraestructura rururbana de técnicas adecuadas para el tratamiento del ciclo hidrológico y basura orgánica.

Los objetivos específicos para la comunidad rururbana son:

- integración de la imagen rururbana al paisaje que la circunda
- uso de las especies nativas para el tratamiento de áreas verdes así como el aprovechamiento de los materiales de la región.
- Optimización de los espacios públicos (red vial, plazas, mercado etc.)

## 5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### Potencial

Tener las condiciones ambientales para la calidad de vida en la comunidad rural va a depender de tener en cuenta los valores ambientales que le brinda la micro cuenca y su medio en general, cuidar el ciclo del agua esta en relación directa con las actividades y de la responsabilidad de estos habitantes.

Los principales valores para la micro cuenca son:

- los ecosistemas que la conforman; Bosque mesofilo, selva mediana y selva baja caducifolia.
- Los acuíferos (escurrimientos, ríos y manantiales), así como sus áreas de recarga.
- Las especies animales y vegetales que actualmente están en peligro de extinción (iguana, venado, perico etc.).
- Áreas protegidas por su diversidad genética.
- La calidad del paisaje y su capacidad de aceptación de actividades productivas, turísticas y visitas guiadas.

Para la comunidad rural los principales valores son:

- elevar la calidad de sus habitantes
- insertar infraestructura para la sustentabilidad.
- Reforzar en el diseño sus usos y costumbres
- Conocimiento ancestral de su medio

La micro cuenca de acuerdo al plan maestro general esta al borde del parte aguas teniendo unas de las pendientes mas afectadas y que se le debe de dar un tratamiento intensivo para su regeneración.

El grado de manipulación de esta poligonal va a depender del tipo de actividad de acuerdo con las condiciones del suelo disponible.

- tratamiento y mantenimiento a los escurrimientos y zonas de recarga de agua
- uso de las especies nativas para regenerar los sistemas alterados.

Grado de fragilidad de los ecosistemas en esta área:

Los tres ecosistemas presentes en esta área presentan grados de alteración altos, las actividades que provocaron esto serán erradicadas buscando la regeneración natural en una y la inducción de especies con fines productivas por otra, con el fin de buscar el equilibrio original en el corto y el mediano plazo y la permanencia de estos en el largo plazo.

Grado de las formas de utilización de la micro cuenca:

- Áreas sin uso pero con prácticas vitales de protección.
- Áreas de uso con actividades específicas y sustentables
- Investigación científica comprometida con la sustentabilidad
- Redoblamiento de especies en áreas regeneradas
- Senderos para la circulación de materia prima.

Nivel de demanda para los diferentes tipos de uso del área.

Debido al uso intensivo que se le a dado a la zona, existe una red de caminos para mulas que conectan a la población con los cafetales tierras arriba. El planteamiento de actividades productivas, como la actividad forestal y ranchos cinegéticos, que les aporten nuevas entradas de dinero, acelerara el proceso regenerativo de las áreas mas afectadas.

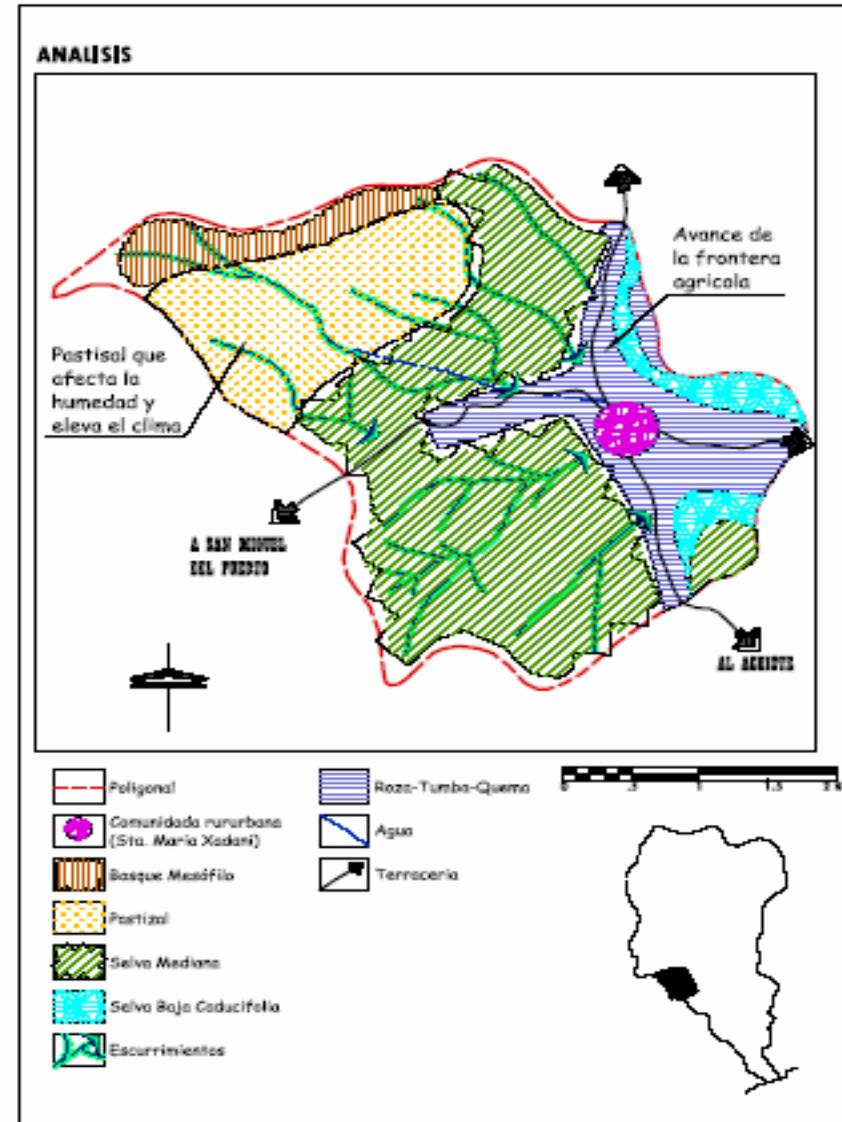
Para una fluidez en las acciones es necesario jerarquizar los accesos y que contemplen:

Red que conecte las diferentes áreas de la micro cuenca con la distribución vial de la comunidad rururbana jerarquizando y dividiendo en:

- Primaria; es el camino principal que conecta a la población con sus áreas productivas de manera directa, terrecería para camiones de carga.
- Secundaria; es la red de caminos y veredas existentes complementada con otras de nuevo diseño y que se conecten con la red primaria.
- Terciaria; estos caminos de poco uso, son para conectar los puntos de atracción turística y aquellos de interés científico.
- Dentro de la red vial de la comunidad rururbana rigen los mismos criterios; red primaria para los caminos principales, secundaria y terciaria para aquellos callejones y veredas dentro de la comunidad.

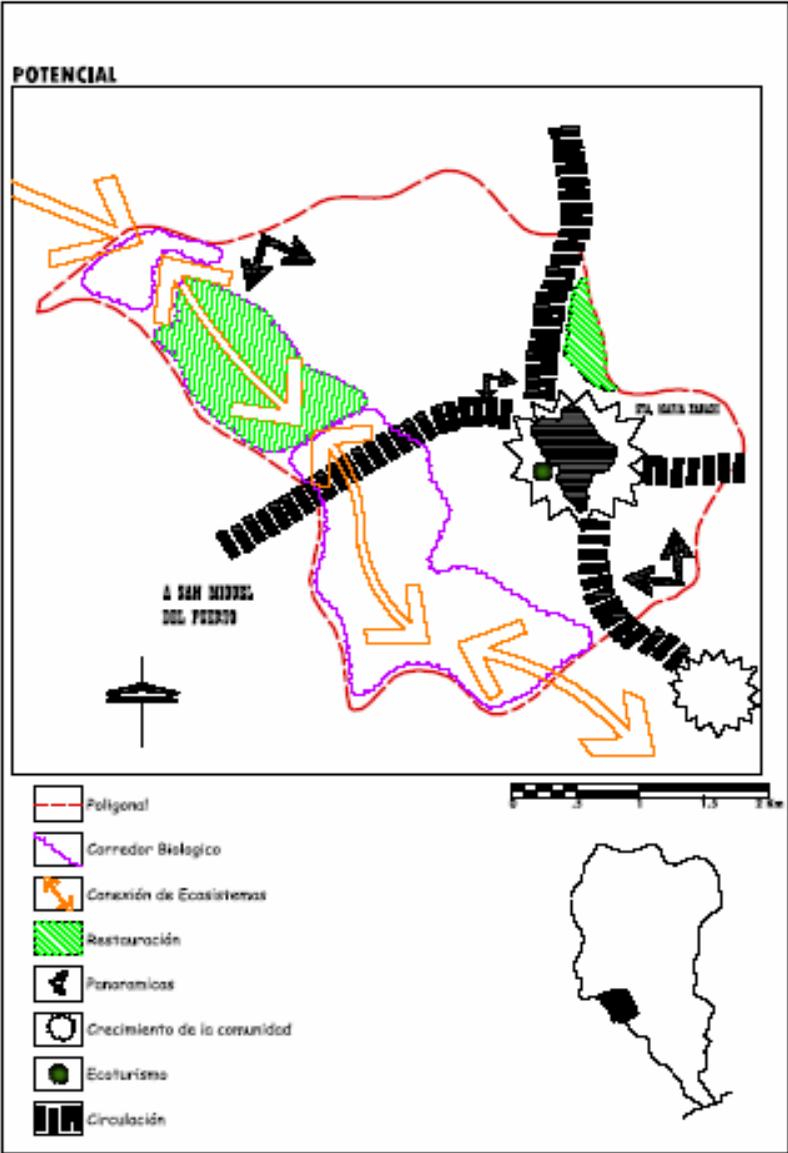
La educación ambiental en la comunidad es fundamental a todos los niveles para que sea la misma quien tome las decisiones en cuanto a las actividades permitidas ya que se tratan tierras comunales, entendiéndose esto como un beneficio comunal, y las funciones de la naturaleza como valores.

