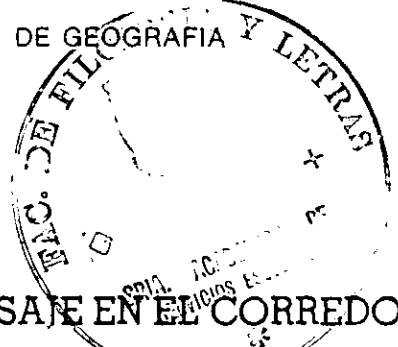


38  
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA Y LETRAS



ANALISIS DEL PAISAJE EN EL CORREDOR TURISTICO DE BAHIAS DE HUATULCO

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN GEOGRAFIA  
P R E S E N T A :  
HORACIO MORALES IGLESIAS

DIRECTOR DE TESIS ANDRÉS D'LUNA FUENTES



258792

MEXICO, D. F.

FEBRERO DE 1998.

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis está 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 la Universidad Nacional Autónoma de México, quien me dio las armas para luchar por una sociedad mas justa.*

*A mi amigo y maestro de la ciencia paisajista, M. en G. Alejandro D' Luna Fuentes, por toda su paciencia e interés, sin lo cual no hubiera sido posible la culminación de esta tesis.*

*A mi maestro, Dr. Mario Arturo Ortiz Pérez que compartió conmigo sus conocimientos y me mostró una visión más amplia de la geografía.*

*A mi amigo, geógrafo Luis Miguel Espinosa Rodríguez por sus oportunos comentarios y atinadas sugerencias.*

*A la Dra. Marta Cervantes Ramírez, por el tiempo dedicado a la formación de sus alumnos, así como sus oportunas observaciones al presente trabajo.*

*A la maestra Oralia Oropeza Orozco por haber dedicado su valioso tiempo, en la revisión de este trabajo.*

*A mi amigo, geógrafo Jesús Fuentes Junco quien me acompañó en los inicios de mi vida profesional.....Gracias.*

*A los hombres del campo cuyas manos han sido labradas por el trabajo.*

*A mi padre, por hacer del estudio parte de mi vida.*

*A mi madre, por todo su apoyo, ya que sin sus cuidados no hubiera culminado esta meta.*

*A mi abuela, Leonor, por todo el cariño que me ha brindado.*

*A Oscar, por el apoyo otorgado "en tiempos difíciles".*

*A Mónica, porque espero un esfuerzo más en tu vida académica.*

*A mi abuelo, Juan Iglesias, por su entrega constante a las tareas del campo.*

*A mi tía "Paca", por enseñarme el camino del estudio.*

*A Ana Luisa, mi compañera en innumerables batallas de las que hemos compartido alegrías y tristezas. Por enseñarme a ser diferente... Gracias.*

## ÍNDICE

Introducción.....	1-3
<b>CAPÍTULO 1</b>	
1.1. Historia de la Geografía del Paisaje .....	4-10
1.2. Sustento Epistemológico de la Geografía del Paisaje .....	10-24
1.3. Evaluación del Paisaje .....	24-27
1.4. Paisaje y Ordenamiento Ecológico .....	27-28
 <b>Capítulo 2</b>	
2.1. Zona de Estudio .....	29-31
2.2. Estructura Vertical Físico-Geográfica del Complejo Turístico "Bahías de Huatulco" .....	31
2.2.1. Componente Geológico-Geomorfológico .....	31-40
2.2.2. Componente Climático .....	40-43
2.2.3. Componente Agua .....	44
2.2.4. Componente de Interfase Suelo .....	44-47
2.2.5. Componente Vegetación .....	47-52
2.2.6. Componente Fauna .....	52-54
 2.3. Unidades del Paisaje .....	 55-91
 <b>Capítulo 3</b>	
3.1. Evaluación del Paisaje en el Complejo Turístico Bahías de Huatulco .....	92
3.2. Evaluación y Parámetros para la Evaluación .....	93-102
3.3. Evaluación de las Unidades de Paisaje .....	109-114
Conclusiones .....	115-117
Bibliografía .....	118-122

## INTRODUCCIÓN

En la última década, el hombre se ha preocupado por el deterioro del medio ambiente y se ha visto en la necesidad de hacer estudios enfocados a la planeación ambiental, con objeto de contribuir a la conservación de los paisajes y recursos naturales y de realizar una explotación racional de éstos últimos. Esta preocupación se ha generado a nivel mundial debido a que nuestro planeta funciona como un gran sistema en donde los problemas ambientales no reconocen fronteras y se vuelven necesarios los estudios con visión integral del espacio geográfico. De acuerdo a lo anterior, la geografía del paisaje o ecología del paisaje, es una herramienta que contribuye a la solución de éste tipo de problemas. Sin embargo, hasta este momento su aplicación en México ha sido escasa.

Este trabajo de investigación se desarrolla bajo los puntos de vista de la ciencia paisajista y ofrece un estudio de caso, en el complejo turístico "Bahías de Huatulco, Oaxaca" y pretende obtener, analizar y evaluar las unidades de paisaje. Esta obtención de unidades se realizó apartir de una sobreposición cartográfica.

Debido a que "Bahías de Huatulco" es una zona donde los paisajes naturales están amenazados por el desarrollo turístico, es importante examinarla con un enfoque conservacionista; de acuerdo a la evaluación realizada de las diferentes unidades de paisaje, se indicarán las diferentes políticas ambientales a establecer (preservación, conservación, restauración y aprovechamiento) de acuerdo con SEDUE (1988).

Además se realizó una caracterización de cada elemento del paisaje, así como un análisis de las estructuras verticales y horizontales para cada unidad de paisaje natural. Para complementar el análisis estructural, se elaboró un mapa que representa de manera general los flujos de materia y energía (funcionalidad).

Cabe señalar, que los mapas generados en este documento se basan en una escala 1:25 000. Esta escala fue utilizada debido al grado de detalle que se requería para la caracterización de los componentes que integran los subsistemas del paisaje.

En su parte metodológica, se aborda un punto de vista paisajístico (Bolós, 1991), es decir, que el estudio del paisaje sustenta su base epistemológica en la teoría general de sistemas; los paisajes están integrados por subsistemas de menor jerarquía, como son el subsistema abiótico y el biótico entre otros y los estudios se realizan de manera integrativa para una mejor comprensión del espacio geográfico. Por otra parte, esta investigación se dividió en tres etapas:

Para realizar esta investigación, se partió de una recopilación de información bibliográfica y cartográfica del área de estudio; el análisis de dicha información; la caracterización del espacio geográfico por medio de fotografía aérea (esc. 1:75 000) y de una imagen de satélite *Landsat* TM 1990, bandas 4, 5, 3; y en la obtención de unidades territoriales relativamente homogéneas, las cuales, debido a que los paisajes son unidades repetibles en el espacio, se delimitaron mediante una clasificación tipológica. Posteriormente se llevó a cabo un trabajo de campo para verificar directamente las unidades del paisaje; se aplicaron índices y parámetros como pendiente ( $^{\circ}$ ), pH (%), densidad de la disección, de materia orgánica (%), tendencia del desarrollo urbano, índice de fraccionamiento del paisaje y valor de naturalidad del paisaje, entre otros; además se analizó la funcionalidad de cada unidad de paisaje. Como una tercera etapa se realizó una serie de modificaciones en la caracterización del paisaje en gabinete, de acuerdo a los registros tomados en campo, estos cambios fueron principalmente correcciones y complementación en la cartografía de la funcionalidad y los límites de cada unidad del paisaje. Posteriormente, mediante una matriz semi cuantitativa de acuerdo con los criterios establecidos por Mateo (1984), se hizo una evaluación de las diferentes unidades territoriales, con lo cual se determinaron las políticas ambientales antes mencionadas. Como última fase, se integró un documento, cuyo primer capítulo se incluye algunos aspectos del progreso geográfico en términos generales desde principios de la historia hasta nuestros días, enfatizando en el desarrollo de la geografía del paisaje, así como explicando el sustento epistemológico de la misma, además de exponer los parámetros que se utilizan en la evaluación del paisaje y finalmente, se hace una breve interpretación de la relación existente entre el ordenamiento ecológico y el paisaje.

En el segundo capítulo, se describe la estructura vertical que tiene la zona. Posteriormente se analiza la estructura horizontal, tomando en cuenta la contrastividad entre las diferentes unidades de paisaje, el grado de repetibilidad, la forma de la unidad y la funcionalidad. Dado que las unidades del paisaje son sistémicas, la información está estructurada de manera jerárquica, resultando 41 unidades distintas, cuyas características particulares se tratan en el escrito, así como su funcionalidad y el fraccionamiento paisajístico.

En el tercer y último capítulo, se hace una evaluación del paisaje con base a las estructuras vertical y horizontal, y su funcionalidad, para poder sugerir políticas ambientales para la conservación de los paisajes naturales. Las políticas están tomadas del Manual de Ordenamiento Ecológico (SEDUE, 1988), donde según su estado actual, cada unidad puede tener un tratamiento de protección, conservación, restauración o aprovechamiento. Para realizar esta evaluación, se analizaron mediante una matriz semicuantitativa de doble entrada, los índices y parámetros del subsistema abiótico, biótico y antrópico, además de la interfase edáfica.



## CAPITULO 1

### 1.1. Historia de la Geografía del Paisaje

Desde la prehistoria el hombre se ha propuesto, con gran afán, conocer su entorno. En ocasiones, esta inquietud ha surgido de la necesidad de obtener satisfactores básicos para sobrevivir, como la comida y el abrigo. Un ejemplo claro de esta inquietud por conocer el espacio geográfico son las pinturas rupestres, donde esbozaron los fenómenos naturales como el fuego, las tormentas y la lucha contra los animales. Una vez que el hombre se volvió sedentario, plasmó, también, las rutas de migración de los animales para tener un mayor control sobre ellas. Sin embargo, durante mucho tiempo, el hombre estuvo completamente a expensas de la naturaleza.

Al evolucionar el hombre y la sociedad, se amplió el conocimiento de su entorno, del planeta, su morada, y en general del universo. A lo largo de la historia han existido grandes civilizaciones que hicieron importantes e interesantes descubrimientos; entre las de mayor importancia se encuentra la cultura mesopotámica. En tablillas de barro, sus habitantes, cartografiaron de manera muy burda los ríos Eufrates y Tigris y algunas constelaciones a las que también les dieron nombre. La segunda civilización fue la egipcia, que navegó por el Mar Rojo y concibió al río Nilo como una fuente de vida, debido a que este gran cauce atraviesa los desiertos de norte del África y es un verdadero oasis. Los egipcios elaboraron un calendario que mostraba las crecidas del río y con eso se determinó su nivel. También recorrieron gran parte del norte de África, construyendo grandes ciudades, las cuales se convirtieron en los centros intelectuales de la época. Otra cultura que contribuyó mucho al descubrimiento del espacio geográfico fue la de los fenicios, quienes hicieron largas travesías por el Mar Mediterráneo con el fin de comerciar; ellos descubrieron el Mar Negro y el estrecho de Gibraltar.

Otra de las culturas importantes que se estableció en la región Mediterránea fue la griega. Sus antiguos pensadores intentaban explicar los fenómenos que se suscitaban en el "Ekumene", también conocido como espacio habitado. En el siglo VI a. C. Pitágoras (¿580 a 496? a de J.C.) anunció: "la Tierra era perfecta y por ello su forma debía ser la de una esfera". Se dijo que él podía comprobar la redondez del Planeta, pero fue Aristóteles (384 a 322 a de J.C.)

quien, más adelante, lo probó a través de un eclipse lunar. Además de la evolución intelectual, los griegos construyeron aparatos muy rústicos para poder demostrar la verdad acerca de diferentes fenómenos, tal es el caso de la invención de "Gnomo", instrumento con el cual se sirvió Eratóstenes (¿284 a 195? a J.C.) para medir la circunferencia del globo terráqueo. Anaximandro (610 - 547 a. J.C.) fue el primero en trazar un mapamundi por lo tanto se le considera como el verdadero iniciador de la geografía científica.

Otra cultura en esta misma región mediterránea fue la romana, gracias a su espíritu guerrero y a la ambición de sus gobernantes por conquistar nuevas tierras, descubrió nuevos territorios y con ello se amplía el conocimiento del planeta. Los romanos nunca organizaron viajes con un interés científico, pero las circunstancias militares produjeron un conocimiento indirecto. M. Vipsanius Agrippa (63 a 12 a. J.C.), fue uno de los que hicieron descripciones en las provincias del imperio romano.

Más tarde, otra civilización importante en la historia de la geografía fue la árabe cuyos conocimientos se debieron principalmente al hecho de que se basaron en los conceptos de los griegos. Para los árabes la geografía era una ciencia agradable a Dios. Entre otros, dos representantes de esta importante cultura son: Albiruni y Edrisi (Konrad, 1942).

Ya en la Edad Media se anularon, casi por completo, muchos de los conocimientos que hasta entonces se poseían, pues la religión cristiana sostenía que cualquier evento de la naturaleza debía atribuirse al poder divino. Además, los religiosos en los conventos dosificaban la información científica. Sin embargo, a pesar de las presiones religiosas, existieron personas conocidas como alquimistas, brujos o hechiceros, a quienes se reconoce como los primeros científicos. Estas personas intentaron rescatar las ideas de los antiguos pensadores, ejemplo de esto fue Ptolomeo, Claudio (S II d de J.C.), y Nicolás Copérnico (1473-1543), quien demostró los movimientos de rotación y traslación de la Tierra, además de proponer un modelo heliocéntrico por lo cual casi pierde la vida, y para salvarla se ve obligado a renunciar públicamente a sus afirmaciones. Las ideas de los antiguos sólo se aceptaban cuando éstas no contradecían a la fe cristiana. El escaso adelanto de la geografía también se produce gracias a las cruzadas, momento histórico en que se ponen en contacto el mundo de occidente

y el de oriente. Es importante mencionar que los viajeros de esa época ayudaron al efímero avance de la geografía; entre los que destaca el veneciano Marco Polo (siglo XIII), quien recorrió gran parte del imperio Chino. La cartografía en este tiempo evolucionó poco. Se representaba a la Tierra como un disco plano y se colocaban el paraíso terrenal en un lugar del Oriente, representados por Adán y Eva junto con la serpiente. A mediados del siglo XIII aparece otro tipo de cartografía: los mapas *portulanos* los cuales fueron confeccionados inicialmente por cartógrafos italianos y en donde se trazaban las rutas comerciales entre Europa, América y Asia, además de cartografiar con buen detalle las costas del mundo. Estos mapas destacan más por su arte que por sus bases geodésicas. Sin embargo, fueron de gran ayuda para la navegación y la conquista de nuevas tierras en la última etapa de la Edad Media, conocida también como la época de los grandes descubrimientos realizados por países europeos como España, Portugal, Inglaterra y Francia. Es en esta etapa cuando la geografía se le empieza a considerar como una ciencia gracias a los estudios descriptivos y corológicos de las nuevas tierras descubiertas en África, Asia y América, esta última conocida como el "Nuevo Mundo".

En la época renacentista, surgen personajes como el astrónomo danés Brahet (1546-1601 d J.C.), quien fue maestro de Kepler (1571-1630 d J.C.), quien a su vez perfeccionó las ideas de Copérnico. En el siglo XIX, las ciencias naturales tienen un intenso desarrollo, dado en gran parte por una nueva corriente del pensamiento, conocida como Positivismo, fundada por el filósofo francés Augusto Comte, la cual es una filosofía y metodología que transforma a la ciencia. El Positivismo se puede definir como un método científico, bajo un razonamiento inductivo, donde se parte de una observación, clasificación y comparación del fenómeno. Esta nueva corriente del pensamiento tiene una influencia en los científicos como Darwin y el geógrafo alemán Ratzel F.(1844-1904), cuya obra máxima es "Erkunde" (1844-1904). A partir de esta corriente, los geógrafos se preocupan por explicar el origen de las formas evolutivas del relieve terrestre y los fenómenos que se presentan sobre éstas. Bajo esta nueva Filosofía de la ciencia, se establecen una serie de conceptos entre los más importantes destaca el "determinismo geográfico" cuyo principio sirve como base teórica, para las ambiciones expansionistas de las potencias europeas sobre los nuevos territorios de África, Asia y América. Dicho concepto sostiene que "el hombre está condicionado en todo su desarrollo por su medio ambiente", es decir, los

fenómenos físicos condicionan a los fenómenos sociales. Algo considerable a indicar es que en este lapso de tiempo (1860-1890) se realiza la institucionalización de la Geografía en los centros de educación superior en Europa (Capel, 1981). Es importante señalar que en este periodo surge una gran personalidad como fue de Humbolt A. (1769-1859) a quien se le acredita como el padre de la Geografía moderna, por realizar los primeros estudios geográficos de manera científica, y según Mateo (1984), introduce el concepto de Paisaje en su obra *El Cosmos* en el año de 1810, definiéndolo como "el carácter íntegro de un trecho de tierra". Bajo el manejo de este concepto e idea, se convierte en la primera personalidad en interpretar a la naturaleza de manera sistemática e integral. Otra personalidad fue el edafólogo ruso Dokuchaev (1848-1903); este científico sostenía que los elementos físicos como el clima, la litología y el agua, conjugados con la vegetación y la fauna, intervenían directamente para la formación del suelo.

Posteriormente, surge a fines del siglo XIX una nueva corriente del pensamiento, desarrollada por el filósofo alemán Dilthey W. (1833-1911) conocida como Posibilismo. Esta nueva corriente señala que el medio físico no condiciona el desarrollo del hombre, sino simplemente, le ofrece la posibilidad de aprovechar o desaprovechar los recursos naturales, esta filosofía trata de comprender los fenómenos, sin tratar de concebir leyes generales. Tiene por objetivo comprender la realidad social y cultural, además, trata de enlazar los estudios físicos y humanos a través de los llamados estudios regionales. Bajo esta corriente filosófica, la ciencia no trata de explicar el por qué de los fenómenos, sino que su objetivo es el de comprenderlos; uno de sus máximos aportadores fue el geógrafo Vidal de la Blache (1845-1918) forjador de la escuela geográfica francesa.

En el desarrollo de la Geografía del Paisaje es importante mencionar el impulso de otra ciencia: la Ecología, cuyo objetivo es el estudio de los organismos vegetales como animales y su relación con el medio en el cual habitan. Forman and Godron (1985), mencionan que en 1935 Tansley enfatizó: "la distribución de especies y su ensamblaje estaban fuertemente influidos por el ambiente asociado", por lo tanto se propuso que la comunidad biótica constituye una unidad integral junto con su ambiente físico, y sugirió el término de ecosistema para asignar dicha unidad.

Otra personalidad reciente de la ciencia paisajista, perteneciente a la escuela alemana, es Carl Troll, quien introduce el concepto de *Ecotopo* en el año de 1957; dicho concepto se refiere a la unidad mínima homogénea del paisaje en todos sus atributos; lo anterior quiere decir que cualquier tipo de paisaje presenta una distribución espacial donde a mayor tamaño de la unidad, la información de sus atributos serán más generales; y por el contrario, si las dimensiones del paisaje son menores, la información será más específica.

En el presente siglo, con la Segunda Guerra Mundial, se desarrollan nuevas técnicas que auxilian a los estudios del análisis espacial, como fue la fotografía aérea, misma que fue aprovechada por un organismo científico australiano conocido como Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) y que constituyó la "escuela australiana", la cual se formó por geógrafos, cuya tarea fue la de realizar un levantamiento y reconocimiento de su territorio; dicho trabajo destaca por recobrar una visión integral del espacio geográfico. El aporte de la escuela australiana a los estudios paisajistas es relevante, debido a su enfoque metodológico (uso sistemático de fotografía aérea). Los trabajos realizados por CSIRO son de carácter descriptivo, en donde el componente geomorfológico presenta un mayor análisis. En estos trabajos la representación cartográfica se realizó a escala pequeña 1:1 000 000, 1:500 000 e incluso 1:250 000. La taxonomía de esta escuela es muy simple, sólo presenta tres niveles, pero no por ello menos importante:

- 1º Nivel. Estudios a nivel regional o "sistemas de tierras o *land systems*"
- 2º Nivel. Estudios a nivel tipológico de primer orden o "unidades de terreno o *land units*"
- 3º Nivel. Estudios a nivel tipológico de segundo orden o "facetas de terreno o *land facets*".

En la actualidad diversos autores tienen definiciones sobre el paisaje, y según Bertrand G., biogeógrafo de la Universidad de Toulouse-Le Mirail, define al paisaje como "una porción de espacio, caracterizado por un tipo de combinación dinámica e inestable de elementos geográficos, donde cada elemento evoluciona con independencia a los demás, pero al hablar de paisaje solamente se le puede entender desde un enfoque global e integral" (Bolós *et al.*, 1991). Otros representantes de esta escuela son: Tricart J., de la Universidad de Estrasburgo,

cuyos trabajos se apoyan en la geomorfología. G. Rougerie de la Universidad de París, el cual se apoya en la Edafología para realizar estudios integrados del espacio geográfico, entre otros.

En las últimas décadas el paisaje ha alcanzado un nivel importante, específicamente en Alemania y los Países Bajos, donde se hace más notorio este desarrollo, lo anterior se confirma con autores como Naveh y Lieberman (1991), quienes mencionan que fueron los primeros en organizar el primer congreso de ecología de paisaje en la ciudad de Venndhoven en abril de 1981. Otro ejemplo lo encontramos en el Instituto Geográfico de la Universidad de Múnich en Alemania, con los trabajos de K. F. Schrireiber sobre Ecología del Paisaje, quien ha sugerido métodos más rápidos y eficientes.