La zonificación de todas las actividades siguiendo el plan maestro general nos proporcionara un comportamiento prototipito para las comunidades que están en las mismas circunstancias ambientales.



ANÁLISIS

POTENCIAL



## 5.2 CONCEPTOS PARA DISEÑO

Tomando en cuenta las experiencias en la aplicación de programas que generen la sustentabilidad en esta comunidad y el conocimiento extraordinario de los ecosistemas que tienen los comuneros, se conformaron los conceptos de diseño que respeten los tiempos y las formas que le dan función a la micro cuenca.

Los conceptos aplicados en este proyecto son los siguientes:

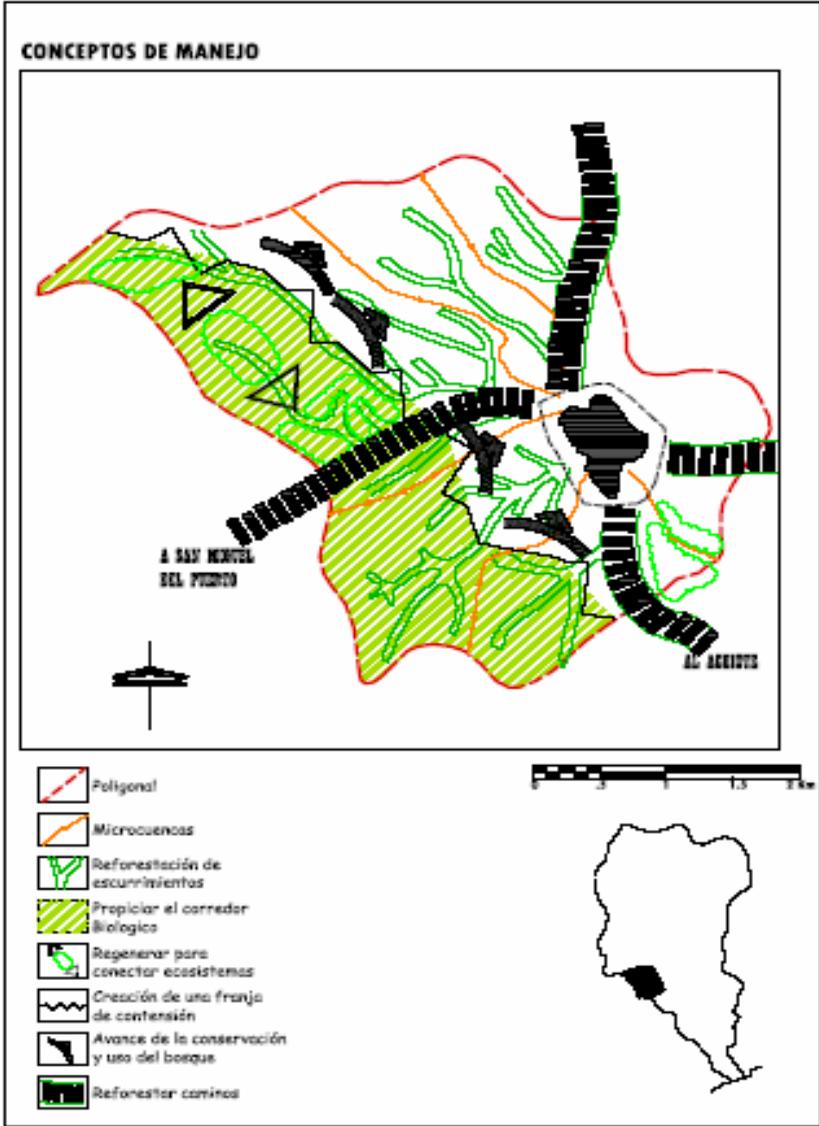
1. la micro cuenca como un todo es la principal fuente de beneficios ambientales para la comunidad, los beneficios que esta le aporta va en relación directa del trato que la comunidad le de, su manejo sin agotarla y el constante mantenimiento de las funciones contribuirá a una necesaria simbiosis entre la comunidad y su medio.
2. la conservación, regeneración y tratamiento de los escurrimientos y las zonas de recarga serán prioritarios por ser el principal valor de la micro cuenca, además de funcionar como corredores en algunos fragmentos de su longitud y como vías de paso entre las especies, permitiendo un intercambio dentro del ecosistema.
3. los espacios generados entre los escurrimientos serán atendidos conforme al plan maestro de la cuenca mayor, respetando las funciones asignadas a esta micro cuenca en cuanto a las áreas de conservación, franja de amortiguamiento y las zonas de producción.
4. la poligonal será definida por el parteaguas de los escurrimientos que convergen e influyen en el asentamiento rururbano siendo una de las microcuencas que conforman a la cuenca mayor.
5. de los tres ecosistemas que conforman la poligonal se respetaran los reductos de la vegetación conservada que aún permanece intacta, constituyendo núcleos de germoplasma para mantener la biodiversidad dentro de esta aplicando el conocimiento indígena, regenerar las partes alteradas y erosionadas que le den función al sistema.
6. las zonas perturbadas por cultivos o pastizales serán valoradas con el fin de someterse a procesos de regeneración o en su caso de propiciar actividades productivas.
7. Inducir la franja de amortiguamiento en las áreas que sea necesario marcar claramente entre las actividades productivas de las de conservación o de protección de acuíferos.
8. Para combinar las diferentes actividades será necesario anular o amortiguar aquellas que sean altamente perturbadoras estableciendo límites muy claros en donde sea necesario.
9. La función de corredor biológico de las especies dentro de la cuenca no será alterado por ninguna acción por lo que se deberá de establecer la función de parte aguas y los límites mínimos para dicho corredor.
10. La red de caminos que interconectan las zonas de la microcuenca tomaran en cuenta las condiciones paisajísticas y las políticas de uso de las áreas que cruzan para no convertirse esta red en inductora de alteraciones.
11. Todas las recomendaciones para el óptimo funcionamiento de la microcuenca estarán intrínsecamente relacionadas con las funciones y capacidades de la comunidad rururbana así como de la total aprobación de sus habitantes.

Paralelamente los conceptos de diseño utilizados en la comunidad prototípica reflejaran la adaptación de las actividades productivas para la sustentabilidad así como la conexión con la cuenca mayor.

Los criterios de diseño para la comunidad prototípica son.

- 1.- Definir la poligonal que contemple los límites y etapas de crecimiento de la comunidad, así como establecer zonas de reserva.
- 2.- Respetar y reforzar su vocación e integración al medio que le circunda como el uso de especies nativas y materiales de la región.
- 3.- Se definen tres tipos de vialidad:
  - a). Principal. Siendo el poblado el área vestibular para el resto del territorio además de ser el punto donde se almacena, distribuye y transforma la materia prima, será esta vialidad capaz de soportar camiones de gran tonelaje en su tramo principal.
  - b). Secundaria. Este tipo de vialidad combina dentro del poblado por ser de poco uso para automóviles, el constante tráfico de animales de carga y peatonal.
  - c). Terciaria. Camino angosto y atajos que conectan al poblado con las parcelas cercanas o sitios de interés, tendrán un tratamiento paisajístico.
4. Para todos los casos se elegirá una paleta vegetal que mayoritariamente sean especies nativas especialmente seleccionadas para fines de imagen.

# CONCEPTOS DE MANEJO



Requerimientos

ZONA	REQUERIMIENTOS	ACCIONES
1.ZONA DE CONSERVACION a) conservación y regeneración b) conservación y producción	Limites y señalización de áreas Miradores Veredas Cabañas para vigilancia y capacitación	Vigilancia: control de incendios, vedas Regeneración, módulos de plantación Capacitación: cultivos alternativos
2. ZONA DE CONTENCIÓN	Limites y señalización de áreas Senderos	Vigilancia Colecta de especies menores
3. ZONA PARA EL MANEJO Y EL MANTENIMIENTO DEL CICLO HIDROLOGICO	Zampeado en las áreas críticas del escurrimiento Regeneración de la cubierta vegetal en las áreas de mayor Filtración. Introducción de especies nativas Campamentos provisionales	Cuadrillas de trabajo para cada una de las áreas a tratar
4. ZONA DE PRODUCCION a) producción y regeneración b) producción forestal c) producción agrícola (cafetal orgánico, agricultura alternativa)	Campamentos provisionales Viveros Aserraderos Terraceria Veredas	Reforestación para regenerar Reforestación de especies maderables Mantenimiento y riego
5. ZONA RURURBANA	Planeacion especifica	Planeacion especifica
6. ZONA DE TURISMO RURAL	Cabañas Auditorio Comedor Senderos Señalización Miradores Mobiliario	Información Recreación Investigación Vigilancia capacitación

Tomando en cuenta los requerimientos anteriores se elabora el programa arquitectónico correspondiente a cada zona

Tanto los materiales, como la capacidad constructiva de los comuneros son los elementos necesarios para lograr una adecuación y adopción de los sistemas para la infraestructura arquitectónica propuesta.

ZONA DE CONSERVACION

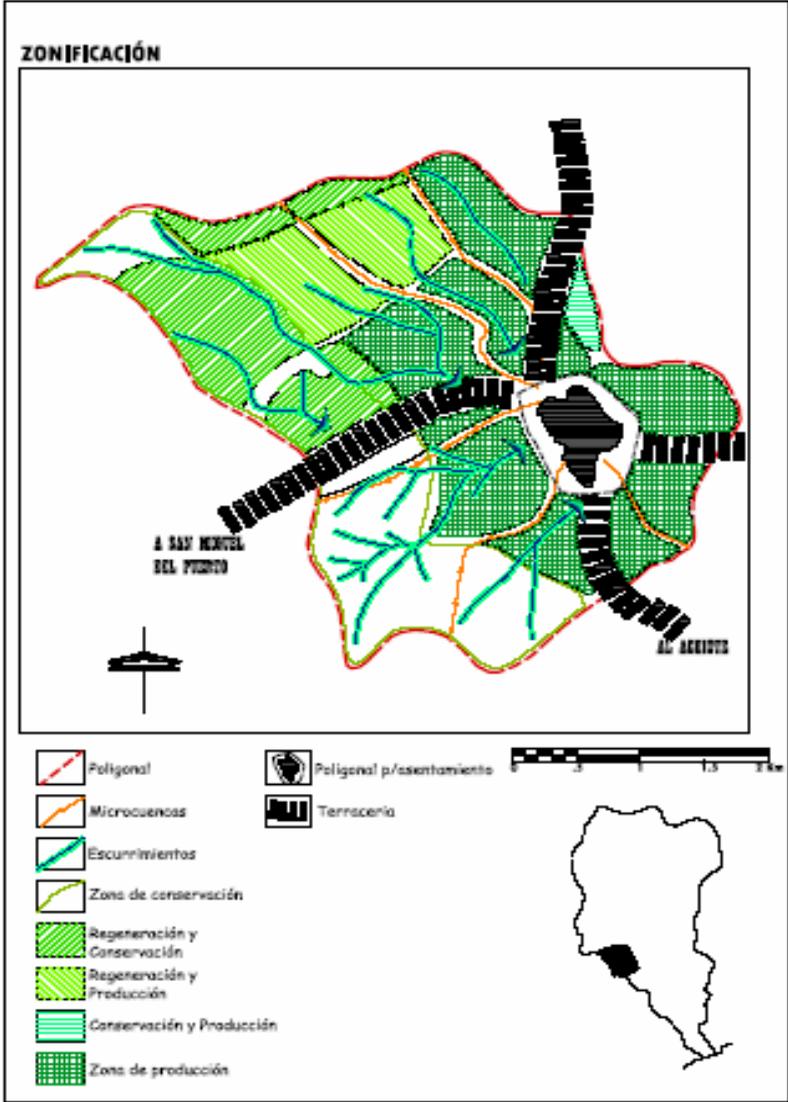
ELEMENTO	M2	CAPACIDAD DE SERVICIO	ACTIVIDADES	ACCESIBILIDAD	UBICACIÓN
Cabaña	40	4 personas	Vigilancia	Veredas	Puntos de dominancia panorámica
Vivero	1000	4 personas	Reforestación especies nativas	Veredas	Cerca de acuíferos permanentes
Miradores	4	2 personas	Apreciación de especies (avifauna, venados etc.)	Senderos	Puntos especialmente elegidos

ZONA DE CONTENCIÓN

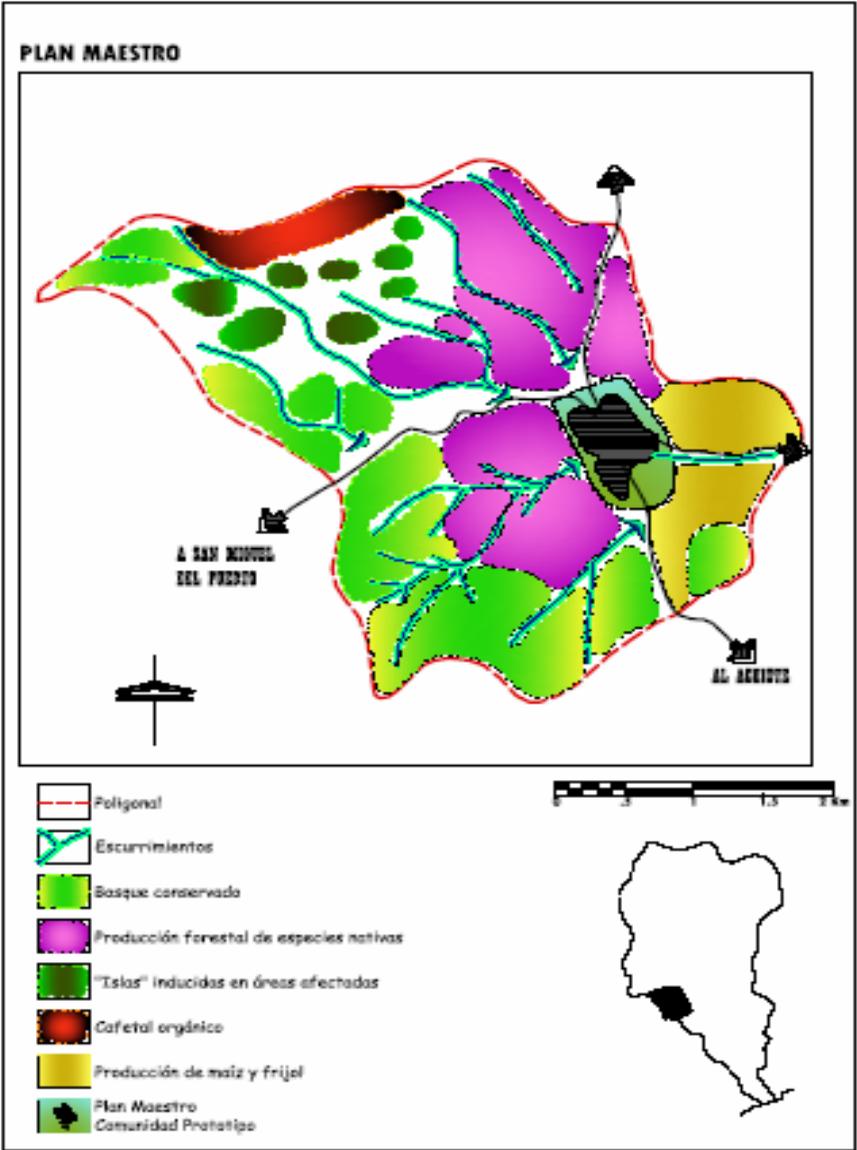
ELEMENTO	M2	CAPACIDAD DE SERVICIO	ACTIVIDADES	ACCESIBILIDAD	UBICACIÓN
Senderos	0.75 m/ancho	1 persona, fila india, animales de carga	Accesibilidad, traslado de materia prima	Red de comunicación	En las áreas que lo requieran

ZONA PARA EL MANTENIMIENTO DE ESCURRIMIENTOS Y CUERPOS DE AGUA

ELEMENTO	M2	CAPACIDAD DE SERVICIO	ACTIVIDADES	ACCESIBILIDAD	UBICACIÓN
Zampeado de piedra	Según escurrimiento	Áreas afectadas a lo largo del escurrimiento	Recuperación de acuíferos	Veredas	Microcuencas y manantiales
Viveros	500-1000 m2	4 personas	Reforestación de acuíferos	Veredas	Microcuencas y manantiales
Puentes	0.75-1.20 m/ancho	1-2 personas, animales de carga	Paso de animales de carga	Senderos	En puntos de coincidencia, escurrimiento. veredas



ZONIFICACION



PLAN MAESTRO

## 6 COMUNIDAD PROTOTIPO

El carácter rural de las comunidades de la costa de Oaxaca es evidentemente de una pobreza marginal vergonzante, en todos los aspectos, producto del olvido político y el desdén profesional

En estas condiciones son pasto de cacicazgos, que va desde el cacique tradicional al institucional manifestando una degradación del tejido social con implicaciones claras de degradación ambiental que presenta paisajes totalmente transformados, donde las actividades antropogénicas son de mera sobre vivencia.