Por otra parte estos países presentan un alto desarrollo en lo referente a la formación de recursos humanos; por ejemplo Naveh y Lieberman (1991) citan a la Facultad de Agricultura de la Universidad Tecnológica de Múnich, en la cual los alumnos tienen una especialidad en Ecología del Paisaje, participando profesionistas como planeadores del Paisaje y personas dedicadas a la realización de estudios biológico-ecológicos. Por su parte, Bolós (1991) señala que existen otras escuelas europeas del paisaje: la escuela ibérica representada por el Dr. Manuel Terán de la Universidad de Barcelona; el profesor F. Rodríguez Martínez y F. Ortega de la Universidad de Granada y González Bernáldez entre otros. Otra importante escuela mencionada por Bolós, es la rusa o ex soviética, la cual se inicia a finales del siglo XIX bajo el nombre de Geografía Física Compleja, cuyo fundador fue V. V. Dukuchaev (1848-1903), otros pioneros de esta escuela fueron Sochava, Grigoriev, Isachenko, Kalesnik y Preobrazhenskii. Esta escuela utiliza índices cuantitativos para el modelamiento en el nivel de facies.

En contraste al alto desarrollo europeo, en América Latina la mayoría de las ramas de la geografía presentan un lento desarrollo, como consecuencia de la inexistencia de una escuela propia de geografía. Sin embargo, hay algunas excepciones como Cuba, en donde adoptan las bases de la escuela soviética y más recientemente se apoyan sobre los estudios realizados por otras escuelas europeas. En este país destacan los trabajos realizados por Mateo (1984 y 1991), especialmente el titulado *Apuntes de geografía de los paisajes*, en donde su importancia radica en el apoyo pedagógico. Otro ejemplo de este incipiente, pero

importante desarrollo en Latinoamérica son los trabajos realizados por Andrés Etter en Colombia, con su obra: *Levantamientos rurales integrados en San José del Guavire* (1990). En Argentina y Brasil, la metodología del paisaje es aplicada por organismos federales y universidades para estudios del medio natural, por ejemplo la Universidad Federal de Matto Grosso, El Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, y la Universidad Federal de Río Grande, entre otras. En Venezuela se desarrolló una línea de geocología en la Facultad de Ciencias Forestales, pertenecientes a la Universidad de los Andes de la ciudad de Mérida.

En la geografía mexicana, Bassols (1985), menciona que los estudios geográficos y más aún los estudios paisajistas o geocológicos presentan un atraso debido a la falta de una aplicación directa para resolver la problemática social que enfrenta el país. Lo anterior se pone de manifiesto en el Instituto de Geografía de la UNAM, donde en años recientes, la geografía del paisaje no figura como una línea de investigación importante, lo cual refleja una carencia de estos estudios a nivel nacional, si se considera que esta institución es uno de los centros más importantes donde se lleva a cabo la investigación geográfica del país. Sin embargo, existen algunos trabajos realizados por Cervantes B., en donde se abordan problemas ambientales con un enfoque sistemático.

Por otra parte cabe mencionar la existencia de una fuerte escuela de Arquitectura del paisaje dentro de varias universidades en México, teniendo por objetivo realizar la planeación de espacios abiertos para la construcción evitando modificar radicalmente el entorno. Este concepto de paisaje tiene un punto de vista arquitectónico, por lo que su relación con la geografía del paisaje es un tanto distante; pero no por ello deja de ser importante dadas las condiciones imperantes en la ciencia geográfica nacional.

## 1.2. Sustento Epistemológico de la Geografía del Paisaje

La geografía del paisaje conceptualiza el espacio geográfico como "un gran sistema", al cual algunos autores, entre ellos Tricart J. (1979), Mateo (1984), Naveh y Lieberman (1991) y Bolós M. (1991), lo han llamado "Geosistema", "Complejos terrestres naturales" y "Paisajes". Sin embargo todos estos conceptos coinciden en presentar características similares, por ejemplo:

- a) Sustentan su base epistemológica en la teoría general de sistemas
- b) Están integrados por subsistemas de menor jerarquía: el subsistema abiótico que está conformado por los componentes agua, clima, relieve (componentes diferenciadores); y el subsistema biótico conformado por la vegetación y la fauna (componentes indicadores). El subsistema antrópico conformado por las actividades económicas del hombre. Por último se integra el suelo, el cual es un componente de transición entre los subsistemas bióticos y abióticos.
- c) Los estudios se abordan desde un punto de vista holístico, es decir que contemplan de manera sistémica la intervención de todos y cada uno de los componentes del espacio geográfico, para una mejor comprensión de éste.

Por lo tanto, podemos conceptualizar al paisaje como una unidad territorial relativamente homogénea, donde se trata de fusionar hombre-entorno (sujeto-objeto). Es conveniente mencionar que cuando interactúan los subsistemas biótico-abiótico se da origen a otro componente conocido como suelo, razón por la cual se dice que este componente está ubicado en una interfase. Es importante señalar, que en el último siglo, el subsistema antrópico se ha convertido en el más importante, debido a las modificaciones que realiza el hombre en el paisaje en tan corto tiempo, producto de sus avances tecnológicos. Al interactuar estos avances tecnológicos con los otros subsistemas, se crea una interfase conocida como agroecosistemas (Bolós, 1991).

Para puntualizar sobre algunos atributos del paisaje, se presenta lo siguiente (Mateo, 1984):

- ◆ El paisaje es un sistema abierto permanentemente a la entrada y salida de materia y energía.
- ◆ El paisaje posee una estructura de sus componentes, la cual es vertical (cuando las relaciones de los componentes del paisaje se realizan en sentido vertical desde el subsuelo hacia la atmósfera en forma de capas) y también en sentido horizontal (cuando se presentan las relaciones en planta entre cada unidad de paisaje).
- ◆ Los paisajes son unidades relativamente homogéneas en todos sus componentes que los estructuran y además repetibles en el espacio.



- ◆ La funcionalidad se refiere a la función que tiene cada unidad de paisaje, la cual está en relación con la posición que presente dicha unidad dentro del geocomplejo; es una de las características importantes del paisaje, debido a que tiene una repercusión en la expresión externa del mismo.
- ◆ El paisaje tiene una dinámica y por lo tanto un ciclo a través del tiempo.
- ◆ El paisaje presenta una evolución a través del tiempo donde sus cambios son irreversibles y por lo tanto definitivos.

En el espacio geográfico existen diferentes tipos de paisajes, para lo cual se ha tomado la clasificación realizada por Boiós (1991), en donde se les clasifica de acuerdo a las modificaciones hechas por el hombre:

- 1) Paisaje natural. Corresponde a los paisajes que no han experimentado una modificación causada por el hombre en sus diferentes componentes, o en su defecto esta modificación no ha sido considerable. Este tipo de paisaje hoy en día es difícil de encontrar.
- 2) Paisaje antrópico. Es aquel que ha experimentado un cambio total ocasionado por el hombre, es importante mencionar que este tipo de paisaje presenta un control en lo que se refiere a la entrada y salida de materia y energía. Un ejemplo de este paisaje, son los centros urbanos.
- 3) Paisajes en transición. Se contempla un paisaje de transición también conocido como paisaje agrícola donde se aprovecha la energía solar y además existe un subsidio de energía y materia aportado por el hombre, como ejemplo se puede mencionar la utilización de fertilizantes en los agroecosistemas tecnificados.

La geografía del paisaje nos ofrece una gran herramienta en la clasificación de los atributos que componen el espacio geográfico, dicha clasificación es taxonómica, jerárquica y sistemática. A través de la historia, muchos han sido los autores que han propuesto diversas clasificaciones, destacando entre ellas las siguientes:

La escuela australiana CSIRO define para un territorio las siguientes unidades:

- *Land systems* este rango se mantiene a nivel regional.

- *Land units* este rango se mantiene a nivel de 1º orden de clasificación taxonómica.
- *Land facets* nivel de 2º orden de clasificación taxonómica.

Bertrand, de la escuela francesa (Bolós, 1992) propone los siguientes rangos taxonómicos:

- a nivel regional: "*Zona*", "*Dominio*", "*Geosistema*".
- a nivel tipológico: "*Geofacie*", "*Geotopo*", "*Geocora*", "*Ecotopo*".

Para Mateo (1984) el territorio se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera:

- a nivel regional: *Zona, Provincia, Región,*
- a nivel tipológico: *Localidad, Clase, Subclase, tipo, Grupos, Especies, Subespecies, Comarca, Comarcas, Subcomarcas, Facies.*

En algunos casos la clasificación del paisaje es muy simple y pobre como la realizada por la escuela australiana. En otros casos la taxonomía se vuelve muy compleja y por tanto, difícil de manejar, como sucede en la clasificación de Mateo. Lo óptimo es llegar a una clasificación que sea práctica y en donde la caracterización del paisaje sea completa.

En México uno de los intentos para la clasificación de unidades de paisaje, lo realizó la ex SEDUE en su manual para el ordenamiento ecológico (1988), empleando cinco niveles de jerarquización:

*Zona ecológica, Provincia ecológica, Sistema terrestre, Paisaje terrestre, Unidad natural.* Esta clasificación es muy discutida por D' Luna, (1996), señalando que no existe una diferencia clara entre cada una de las jerarquizaciones, por lo que dichos términos son ambiguos.

Según Mateo (1984), se ha visto que en las clasificaciones taxonómicas, existen dos tipos de Complejos Terrestres Naturales (CTN) o unidades de paisaje:

- a) Los **individuales**, que se caracterizan por ser únicos e irrepetibles en el tiempo y en el espacio por conservar su integridad territorial, así como presentar una mayor heterogeneidad en sus componentes. Ejemplo de estos complejos son los siguientes: El Istmo de Tehuantepec o la Sierra Madre del Sur.
- b) Los **colectivos o tipológicos**, al ser contrario del anterior, se caracterizan por su repetibilidad en el tiempo y en el espacio, además de presentar rasgos comunes naturales, es decir que siempre hay uno o varios elementos tanto naturales como antrópicos que predominan en dichos complejos.

La tipología es una forma de clasificar los paisajes, nos favorece al caracterizar, esclarecer y cartografiar cada unidad de paisaje, además de ayudar a entender su estructura, sus relaciones y su desarrollo. Para efectuar una clasificación tipológica se debe tomar en cuenta la analogía que presentan los diferentes tipos de paisaje: su repetibilidad, los principales índices y datos cualitativos de los componentes del paisaje, su génesis y la funcionalidad que pueda poseer determinado paisaje. Una característica importante en la clasificación tipológica es la escala de trabajo, es decir, entre más grande sea la escala de trabajo la clasificación será más detallada y específica.

Según Mateo (1984), para proceder a una clasificación tipológica de los paisajes deben considerarse los siguientes principios de regionalización físico-geográfica:

- **Existencia objetiva de los tipos geográficos.** Este principio nos dice que los paisajes son espacios reales, cartografiables y que además se puede realizar una regionalización físico-geográfica independiente de los objetivos de estudio.
- **Integridad y diferenciación.** Los paisajes muestran una integridad territorial así como una diferenciación, las cuales se manifiestan por medio de los factores zonales y azonales, dichos conceptos se explicarán más adelante con mayor detenimiento.
- **Repetibilidad.** Este rasgo es muy importante en los complejos terrestres tipológicos, debido a que tienen la propiedad de repetirse y no tienen un carácter único.
- **Semejanza sustancial de tipo estructuro-morfológica.** Esta característica está ligada con los procesos geológicos y morfogenéticos que le dan origen a

determinada estructura, para posteriormente expresar un determinado tipo de paisaje.

- **Homogeneidad relativa.** La determinación de homogeneidad relativa es uno de los principales objetivos en la caracterización sistemática de los elementos del paisaje y está en relación directa con la escala de trabajo, es decir, que a mayor caracterización se utilizará una escala más grande y viceversa.
- **Complejidad.** Se refiere a lo intrincado que representa el paisaje; éste resulta de las interacciones del medio abiótico, biótico y antrópico, por tanto, su análisis es muy difícil.

El paisaje, además de poder ser clasificado tipológicamente, presenta varias características importantes, tanto internas como externas. Las características internas se originan al existir intercambios de materia, energía e información genética al interior de un determinado tipo de paisaje; como producto de lo anterior se da origen al criptosistema, el cual es invisible a la percepción del ojo humano. Un ejemplo lo constituyen las tierras de humedad que se localizan en la ribera de un cauce, donde crece más vigorosa la vegetación, sin embargo, el factor humedad no es percibido por el ojo del hombre. Cabe mencionar de la existencia del fenosistema, el cual si puede ser percibido por el hombre y está compuesto por dos partes: el relieve y la cobertura, que puede ser tanto natural como antrópica. De acuerdo a lo anterior es importante realizar un análisis de la estructura, funcionalidad, dinámica, y evolución del mismo.

Para poder definir la estructura del paisaje, debemos de entender que no es la suma de cada elemento, sino la integración jerárquica de cada uno de éstos; en el estudio de la estructura de cualquier paisaje es fundamental hacer notar dos factores: la zonalidad y la azonalidad. La zonalidad es un elemento importante, realiza una diferenciación espacial de la naturaleza, este elemento está dado de acuerdo a dos factores que son el balance de la energía solar y la energía del interior de la Tierra, por lo tanto, existe en la Tierra una zonalidad latitudinal y una zonalidad altitudinal.

La zonalidad latitudinal se define como los cambios regulares de los componentes y elementos de los paisajes, desde el Ecuador hasta los Polos. Estos cambios graduales se originan por el ángulo de inclinación con que llegan los rayos de la energía solar a la superficie de la Tierra, dando como resultado las

fajas climáticas a nivel planetario (Figura 1). De ahí se desprende la clasificación de Paisajes a un nivel regional individual.

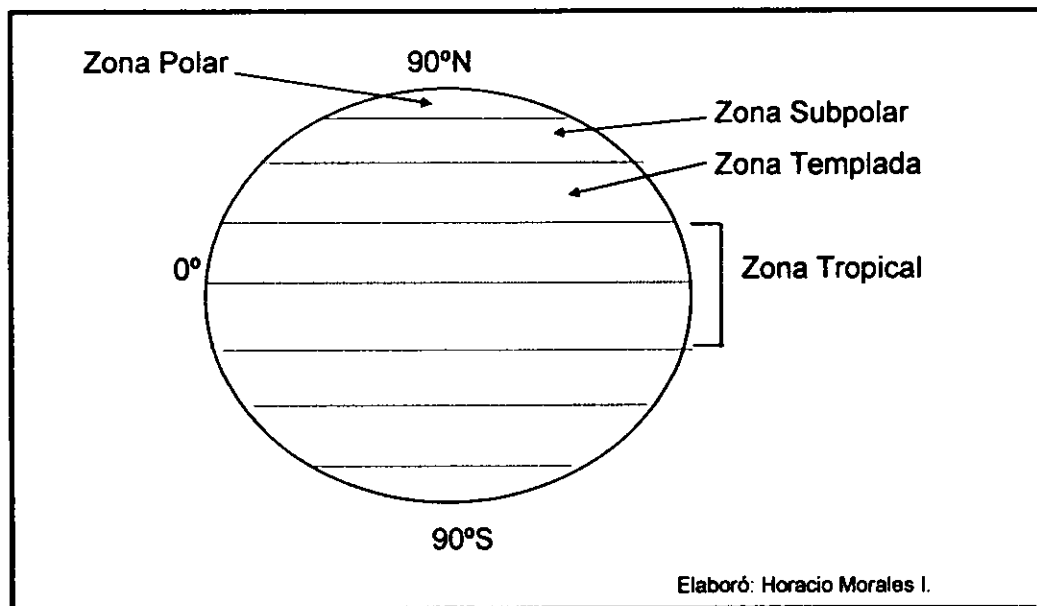


Fig. 1 Fajas Climáticas Mundiales.

La zonalidad altitudinal está compuesta por los cambios graduales originados en los paisajes, por las diferencias de altitud, estos fenómenos tienen su origen en la energía interna de la Tierra, es decir, el elemento fundamental para que se efectúen estas diferencias en la naturaleza es el componente relieve. Las principales características de la zonalidad vertical (Mateo, 1984) son:

- 1) la presencia de elevaciones mayores de los 300 metros.
- 2) la disminución de la temperatura a mayor altitud.
- 3) cambios altitudinales en la vegetación y la fauna.
- 4) diferencias en las propiedades de suelo tanto físicas como químicas, debidos a los procesos erosivos-acumulativos.

Cabe señalar que el primer parámetro no es aplicable para México, debido a que los rangos altitudinales son diferentes en nuestro país. De acuerdo a lo anterior, se puede decir que, podemos tener dos tipos de paisajes semejantes en una misma latitud, pero el factor altitudinal puede ser la diferencia. En la zonalidad altitudinal se pueden encontrar desde los climas tropicales hasta los polares, en una distancia horizontal muy corta, en contraste a lo ocurrido con las fajas climáticas en el Planeta. Por otra parte no hay que olvidar el efecto de oceanidad, el cual es muy marcado en los paisajes donde existe una influencia de la masa oceánica hacia el continente, como sucede en el área donde se realizó esta investigación. Es importante mencionar que al realizar una diferenciación de paisajes existen áreas de transición entre cada unidad, conocidos como *ecotonos*.

En cuanto a la azonalidad, ésta se define como aquellos factores que marcan diferencias entre los paisajes, pero dichos cambios no son de origen altitudinal o en su defecto latitudinal, sino son aquellos que están regidos por los cambios geológico-geomorfológicos, las condiciones de hidrología superficial y subterráneas. Estos últimos no se subordinan a los factores zonales.

Por otra parte los paisajes presentan propiedades estructurales horizontales muy importantes, y están dados por la morfología espacial que presentan; dichas formas son: a) parche, b) corredor y c) matriz (Forman & Godron, 1985).

a) **El parche** se caracteriza por presentar una superficie no lineal, que está insertada en una matriz de mayor tamaño. Los parches varían de acuerdo a su origen, tamaño, forma y heterogeneidad. El origen de un parche puede ser de **perturbación**, es decir, este parche, por ejemplo con agricultura de temporal, puede estar ubicado de manera aislada en un paisaje natural. Otro tipo de parche puede ser el **remanente**, el cual puede conservar las condiciones originales de un paisaje natural determinado, y estar insertado en un paisaje antropizado (Fig. 2). Es conveniente mencionar que entre más grande sea el parche **remanente**, será mayor el número de especies y por lo tanto habrá mayor diversidad, debido a la conservación de los componentes originales del territorio.

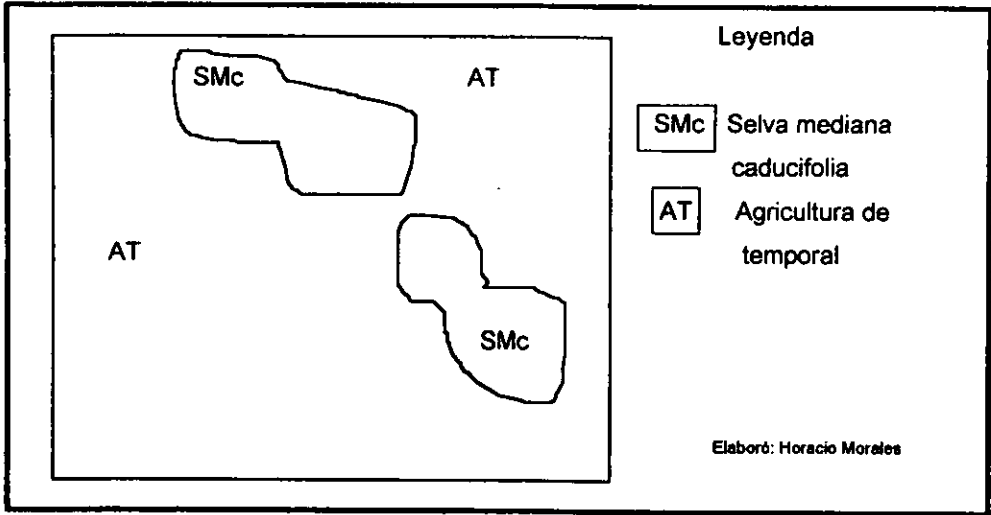


Fig. 2. Parches Remanentes.

- b) El **corredor** corresponde a la constitución morfo-estructural del paisaje que se presenta como una superficie alargada, es decir, están asociados a la red de drenaje, a las fallas geológicas y a los contactos litológicos principalmente. Los **corredores** se encuentran insertados en una **matriz**, algunas veces separando **parches**; esto se realiza cuando los corredores actúan como barreras naturales. Ejemplo de esta estructura es la vegetación de galería que se establece a lo largo de un cauce (Fig. 3). Cabe mencionar la existencia de paisajes antrópicos en forma de corredores como los llamados corredores industriales; este tipo de paisajes no están necesariamente asociados a factores abióticos.