Bajo estas circunstancias la mayoría de estos emplazamientos rurales sólo cuentan con una infraestructura y equipamiento mínimo y de mala calidad, generando la imagen de pobreza absoluta que se tiene de las comunidades rurales que para empezar y por citar solo alguno de los aspectos de la infraestructura rural más sobresalientes:

Red vial; normalmente es difusa, poco definida en dimensión y trazo, con ausencia de un tratamiento mínimo que optimice sus uso, cada temporada de lluvia los caminos se deslavan quedando incomunicadas muchas comunidades, después en la temporada de secas estos caminos se reconstruyen.

Plazas y jardines; cuando existen, son caricaturescas, malas copias de los jardines urbanos, sin atención de mantenimiento, uso de especies en sus mayoría exóticas.

Casa campesina; es uno de los elementos con más peso paisajístico su tipología genera la personalidad de una comunidad, discreta y armoniosa con el entorno además de estructurar el ritmo espacial las casa campesinas no están en las planeaciones de ninguna institución de viviendas de interés social, además para su planeación se necesita de una serie de análisis ambiental que hasta la fecha han sido la causa de la mayoría de las catástrofes naturales.

El criterio "Urbano" para la planificación de las comunidades rurales no cumple con la vocación e integración a la naturaleza que durante siglos han seguido sus pobladores, convirtiéndose en un refugio donde descansar de la insensible "civilización" de las grandes urbes.

Los tiempos de regeneración paisajística apuntan hacia una mayor cooperación con las comunidades.

## 6.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA COMUNIDAD DE STA. MA. XADANI

Xadani (“al pie del cerro” en zapoteco) tiene antecedentes históricos que datan de más de 300 años

Algunos de sus habitantes todavía guardan historias y leyendas antiguas de su comunidad que aunque difusas dan referencia de las épocas que han pasado, aunque no tienen ningún documento que hable de su historia más que referimos en el capítulo de antecedentes históricos a nivel regional

Aquí se citan algunas referencias de carácter de tradición oral.

A 175 Km. de la comunidad de Xadani en la desembocadura del río Copalita al Océano Pacífico, recientemente se encontró una zona arqueológica de clara influencia Tolteca.

Cerca de la comunidad del Achiote (3 Km. al sur de Xadani) se encuentran vestigios de muros de piedra que nadie puede dar referencia de quien los construyó dada su evidente antigüedad.

Figuras y piedras talladas encontradas en el cerro de “la virgen”.

Otros datos más recientes nos hablan de:

Un ataque Carrancista en el cerro del “Costoche” en donde todavía se localizan algunas trincheras.

Aproximadamente en 1930 en este mismo cerro cayeron cenizas y enseguida sufrieron un ataque de langostas sobre sus cosechas, padeciendo hambre la población.

Acerca de sus tierras, existe una gran nostalgia entre los habitantes de Xadani al referirse a la extensión tan grande de tierras comunales y como poco a poco han ido disminuyendo por diversas causas, algunas de ellas son.

Las comunidades como La Merced del Potrero y Petatengo compraron lo que actualmente tienen de territorio.

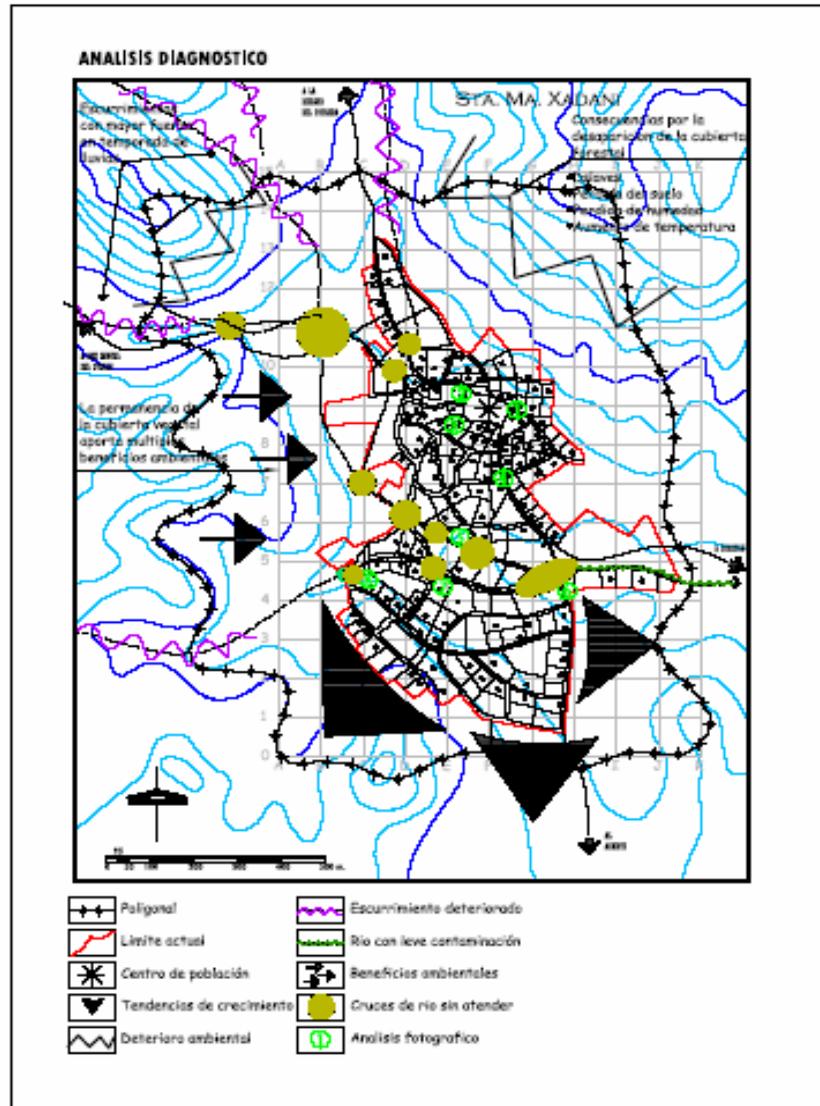
El auge del café atrajo a extranjeros y finqueros para apropiarse ilegalmente de grandes extensiones de tierra.

## USOS DEL SUELO

El mayor porcentaje en cuanto al uso del suelo, lo absorbe el maíz de subsistencia (ver plano de usos del suelo), seguido por el frijol, estos dos cultivos son los que influyen en la desaparición de la cobertura vegetal alrededor de la comunidad, mientras la existencia de cafetal ha sido un catalizador ambiental debido a que requiere de sombra para su cultivo dándose una simbiosis con el bosque mesófilo.

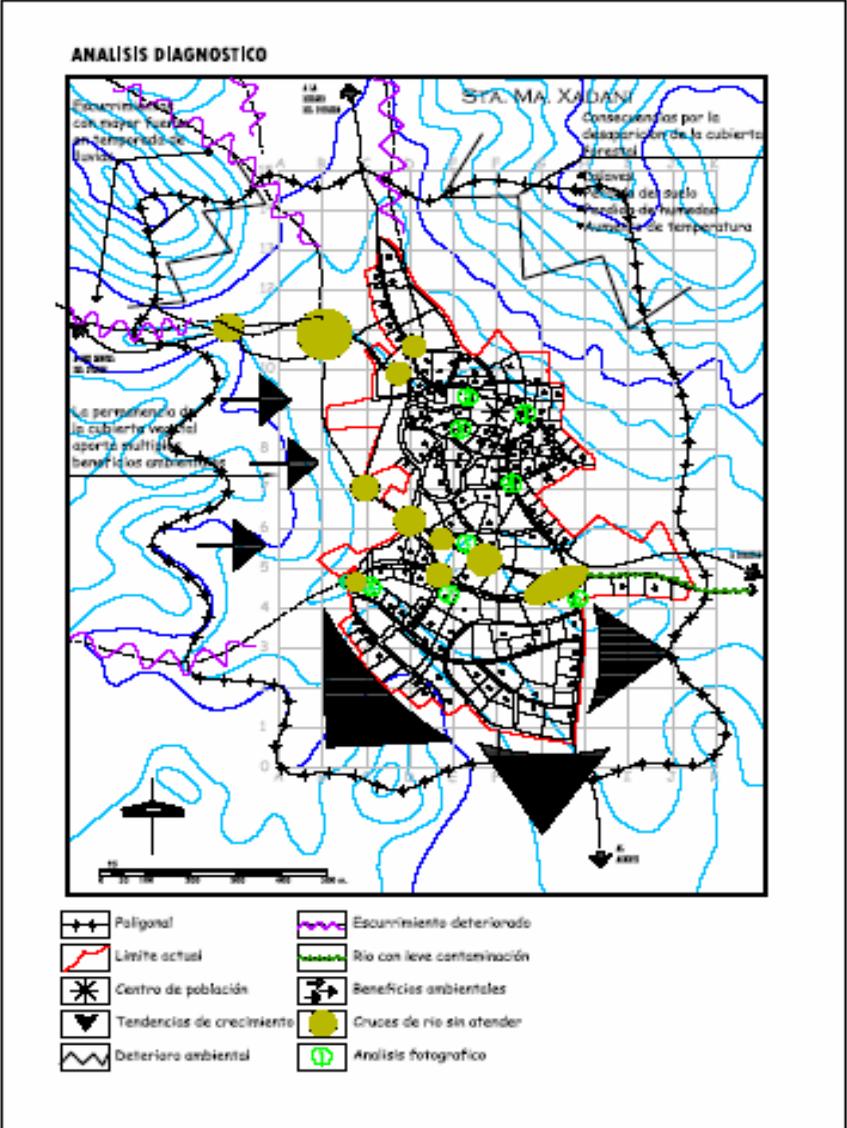
Por otro lado la actividad agropecuaria de la localidad parece afectar muy poco el entorno por la poca presencia de cabezas de ganado el cual no cubre el propósito de producción de carne sino el de dar un “status” a las pocas familias propietarias.

La principal actividad es la agricultura de subsistencia



## ANÁLISIS

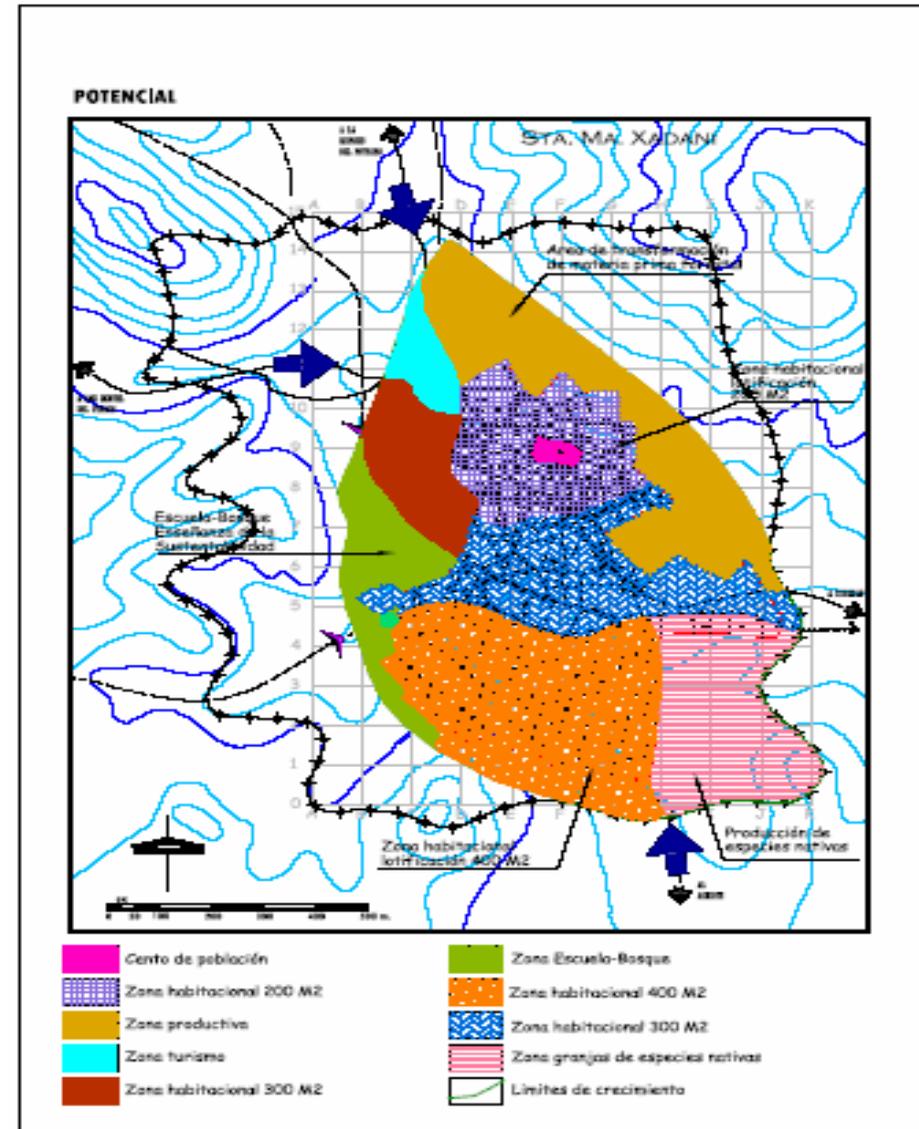
DIAGNOSTICO



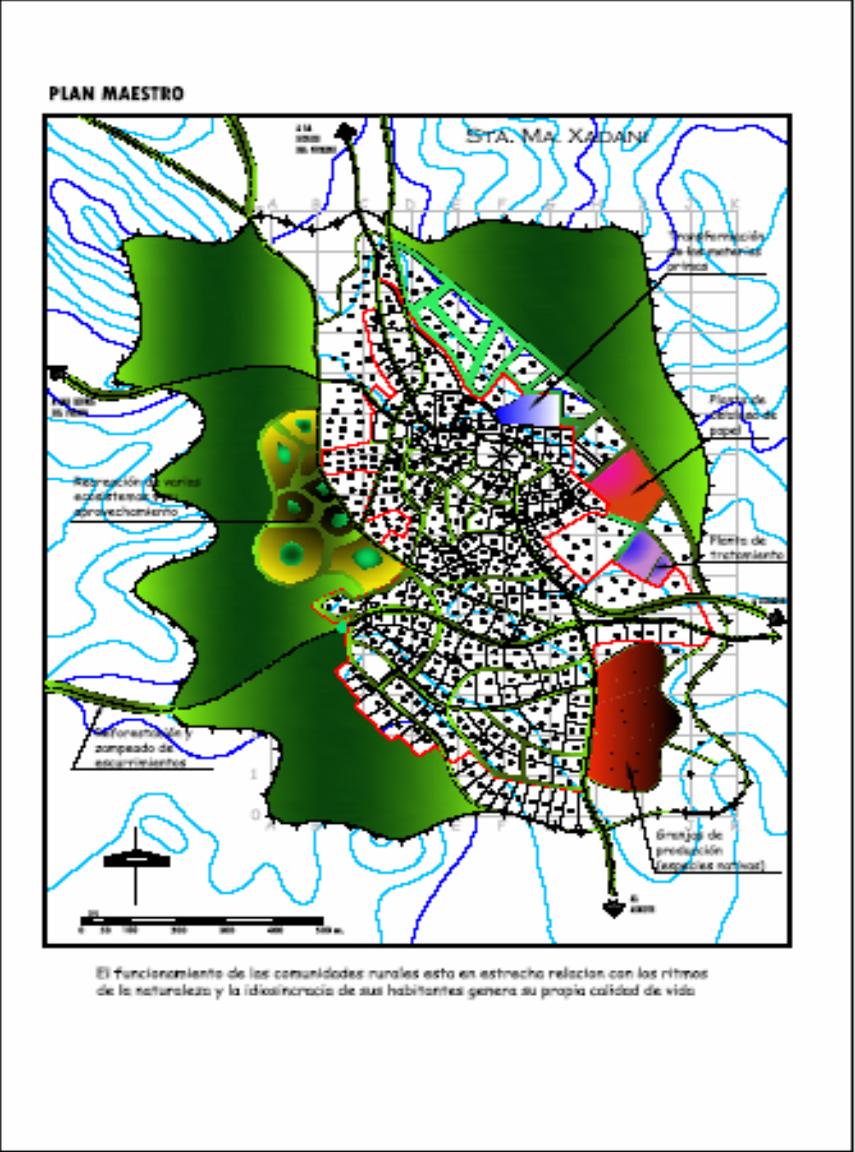




POTENCIAL



PLAN MAESTRO



PERSPECTIVA PLAN MAESTRO



PERSPECTIVA PLAN MAESTRO

## 6.2 CASA CAMPESINA

### Objetivos de la casa campesina

**Ambientales.** Que la casa campesina sea en su conjunto una adaptación al ecosistema tanto en su construcción y en su funcionamiento.

**Sociales.** Fomentar la integración familiar mediante la implementación de sistemas productivos que le den cohesión y seguridad a la familia campesina.