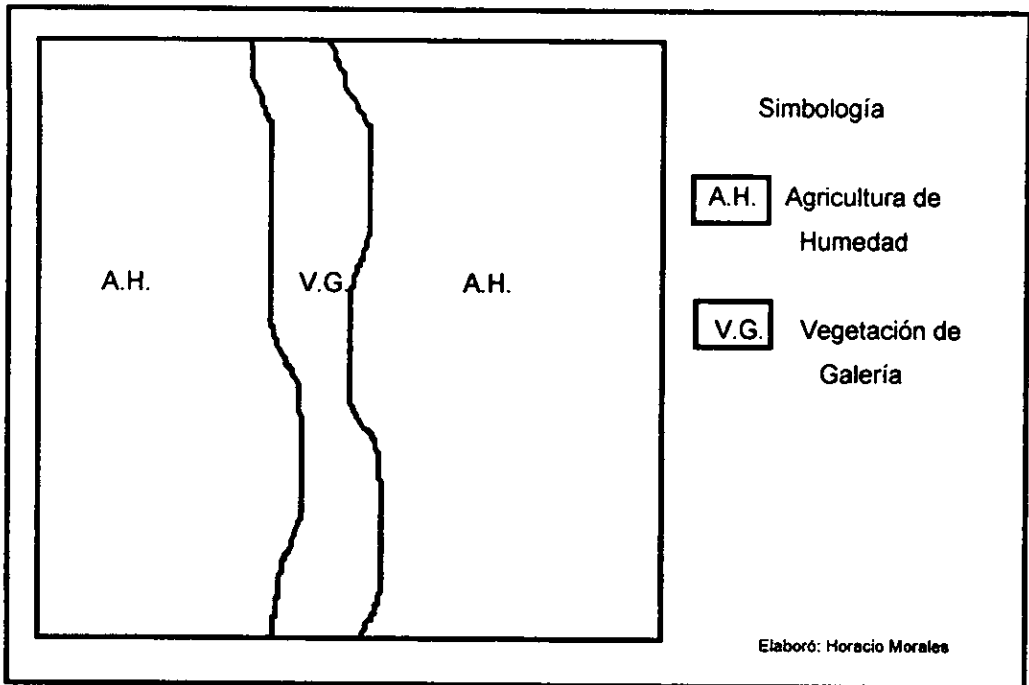


Fig. 3. Ejemplo de Corredor.

- c) La **matriz** es la propiedad morfológica estructural del paisaje que envuelve a las dos primeras estructuras, por lo que se convierte en la estructura más compleja. Para Etter (1991) la **matriz** se define como aquella estructura del Paisaje que ocupa la mayor parte del área relativa y para poder identificarla ha tomado varios elementos:
- Extensión areal relativa. En donde la **matriz** debe de ser el elemento más extenso en comparación con las otras dos estructuras.
  - Grado de conectividad. Por ser el elemento más extenso, presenta una mayor conectividad con las otras estructuras del paisaje (Fig. 4).

La matriz es la propiedad morfo-estructural más compleja debido a que envuelve a las dos primeras estructuras; ocupando la mayor área relativa.



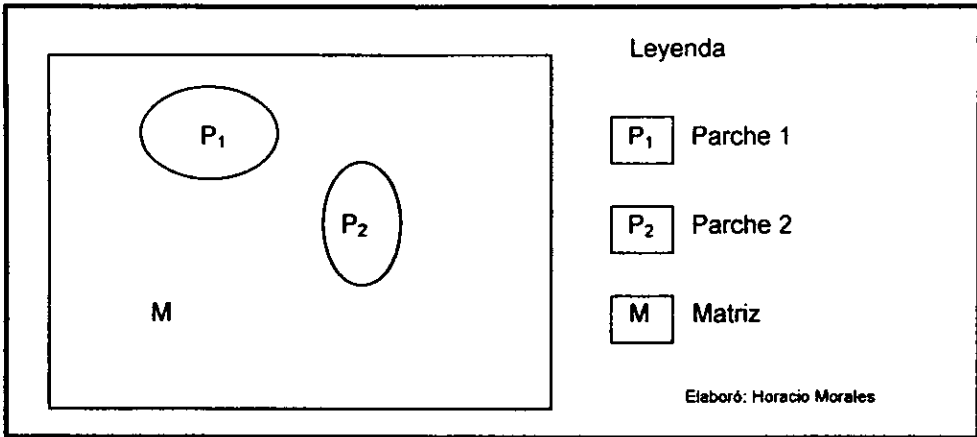


Fig. 4. Grado de Conectividad

- Control de dinámica (cambios periódicos del paisaje). La matriz, por ser el elemento con mayor extensión, influirá más que otros, en la dinámica que pudiera tener determinado paisaje; es decir, si tenemos como **matriz** un paisaje agrícola y algunos paisajes naturales en forma de **parches**; los agrícolas ejercerán una mayor influencia en la dinámica en comparación con los pocos **parches** de paisaje natural.

Otra característica es la **funcionalidad** del paisaje. El concepto de funcionalidad se define como la acción selectiva que tiene cada elemento del geosistema para dar génesis a un cierto tipo de paisaje. Según Etter (1991), cada unidad del paisaje capta, asimila, transforma y almacena energía y materia. Esta funcionalidad depende en mucho de la posición de los elementos en un determinado nivel, puesto que los hace transmisores, receptores, sean de tránsito o circulación. Un ejemplo de paisaje transmisor son las altas montañas donde se desprende una gran cantidad de materia y energía, esta es transportada por los principales cauces a terrenos más bajos, los cuales pasan a ser paisajes receptores de dicha energía. Cabe mencionar que cada unidad del paisaje se caracteriza por un funcionamiento específico. La interacción y circulación, intercambio de energía y materia en el paisaje son activados por procesos exógenos como la energía solar o por procesos endógenos como el vulcanismo o la tectónica (Fig. 5). Para ser más concretos, estos procesos pueden ser de

carácter biótico como la fotosíntesis, o la producción de biomasa; y en su defecto pueden ser abióticos, como los procesos geomórficos (erosivos-sedimentarios) o procesos pedológicos (salinización, gleyzación o lixiviación). Por otra parte hay procesos muy dinámicos provocados por el hombre como es la fertilización en los agroecosistemas y la deforestación en los bosques, estos procesos están siendo acelerados por el avance tecnológico.

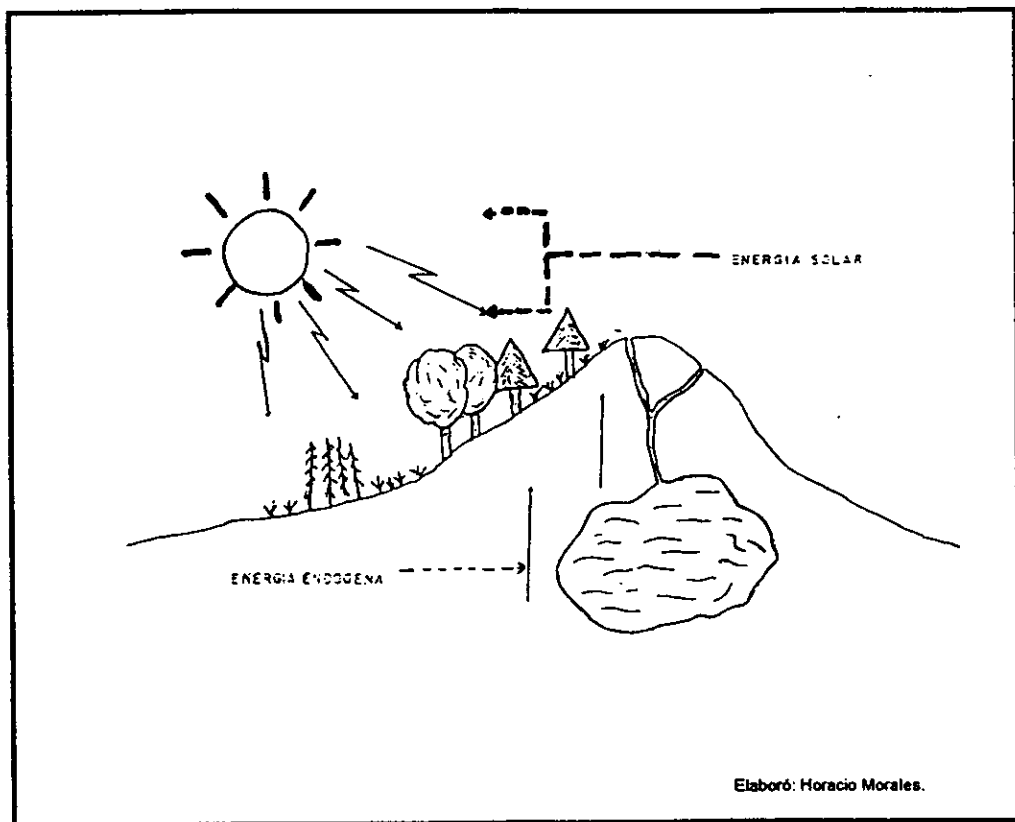


Fig. 5. Energía interna y externa de la Tierra

Estos flujos mencionados por Mateo (1984), como geoflujos de materia y energía, conectan a los paisajes a diferentes niveles jerárquicos, dándoles una integridad funcional y una contrasticidad horizontal, que queda reflejada en el

campo geofísico y geoquímico. Estos flujos se pueden dar al interior del paisaje y son conocidos como relaciones topológicas. Estos procesos también se pueden dar al exterior; a estas relaciones se les conoce como corológicas (Neef, y Zonneveld, citados por Etter, 1991)).

Otra característica importante es la **dinámica** del paisaje, según Mateo (1984), se define como los cambios que se llevan a cabo en medio de una misma estructura y que conducen a su transformación cualitativa. De acuerdo a lo anterior podemos entender la dinámica del paisaje como un proceso de cambios, los cuales presentan una periodicidad y una reversibilidad. Según Forman y Godron (1991), todos los paisajes están expuestos a cambios, por las fluctuaciones climáticas en el tiempo. Sin embargo, algunos paisajes presentan la propiedad de **resistencia**, definida como la capacidad que poseen los paisajes para no modificar su estructura a pesar de los cambios realizados en la esfera geográfica. La estabilidad de un paisaje depende de su capacidad de contrarrestar los efectos de inestabilidad (capacidad homeostática), pues son variables según sea el factor de alteración. Para Mateo (1984), estos cambios pueden ser clasificados en los siguientes rangos:

- a) **Corto plazo.** Este plazo oscila entre unos cuantos minutos hasta un día. Es importante este plazo debido a los cambios meteorológicos que se pueden presentar durante el día y modificar el paisaje. Como ejemplo de esto, tenemos la presencia de diferentes paisajes en un mismo día, cuando está soleado y después permanece lluvioso o, bien, los cambios provocados por las mareas.
- b) **Mediano Plazo.** Éste oscila entre un día y un año. Los fenómenos que se pueden presentar y modificar el paisaje son los ciclones y los cambios estacionales durante el año; es importante mencionar estos cambios puesto que están ligados con la posición tanto zonal como vertical del paisaje.
- c) Por último se pueden presentar **los cambios a largo plazo**, es importante mencionar que en este lapso de tiempo, el factor geológico (vulcanismo, tectónica, etcétera) juega un papel importante para poder esclarecer la dinámica del paisaje. Según Mateo (1991), muy poco se ha estudiado, pudiéndose rescatar los ciclos climáticos de carácter planetario. Por otra parte, con auxilio de la Paleogeografía, se han establecido paleoambientes.

Otro punto de vista es el de Etter (1991), quien establece que la dinámica del paisaje está regida por cambios cíclicos y cambios unidireccionales, definiendo los cambios cíclicos como aquellos donde el paisaje tienen un punto de partida y vuelve a un estado igual o muy similar; la escala de tiempo puede ser corta, mediana o larga. Por lo que respecta a los cambios unidireccionales, son aquellos donde el paisaje no vuelve al mismo estado original o de partida. Las definiciones de ambos autores coinciden en todos los principios, sin embargo, todavía es difícil realizar estudios del paisaje a largo plazo por la escala del tiempo y por el establecimiento de las fronteras entre la dinámica a largo plazo y la misma evolución del paisaje.

En tanto al estudio de la evolución del paisaje, se define como los cambios unidireccionales que llegan a tener los diferentes paisajes, así como la edad de éstos. Es importante mencionar la edad del relieve y la edad del paisaje natural pues no siempre concuerdan, esto se debe a la mayor dinámica que pudiera experimentar solamente el factor relieve, el cual es clave para saber la edad del paisaje.

Para medir la edad del paisaje se recurre a la utilización de algunas técnicas como la del polen fósil (paleopalinología), la cual es utilizada en Paleogeografía, permitiendo al hombre comparar las especies vegetales del pasado con las actuales, y así poder determinar las condiciones bióticas que se presentaron tiempo atrás. Otra técnica es la dendrología cuyo estudio es la edad de los árboles a partir de sus anillos, de donde se pueden definir las condiciones climáticas imperantes en determinadas épocas, una tercera técnica es el estudio de radio-isótopos con carbono ( $C_{14}$ ) en la materia orgánica de la cual se desprende información acerca de los diferentes paleoambientes y su edad. Finalmente, es importante mencionar la técnica de reconstrucción de paleoambientes a través del análisis geomorfológico-estructural. La importancia del estudio de la evolución de los paisajes naturales radica en el suministro de información para poder entender el estado actual de los mismos. El estudio de la evolución de los paisajes antroponaturales y antrópicos resulta más fácil debido al corto lapso de tiempo que es tomado en cuenta, también se debe a la existencia de una mayor fuente de información como la cartografía, las fotografías aéreas y las imágenes de satélite. En este tipo de estudios se debe hacer un mayor énfasis en el componente antrópico, debido a que en las últimas décadas el hombre ha

realizado cambios en el espacio geográfico y por lo tanto ha modificado drásticamente los paisajes naturales.

### 1.3. Evaluación del Paisaje

Como se ha mencionado el hombre ha provocado cambios notables en su territorio en los últimos tiempos con el objetivo de obtener más satisfactorios; sin embargo, esto se ha traducido en un deterioro del medio ambiente, razón por la cual recientemente se ha dado a la tarea de proteger su entorno y, por otra parte, obtener un mejor aprovechamiento de sus recursos naturales. Ante esta problemática, la geografía del paisaje nos ofrece una opción para poder planear mejor nuestro espacio geográfico y así tener las herramientas necesarias para realizar una evaluación desde varios puntos de vista (conservacionista, productivo y de desarrollo urbano, entre otros). La evaluación desde el punto de vista conservacionista tiene por objetivo el conocer el estado de conservación que guarda el paisaje y el grado de alteración que pudiera tener. Otros objetivos dentro de este enfoque son (Bolós, 1991):

1. Conocer la calidad de cada uno de los componentes del paisaje.
2. Realizar una comparación entre cada unidad del paisaje.
3. Buscar nuevas políticas para un mejor uso y conservación de los paisajes.

Podemos definir a la evaluación conservacionista (Salinas, 1991), como una acción para poder determinar los diferentes grados de conservación o alteración presentados en los diferentes componentes que integran al paisaje. Esta evaluación se puede basar en los análisis estadísticos, opiniones, parámetros objetivos y subjetivos obtenidos en campo y trabajo de gabinete. Estos parámetros son los siguientes (tabla 1):

Tabla 1. ÍNDICES Y PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN DEL PAISAJE		
I. PARÁMETROS OBJETIVOS	II. PARÁMETROS SUBJETIVOS	III. ÍNDICES
Consistencia del suelo.	Valor estético del paisaje.	Porcentaje de materia orgánica y pH del suelo, grosor del perfil
Factor de exposición.	Valor productivo.	No. de estratos arbóreos, índice de deforestación
Color del suelo.	Grado de conservación.	Índice de erosión
Tipo de laderas y cimas.	Grado de antropización	Pendientes

Fuente: Salinas, 1991.

- I. Al primer grupo se le clasifica como parámetros objetivos, por ser datos obtenidos tanto en gabinete como en campo, no tienen un valor numérico; sin embargo, representan datos objetivos y concretos a los cuales se les asigna un valor bajo un determinado criterio.
- II. El segundo grupo de datos reciben el nombre de parámetros subjetivos, debido a que no poseen un valor numérico y tampoco son objetivos, sin embargo, se les asigna un valor bajo criterio, ya que están presentes en el espacio geográfico.
- III. El tercer grupo de datos se clasifica como índices, debido a que son datos numéricos y concretos, que se pueden medir tanto en gabinete como en campo. Cabe mencionar que para la evaluación de esta investigación, estos índices y parámetros han sido modificados.

Cabe mencionar que para la evaluación de la zona de estudio estos índices y parámetros han sido modificados. Posteriormente, los datos son analizados a través de matrices de paisaje de doble y triple entrada, este método ha tenido buenos resultados en otros estudios del paisaje. Dichas matrices pueden ser de tres tipos:

1. **Matrices cuantitativas de paisaje.** Son alimentadas por datos numéricos y ponderados estadísticamente.

2. **Matrices semicuantitativas del paisaje.** Corresponden a la combinación de datos tanto cuantitativos (numéricos), como de subjetivos (no numéricos); a los datos subjetivos se les asigna una calificación de acuerdo a un criterio tomado por el investigador, en base a los objetivos planteados.
3. **Matrices cualitativas.** Este tipo de matrices están alimentadas únicamente por parámetros subjetivos, que como ya se mencionó carecen de un valor, preestablecido, por lo cual se les asigna bajo criterio personal.

Para este trabajo, se aplicaron las matrices semicuantitativas, debido a la importancia de algunos elementos en el área de estudio que no se pueden expresar numéricamente. Una vez realizada la evaluación del paisaje, Mateo (1991), define lo siguiente:

- a) Paisajes optimizados. Son aquellos que contienen un alto valor biológico y una mínima actividad humana, lo que provoca bajo o nulo impacto al medio natural y está encaminada principalmente a la preservación y conservación del medio natural.
- b) Los paisajes compensados incluyen actividades económicas, cuyo impacto no causan gran alteración; ya que se emplean básicamente insumos naturales y se basan, principalmente, en una sustitución de la cubierta vegetal por cultivos. Este tipo de paisajes son muy comunes en el espacio rural de nuestro país, ya que la mayoría de comunidades han reemplazado la cubierta vegetal por una agricultura de temporal.
- c) Paisajes agotados, son las áreas en donde hay actividades humanas a gran escala y han provocado un fuerte impacto, dando como resultado un abatimiento de las condiciones de los componentes indicadores (agua, suelo y biota), por lo tanto hay cambios en la estructura horizontal. Este tipo de paisaje es una transición entre los paisajes compensados y los paisajes alterados, es decir que en ellos, a pesar de las modificaciones antrópicas, se conservan algunas propiedades naturales.
- d) Los paisajes alterados. Son unidades espaciales en donde ha habido una fuerte actividad humana de gran impacto, que ha causado desaparición total de uno o varios componentes naturales de manera irreversible.

El anterior esquema teórico-metodológico de análisis espacial puede aplicarse a la solución de problemas en la planeación territorial; en México, el

Gobierno Federal ha establecido un instrumento para la planeación del territorio nacional denominado *Ordenamiento Ecológico*, el cual tiene por objetivo regular los usos de suelo para una conservación y mejor aprovechamiento de los recursos naturales. En el siguiente apartado, hablaremos de la relación existente entre el paisaje y el ordenamiento ecológico.

#### 1.4. El Paisaje y el Ordenamiento Ecológico

Como se ha visto, la geografía del paisaje presenta un marco metodológico holístico, el cual ha sido dividido en varias fases (Bolós M. *et al.*, 1991):

- Análisis de cada elemento del paisaje.
- Diagnóstico del paisaje.
- Corrección de impactos ambientales.
- Pronóstico (también conocido como dinámica) del paisaje.
- Síntesis o empleo de técnicas preventivas de contaminación.

Por lo anterior, los estudios bajo un enfoque integral y sistemático como son los paisajistas debe inspirar todo instrumento de planeación territorial. En México, en las últimas décadas, los paisajes se han visto considerablemente modificados. Dichas alteraciones en algunos casos son irreversibles, por lo tanto, el Gobierno Federal implementa un instrumento de planeación ambiental como es el ordenamiento ecológico del territorio (SEDUE, 1988), cuyo objetivo es la conservación de paisajes naturales, lo que se traduce como un mejor nivel de vida para las comunidades rurales. Según Villers (1997), este tipo de instrumentos de planeación ambiental no son nuevos, ya la extinta Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, a partir del año de 1976, comenzó a formular ecoplanes a nivel municipal y estatal, los cuales presentan un nulo seguimiento, ocasionando un retroceso.

A pesar de lo anterior, se menciona que México tiene una gran experiencia en la formulación de este tipo de planeación ambiental; sin embargo, la misma metodología es poco clara, según SEDUE (1988) maneja el concepto de paisaje únicamente desde el punto de vista estético.



Para poder realizar este instrumento de planeación ambiental se deben llevar a cabo las siguientes tareas:

- Acercamiento de autoridades y equipo técnico con la población local.
- Estudios integrales sobre la sociedad y el medio ambiente (estudios desde el punto de vista paisajista).
- Evaluación y obtención de un modelo de ordenamiento territorial, para implementar en la zona de estudio.
- Gestión de las autoridades con la población para llevar a cabo el instrumento de planeación ambiental.

Para que un instrumento de planeación ambiental sea aplicado y no quede como un simple estudio se debe de tomar en cuenta a la población local, debido a que estas personas actúan en este espacio geográfico. Además, los investigadores y autoridades junto con la comunidad, deben proponer alternativas productivas que ayuden a elevar el nivel de vida de la población local y de esta manera también se realice una conservación de los paisajes naturales. Lo anterior no es una tarea fácil de llevar a cabo en nuestro país, puesto que presenta una serie de adversidades sociales, entre las que encontramos:

1. Políticas.
2. De tenencia de la tierra.
3. Ganaderización.
4. Narcotráfico.
5. Económicas.
6. Culturales.
7. Técnicas

Ante las adversidades que se presentan para la implementación de un instrumento de planeación ambiental, surge una invitación para buscar alternativas que ayuden al hombre a vivir en armonía con su medio ambiente. Por lo que a continuación se expone un estudio de caso, localizado en la región de la costa Oaxaqueña.