**Económicos.** Que los sistemas de producción de la casa campesina logren la autosuficiencia en porcentajes que beneficien a la economía familiar además de vender los excedentes en caso que los haya.

### Descripción del proyecto:

La casa de los campesinos es y ha sido de alguna manera autosuficiente, retomando muchas maneras de producción que aquí practican, el proyecto de la casa campesina propone en primer lugar el uso de materiales y mano de obra de la región (autoconstrucción), a la par se llevan acciones de reforestación con énfasis en las especies que se usan.

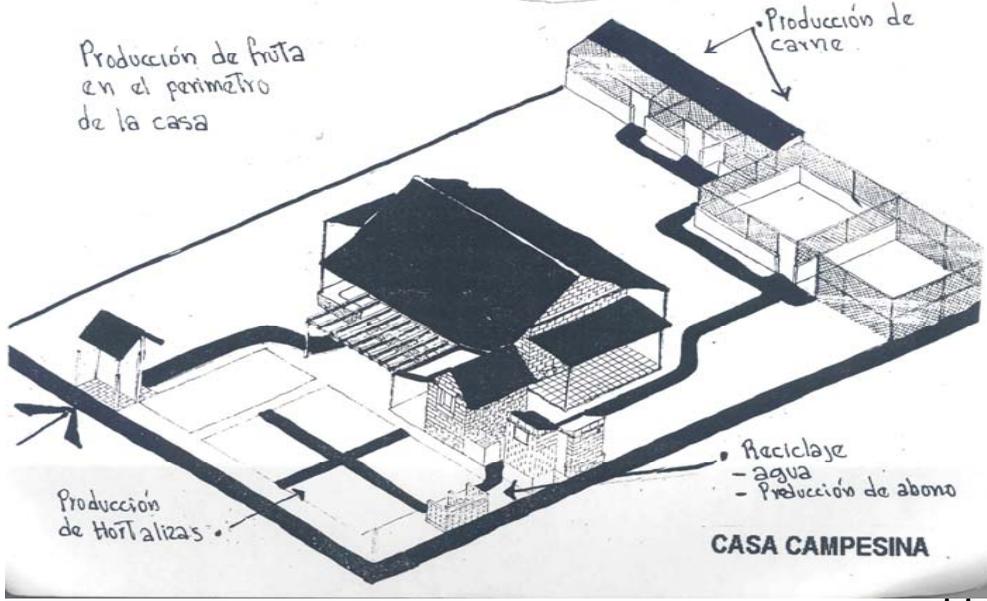
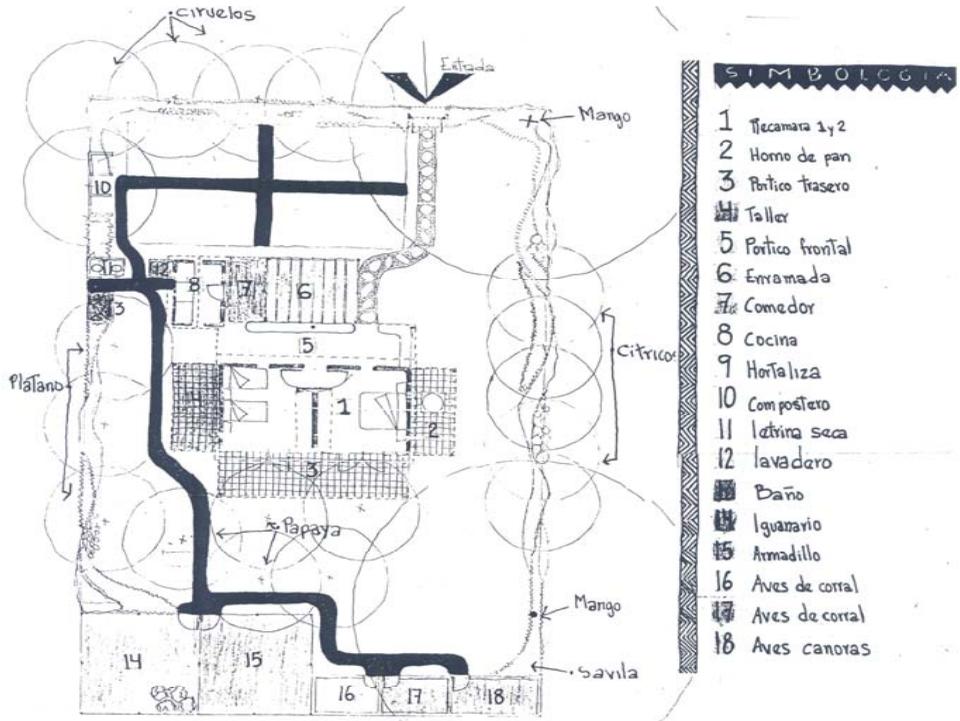
Tres son los sistemas de producción: de carne, con especies como la iguana, el armadillo, tejon, jabalí y otras especies que se pueden domesticar.

Producción de hortalizas; consiste en la adaptación de un sistema de reciclamiento del agua donde las aguas negras y jabonosas se filtran por unas canaletas donde se agrega arena, piedras y tierra para una constante cosecha de vegetales.

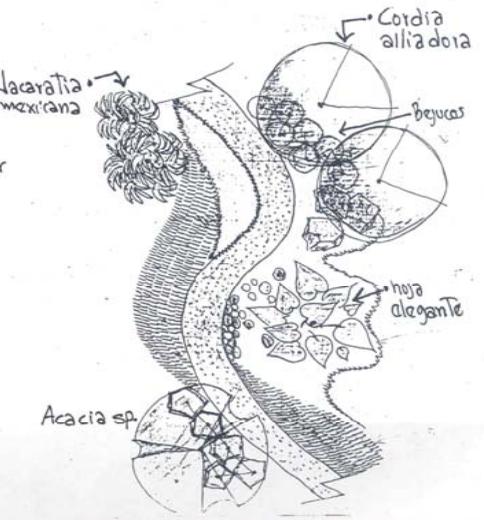
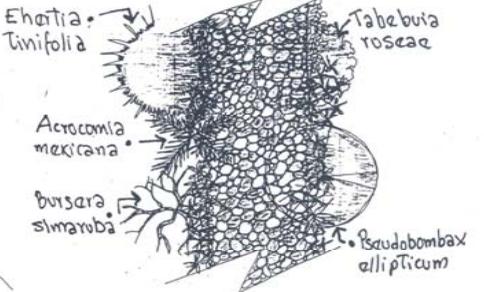
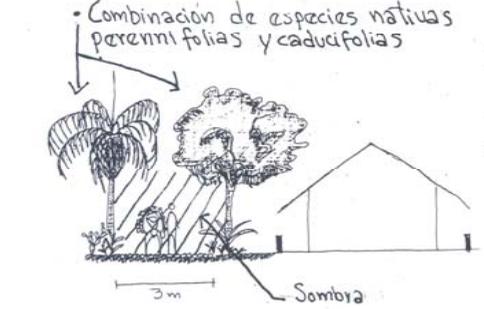
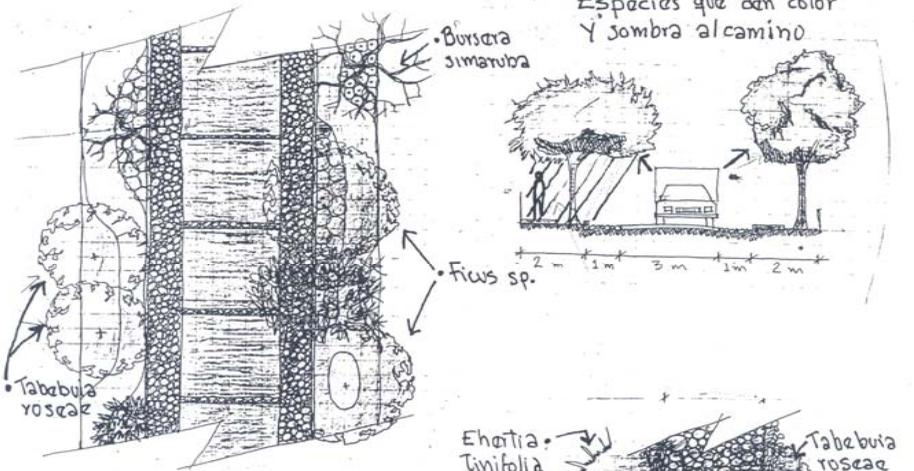
Producción de frutas; el terreno de la casa retoma medidas estándares que se usan en las comunidades y en donde tienen el espacio suficiente para árboles frutales tales como el mango la papaya, limón, naranja, plátanos y hasta algunas plantas medicinales.