## CAPITULO 2

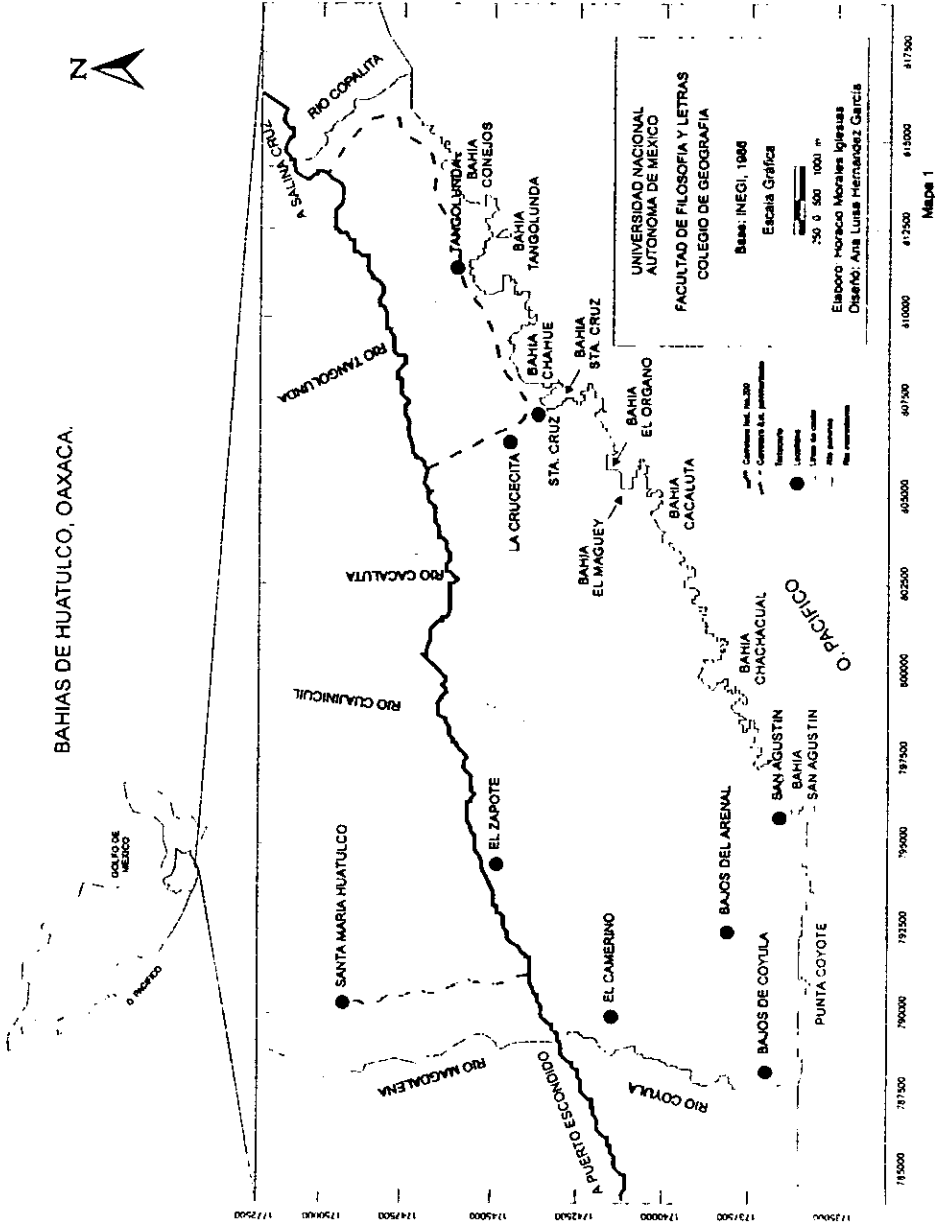
### 2.1. Zona de Estudio

El área de estudio, donde se intenta aplicar los lineamientos teórico-metodológicos señalados en el capítulo anterior, se localiza en la costa del estado de Oaxaca al sur del poblado de Santa María Huatulco, en el municipio del mismo nombre, Distrito de Pochutla. Esta zona tiene una longitud de 30 Km y de 6 a 10 Km de ancho desde la línea de costa hasta la carretera federal No. 200 (Mapa 1), dando como resultado un superficie de 21 163 Ha (FONATUR, 1990). El lugar fue expropiado por el Gobierno Federal en 1984 para hacer de esta zona un complejo turístico, el cual ha sido proyectado a nivel internacional, pues se pretende que este desarrollo sirva como detonador económico en la región y en el estado, es decir, uno de los objetivos es abrir más fuentes de empleo y elevar el nivel de vida de la población local.

La región cuenta con un interesante pasado histórico, fue escenario de varios acontecimientos tanto en la época prehispánica, como del virreinato y del México independiente. Según FONATUR (1990), existen en el área de estudio vestigios arqueológicos de las culturas zapoteca y mixteca, que se desarrollaron alrededor del año 2000 a. C.

En el siglo XVI, a la llegada de los españoles, se encontraba en Huatulco una escultura en forma de cruz, de ahí el nombre de Santa Cruz Huatulco. Es interesante señalar a Huatulco como un puerto importante en la época del virreinato pues comunicaba a la Nueva España con el Perú y el Oriente Asiático, siendo así este puerto un blanco de constantes invasiones piratas, como la del inglés Thomas Cavendish quien intentó sin éxito destruir la cruz, por lo que fue trasladada a la ciudad de Oaxaca en el siglo XVII. Ya en la época del México independiente, Huatulco fue escenario de la entrega que hiciera el capitán italiano Francisco Picaluya, a los perseguidores de Vicente Guerrero, de ahí, una de sus Bahías, recibió el nombre de "La Entrega".

# BAHIAS DE HUATULCO, OAXACA.



El área de estudio cobra un interés a partir de la decisión del Gobierno Federal en el año de 1986, al declarar a la zona como turística y es a partir de esta fecha cuando se realizan los primeros estudios ambientales a cargo del Fondo Nacional de Turismo (FONATUR).

## **2.2. Estructura vertical físico-geográfica del complejo turístico "Bahías de Huatulco"**

Para realizar el análisis de la estructura de los paisajes en el complejo turístico "Bahías de Huatulco", se inició con una estructura vertical físico-geográfica de todos los componentes integradores del paisaje: abióticos (geológico-geomorfológico, climático e hidrológico), biótico (vegetación y fauna) y la interfase edáfica.

### **2.2.1. Componente geológico-geomorfológico**

Los procesos que han generado las diferentes geoformas en el área de estudio, tienen su origen en las fuerzas endógenas, producto del choque de dos placas tectónicas: la subplaca de Cocos y la placa de Norteamérica, dando como resultado la presencia de grandes levantamientos como la Sierra Madre del Sur, así como de lomeríos bajos, localizados al pie de la Sierra, lo cuales corresponden geológicamente al complejo Xolapa, del Paleozoico al Mesozoico, estas edades no han sido definidas con exactitud (De Czema, 1965). La litología es afectada por emplazamientos batolíticos del Mesozoico superior y aún del Cenozoico constituido por granitos paleogenéticos.

Se tiene la presencia de una estrecha plataforma continental, resultado de este choque de placas tectónicas, con un rumbo paralelo a la línea de costa yendo de la Bahía de Banderas hasta Salina Cruz. En el continente, estos procesos tectónicos se expresan con la inexistencia de amplias planicies costeras, así como de costas acumulativas; por el contrario se tienen la presencia de costas abrasivas y mixtas (Ortiz y Espinosa, 1994). Por otra parte las fuerzas endógenas han fracturado y afallado el basamento con rumbos predominantes NW-SE y N-S (Fig. 6); dichas fallas dan origen a los valles amplios de fondo plano como el valle de

Coyula, el valle del Copalita y el valle de Cacaluta, entre otros. Estas estructuras también son conocidas como fallas de transcurrencia lateral izquierda. Los tipos de roca que constituyen la zona de estudio son las siguientes (Cervantes y Meza, 1986):

1. Rocas ígneas intrusivas como granitos y granodioritas, que son las más abundantes en el área, datadas desde el Paleozoico hasta el Cenozoico.
2. En la parte septentrional se localizan afloramientos de rocas metamórficas, constituidas por gneis y esquistos; sin embargo, son muy escasas. Este tipo de litología data del Paleozoico, siendo el tipo de roca más antigua en la zona. En ocasiones se encuentran intemperizadas, fracturadas, e intrusionadas por diques de cuarzo.
3. Por último, se presenta el grupo de rocas sedimentarias, compuestas por depósitos aluviales, coluviales y areniscas del Cuaternario Reciente. La mayoría de estos materiales son acarreados por los cauces desde las tierras altas de la Sierra Madre del Sur hacia las partes bajas donde se localiza la zona de estudio.

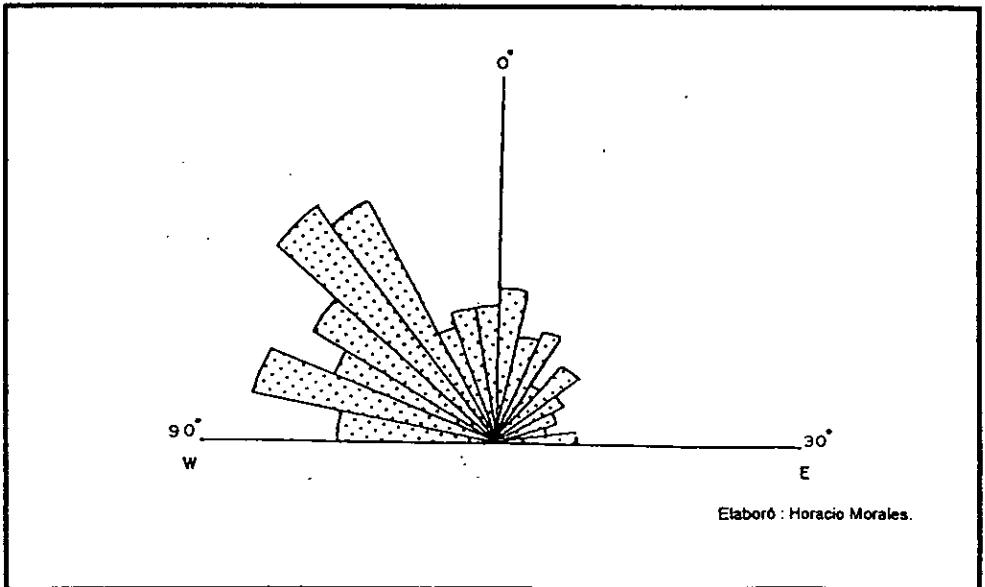


Figura 6. Rosa de Fracturas de los terrenos del Complejo Turístico Bahías de Huatulco, Oax.

Como resultado de la acción de los procesos endógenos y exógenos, el área de estudio presenta un relieve general integrado por las siguientes unidades morfológicas (Perfiles 1 y 2) (Mapa 2):

- I). Lomeríos
- II). Valles amplios de fondo plano.
- III). Costas.

- I) Las unidades morfológicas conocidas como lomeríos ocupan una mayor extensión (Tabla 2), los cuales no son muy altos pues alcanzan una altitud máxima de 150 m. Para obtener una caracterización de mayor detalle este tipo de estructuras han sido clasificadas bajo los siguientes criterios:
  - a) Factor altitudinal (lomeríos bajos, menores a 50 m, lomeríos medios, mayores de 50 m hasta 150 m).
  - b) Expresión de cimas y laderas (Chikishev y Spiridonov 1973).
  - c) De acuerdo a los rangos de densidad de drenaje (Lugo 1991).

Bajo estos criterios se tiene la clasificación de los siguientes estructuras:

- ◆ Lomeríos de laderas predominantemente convexa, con cimas redondeadas.
- ◆ Lomeríos bajos de laderas predominantemente recta, con cimas redondeadas.
- ◆ Lomeríos de laderas predominantemente convexa con cimas planas.
- ◆ Lomeríos de laderas predominantemente cóncava con cimas redondeadas.
- ◆ Lomeríos bajos de laderas predominantemente recta con cimas redondeadas.
- ◆ Lomeríos bajos de laderas predominantemente convexa con cimas redondeadas.

Sus siguientes características morfográficas generales son: las cimas tienen una expresión redondeada y en algunos casos plana; por su parte, las laderas presentan fuertes pendientes desde la base (21°), dichas pendientes decrecen conforme va aumentando la altitud, producto de la erosión diferencial y se expresa mediante la formación de pequeños escalones, también, llamados cornisas, dicho proceso se ve favorecido por la presencia de una litología que data desde el paleozoico, además de presentar un basamento muy fracturado; lo anterior se hace más notorio en los lomeríos cuyas laderas son predominantemente

convexas. Como geoformas secundarias de los lomeríos y producto de los procesos erosivos se encuentran:

- Valles erosivos intermontanos de fondo agudo.
- Valles erosivos intermontanos de fondo ligeramente cóncavo.
- Escarpes.
- Abanicos de detritos.

Dichos valles intermontanos en algunos casos han disectado fuertemente las laderas de los lomeríos, originando escarpes y la exposición de algunos afloramientos litológicos. De acuerdo a lo anterior se puede decir que la geodinámica que presentan los lomeríos es predominantemente erosiva.

II) Por lo que respecta a los valles amplios de fondo plano, están constituidos por material aluvial del Cuaternario Reciente. El origen de este tipo de estructuras se debe a las fuerzas tectónicas y no a los procesos exógenos (procesos erosivos) pues los valles se encuentran emplazados sobre fallas de transcurrencia con un rumbo predominante NE-SW, lo anterior es señalado por Cervantes y Meza (1986), y fue confirmado en el trabajo de campo, donde la mayoría de los cauces son intermitentes y con una geodinámica acumulativa-erosiva, lo cual se confirma por la presencia de un patrón hidrológico de anastomosis o trenzamiento, formación de bancos de arena y boca-barras en su desembocadura, indicándonos una deficiencia en el drenaje, como es el caso de los ríos Coyula y Copalita, la mayoría de los ríos nacen en las partes altas de la Sierra Madre del Sur; dichos cauces mantienen un rumbo N-S, desembocando en el Océano Pacífico. Los ríos de tipo perenne son muy importantes desde el punto de vista hidrológico, debido a la suministración de agua para la población, en tanto, los ríos intermitentes sólo llevan agua en tiempo de lluvias. Por otra parte, esta unidad cuenta con un área de 3 500 has. El rango de pendiente es bajo ( $2^\circ$ ), por lo tanto los procesos morfodinámicos tienden a ser netamente acumulativos. Los valores de la carta de disección que hay en estas unidades corresponden a los más bajos del área de estudio ( $3.1$  a  $6 \text{ km/km}^2$ ). Como geoformas secundarias en los valles amplios de fondo plano se presentan:

- terrazas fluviales altas y bajas.

- cubetas de decantación.
- paleocauces como sucede en el río Coyula, donde quedan rasgos de las migraciones del cauce.

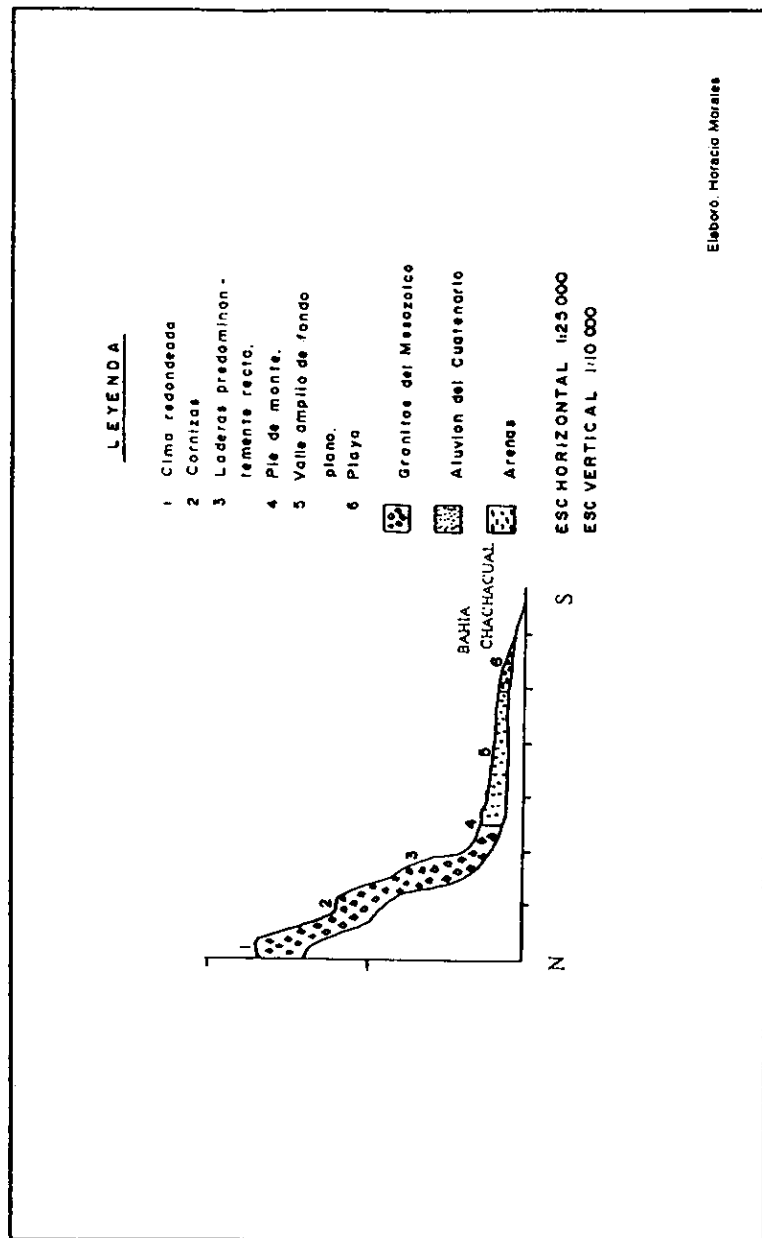
III) Las Costas constituyen otra unidad de relieve en el complejo turístico "Bahías de Huatulco", donde gracias a sus características geomorfológicas, le han dotado de un alto valor estético al paisaje. En general se tienen tres tipos de costas:

- a) **Costas abrasivas.** El origen de este tipo de costas, se debe principalmente a los procesos tectónicos y a la abrasión producida por el oleaje, es decir, el choque entre la subplaca de Cocos y la placa Americana provoca un levantamiento con nula presencia de planicies. Como geoformas secundarias tenemos la presencia de acantilados y abanicos coluviales. La longitud de estas unidades es de 11 km.
- b) **Costas acumulativas en forma de bahía.** El origen de este tipo de costas está regido por procesos endógenos (tectónicos) y por procesos exógenos (acumulación de arenas por la acción del oleaje). En primera instancia, existe un fallamiento escalonado entre los bloques continentales y los bloques submarinos, delimitando de esta forma, la línea de costa con un rumbo SW-NE. En lo que se refiere a los bloques continentales, hay una separación entre sí por fallas laterales, dando lugar a valles amplios y a la formación de playas, las cuales están delimitadas en sus extremos por los mismos bloques. Estas playas por la acción del oleaje, van tomando una forma de media luna (visto de planta); en algunos casos existe la formación de tómbolos como en la Bahía Cacaluta. Este tipo de costas según versiones de la población local, ha servido de refugio para las pequeñas embarcaciones cuando hay tormentas tropicales.
- c) Por lo que respecta a las **costas abiertas acumulativas**, estas presentan un escalonamiento con un rumbo W-E desde "Playa Coyote" hasta "Punta el Sacrificio". Este tipo de costas están constituidos por arenas medias (determinadas en campo) en las cuales se pueden identificar algunos minerales como es el cuarzo, las micas y los feldespatos. Por último, en el área de estudio se localiza un tipo de costa potamogénico, que forma la boca-barra

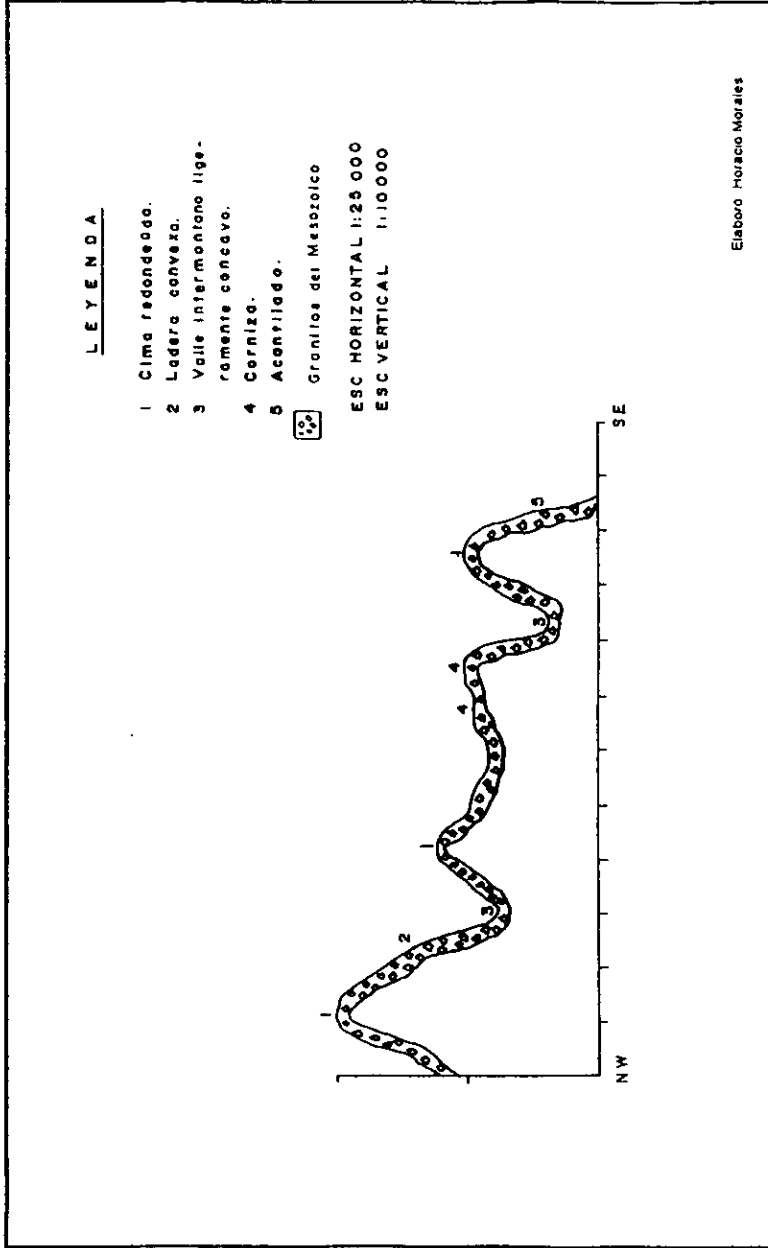


del río Copalita compuesta por el depósito de los sedimentos del Cuaternario Reciente. Esta boca-barra permanece abierta durante todo el año.

El complejo turístico "Bahías de Huatulco" se encuentra sobre una zona de subducción, por lo que tiene un alto riesgo sísmico. FONATUR (1990), menciona un estudio sobre impacto ambiental, la intensidad promedio de los sismos es de 5 a 7 grados en la escala de Richter.



Perfil 2. Perfil Longitudinal a la estructura.



Perfil 1. Perfil Transversal a la Estructura.

# RELIEVE EN BAHIAS DE HUATULCO, OAXACA.

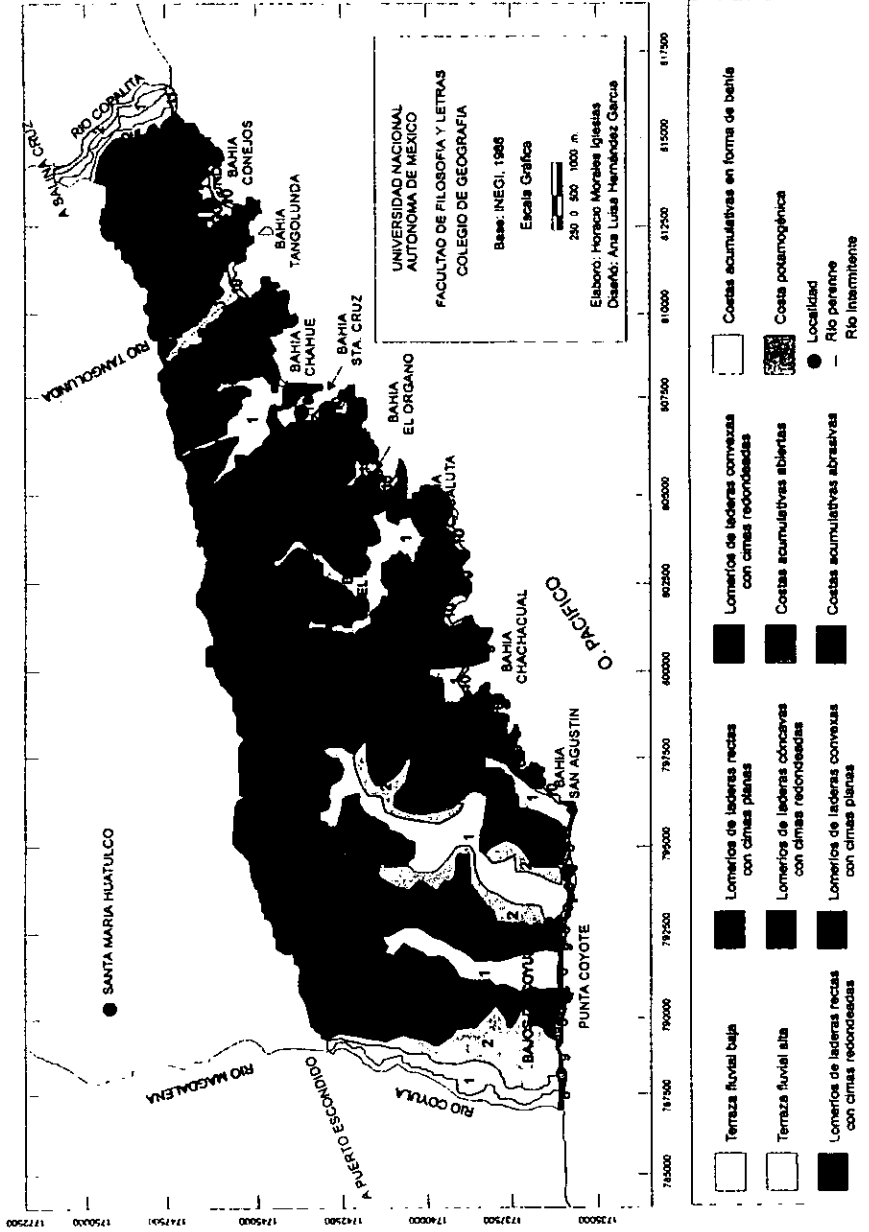


TABLA 2. UNIDADES DE RELIEVE		
TIPOS DE UNIDAD DE RELIEVE	ÁREA (has)	% RESPECTO AL ÁREA TOTAL
Isla	26	0.14
Valles amplios de fondo plano	3,500	18.74
Lomeríos de ladera convexa con cimas redondeadas	7,500	40.17
Lomeríos de ladera recta con cimas redondeadas	5,600	29.99
Lomeríos de ladera convexa con cimas planas	800	4.28
Lomeríos de ladera cóncava con cimas redondeadas	900	4.82
Costas acumulativas abiertas	13	0.06
Costas acumulativas en forma de bahía	71	0.30
Costas abrasivas	250	1.33
Costa potamogénica	7	0.03
<b>TOTAL</b>	<b>18667</b>	<b>100</b>

### 2.2.2. Componente climático

Cabe señalar al componente climático pues está influenciado directamente por factores como la altitud, el factor de oceanidad, la latitud (factores zonales) y por el relieve (factor azonal), por lo tanto es importante realizar un análisis de este componente. Dentro del área de estudio no existe ninguna estación meteorológica; sin embargo, se cuentan con los registros climáticos de la estación meteorológica de Puerto Ángel, localizada en la misma región a 45 km. al SW del área de estudio, contando con 51 años de servicio.

A continuación se presenta una breve descripción del clima de la zona de investigación, realizada por García (1968). Las Bahías de Huatulco se localizan en la faja térmica tropical, por debajo de la isoterma de los 33°C en el período de

mayo a octubre; con una precipitación que va de los 800 mm. a los 900 mm., con un rango de días de lluvia oscilando entre los 0 y los 29 días. Del mes de noviembre al mes de abril prevalecen las mismas condiciones excepto por que el mínimo de precipitación varía entre los 0 y los 25 mm., dando como resultado un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, siendo el más seco del grupo de los subhúmedos y cuya fórmula es la siguiente:  $Aw_0 (w) igw^*$ , la oscilación térmica en el área es mínima ( $5^{\circ}\text{C}$ ) (Instituto de Ecología de Xalapa, 1996). Los autores señalan que este tipo de clima se extiende desde el paralelo  $24^{\circ}$  N hacia el Sur. Por lo que respecta a su relación con el factor zonal "altitudinal", este tipo de clima se localiza desde el nivel del mar hasta los 800 o 1000 msnm. La temperatura promedio anual es de  $28^{\circ}\text{C}$  y la precipitación anual es de 905.5 mm., siendo mayo el mes más cálido y septiembre el mes con mayor precipitación (250.6 mm.) (Gráfica 1). Durante casi todo el año, excepto en tiempo de lluvias y cuando hay algún temporal, los días son despejados y soleados.

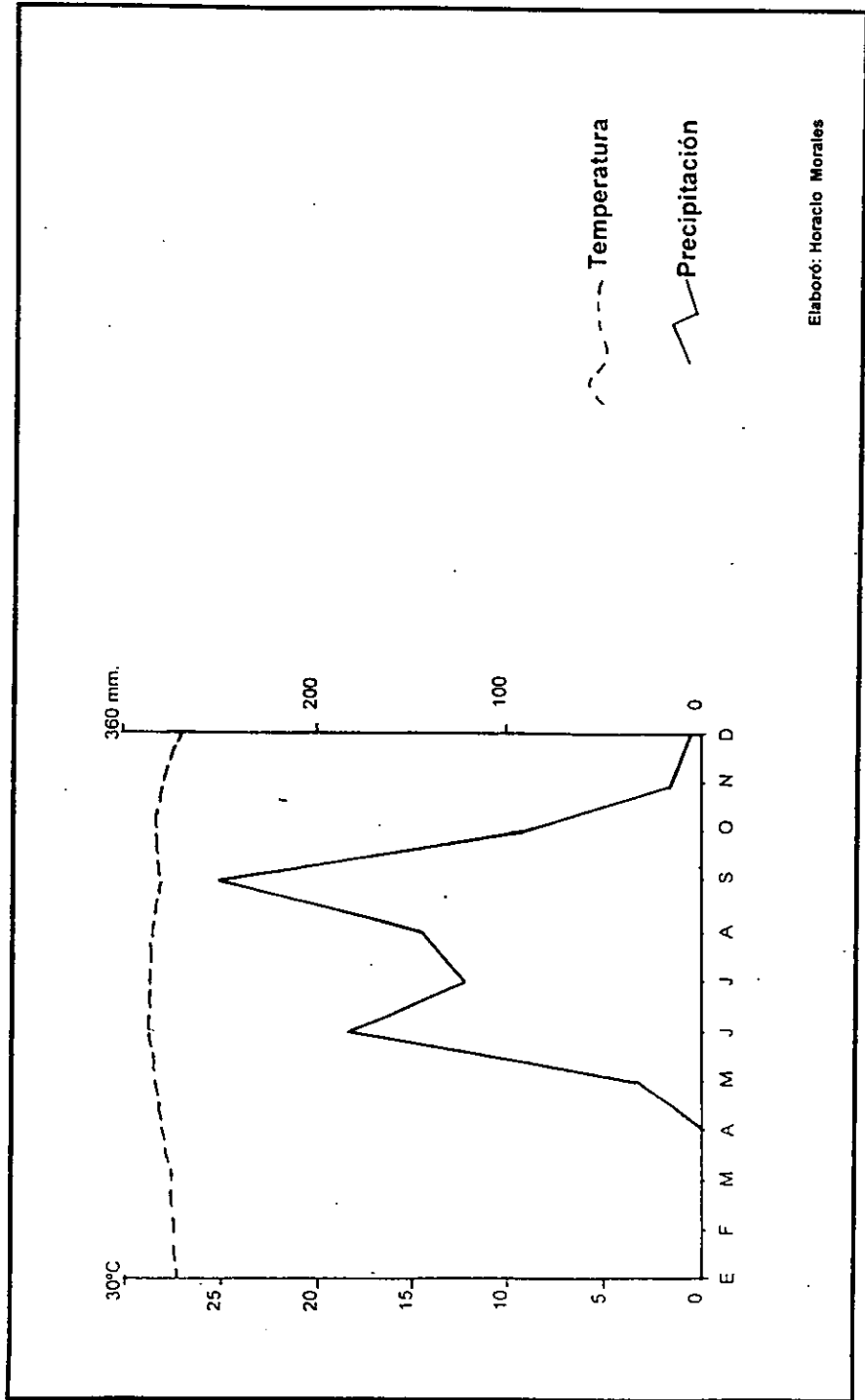
Por ser el clima un componente diferenciador del paisaje, es importante mencionar algunas relaciones que existen entre los elementos climáticos y los factores zonales como la continentalidad y los factores azonales como el relieve, el cual produce sombras orográficas.

— El factor oceánico influye directamente en el clima de la región, debido a que el Océano Pacífico aporta 37% de humedad relativa al continente (FONATUR, 1990), razón por la cual se tiene la más baja humedad de los climas húmedos ( $w_0$ ). Esta humedad es transportada por los vientos que soplan del mar a la tierra y estos penetran con mayor facilidad por los valles amplios.

— Un factor azonal determinante en la formación de un microclima es el relieve, ya que produce un factor de exposición (sombra orográfica), lo cual origina un clima más húmedo y confortable, además de un mayor vigor en el componente vegetacional del paisaje. Esta relación se aprecia más en las laderas ubicadas al norte de las unidades morfológicas.

Otro factor del clima es el viento, donde para nuestra zona los vientos dominantes son del Oeste, Suroeste y del Sur. Según el Instituto de Ecología de Xalapa (1996) y FONATUR (1990), se tienen datos de dos tormentas tropicales y tres huracanes que han afectado el área:

- "Bridget" del 15 al 16 de junio de 1971.
- "Ava" del 2 al 5 de junio de 1973.
- "Dolores" del 14 al 17 de junio de 1974.
- "Olivia" del 20 al 22 de septiembre de 1978.
- "Andrés" del 31 de mayo al 4 de junio de 1979.
- "Paulina" del 6 al 9 de octubre de 1997.



Elaboró: Horacio Morales

Gráfica 1. Gráfica Ombrotérmica de Puerto Angel, Oax.



### 2.2.3. Componente agua (escurrimientos)

El factor hidrológico es muy importante para el análisis del paisaje, ya que éste sirve de transporte para la materia y energía, que son llevadas hacia otros paisajes aguas abajo. Las principales cuencas que integran al complejo turístico "Bahías de Huatulco" son las de los ríos Copalita y Coyula. La cuenca del río Copalita presenta una extensión de 1348 Km<sup>2</sup>, en dicha cuenca se localiza la estación hidrométrica "Las Hamacas", que, según INEGI (1986), se encuentra funcionando desde el año de 1972 y cuyos datos registran el volumen medio anual de 1095 m<sup>3</sup> y un gasto de 29.58 m<sup>3</sup>/seg. El río Coyula, drena un área de 316 Km<sup>2</sup> pero no cuenta con registros hidrométricos, este cauce también es acumulativo-denudativo aguas abajo.

Por lo que respecta a los otros cauces como el río Cuajinicuil, el río Cacaluta, el Santa Cruz, y el Tangolunda, se caracterizan por ser intermitentes, drenando áreas menores de la región. La cuenca del río Cuajinicuil es de aproximadamente 178 Km<sup>2</sup>; el río Cacaluta drena un área aproximada de 71 Km<sup>2</sup>; la cuenca del río Sta. Cruz cuenta con un área de 40 Km<sup>2</sup> y, por último, la cuenca del río Tangolunda es de aproximadamente 49 Km<sup>2</sup>. En tiempo de lluvias extraordinarias, estos ríos solamente descargan sus aguas al mar. En cuanto a la funcionalidad de la zona de estudio, ésta se comporta como receptora de materia y energía en un contexto regional. Algunos cauces deben ser controlados por medio de diques artificiales, dichos diques son construidos por cantos rodados del mismo cauce, ya que en épocas de lluvia, los mencionados ríos se desbordan dañando la infraestructura del complejo turístico; ejemplo de estos casos son el Tangolunda donde se trata de proteger el campo de Golf y el río Sta. Cruz donde se busca proteger la infraestructura urbana.

### 2.2.4. Interfase suelo

Como ya se mencionó, los factores del medio abiótico (litología, agua, clima y relieve), así como los factores del medio biótico (vegetación y fauna), al interactuar originan la formación del suelo. Es importante señalar que los antecedentes de estudios edafológicos de la zona en cuestión, fueron realizados por Cervantes y Meza (1986), donde se elaboró una cartografía de escala 1: 25 000. Por otra parte se cuenta con la carta edafológica de INEGI (1986), cuya escala es

1:250 000, así como también se analizaron los datos edafológicos generados por el Instituto de Ecología de Xalapa (1995), dichas cartas coinciden en que la mayoría de los suelos en el área de estudio son someros.

Para realizar un primer intento en el análisis de suelos, Cervantes (1986), tomó en cuenta la morfología del terreno, ya que ésta condiciona los procesos erosivos-acumulativos, en conjunto con el clima y el componente agua, encontrando los siguientes tipos de suelo según la clasificación FAO-UNESCO:

**Regosol eútrico (Re).** Este tipo de suelo se distribuye por casi toda la zona de estudio, sobre pendientes de hasta 21° en lomeríos, es un tipo de suelo poco profundo, presentando únicamente el horizonte A y en algunos casos el horizonte B. Este suelo es de color café-grisáceo, con bajo contenido de materia orgánica (<1%), su textura es arenosa gruesa y el grosor del perfil es menor a los 50cm (Tabla 3). Otro tipo de suelo está representado por el **Cambisol eútrico (Be)**, el cual se localiza sobre pendientes mayores del 11°. Por lo general son suelos poco desarrollados de color pardo y textura migajón-arenosa, con un grosor máximo de 50 cm (Tabla 4). Un tercer tipo de suelo que se encuentra en los lomeríos con pendientes mayores al 21° es el **Litosol (I)**, cuya característica principal es su espesor somero no mayor a los 10cm y un alto porcentaje de pedregosidad.

**Feozem háplico(Hh)** es un tipo de suelo profundo, localizado sobre pendientes suaves de 3° en valles amplios; edáficamente se caracteriza por ser un suelo muy desarrollado, con los horizontes A y B bien estructurados, donde el horizonte "A" tiene un espesor de 30 a 70 cm de color café oscuro rico en materia orgánica y con textura limo-arenosa. El horizonte B es de 30 cm, de color grisáceo oscuro, pobre en materia orgánica y con textura limo-arcillosa (Tabla 5). Otro tipo de suelo característico de esta unidad de relieve (valles amplios) es el **Fluvisol eútrico(Je)**, siendo un suelo profundo, sobre pendientes menores de 3°, siendo el menos abundante. Morfológicamente presenta solamente el horizonte C, constituidos por materiales disgregados, su textura es arenosa (más del 65% es arena) de color gris a gris claro (Tabla 6). Finalmente, se localizan suelos de tipo **Solonchack gléyico (Zg)**, que se ubican en pequeñas zonas de inundación, estos suelos se caracterizan por un hidromorfismo en todo el perfil, son suelos salinos, con un pH de 8, textura fina (Tabla 7) (Cervantes y Meza, 1986).

Estos mismos autores mencionan que en las costas se encuentran varios tipos de suelo: *Regosol calcárico*, *Regosol eútrico* y *Litosol*. El *Regosol calcárico* es el más abundante en las playas en forma de Bahías y se localiza sobre pendientes mayores a 3°, cuyo color es muy claro, no presenta materia orgánica y la textura de este tipo de suelo es gruesa.

Tabla 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL REGOSOL EN CAMPO					
pH	COLOR CON TABLAS DE MUNSELL (suelo húmedo)	TEXTURA	CONSISTENCIA	% DE PEDREGOSIDAD	OBSERVACIONES
6	10YR (3/4) Café oscuro amarillento	arenosa	Deleznable	25%	Presencia de gravas con 5 cm. en su eje mayor

Tabla 4. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL CAMBISOL EN CAMPO					
pH	COLOR CON TABLAS DE MUNSELL (suelo húmedo)	TEXTURA	CONSISTENCIA	% DE PEDREGOSIDAD	OBSERVACIONES
6	7.5YR (5/4) Café pardo	migajón-arenosa	Deleznable	25%	Se observan minerales

Tabla 5. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL FEOZEM EN CAMPO		
TEXTURA	COLOR CON TABLAS DE MUNSELL	OBSERVACIONES
limo-arcillosa	7.5YR (3/3) Café-oscuro	Contiene abundante materia orgánica

Tabla 6. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL FLUVISOL EN CAMPO					
pH	COLOR CON LAS TABLAS DE MUNSELL	TEXTURA	% DE PEDREGOSIDAD	CONSISTENCIA	OBSERVACIONES
7	7.5YR (3/4) Café-oscuro	Arenosa	Nulo	Poco moldeable	Abundante materia orgánica

\*

Tabla 7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL SOLONCHACK EN CAMPO			
pH	TEXTURA	COLOR CON TABLAS DE MUNSELL (suelo húmedo)	OBSERVACIONES
8	Arenosa-fina	7.5YR (2/1) Café-oscuro	Olor desagradable por la descomposición de la materia orgánica

\* Elaboró: Horacio Morales.

### 2.2.5. Componente vegetación

La vegetación que se presenta en el área de estudio está ligada a las condiciones climáticas que imperan en la zona, es decir, predomina una vegetación de selvas medianas subcaducifolias (SMsc) en combinación con selvas bajas caducifolias (SBc). Sin embargo, existen otros tipos de vegetación, que representan una menor área como sucede con la vegetación de galería que se distribuye a lo largo de los cauces, la vegetación compuesta por manglar y la vegetación herbácea de las dunas costeras. Como resultado de los desmontes para uso agrícola y ganadero se presenta una vegetación derivada de selva mediana subcaducifolia (SMsc), conocida como Guamiles o vegetación secundaria (V2) (Tabla 8).

Rzedowski (1978), menciona que la vegetación que se presenta en el área se clasifica como un bosque tropical caducifolio. Dicho término incluye un conjunto de bosques propios de regiones con clima cálido, dominados por especies arbóreas que pierden casi en su totalidad las hojas en la época seca del año. Por su parte Pennington y Sarukhán (1968), clasifican la vegetación del área de estudio en Selva mediana subcaducifolia (SMsc) y Selva baja caducifolia (SBc). Esta investigación está de acuerdo con el trabajo donde se menciona que existe "una combinación difícil de separar entre la Selva mediana subcaducifolia y la Selva baja caducifolia" (Cervantes y Meza, 1986). Para tener un mejor conocimiento de este componente indicador del paisaje, se tiene una descripción con las características de cada uno de los tipos de vegetación encontrados en el área de estudio misma que se presenta a continuación:

**Selva baja caducifolia (SBc).** Este tipo de vegetación, junto con la selva mediana- subcaducifolia, ocupa la mayor parte del área, por lo que la comunidad vegetal más representativa en la zona. Esta requiere de ciertos parámetros climáticos: temperatura superior a los 20° C y una precipitación del orden de los 1000 a 1200 mm, éstos registros meteorológicos no siempre se presentan.