Con estos sencillos sistemas la casa campesina es autosuficiente en un gran porcentaje y su funcionamiento a escala rururbana nos define las siguientes características:

- a) el funcionamiento de 100 casas (hipotéticamente hablando) crea las condiciones donde la producción con especies variadas enriquece el medio, la alimentación y en suma la autosuficiencia.
- b) El uso de solo el 35% del terreno para la construcción de la casa campesina da en suma una integración al paisaje.
- c) Los sistemas de reutilización de materia (ciclo del agua, composta) hacen que una comunidad al producir pocos desechos no altere ni contamine el medio.

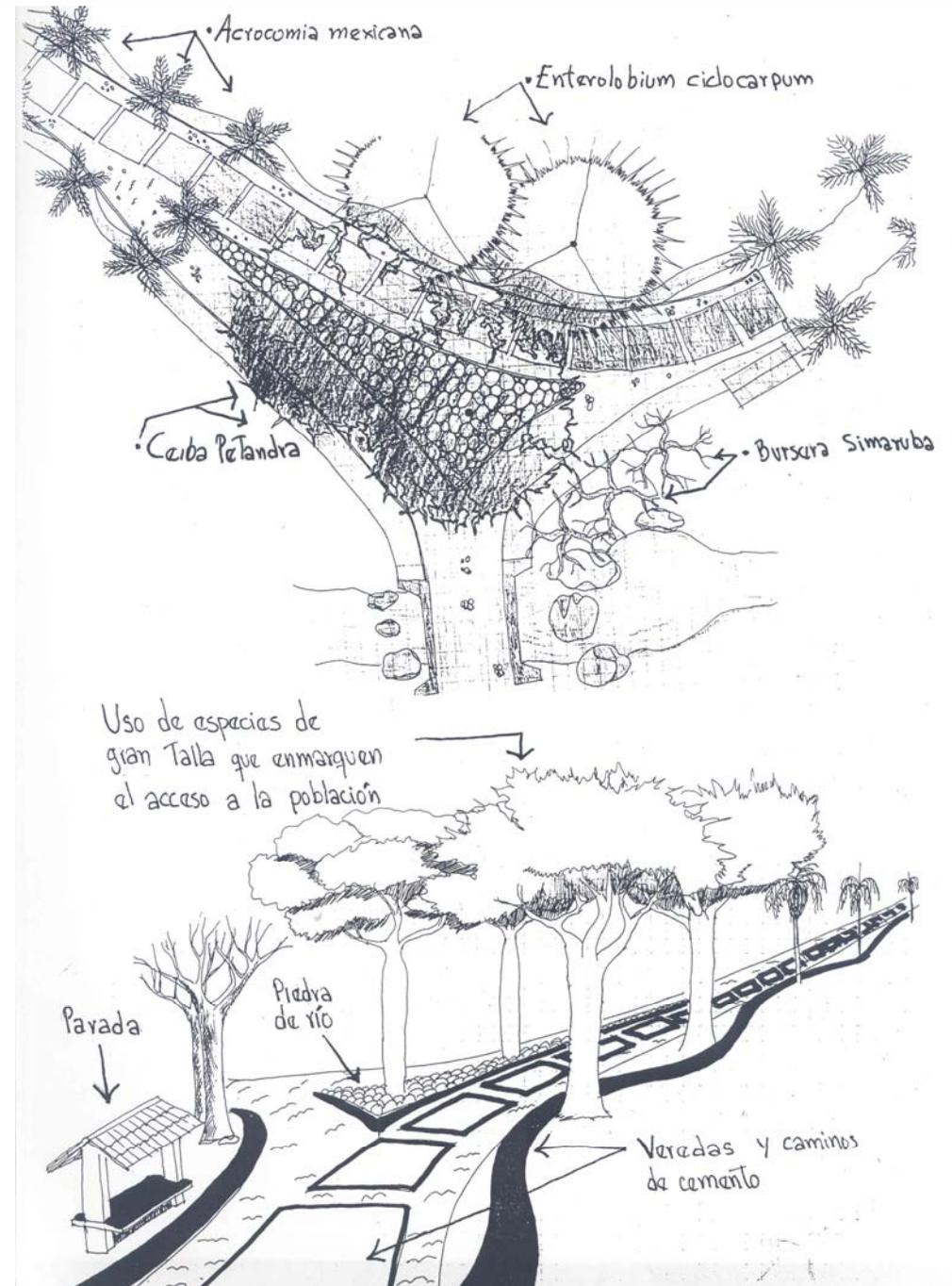


**CASA CAMPESINA**



CRITERIOS DE DISEÑO (VIALIDAD)

CRITERIOS DE DISEÑO (VIALIDAD)



**CRITERIOS DE DISEÑO (ACCESO PRINCIPAL)**

## 6.3 PALETA VEGETAL

## FORMA DE VIDA: ARBOL

Nombre científico	Nombre común	Tipo	Crecimiento	Dimensiones		Origen	Usos
				H	F		
<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	P	Lento	10-20	8-16	Nativo	Sombra, espécimen, color
<i>Picus sp.</i>	Higo	P	Lento	15-25	10-25	Nativo	Sombra. Cuerpos de agua, espécimen
<i>Cordia alliodora</i>	Hormiguillo	C	Moderado	10-20	8-16	Nativo	Alineamiento urbano, madera
<i>Acacia sp.</i>	Huisache	C	Moderado	5-15	6.12	Nativo	Cercas vivas, preventivo
<i>Ficus sp.</i>	Macahuite	P	Rápido	10-20	15-20	Nativo	Cuerpos de agua espécimen
<i>Ficus sp.</i>	Matapalo	P	Rápido	10-20	12-20	Nativo	Especimen, textura, cuerpos de agua rocas
<i>Cordia aeleagnoides</i>	Ocotillo o Guirisiña	C	Lento	15-20	10-15	Nativo	Alineamiento, texturas, caminos
<i>Comocladia engleriana</i>	Otátil	C	Rápido	8-15	6-12	Nativo	Urticante, color en temporada
<i>Ipomoea muricoides</i>	Palo bobo	C	Rápido	8-15	6-12	Nativo	Follaje, ambientación
<i>Haematoxillum brassileto</i>	Palo brasil	C	Lento	10-20	10-15	Nativo	Textura, espécimen
<i>Homium racemosum</i>	Palo piedra	P	Rápido	15-25	15-30	Nativo	Cuerpos de agua, espécimen
<i>Lehnea candida</i>	Pataste	C	Lento	7-15	6-12	Nativo	Alineamiento
<i>Jacarata mexicana</i>	Papayon	C	Rápido	7-15	5-10	Nativo	Follaje, ambientación
<i>Jatropha sp.</i>	Piñon	C	Rápido	5-15	5-10	Nativo	Alineamientos
<i>Sapindus sp.</i>	Pipe	P	Lento	15-25	10-20	Nativo	Cuerpos de agua, espécimen
<i>Ehertia tinifolia</i>	Mandimbo	P	Moderado	25-30	20-30	Nativo	Plazas, sombra, espacios grandes
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochota	C	Lento	12-20	12-25	Nativo	Alineamiento, texturas
<i>Acacia sp.</i>	Querriache	C	Lento	10-18	10-20	Nativo	Cuerpos de agua, textura
<i>Lisiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	C	Lento	15-25	18-30	Nativo	Espacios grandes, espécimen
<i>Gyrocarpus sp.</i>	Vaso	C	Rápido	8-16	6-15	Nativo	Alineamientos, ambientaciones
<i>Eritrina mexicana</i>	Zompantle	C	Rápido	7-15	6-12	Nativo	Cercas vivas, textura y color
<i>Astronium graveolens</i>	Zangualico	C	Rápido	15-25	10-20	Nativo	Cuerpos de agua, espécimen
<i>Cordia alba</i>	Zazanil o Gulabere	P	Rápido	10-20	8-16	Nativo	Sombra ligera, camellones