La selva baja caducifolia, presenta tres estratos arbóreos; el primero con un rango de 3 m de altura, el segundo tiene una altura máxima de 8 m y el tercero una altura que va de los 13 m a los 15 m. Otra característica importante en este tipo de vegetación, es la caída en un 80% de las hojas de los árboles durante la época de estiaje, lo que le da un tono de color café a este paisaje. Los diámetros de los árboles son pequeños (entre 2 y 70 cm), por lo general se encuentran bejucos y lianas. Los troncos comúnmente son curvos y en algunas ocasiones presentan ornamentaciones en sus cortezas como es el caso de la *Bursera* spp. En este tipo de Paisaje se presentan algunas cactáceas del género *Opuntia*.

La flora está representada por las siguientes géneros y especies (Cervantes, 1986): *Bursera* spp (Chupandia), *Lysiloma* spp (Tepehuaje), *Jacaratia mexicana* (Bonete), *Ipomoea wolcottiana* (Cazahuate), *Pseudobombax* sp. (Amapola), *Erythrina* sp. (Colorin), *Ceiba aesculifolia* (Pochote), *Amphiteryngium* spp. Esta vegetación es utilizada en la construcción y en la medicina.

**Selva mediana subcaducifolia (SMsc).** Este tipo de vegetación se presenta en combinación con la selva baja caducifolia (SBc); es importante señalar que presenta más vigor en áreas de mayor humedad, como son los valles amplios de fondo plano, y los valles intermontanos de fondo semi cóncavo. La altura que alcanza el estrato arbóreo superior va de los 17 a los 20 m, donde el diámetro de los árboles es de un máximo de 2 m y en sus bases presentan contrafuertes. Durante la época de sequías los árboles tiran sus hojas hasta en un 60%. Los principales géneros y especies están representados principalmente por: *Ficus padifolia*, *Ficus mexicana* (Matapalo, ámate), *Brosimum alicastrum* (Ramón), *Bursera simaruba*, *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacastle), *Licania arborea*, *Godmania aesculifolia* (Cacha de Toro), *Manilkara zapota* (Chicozapote), *Hymenaea courbaril* (Guapinol) (Cervantes y Meza, 1986). Al igual que la SBc, la SMsc se utiliza en la construcción y la medicina.

**Guamiles de selva baja caducifolia.** Se le asocia a las áreas que han sido desmontadas por el hombre para usos agrícolas y pastoreo, por lo que se puede decir que esta comunidad vegetal se caracteriza generalmente por alcanzar una altura menor a 5 m y tener espinas, sus diámetros son pequeños y presentan un dosel uniforme. Las especies predominantes son las siguientes: *Acacia* spp (Huizache), *Bursera instabilis*, *Celtis* sp, *Croton alamosanus* (Sangre de drago), *Prosopis laevigata* (Mezquite), *Ipomoea arborescens*, *Guaiacum coulteri* (Cervantes y Meza, 1986). Esta vegetación se utiliza en la construcción y como combustible.

**Matorrales espinosos.** Se localizan en los valles amplios de fondo plano, la altura que puede alcanzar es de un metro a metro y medio. Los géneros más importantes son: *Acacia* sp (Huizache), *Aeschynomene* sp, *Baccharis* sp.

**Vegetación riparia o de galería.** Se localiza espacialmente en aquellas áreas donde hay cauces permanentes, son indicativos de la presencia de agua y se distribuyen a lo largo del cauce. La fisonomía de este tipo de vegetación es variada, la altura puede ir de los 4 hasta los 40m y comprende árboles caducifolios y subcaducifolios, entre las especies más importantes se encuentran *Ficus* sp (Matapalo) y *Alnus* sp. En el área de estudio la vegetación riparia se ubica en la ribera de los ríos Copalita y Coyula.

**Vegetación Hidrófila.** Es una de la más importantes, debido a que es refugio de fauna silvestre. Según Rzedowski (1988) en México hay cuatro especies de manglar: *Rhizophora mangle* (Mangle rojo), *Avicennia germinans* (Mangle blanco o Botoncillo), *Laguncularia racemosa* (Manglar bobo) y *Conocarpus erecta* (Manglar negro). Este autor reporta para el estado de Oaxaca la presencia de *Rhizophora mangle*, dicha distribución es de manera esporádica o discontinua. Para su se requiere de la presencia de algunos componentes de medio abiótico muy específicos como son agua salobre y poca corriente. El manglar tiene una forma de vida arbórea leñosa cuyas características de adaptación son sus raíces zancas, las cuales se fijan en el terreno inundado (suelos de tipo Solanchak gleyico), además de soportar grandes cambios de salinidad.

**Pastizales.** Presentan una forma de vida herbácea, de cobertura rala, localizada principalmente en los valles amplios de fondo plano; sin embargo, hay que mencionar la existencia de pastos salinos, localizados específicamente en playas e islas.

**Pastizal Cultivado.** Se cultiva para darle un uso recreativo al suelo (campos de golf), localizándose en el valle amplio del río Tangolunda.

**Agricultura de Temporal.** Esta actividad económica se realiza básicamente en los lomeríos; el cultivo principal es el maíz para autoconsumo. En las áreas de cultivo se practica la roza, tumba y quema. Cabe señalar que la agricultura de temporal tiene grandes limitantes debido a las escasas lluvias (gráfica 1) y al poco desarrollo de los suelos (en su mayoría tipo Regosol).

**Agricultura de Riego.** Se practica en el valle amplio del río Coyula, donde las condiciones son favorables, ya que dicho cauce es perenne y los suelos son profundos. Esta agricultura está representada por cultivos permanentes, principalmente plantaciones de coco y platano.

**Localidades.** El decreto del gobierno federal en el año de 1984, es un punto de partida para clasificar las localidades ubicadas dentro de la zona de estudio:

- Localidades netamente rurales (población originaria de la zona). Ejemplo de ello son los poblados Bajos del Arenal, Bajos de Coyula, El Camerino y San

Agustín. Estas localidades carecen de una infraestructura que satisfaga las necesidades primarias de sus habitantes (agua potable, drenaje, caminos en buen estado, e inclusive, energía eléctrica). Las principales actividades económicas son la agricultura de temporal y riego; pesca, y recientemente actividades relacionadas con el turismo.

- Centros urbanos edificados. Se construyeron posteriormente al decreto antes señalado, contando con infraestructura urbana. Sin embargo, la población ubicada en estas áreas, en su mayoría son inmigrantes de otras partes del estado e incluso de otros lados del país, dando como resultado, una falta de arraigo a las bahías de Huatulco. Algunas de estas poblaciones son Santa Cruz, La Crucesita y Tangolunda.

Tabla 8. COMPLEJO TURÍSTICO "BAHÍAS DE HUATULCO"

TIPOS DE VEGET. Y USOS DEL SUELO	ÁREA (has)	PORCENTAJES DE ÁREA OCUPADA (%)
a) Selva mediana subcaducifolia (SMsc) con Selva baja caducifolia (SBc)	10,575	59.5
b) Selva baja caducifolia (SBc)	1,042	5.8
c) Selva mediana subcaducifolia (SMsc)-Selva baja caducifolia (SBc) con Vegetación secundaria (V2)	2,314	13
d) Vegetación de galería o riparia (VG)	408	2.2
e) Pastizal (Pz)	123	0.6
f) Pastizal cultivado (Pc)	164	0.9
g) Agricultura de temporal (AT)	65	0.3
h) Agricultura de riego (AR)	674	3.7
i) Matorral (Mt)	651	3.6
j) Manglar (Mg)	37	0.2



k) Vegetación secundaria o guamilés (V2)	1,449	8.1
l) Vegetación acuática (VA)	35	0.1
m) Zona urbana (ZU)	231	1.3
total	17768	100

### 2.2.6. Componente fauna silvestre

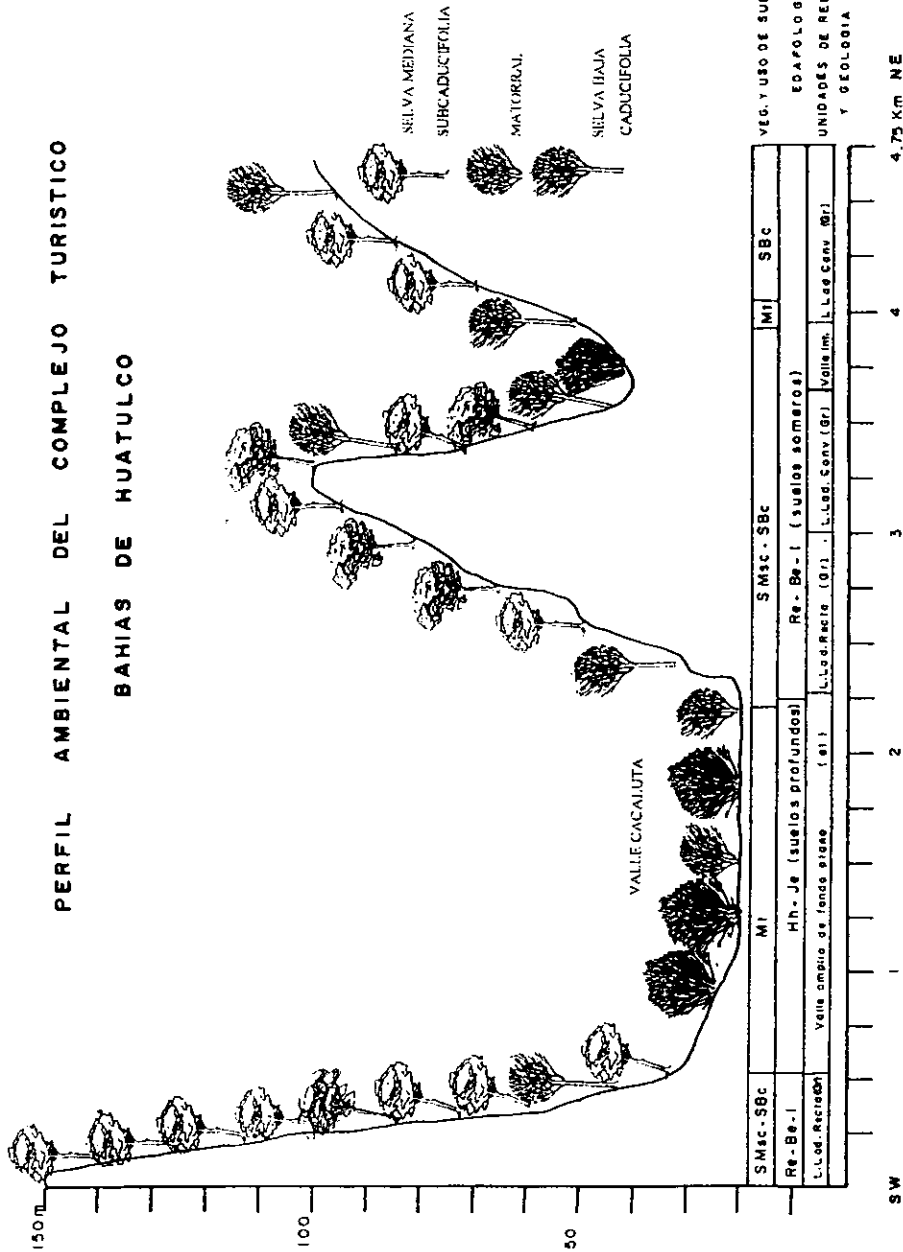
Según FONATUR (1990), la fauna de la zona está integrada por algunos mamíferos como: el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), tlacuache (*Didelphis marsupialis*), armadillo (*Dasipus novemcintus*) y mazate (*Mazama americana*). En cuanto a las aves se localizan las siguientes especies: pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), pájaro carpintero (*Dryocopus lineatus*), perico (*Aratinga nana*), zanate (*Quiscalus mexicana*) entre otros.

En el grupo de los reptiles encontramos: boa (*Boa constrictor*), nauyaca (*Bothrops asper*), iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) e iguana verde (*Iguana iguana*), entre otros.

Es importante mencionar que la población local comenta que el área del complejo turístico "Bahías de Huatulco" era muy rica en animales silvestres, pero que en los últimos años ya no se ven con frecuencia. Sin embargo, en la región, la iguana y el armadillo forman parte de la dieta de esta población, estos animales según la gente local son extraídos de los "Bajos del Arenal" y del área de río Zimatan, estos animales son comercializados en el mercado de Pochutla al igual que los pericos. Algo interesante de señalar sobre la fauna en peligro de extinción, es de la existencia de cocodrilos en lo que fue el estero de Chahúe, estos animales fueron sacados de su hábitat para ser llevados al cocodrilario del Parque Nacional "Lagunas de Chacahua" cuando se construyó el muelle.

Con el anterior análisis y descripción de los componentes del paisaje como se ejemplifica en el perfil 3, se da paso a la clasificación tipológica del paisaje y a la obtención de unidades de paisaje.

PERFIL AMBIENTAL DEL COMPLEJO TURISTICO  
BAHIAS DE HUATULCO



SMac-SBC		MI	SMisc-SBC		MI	SBC
Re-Ber-I (suelos profundos)		Hh-Je (suelos profundos)	Re-Ber-I (suelos someros)			
L.Lod.Racte (01)		Valle amplio de fondo stage (01)	L.Lod.Racte (01)	L.Lod.Spov (01)	Volc (01)	L.Lod.Cen (01)

VEG. Y USO DE SUELO  
EDAFOLOGIA  
UNIDADES DE RELIEVE  
Y GEOLOGIA

ESC. HORIZONTAL 1:25000      ESC. VERTICAL 1:1000

M.M.I

## 2.3 Unidades del paisaje

De acuerdo a los antecedentes de cada componente del paisaje en el área de estudio, se procedió a hacer una caracterización tipológica, para poder realizar un análisis de la estructura del paisaje. La obtención de unidades del paisaje se hizo bajo el método de sobreposición cartográfica (foto interpretación y análisis cartográfico) con un área mínima cartografiable de 6 has aproximadamente.

Estas unidades territoriales son repetibles en el espacio y presentan una jerarquización de 4 niveles u ordenes. Para la obtención del primer orden se tomaron en cuenta los componentes diferenciadores como son el relieve, el clima y el agua. Esta caracterización pretende darle mayor énfasis a los componentes geológico-geomorfológico, debido a que mantienen una dinámica más estable en comparación con los otros componentes (Bocco, *et al.*, 1996).

Posteriormente, entre el primer orden y el segundo se obtuvo un suborden caracterizado por la zonalidad altitudinal. Para el segundo orden se tomó en cuenta la caracterización del componente geomorfológico y el tipo de litología. Para el tercer orden se consideró la interfase edáfica. Finalmente, la vegetación y el uso de suelo fueron tomados en cuenta para definir las unidades de cuarto orden.

Para el análisis de la estructura horizontal se tomaron en cuenta los grados de contrastividad entre las diferentes unidades de paisaje, el grado de repetibilidad, la forma de la unidad (parche o corredor), la funcionalidad del paisaje (posición que guarda la unidad de paisaje dentro del geosistema). Para el análisis de la funcionalidad en las diferentes unidades del paisaje, se han analizado los diferentes ambientes (terrestres, de interfase o costeros e insulares, y marino) mediante los procesos denudatorios-acumulativos, características de la interfase edáfica. Cabe mencionar que dentro del ambiente terrestre se han diferenciado de manera general dos rangos de emisión-circulación de materia y energía que son los siguientes:

- a) Paisajes emisores de rango primario. Dicha emisión-circulación se origina en las montañas altas de la Sierra Madre del Sur.

- b) Paisajes emisores de rango secundario. Dicha emisión-circulación se origina en los lomeríos del geocomplejo en estudio.

Dentro del mismo ambiente, se encuentran los paisajes primordialmente receptores con circulación de materia y energía (paisajes de valles amplios), los cuales clasificados de la siguiente manera:

- a) Paisajes receptores de rango primario. Este tipo de paisaje es receptor con circulación de materia y energía proveniente paisajes localizados en la Sierra Madre del Sur.
- b) Paisajes receptores de rango secundario. Este tipo de paisaje es receptor con circulación de materia y energía de las unidades localizadas dentro del área de estudio.

Para el ambiente de interfase, el cual abarca los paisajes costeros e insulares, la funcionalidad está representada por una recepción de energía y materia del ambiente marino y en menor proporción del ambiente terrestre, clasificada en los siguientes niveles:

- a) Paisajes receptores de nivel primario. Se consideran los paisajes de costas abrasivas, así como los paisajes insulares de costas abrasivas.
- b) Paisajes receptores de nivel secundario. Se consideran los paisajes costeros de playas acumulativas-abiertas."

Por lo que respecta al ambiente marino, este ha sido clasificado de manera general en un paisaje primordialmente emisor, sin embargo, hay que mencionar que es también un paisaje receptor de materia y energía proveniente del ambiente terrestre.

Las unidades del paisaje tienen la cualidad de ser sistemáticas, donde la información está estructurada de manera jerárquica; por lo que se utilizó el siguiente sistema de ordenación: para el primer orden se asignó una clave en número romano. Cabe mencionar que de acuerdo a las necesidades del área de estudio, fue necesario crear un suborden entre el primero y segundo orden el cual es señalado con (\*). El segundo orden es reconocido por un número arábigo. El

tercer orden es reconocido con la clave de una letra mayúscula. Por último el cuarto orden es identificado con una letra minúscula. Ejemplo:

**ASIGNACIÓN DE CLAVES PARA LA UNIDAD DE PAISAJE: I.\*.1.A.a.**

Donde:

**I.** Lomeríos de clima cálido-subhúmedo.

**\*.** Bajos.

**1.** Con laderas predominantemente rectas con cimas redondeadas y moderada densidad de la disección.

**A.** De suelos someros.

**a.** Con una vegetación de selva mediana subcaducifolia (SMsc) en combinación con selva baja caducifolia (SBc) y vegetación secundaria (V2).

Como se mencionó, bajo el método de sobreposición cartográfica se obtuvieron 41 diferentes unidades de paisaje (Mapa 3), de las cuales se describen sus principales características (Tabla 9).

Tabla 9. UNIDADES DE PAISAJE

1er. ORDEN	sub-orden	2do. ORDEN	3er. ORDEN	4to. ORDEN
I. LOMERÍOS DE CLIMA CÁLIDO- SUBHÚME DO	medios (50- 150m)	1. De laderas rectas cuyas pendientes promedio son de 23°, con cimas redondeadas de moderada densidad de disección (6.1-9Km/Km²), constituidos por material granítico.	A. Desarrollo de suelos someros, como Regosol, Cambisol y Litosol, cuya textura es areno-arcillosa, con pH 6 registrado en campo.	a. Veg. Sec. (V2) provocada por desmontes, representado por guamiles.
				b. Veg. de SBc, dicha veg. Presenta árboles menores de 15 m. de altura.
				c. Veg. De SMsc con SBc en buen estado de conservación.
				d. Veg. De SBc con veg secundaria
		2. De ladera convexa con cimas redondeadas, moderada densidad de disección (6.1-9.1km/km²). Constituidos por material granítico.	A. Con suelos someros de tipo Regosol, Cambisol y Litosol, de textura es arenosa, material muy deleznable, con pH de 6 registrado en campo.	a. Veg. Sec. (V2) provocada por desmontes, representado por guamiles.
				b. Veg. De SBc.
				c. Con vegetación de SMsc-SBc en muy buen estado de conservación.

				f. Veg. Sec. (V2) provocada por desmontes, representado por matorrales.
				g. Con uso de suelo de AT.
		3.Ladera convexa con cima plana, presentándose en las cimas un ambiente de edafogénesis, dichas estructuras está constituida con gneis y granitos con una moderada densidad de disección (6.1-9 Km/Km <sup>2</sup> ).	A. Con suelos de tipo: Regosol , Cambisol, y Litosol, de textura areno-arcillosa cuya consistencia es pegajosa-moldeable, con un pH 5 registrado en campo.	a. Veg. Sec. (V2) provocada por desmontes, representado por guamiles.
				c. Veg. de SMsc-SBc en buen estado de conservación
				f. Veg. Sec. (V2) provocada por desmontes, representado por matorrales.
		4.Ladera cóncava con cimas agudas, con una moderada densidad de disección (6.1-9 km/Km <sup>2</sup> ) de material granítico.	A. Con desarrollo de suelos someros: Regosol, Cambisol y Litosol.	c. Vegetación de SMsc- SBc en buen estado de conservación



I. LOMERÍOS DE CLIMA CÁLIDO-SUB-HÚMEDO	*.bajos (< a los 50 m.)	1. Ladera recta con cima redondeada de material granítico, con pendientes de 23°, de alta densidad de disección (> a 9.1 Km/Km <sup>2</sup> )	A. Con suelos someros: Regosol, Cambisol, Litosol. Cuya textura es arenarcillosa, con un pH 6 registrado en campo.	a. Veg. Sec. (V2) provocada por desmontes, representado por guamiles.
		2. De ladera convexa, cima redondeada, con una alta densidad de disección (> 9.1 km/km <sup>2</sup> ), de material granítico.	A. De suelos someros como el Regosol, Cambisol, Litosol, de textura arenosa con un pH 6 registrado en campo.	b. Veg. Compuesta por SMsc-SBc, en un buen estado de conservación. c. Veg. de SMsc-SBc en buen estado de conservación e. Con un uso de suelo de AT, con veg. secundaria, provocada por desmontes.
II. VALLES AMPLIOS CON FONDO PLANO DE CLIMA CÁLIDO SUBHÚMEDO		5. De terraza baja constituidas por material aluvial, formación de playones, con una baja densidad de drenaje (3.1-6 Km/Km <sup>2</sup> ).	B. Con suelos profundos como: Fluvisol y Feozem, cuya textura es arenosa, con un pH de 7 registrado en campo.	d. Veg. de SBc con veg. secundaria.
				h. Vegetación de galería, con altura mayor de 10 Mt.
				k. Matorral espinoso, con una altura mayor de 1.5m. l. Con matorral espinoso y pastizales.

				<p>II. Matorral y agricultura de temporal.</p> <p>o. Con pastizal cultivado.</p>
			<p>C. Con suelos salinos inundables Solonchack gleyico, con un pH 8 tomado en campo.</p>	<p>i. Manglar en combinación con tulares</p>
		<p>6. De terraza fluvial alta constituida por material aluvial, con formación de cubetas de decantación</p>	<p>B. Con suelos profundos como el Fluvisol y Feozem, de textura areno-arcillosa, con un pH 7 registrado en campo, con una consistencia pegajosa.</p>	<p>c. Veg. de SMsc-SBc, en buen estado de conservación</p>
				<p>g. Con uso de suelo de AT, donde el principal cultivo es el maíz.</p>
				<p>j. Con uso de suelo de agricultura de riego con cultivos permanentes, plantaciones de plátano, coco.</p>
				<p>k. Una vegetación de matorral espinoso.</p>
				<p>l. Vegetación de pastizales con matorrales espinosos.</p>
				<p>II. Con un uso de suelo de AT con matorral espinoso, debido a los desmontes para la agricultura.</p>
				<p>m. Veg. acuática como son los tulares.</p>
				<p>n. Con uso de suelo urbano</p>

				f. Con guamiles de SMsc con matorrales espinosos.
				o. Con pastizal cultivado, para uso recreativo.
			C. Con suelos salinos inundados Solonchack gleyico, con pH 8.	k. Con una veg. de matorral espinoso.
		7.Desarrollo de un abanico deltáico, constituido por material aluvial, con una baja densidad de disección (3.1-6 Km/Km <sup>2</sup> )	B. Desarrollo de suelos profundos como el fluvisol.	h. Con vegetación de galería, cuya altura de los árboles es de 10m.
III. COSTAS DE CLIMA CÁLIDO-SUBHÚMEDO		8.Acumulativas arenosas, en forma de bahía	D. Con suelos salinos-someros : Regosol calcárico.	p. Escasa vegetación de dunas.
		9.Acumulativas-abiertas, arenosas.	D.Suelos salinos-someros: Regosol calcárico.	p. Escasa vegetación de dunas
		10.Potamogénica (boca-barra), constituida por material aluvial.	B. Desarrollo de suelos profundos: Fluvisol.	p. Escasa vegetación de dunas.
		11.Abrasivas con acantilados.	E. Desprovistos de suelos: Litosol.	q. Con vegetación escasa de cactáceas.
IV. ISLAS DE CLIMA CÁLIDO-SUBHÚMEDO		11.De costas abrasivas con acantilados.	E. Desprovistos de suelo: Litosol.	r. Escasa vegetación de cactáceas y pastizales salinos.

1.El paisaje I.1.A.a. (**Paisaje de lomeríos de ladera recta antropizados**). Presenta una estructura vertical compuesta por lomeríos con clima cálido-subhúmedo, cuyas laderas presentan una moderada densidad de drenaje ( $6.1-9 \text{ km/km}^2$ ), cuya expresión morfográfica es predominantemente rectas con las cimas redondeadas. Estos paisajes están constituidos por un material litológico de granitos, sobre los cuales se desarrollan suelos someros. Las geoformas secundarias en este tipo de unidad de relieve corresponden a escarpes, valles angostos de fondo agudo y ligeramente cóncavo, cornisas y abanicos coluviales. Este paisaje ha sido modificado por el hombre por lo cual el tipo de vegetación se compone de selva mediana subcaducifolia (SMsc) y selva baja caducifolia (SBC) en combinación con vegetación secundaria (V2). Este tipo de paisaje se localiza sobre estructuras medias con un rango de altitud de 50-150 m.s.n.m.

En lo que se refiere al análisis de la estructura horizontal, se manifiesta contrastes con respecto a los paisajes contiguos. Estas diferencias son originadas por tectonismo (hay un fracturamiento con rumbo predominante NW-SE) y por factores bióticos (presencia de diferentes ecotonos). Uno de los principales contrastes que se producen, se da entre las ladera de los lomeríos y los paisajes ubicados en los valles amplios de fondo plano. Otro contraste de tipo biótico, está respresentado por cambios ecotonales, originados por el grado de antropización que presentan los paisajes contiguos debido a la práctica de agricultura de temporal, además de las diferencias en las zonas adyacentes a la carretera federal No. 200. Como resultado de lo anterior, el fenosistema de este paisaje se manifiesta en el espacio geográfico en forma de parches con vegetación en mal estado de conservación, representado un área de 5.2%, con respecto al total del complejo turístico Bahías de Huatulco, con un valor medio en lo que se refiere a la repetibilidad de paisajes. Su funcionalidad es de emisión de materia y energía las cuales son depositadas en los paisajes ubicados en los valles amplios de fondo plano. La fuente de esta funcionalidad es originada principalmente por procesos exógenos y por la pendiente ( $23^\circ$ ) que presentan sus laderas, dicha emisión está catalogada como secundaria.

2. I.\*.1.A.a. (**Paisaje antropizado de lomeríos bajos de laderas predominantemente rectas.**) Representa un área de 2.3% con respecto al área total. Es similar a la unidad de paisaje anterior en lo que se refiere a la estructura

vertical, sin embargo, ésta tiene la característica de poseer un relieve de menor rango de altitud (lomeríos bajos) con una alta densidad de disección (> de 9.1 Km/Km<sup>2</sup>). El valor de repetibilidad para esta unidad es bajo. La funcionalidad de dicha unidad es la de emisión-circulación de materia y energía secundaria, la cual es originada por los procesos exógenos erosivos, que son favorecidos al presentarse laderas predominantemente rectas.

**3. I.1.A.b. (Paisaje de lomeríos de ladera predominantemente recta.)** Presenta una estructura vertical compuesta por lomeríos de clima cálido subhúmedo con laderas rectas, bajo una pendiente media de 23° y una densidad moderada de disección (6.1-9 km/Km<sup>2</sup>). Las cimas son redondeadas, el material geológico está representado por granitos, sobre los cuales se encuentran suelos someros. Esta unidad de paisaje conserva una vegetación de selva baja caducifolia (SBc), dicha vegetación se desarrolla sobre estructuras medias, cuyo rango de altitud va de 50 a 150 m. Dentro de la clasificación de paisajes naturales y paisajes antropizados según Bolós (1991), esta unidad ha sido clasificada como natural.

En lo que se refiere a la estructura horizontal, la unidad presenta notables contrastes originados principalmente por el componente estructural (tectónico), lo anterior se ve reflejado al comparar con los paisajes contiguos, los cuales presentan laderas predominante convexas contrastando con las laderas rectas de la presente unidad. La funcionalidad de esta unidad de paisaje es de emisión de segundo orden, depositando sobre los paisajes localizados en valles amplios de fondo plano su materia y energía. El fenosistema está representado en forma de parches con vegetación en buen estado de conservación, representando un porcentaje con respecto al área total de un 3%, con un valor bajo de repetibilidad (1).

**4. Paisaje I.1.A.c. (Paisaje de lomeríos de ladera recta con vegetación en buen estado de conservación.)** Presenta un área de 2 359 has, representando un porcentaje de 12.4 % con respecto al área total. Este tipo de paisaje presenta una estructura vertical compuesta por lomeríos con clima cálido-subhúmedo, con una moderada densidad de drenaje (6.1-9 Km/Km<sup>2</sup>), cuyas laderas muestran una morfología predominantemente recta con cimas redondeadas. La composición litológica es de material granítico, sobre el que se presentan suelos someros, los cuales sustentan una vegetación característica de la región, compuesta por selva

mediana subcaducifolia (SMsc) en combinación con selva baja caducifolia (SBc) en buen estado de conservación.

Por lo que respecta a la estructura horizontal, se presentan cambios ecotonales, los cuales son notables al comparar el tipo de vegetación primaria de este paisaje con los paisajes contiguos ya antropizados (paisajes urbanos o los paisajes que han sido desmontados). Este tipo de paisaje se manifiesta en el espacio geográfico en forma de parches de vegetación en buen estado de conservación. La funcionalidad de esta unidad de paisaje dentro de este geosistema es de emisión-circulación secundaria, dicha emisión es originada por los procesos exógenos: erosivos que se presentan en la zona, sin olvidar la importancia de los procesos exógenos los cuales se ven reflejados en la expresión de las laderas (rectas). El valor de repetibilidad de esta unidad de paisaje es alto.

**5. 1.º.1.A.c. (Paisaje de lomeríos bajos cuyas laderas son predominantemente rectas, con vegetación en buen estado de conservación.)** Muestra una estructura vertical constituida por lomeríos bajos (hasta los 50 m) con clima cálido subhúmedo, de laderas predominantemente rectas de material granítico que presentan una alta densidad de disección ( $> 9.1 \text{ Km/Km}^2$ ); en estos lomeríos se observan suelos someros, con vegetación de selva mediana subcaducifolia (SMsc) y selva baja caducifolia (SBc).

Por lo que respecta a su estructura horizontal, contrasta con los paisajes localizados en los valles amplios de fondo plano; estos contrastes son principalmente bióticos (cambios ecotonales) así como de interfase edáfica; lo anterior se debe a que el componente vegetal ha sido sustituido por el uso de agricultura de temporal y, en algunos casos, de riego, presentando un alto grado de antropización, dando como resultado un contraste de ecotonos entre los paisajes de lomeríos y los de valle amplio. Respecto a las diferencias edáficas, estas son notables, correspondiendo suelos más desarrollados a los paisajes localizados en el valle y suelos someros a los paisajes de lomeríos. Su distribución en el área de estudio es en forma de parches con vegetación en buen estado de conservación, localizados al margen derecho del cauce Cuajinicuil. Su

funcionalidad es de emisión-circulación secundaria de materia y energía, y el porcentaje que representa con respecto al área total es del 4.5 %.

**6. 1.1.A.d. (Paisaje de lomeríos de ladera predominante recta con vegetación de selva baja caducifolia y vegetación secundaria.)** Este tipo de paisaje solamente representa un porcentaje del .05 % con respecto al área total. Su estructura vertical está conformada por lomeríos con clima cálido-subhúmedo de laderas predominantemente convexas de cimas redondeadas cuya densidad de drenaje es moderada (6.1-9 Km/Km<sup>2</sup>). Posee material granítico, desarrollándose, sobre éste, suelos someros. La vegetación para dicho paisaje es de selva baja caducifolia con vegetación secundaria (SBc-V2), provocada por los desmontes. La funcionalidad de esta unidad de paisaje está representada por una emisión-circulación secundaria de materia y energía, dicha funcionalidad se manifiesta por los procesos erosivos; el valor de repetibilidad para esta unidad es bajo debido a que es la única unidad del área de estudio.

**7. 1.2.A.a. (Paisaje de lomeríos de laderas predominantemente convexas, antropizado.)** Esta unidad muestra una composición en su estructura vertical de lomeríos con clima cálido-subhúmedo, de laderas predominantemente convexas con cimas redondeadas, cuya densidad de disección es moderada (6.1-9 Km/Km<sup>2</sup>). Este tipo de paisaje está constituido por un material granítico, sobre el cual se presentan suelos someros, sustentando un tipo de vegetación de selva mediana subcaducifolia (SMsc) con selva baja caducifolia (SBc) en combinación con vegetación secundaria, provocada por los desmontes. En cuanto a la estructura horizontal, presenta una contrasticidad en relación con los paisajes contiguos, dicho contraste responde a diferencias tectónicas; las cuales son resultado de la ubicación de esta unidad junto a paisajes de lomeríos con laderas predominantemente rectas y de valles amplios. El otro tipo de contraste se debe a la antropización que presentan las unidades de paisaje contiguas donde se desarrolla la agricultura de temporal y se localizan vías de comunicación como por ejemplo: la carretera federal No. 200. Como consecuencia de esta modificación

del paisaje, se tienen diferentes ecotonos con respecto a los paisajes naturales. Es importante mencionar que este paisaje presenta una distribución en forma de anillo, el cual envuelve gran parte a los paisajes en buen estado de conservación. Su área es de 1,084 has lo que significa un porcentaje del 5.7 % con un valor bajo de repetibilidad de 1, cuya funcionalidad está dada por una emisión-circulación secundaria de energía y materia originadas por los procesos exógenos.

**8. I.2.A.b. (Paisaje de laderas predominantemente convexas con vegetación de SBc.)** Este tipo de paisaje abarca un área de 27 has, siendo un porcentaje del 0.1% con respecto al área total de la zona de estudio. La estructura vertical de este tipo de paisaje está constituida por lomeríos con clima cálido-subhúmedo de laderas predominantemente convexas con cimas redondeadas de material granítico, los cuales presentan una moderada densidad de drenaje (6.1-9 Km/km<sup>2</sup>). Los tipos de suelos que se desarrollan corresponden a unidades edáficas someras, las cuales soportan una vegetación de selva baja caducifolia (SBc) en buen estado de conservación. En lo que se refiere al análisis de la estructura horizontal, de este tipo de paisaje, se manifiestan cambios ecotonales, pues el tipo de vegetación (SBc) difiere con los paisajes contiguos; estos cambios pueden ser apreciados en la fotografía aérea donde los tonos son más claros y la textura es más fina. La funcionalidad de acuerdo a la posición que guarda esta unidad de paisaje corresponde a una emisión-circulación de materia y energía secundaria, la cual es depositada hacia los valles amplios de fondo plano. Dicho paisaje se manifiesta en forma de parche con vegetación conservada.

**9. I.2.A.c. (Paisaje de laderas predominantemente convexas con vegetación en buen estado de conservación de SBc y SMsc.)** Este tipo de paisaje posee una estructura vertical de varios lomeríos con clima cálido-subhúmedo y de laderas predominantemente convexas de cimas redondeadas con una moderada densidad de drenaje (6.1-9Km/Km<sup>2</sup>), el material es granítico. En esta unidad de paisaje se exhiben suelos poco desarrollados los cuales sustentan una vegetación de selva mediana subcaducifolia (SMsc) con selva baja caducifolia (SBc) en un



buen estado de conservación. Cabe mencionar que este paisaje natural es el más representativo de la zona de estudio, por abarcar un área de 3 487 has, las cuales equivalen a un 18% del área total, con un valor de repetibilidad medio. La estructura horizontal observa cambios ecotonaes que contrastan en relación con los paisajes antropizados contiguos. La forma de cómo se presenta esta unidad es de parches naturales, los cuales se distribuyen con mayor frecuencia hacia la parte Oeste. La funcionalidad está representada por una emisión-circulación secundaria de materia y energía, lo anterior es comprobado al manifestarse geoformas, producto de erosión diferencial como las cornisas.

10. Por lo que se refiere a la **I.\*.2.A.c. (Paisaje de lomeríos bajos de ladera convexa con una vegetación de SMsc-SBc en buen estado de conservación.)** manifiesta los mismos componentes en su estructura vertical que el paisaje anterior, pero éste se ve modificado por la presencia de un suborden altitudinal, Por lo que ha sido clasificado como paisajes de lomeríos bajos con clima cálido-subhúmedo de laderas predominantemente convexas y con cimas redondeadas. En la estructura horizontal se observan contrastes de origen abiótico como por ejemplo: la presencia de paisajes contiguos con laderas predominantemente rectas y paisajes de valles amplios. Por otra parte se observan contrastes de carácter biótico, que tienen origen en una vegetación bien conservada de este paisaje con respecto a los usos de suelo que manifiestan los paisajes de valles amplios de fondo plano. La funcionalidad de este tipo de paisaje es de emisión-circulación de materia y energía secundaria, lo cual es confirmado con la alta densidad de disección ( $>9.1 \text{ Km/Km}^2$ ); este tipo de paisaje equivale a un área de 1892 has, es decir, representa un porcentaje del 10% con respecto al área total, con un valor de repetibilidad bajo. Es importante mencionar que la población local llama a esta área como "la zona de los bajos".

11. **I.\*.2.A.e. (Paisaje de lomeríos bajos de ladera predominantemente convexa con uso de suelo de agricultura de temporal con vegetación secundaria.)** Esta unidad corresponde a un paisaje antropizado, que presenta una

estructura vertical compuesta por lomeríos bajos de clima cálido-subhúmedo; de laderas predominantemente convexas con una densidad de drenaje moderada (6.1-9Km/Km<sup>2</sup>), las cimas son redondeadas, cuyo material litológico es granito. La interfase edáfica mantiene la misma característica de suelos someros y el uso de suelo está respresentado por un mosaico antropizado de agricultura de temporal con vegetación secundaria.

La estructura horizontal exhibe cambios en relación con los paisajes contiguos, estos cambios se aprecian en los factores abióticos y en la interfase edáfica, puesto que los paisajes de paisajes contiguos se localizan en valles amplios de fondo plano, con una interfase de suelos profundos. Esta unidad tiene la forma de un parche antropizado localizado al SE del poblado Coyula, representando un porcentaje del 3.2% con respecto al área total; este tipo de paisaje tiene un valor bajo de repetibilidad. La funcionalidad está dada por la emisión-circulación secundaria de la materia y energía, ésta funcionalidad es originada por factores exógenos (erosivos-denudativos) y endógenos (tectónico).

**12. I.2.A.f. (Paisaje de lomeríos de laderas predominantemente convexas con vegetación secundaria.)** Paisaje compuesto por lomeríos con clima cálido-subhúmedo de laderas predominantemente convexas con una moderada densidad de disección (6.1-9Km/Km<sup>2</sup>). El material litológico que compone este tipo de paisaje está representado por granitos, desarrollándose sobre éstos suelos someros. Se clasifica como paisaje antropizado, debido a que muestra una vegetación secundaria, provocada por los desmontes para la agricultura y los asentamientos humanos. Se localiza a un costado de la carretera federal No. 200 y tiene un área de 2206 has, lo que equivale a un porcentaje de 11.5 % con respecto al área total, con un valor de repetibilidad bajo. La funcionalidad de este paisaje es de emisión-circulación secundaria de la materia y energía, producto de los procesos erosivo-denudatorios; dicha materia y energía es depositada en los valles amplios de fondo plano.

**13. I.2.A.g. (Paisajes de lomeríos de laderas predominantemente convexas con agricultura de temporal incipiente.)** Este paisaje pertenece a las unidades antropizadas con un área de 158 has, representando un porcentaje del 0.8 % con respecto al área total. Dicha unidad posee una estructura vertical compuesta de la siguiente manera: la primera unidad está conformada por lomeríos con clima cálido-subhúmedo, la segunda unidad se caracteriza por presentar laderas predominantemente convexas con cimas redondeadas cuya densidad de disección es moderada (6.1-9 km/km<sup>2</sup>), y tiene material granítico, la tercera unidad está constituida por la interfase edáfica en donde se presentan suelos poco desarrollados. Por último la unidad de cuarto orden está representada por un uso de suelo de agricultura de temporal muy incipiente, cuyo principal cultivo es el maíz. La estructura horizontal presenta cambios, debido principalmente por el uso de suelo, con respecto a las unidades contiguas. A pesar de corresponder a paisajes antropizados, presentan una vegetación secundaria y en algunos casos conservan algunos rasgos de la vegetación original, es decir que el grado de antropización en estas unidades es menor que el que se presenta en la unidad I.2.A.g. La funcionalidad de esta unidad del paisaje está representada por una emisión-circulación secundaria de la materia y energía, que es confirmada con la presencia de procesos erosivos (erosión diferencial).

**14. I.3.A.a. (Paisaje de lomeríos de ladera predominantemente convexa con cimas planas antropizado.)** Este tipo de paisaje presenta una estructura vertical diferente a los anteriores paisajes, ya que está conformada por lomeríos con clima cálido subhúmedo, de laderas predominantemente convexas con cimas planas con una moderada densidad de disección (6.1-9 Km/Km<sup>2</sup>), está constituido por una litología de granitos y gneis, sobre los que se desarrollan suelos someros, sustentando una vegetación de selva media subcaducifolia (SMsc) con selva baja caducifolia (SBc) y vegetación secundaria (V2). En la estructura horizontal se observan contrastes originados principalmente por las fuerzas endógenas, es decir que esta unidad de lomeríos de ladera convexa con cimas planas colinda con paisajes de valles amplios; otro contraste es el ecotonal, puesto que muestra

cierto grado de antropización y los paisajes contiguos son naturales con una vegetación selva mediana subcaducifolia (SMsc) y selva baja caducifolia (SBc). La extensión presente es de 364 has, lo que representa un porcentaje del 2% con un valor de repetibilidad bajo. La funcionalidad de esta unidad de paisaje está caracterizada por una emisión-circulación de materia y energía secundaria; es importante mencionar que en las cimas existe un ambiente acumulativo, originado principalmente por la poca pendiente de la cima.

15. La unidad **I.3.A.c. (Lomeríos de ladera predominantemente convexa con cimas planas con vegetación en buen estado de conservación.)** presenta una estructura similar a la anterior, sin embargo, existe una diferencia localizada en la unidad de cuarto orden, en donde se localiza una vegetación de selva mediana subcaducifolia (SMs), en combinación con selva baja caducifolia (SBc) en buen estado de conservación. Lo anterior provoca cambios ecotonaes bien marcados con relación a los paisajes antropizados adyacentes. Sin embargo, también existen cambios de origen endógeno que se muestran en el cambio de litología en la combinación de granitos y gneiss, lo que se ve reflejado en las unidades morfológicas. La extensión de este tipo de paisaje es de 84 has representando un porcentaje del 0.4% con respecto al área total, con un valor de respetabilidad bajo (1). La distribución en el espacio geográfico es de un parche con vegetación en buen estado de conservación con una funcionalidad de emisión-circulación secundaria de materia y energía, la cual tiene su origen en sus laderas.