Nombre científico	Nombre común	Tipo	Crecimiento	Dimensiones		Origen	Usos
				H	F		
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	P	Moderado	20-30	6-15	Nativo	Sombra, alineamiento, grupos
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	C	Rápido	10-20	10-12	Nativo	Cercas vivas, suelos rocosos, textura
<i>Ceiba petandra</i>	Pochote	C	Moderado	15-40	10-12	Nativo	Grupos, aislado, alineamiento, sombra
<i>Enterolobim ciclocarpum</i>	Guanacastle	C	Moderado	20-30	25-35	Nativo	Aislado, punto focal
<i>Cochiospermum vitifolia</i>	Rosa amarilla	C	Moderado-rápido	8-15	6-8	Nativo	Cerca viva
<i>Pitecellobium dulce</i>	Guamúchil	P	Moderado	15-20	6-8	Nativo	Punto focal, grupos, alineamientos
<i>Tabebuia roseae</i>	Macuil	C	Moderado-rápido	20-25	10-15	Nativo	Punto focal, grupos, alineamientos
<i>Ziziphus amole</i>	Amole	P	Moderado	8-12	8	Nativo	Fruto sustituto del jabón
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Carnero uvero	P	Moderado-rápido	10-18	8-10	Nativo	Grupos, macizos
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Camarón	P	Moderado	20-30	15-20	Nativo	Grupos, macizos, espacios grandes
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Bailador	C	Lento	10-20	10-15	Nativo	Grupos, suelos rocosos, color y textura
<i>Gliricida sepium</i>	Cacahuananche	C	Moderado	10-20	15-20	Nativo	Alineamiento, grupos
<i>Swietenia humilis</i>	Caobilla	C	Rápido	12-20	8-15	Nativo	Grupo, alineamientos
<i>Coccoloba sp.</i>	Carnero	P	Moderado	15-25	15-20	Nativo	Sombra, espécimen, cuerpos de agua
<i>Acacia sp.</i>	Carnizuelo	C	Rápido	10-20	7-15	Nativo	Preventivo, cercas vivas, textura
<i>Bursera sp.</i>	Copal	C	Rápido	8-18	8-16	Nativo	Grupos, olor, artesanía
<i>Heliocarpus doneli-smithii</i>	Cortalagua	C	Lento	7-15	6-12	Nativo	Cuerpos de agua alineamientos
<i>Ampyterygium adstringens</i>	Cuachanala	C	Moderado	10-20	15-20	Nativo	Cerca viva, alineamiento, medicinal
<i>Tabebuia sp.</i>	Cortes	C	Moderado	12-20	10-20	Nativo	Alineamiento, color
<i>Guasuma ulmifolia</i>	Cuajilote	P	Moderado	6-12	5-10	Nativo	Cerca viva, alineamiento
<i>Fabacea</i>	Cucharita	C	Lento	10-20	15-25	Nativo	Grupos, aislado
<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	Grado	C	Lento	15-20	15-25	Nativo	Textura, grupos, aislado
<i>Caesalpinia sp.</i>	Granadillo	C	Lento	15-25	20-30	Nativo	Aislado, punto focal
<i>Leucaena sp.</i>	Guaje blanco	C	Moderado	12-18	8-16	Nativo	Textura, color, alineación
<i>Himenea courbaril</i>	Guapinol	P	Lento	20-25	15-30	Nativo	Sombra, espécimen, espacios grandes

FORMA DE VIDA: ÁRBOLES FRUTALES

Nombre científico	Nombre común	Tipo	Crecimiento	dimensiones		Origen	Usos
				H	F		
Mangifera indica	Mango	P	Moderado	10-15	15-25		Huertos, grandes espacios
Manilkara zapota	Chicozapote	P	Moderado	10-15	10-12		Huerto, alineamiento, grupos
Psidium guayava	Guayaba	P	Moderado	5-10	6-8		Huertos, sombra, espacios reducidos
Tamrindos indica	Tamarindo	P	Rápido	10-12	6-8		Huertos, sombra, baquetas
Citrus limonum	Limón	P	Moderado	3-5	4-6		Huertos, sombra, grupo
Thebroma cacao	Cacao	P	Rápido	8-10	4-6		Huertos, grupo focal, riberas
Musa paradisiaca	Plátano	P	Rápido	3-4	2-3		Huertos, grupo focal
Cocos nucifera	Coco	P	Moderado	10-15	5-6		Huertos, alineamientos, punto focal
Birsonimia crossifolia	Nanche	C	Moderado	5-10	3-5	Nativo	Huertos, reforestación, suelos rocosos
Annona muricata	Guanábana	P	Rápido	5-8	6-8		Huertos, grupos aislados
Citrus auriantrum	Naranja	P	Moderado	5-10	3-8	Persia	Huertos, punto focal

FORMA DE VIDA: ARBOL (INTRODUCIDO)

Nombre científico	Nombre común	Tipo	Crecimiento	dimensiones		Origen	Usos
				H	F		
Delonix regia	Framboyán	P	Moderado	12-15	10-12		Camellones, alineamientos, color
Spathodea campanulata	Tulipán africano	P	Moderado	10-20	10-12		Espécimen, arboledas, color
Picus benjamina	Picus	P	Moderado	12-15	10-15		Plazas, sombra

FORMA DE VIDA: PALMA

Nombre científico	Nombre común	Tipo	Crecimiento	dimensiones		Origen	Usos
				H	F		
Sabal mexicana	Sabal	P	Rápido	6-12	5-8	Nativa	Espécimen, grupos, palapa
Chamaedora elegans	Camedora	P	Rápido	3-5	3-8		Espécimen, grupos
Phoenix canariensis	Canaria	P	Lento	10-18	6-8	Islas canarias	Alineamientos, textura
Acrocomia mexicana	Coquito	P	Moderado	6-12	3-6	Nativa	Alineamientos, plazas
Orbignia cohune	Corozo	P	Lento	8-15	6-15	Nativa	Espécimen, sombra

## 7 CONCLUSIONES

. La ejecución de un proyecto a escala regional requiere de la voluntad y del compromiso de muchas personas, de instituciones, inversionistas e investigadores. Dada la complejidad del problema y lograr concatenar conocimientos y conciliar intereses con las comunidades rurales que además de habitar los diferentes ecosistemas del país, tienen un conocimiento muy valiosos de su entorno, si se logra esta unificación el proyecto es posible, si no solo existirá en el papel a manera de novela de ciencia ficción.

- La aplicación de la metodología regional como la aquí desarrollada es una herramienta muy eficaz para determinar áreas críticas de pronta atención, conjuntamente con el conocimiento indígena las soluciones se aceleran al haber un compromiso real de las comunidades y el equipo multidisciplinario.
- El sistema paternalista crea caciques en áreas que van desde las institucionales, religiosas, del conocimiento (universidades), que ostentan el poder y obstruyen nuevas y necesarias propuestas.
- El concepto de tierras comunales debe de valorarse y entenderse como una propuesta ambiental novedosa donde los acuerdos entre comuneros llevan a crear las necesarias áreas protegidas.
- El uso de los recursos sin agotarlos ha sido una practica histórica por lo que la sustentabilidad ha existido en los “usos y costumbres” de estas comunidades.
- La inducción de programas sustentables debe de tomar estos señalamientos en cuenta y acompañar en cada uno de los pasos las iniciativas de los comuneros.

- El acceso a la información es determinante para el reforzamiento de las culturas locales, la información encontrada en el INEGI es obsoleta y esta parte del país esta poco estudiada además de que la información es celosamente guardada por quien la ostenta.
- El quehacer del arquitecto paisajista es lograr unificar criterios con otros profesionistas para poder establecer estrategias de trabajo.
- El país es cultural y biológicamente rico y diverso pero se esta agotando.

## 8 BIBLIOGRAFIA

- COSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
  
- Barkin, David Riqueza, Pobreza y Desarrollo Sustentable 2001  
México UAM.
  
- Schjetnan, Mario Principios de Diseño Urbano/Ambiental  
México. ED. Árbol 2000.
  
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) 1990  
Guía para la interpretación de; Hidrológica, Usos del Suelo, Geología y Vegetación.  
México.
  
- Cabeza Pérez Alejandro, Roció López de Juambelz 2000 La vegetación en el diseño  
de los espacios exteriores.  
México UNAM
  
- Mc.Harg, Ian 1969  
Proyectar con la Naturaleza  
México GG
  
- Rzedowski, Jerzy. 1983  
Vegetación de México  
Limusa, 432 pp.
  
- Garza A. Víctor 2001  
"Sustentabilidad"  
México, ED, Vid
  
- Rodríguez Canto 1996 Historia agrícola de Oaxaca  
Ayuntamiento de Oaxaca 220 Págs.  
Oaxaca, México.
  
- Ryeski, 1980  
Historia General de Oaxaca  
ED. Trillas, México.
  
- CARTOGRAFIA INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática)  
México 1984, escala 1:250,000  

PUERTO ESCONDIDO	D14-3
ZAACHILA	E14-12
SALINA CRUZ	E15-10
JUCHITAN	D15-1

TEMAS: GEOLOGIA, TOPOGRAFIA, USOS DEL SUELO, VEGETACION,  
EFECTOS CLIMATICOS MAYO-OCTUBRE Y NOVIEMBRE-ABRIL, EDAFOLOGIA,  
HDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA.
  
- CARTOGRAFIA INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática)  
México, escala 1:50,000.  

SANTA MARIA HUATULCO	D14B19
LA MERCED DEL POTRERO	D14B18
ZAPOTITLAN	D15B11.

TEMAS; SOLO TOPOGRAFIA
  
- Programa De desarrollo de la Micro región Pochutla 1998-2000  
Municipio de Pochutla, Oaxaca México.  
150 Págs.
  
- INEGI 1990  
Censo de Población y Vivienda  
México.

APORTACION DEL CONOCIMIENTO INDIGENA DE LAS COMUNIDADES DE:

PETATENGO  
SANTA MARIA XADANI  
LA MERCED DEL POTRERO  
SANTA MARIA HUATULCO  
LA ERRADURA.