16. **I.3.A.f. (Paisajes de ladera predominantemente convexa con cimas redondeadas con vegetación secundaria.)** Esta unidad pertenece a los paisajes antropizados con una extensión de 159 has, representando un porcentaje del 1% del área total. La estructura vertical es similar a las anteriores, sin embargo, se diferencia por exhibir una vegetación secundaria en la unidad de cuarto orden; este tipo de vegetación es originado por la construcción de nuevos caminos, los cuales se ven favorecidos por el tipo de lomerío (cimas planas), lo anterior tiene como consecuencia, la manifestación de un corredor alargado con vegetación en

estado de conservación. La funcionalidad de esta unidad está matizada por una emisión-circulación secundaria de materia y energía originada por procesos exógenos (erosivos-denudatorios).

**17. I.4.A.c. (Paisaje de lomeríos de ladera predominantemente cóncavas con vegetación en buen estado de conservación.)** Este tipo de paisaje se encuentra dentro de los paisajes naturales y presenta una estructura vertical compuesta por lomeríos con un clima cálido-subhúmedo de laderas predominantemente cóncavas coronadas por circos erosivos inactivos, la densidad de disección es moderada, el tipo de roca que se muestra es granítico, sobre el cual se encuentran suelos someros. Este tipo de paisaje posee una vegetación bien conservada de selva mediana subcaducifolia (SMsc) con selva baja caducifolia (SBc). Los cambios que se observan en la estructura horizontal están regidos por el relieve así como por la vegetación. El relieve expresa cambios muy marcados, ya que los lomeríos contiguos poseen laderas predominantemente convexas y, en otros casos, los paisajes son de valles amplios de fondo plano. En cuanto a la vegetación, ésta proporciona cambios ecotonaes entre la vegetación primaria y los matorrales localizados en los paisajes contiguos. Este tipo de paisaje representa un área de 85 has, lo que significa un porcentaje del 0.4% y cuya funcionalidad es de emisión-circulación secundaria de la materia y energía, dicha funcionalidad es originada por la expresión de las laderas del presente paisaje.

Es importante mencionar que las siguientes unidades de paisajes cambian radicalmente en relación con las anteriores, tanto en la estructura vertical como horizontal; este cambio se muestra, desde la unidad de primer orden en donde se distinguen los valles amplios de fondo plano (en caja) con clima cálido-subhúmedo, en la cual, una de sus principales características, es el ambiente acumulativo-erosivo.

**18. II.5.B.k. (Paisaje de valle amplio de fondo plano, terraza baja con una vegetación de matorral.)** Este paisaje exhibe una estructura vertical compuesta

por valles amplios de fondo plano cuyo clima es cálido-subhúmedo con baja disección ( $3.1-6 \text{ km/km}^2$ ) de material aluvial, dicho paisaje se encuentra sobre terrazas fluviales bajas en las que se desarrollan suelos profundos como el Fluvisol el cual soporta una vegetación de matorral espinoso de vegetación secundaria. Equivalente a un área 198 has, representa un porcentaje del 1.02 % con respecto al área total, cuyo valor de repetibilidad es bajo. La forma de distribución en el espacio geográfico es de corredor y parche con vegetación perturbada. La funcionalidad de este paisaje es de receptor-emisor primario de materia y energía lo cual es comprobado en los procesos erosivos-denudatorios en el paisaje. Se dice que la funcionalidad está jerarquizada como primaria debido a que dicha unidad recibe materia y energía de las partes altas de la Sierra Madre del Sur. Por lo general, se localiza junto a paisajes de lomeríos por lo cual se perciben cambios de origen morfoestructural.

19. **II.5.B.d. (Paisaje de valles amplios de fondo plano con vegetación perturbada.)** Este tipo de paisaje presenta una estructura vertical compuesta por un valle de fondo plano constituido por material aluvial, cuyo clima es igual al anterior. La unidad de segundo orden está constituida por geoformas pertenecientes a los ambientes fluviales como son las terrazas bajas, donde el valor de la densidad de disección es baja ( $3.1-6 \text{ Km/Km}^2$ ). Los tipos de suelo que se desarrollan corresponden a suelos profundos, los cuales sustentan una asociación de vegetación de selva baja caducifolia (SBC) con vegetación secundaria (V2). En cuanto a la estructura horizontal, esta unidad tiene una distribución, en forma de corredor, de perturbación, cuya área, de 254 has, equivale al 1.3% con respecto al total, con un valor de repetibilidad bajo. En lo que se refiere a la funcionalidad de la unidad II.5.B.d. corresponde a una recepción-emisión primaria de la materia y energía que proviene del exterior del área de estudio.

20. La unidad II.5.B.h. (Paisaje de valle amplio de fondo plano de terrazas fluviales bajas con vegetación de galería.) Tiene una superficie de 371 has, que

corresponde a un porcentaje del 1.9 % respecto al total, cuyo valor de repetibilidad es alto (7). La estructura vertical está compuesta de la siguiente manera: la unidad de primer orden está conformada por un valle amplio de fondo plano de clima cálido-húmedo con terrazas fluviales bajas constituidas por material aluvial, dicha unidad muestra una densidad de disección baja (3.1-6 Km/Km<sup>2</sup>), donde se desarrollan suelos profundos de textura arenosa. Este tipo de paisaje presenta una vegetación de galería con árboles con una altura mayor a los 10 m. La estructura horizontal está definida tanto por los componentes morfológicos fluviales (terrazas bajas); como vegetal (vegetación natural); la distribución tiene la forma (vista de planta) de un corredor con un rumbo N-S cuya funcionalidad es de emisión-circulación primaria de materia y energía, esta funcionalidad es confirmada con la presencia de un patrón hidrológico de anastomosis.

21. La unidad de paisaje **II.5.B.I. (Paisaje de valle amplio de fondo plano con terrazas fluviales bajas, con matorral espinoso y pastizales.)** Exhibe una estructura vertical integrada por un valle amplio de fondo plano con terrazas fluviales bajas; dicha estructura presenta material aluvial. La interfase edáfica de esta unidad territorial muestra suelos profundos sobre los cuales se establecen comunidades de matorrales espinosos y pastizales. Por lo que respecta a la estructura horizontal, ésta contrasta, ligeramente, con relación a las unidades vecinas, ya que los paisajes contiguos se establecen sobre terrazas fluviales altas. Este tipo de paisaje con 61 has, equivale a un porcentaje del 1.1 % con respecto al total con una distribución en forma de corredor, el valor de repetibilidad es bajo (1). En lo que se refiere a la funcionalidad está representada por una recepción-emisión primaria de materia y energía.

22. **II.5.B.II. (Paisaje de valle amplio de fondo plano con terrazas fluviales bajas, con una vegetación de agricultura de temporal con pastizales.)** Este tipo de paisaje ofrece una estructura vertical compuesta por un valle amplio de fondo plano de material aluvial con terrazas fluviales bajas, en donde existen suelos profundos, sobre los cuales se desarrolla una agricultura de temporal en

combinación con pastizales. La estructura horizontal manifiesta cambios poco notables en relación con el paisaje contiguo, debido a que el único cambio es la manifestación de terrazas fluviales bajas. Su distribución se observa en forma de corredor antropizado, con un porcentaje del 0.85% con respecto al total. La funcionalidad de esta unidad dentro del geosistema es de recepción-emisión primaria de materia y energía.

**23. II.5.B.o. (Paisaje de valle amplio de fondo plano con terrazas fluviales bajas, con pastizal inducido.)** Este paisaje muestra una estructura vertical compuesta por un valle amplio de fondo plano de material aluvial sobre terrazas fluviales bajas. En este tipo de paisaje se manifiestan suelos profundos, como fluvisol y feozem, sobre los cuales se presenta un tipo de pastos inducidos, para actividades recreativas. En lo que se refiere a la estructura horizontal se manifiestan cambios en las terrazas fluviales bajas, contrastando con el paisaje vecino, debido a que este último cuenta con terrazas fluviales altas. Es importante mencionar que dicho paisaje recibe un subsidio de materia y energía, debido a que el cauce que atraviesa esta unidad de paisaje, está controlado por pequeñas presas para evitar inundaciones. Este tipo de paisaje posee un porcentaje del 0.02% con respecto al área total, con un bajo valor de repetibilidad (1), cuya funcionalidad dentro de este geosistema es de recepción-emisión primaria de material y energía.

**24. II.5.C.i. (Paisaje de valle amplio con fondo plano con terraza fluvial baja, de vegetación de manglar.)** Esta unidad de paisaje presenta una estructura vertical compuesta por un valle amplio de fondo plano constituido por un material aluvial con terrazas bajas, con clima cálido-subhúmedo. Una característica importante en esta unidad, es la manifestación de suelos salinos inundables (Solonchack gleyico) con un pH de 8; este tipo de suelo responde a la influencia de la salinidad de las aguas marinas; el tipo de vegetación corresponde a manglar en combinación con una vegetación acuática conocida como tular. La estructura horizontal mantiene un comportamiento diferente a las otras unidades del paisaje



de valle amplio, puesto que esta unidad se ubica en los límites del sistema terrestre y marino. La superficie de este paisaje, 64 has, es muy pequeña, apenas un 0.4% de la superficie total; pero no por ello menos importante debido a que son hábitat de varias especies tanto marinas como terrestres. El valor de repetibilidad es medio (4) y su funcionalidad dentro del geosistema es receptora de la materia y energía tanto del sistema terrestre (procesos erosivos) como marino (influencia de mareas).

**25. II.6.B.c. (Paisaje de valle amplio de fondo plano con vegetación de selva mediana subcaducifolia con selva baja caducifolia.)** Esta unidad del paisaje presenta una estructura vertical compuesta por un valle amplio de fondo plano con clima cálido-subhúmedo compuesto por material aluvial, con terrazas fluviales altas, dicho paisaje posee una baja densidad de la disección (3.1-6 km/km<sup>2</sup>). En cuanto a la interfase edáfica, se compone por suelos profundos, soportando una vegetación primaria de selva mediana subcaducifolia (SMsc) y selva baja caducifolia (SBc).

La estructura horizontal tiene cambios marcados por los diferentes componentes del medio abiótico y biótico, como son los cambios que existen en el componente geológico-geomorfológico, debido a que en los paisajes contiguos se exhibe un material litológico de granitos y la presencia de geoformas erosivas (valles intermontanos y comisas), lo que contrasta con el material aluvial de los valles amplios y las terrazas fluviales de la unidad II.6.Bc. En cuanto a los contrastes en el componente biótico, es importante resaltar los contrastes entre la presente unidad y la vegetación de dunas que poseen los paisajes costeros, ya que estos últimos reciben la influencia de los sistemas terrestre y marino. Esta unidad de cuenta con un área de 117 has, lo que representa un porcentaje del 0.6 % del área total, con valor bajo de respetabilidad (único). La forma de distribución es de corredor con vegetación en buen estado de conservación, es importante señalar que esta unidad de paisaje a pesar de corresponder a valles amplios de fondo plano no se considera que tenga una funcionalidad primaria en la recepción

funcionalidad primaria en la recepción de materia y energía ya que éstas tienen su origen dentro del geocomplejo en estudio, por lo que la funcionalidad está representada por una recepción-emisión secundaria.

**26. II.6.B.g. (Paisaje de valle amplio de fondo plano con un uso de suelo agricultura de temporal.)** Esta unidad del paisaje manifiesta una estructura vertical similar a la anterior, sin embargo en el cuarto orden muestra una antropización representada por una agricultura de temporal cuyo principal cultivo es el maíz de autoconsumo. En lo que se refiere a la estructura horizontal, existen cambios notables de origen abiótico y biótico, con respecto a las otras unidades vecinas, lo anterior se debe a la colindancia de la unidad **II.6.B.g.** con unidades de paisaje donde la unidad de primer orden corresponde a lomeríos y costas (acumulativas abiertas, en forma de bahía y abrasivas). Esta unidad, con una superficie de 130 has, tiene un 0.7 % con respecto al área total, su distribución se da en forma de corredor, el cual se va ampliando conforme el terreno va mostrando pendientes más suavizadas; el valor de repetibilidad es bajo (único); la funcionalidad es de una recepción secundaria de materia y energía, esta unidad presenta un caso parecido a la funcionalidad de la unidad anterior, pues la emisión de esta materia y energía es generada en las unidades de lomeríos de la zona de estudio.

**27. II.6.B.j (Paisaje de valle amplio con fondo plano con un alto grado de antropización.)** Esta paisaje muestra una estructura vertical similar a las anteriores, desde la unidad de primer orden hasta la tercer orden, sin embargo, en la unidad de cuarto orden se modifica por sostener una agricultura de riego con cultivos permanentes, como son las plantaciones de coco y plátano. El área de la unidad es de 559 has, tiene un porcentaje con respecto al total del área de 2.8 %. con un valor de repetibilidad bajo (2), la forma en que se plasma en el espacio geográfico es la de un corredor antropizado, cuya funcionalidad es la recepción primaria de materia y energía, dicha jerarquía le es asignada debido a que las fuentes emisoras se localizan en las partes altas de la Sierra Madre del Sur. Es

importante mencionar que la emisión de materia y energía de esta unidad es considerable, pues provoca una turbidez en el agua marina, esto fue percibido desde las fotografías aéreas y confirmado en campo; este proceso erosivo le resta valor estético al paisaje marino, receptor de esta materia y energía.

Por otra parte es importante mencionar que esta unidad representa un gran valor económico para los habitantes de los poblados de Coyula, el Camerino y los Bajos del Arenal; ya que es muy productivo desde el punto de vista agrícola, sin embargo, esta unidad dentro de los planes el proyecto turístico, está contemplada para el desarrollo del turismo.

**28. II.6.B.k. (Paisaje de valle amplio de terraza alta con una vegetación de matorral.)** Esta unidad presenta una estructura vertical compuesta por un valle amplio de fondo plano con clima cálido-subhúmedo de baja densidad de disección ( $3.1-6 \text{ Km/Km}^2$ ) constituido por material aluvial con terrazas fluviales altas. Como ya se mencionó, en este tipo de paisajes se origina un ambiente sedimentario y con ello la formación de suelos profundos, los cuales sustentan una comunidad vegetal compuesta por matorral espinoso con una altura no mayor de 1.5 m. Por lo que se refiere a los cambios que se presentan en la estructura horizontal, están principalmente en función del relieve, contrastando con lomeríos contiguos; en segundo plano, existen cambios ecotonales entre los matorrales de este paisaje, la vegetación y el uso de suelo que exhiben los paisaje contiguos. Su funcionalidad es de recepción secundaria de materia y energía, ya que la emisión de ésta se origina dentro del mismo geocomplejo. Su distribución en el espacio se da en forma de parche con vegetación natural, cuya extensión es de 174 has, correspondiendo a 0.89 % con respecto al área total, con un bajo valor de repetibilidad (único).

**29. II.6.B.l. (Paisaje de valle amplio con vegetación de matorral espinoso con pastizal.)** Esta unidad del paisaje muestran una estructura vertical similar a la unidad de paisaje anterior, sin embargo, ésta última en su cuarto orden queda

integrada por un tipo de vegetación de matorral espinoso con pastizal los cuales alcanzan una altura máxima de un metro. El área de esta unidad natural corresponde a 170 has, con un porcentaje del 2.2 % con respecto al total y un valor de repetibilidad bajo (2). Su distribución se da en forma de corredor con vegetación natural cuya funcionalidad está representada por una recepción-emisión de la materia y energía, lo cual está confirmado por los ambientes de sedimentación y la formación de suelos profundos.

**30. II.6.B.II. (Paisaje antropizado de valle amplio con fondo plano con agricultura de temporal y pastizales.)** Esta unidad de paisaje pertenece a los paisajes antropizados con un área de 416 has, representando un porcentaje del 2.12% con respecto al área total, con un valor de repetibilidad bajo (3). Este tipo de paisaje muestra una estructura vertical compuesta en la unidad de primer orden por valles amplios de fondo plano de clima cálido-subhúmedo, la unidad de segundo orden está constituido por terrazas fluviales altas de material aluvial de baja densidad de disección ( $3.1-6 \text{ km/km}^2$ ), en la unidad de tercer orden exhibe una interfase edáfica que corresponde a suelos profundos de textura arenosa-arcillosa con un pH de 7, los cuales sostienen un uso de suelo de agricultura de temporal con matorrales. La forma de la unidad de paisaje es de un corredor de perturbación, el cual se amplía en dirección Norte-Sur. La funcionalidad de la unidad de paisaje corresponde a una recepción-circulación primaria de materia y energía, esto es confirmado con la presencia de ambientes sedimentarios (patrón hidrológico de anastomosis). En cuanto a los contrastes en la estructura horizontal, están manifestados por cambios ecotonales muy marcados, debido a que ésta unidad limita con paisajes naturales, que se componen en su unidad de primer orden por lomeríos con una vegetación de selva mediana subcaducifolia (SMs) con selva baja caducifolia (SBc) en buen estado de conservación.

**31. II.6.B.m. (Paisaje de valle amplio con vegetación acuática.)** Este tipo de paisajes representa un área pequeña de 140 has, lo que corresponde a un 0.7 % con respecto al área total de estudio. En épocas de lluvias extraordinarias

permanece inundado, siendo la principal característica; su estructura vertical está compuesta por un valle amplio de fondo plano con clima cálido subhúmedo en la unidad de primer orden y la unidad de segundo orden está integrada por terrazas fluviales altas de material aluvial, con la presencia de cubetas de decantación, sobre las cuales se desarrollan suelos profundos en la unidad de tercer orden; para la unidad de cuarto orden se integra vegetación acuática como los tulares.

Por lo que se refiere al análisis de la estructura horizontal del paisaje II.6.B.m los contrastes se muestran no sólo con los paisajes de lomeríos, sino también muestran contrastes con las unidades de valle amplio. Esta contrastividad está regida por un factor azonal como la existencia de cubetas de decantación. Su distribución es en forma de parches con vegetación en buen estado de conservación, cuyo valor de repetibilidad es bajo (2). La funcionalidad de este paisaje es netamente de captación de materia y energía, lo anterior es originado principalmente por el relieve (cubetas de decantación).

32. II.6.B.n. (Paisaje de valle amplio de fondo plano urbanizado.) Esta unidad corresponde a un paisaje netamente antrópico, ya que se localizan los centros urbanos más grandes del área de estudio conocidos como "La Crucecita" y "Santa Cruz". Estas unidades cuentan con un área de 407 has, lo que corresponde a un 2.1% de la superficie total, manifestando una estructura vertical similar a las anteriores, siendo la diferencia el uso de suelo. Lo interesante de esta unidad de paisaje es que corresponde a un centro urbano planificado a partir de 1985 por el Gobierno Federal, a pesar de que la zona de estudio cuenta con una historia que data desde tiempos prehispánicos, por lo que la mayoría la población que habita en esta unidad de paisaje no es local y por lo tanto no existe un arraigo y costumbres autóctonas. Como resultado de esta planeación, el paisaje urbano ofrece una estética agradable a la vista, (los materiales de construcción, fachadas de casas, hoteles y negocios, el trazo de calles, jardineras, plazuelas, adoquinados, etcétera). Estas unidades vistas de planta se distribuyen en forma de parches alargados en dirección Norte-Sur.

En la estructura horizontal los cambios son muy drásticos, debido al tipo de vegetación, en buen estado de conservación, que presentan los paisajes contiguos. La funcionalidad de esta unidad es de recepción-emisión primaria de materia y energía; cabe destacar que en esta unidad de paisaje existe una mayor aportación en las entradas y salidas de materia y energía, que en cualquier otra unidad de paisaje, son originadas principalmente por el hombre.

**33. II.6.B.ñ. (Paisaje de valle amplio con vegetación secundaria y matorrales.)**

Este tipo de paisaje es clasificado como antropizado, pues conserva una misma estructura vertical que la unidad anterior, pero en la unidad de cuarto orden posee una vegetación secundaria con matorrales, comprendiendo un área 229 has, equivalente a un porcentaje del 1.2% con respecto al área total, cuyo valor de repetibilidad es bajo (2). La funcionalidad está representada por una recepción-emisión primaria.

**34. La unidad, II.6.B.o. (Paisaje de valle amplio de fondo plano con pastizal inducido.)**

Pertenece a un paisaje antrópico con fin recreativo, el cual cuenta con un área de 148 has, equivalente a un porcentaje de 1%, cuyo valor de repetibilidad es bajo (1). La estructura vertical se compone por un valle amplio con fondo plano de clima cálido-subhúmedo, de terrazas altas donde se desarrollan suelos profundos, donde se ha inducido un pastizal para uso recreativo y la práctica de golf. Los cambios ecotonaes son muy claros con respecto a las unidades vecinas, ya que los tonos en este tipo de vegetación corresponden a un verde claro, contrastando con los verdes en tonos más fuertes de las unidades que le rodean. La funcionalidad de esta unidad de paisaje es de recepción-emisión primaria de materia y energía; cabe señalar que este tipo de paisaje recibe un subsidio de materia y energía por parte del hombre; este hecho se confirma con la localización de pequeñas presas que controlan el arroyo Tangolunda para evitar inundaciones.

35. **II.6.C.k. (Paisaje de valle amplio con suelos salinos con matorral espinoso.)** Este tipo de paisaje muestra una estructura vertical compuesta, en la unidad de primer orden, por un valle amplio de fondo plano con clima cálido-subhúmedo; el segundo orden está integrado por cubetas de decantación, sobre las cuales se desarrollan suelos salinos de inundación como Solonchack gleyico con un pH de 8; en la unidad de cuarto orden se exhibe una vegetación de matorrales espinosos. La estructura horizontal presenta cambios azonales, originados principalmente por los componentes morfo-edáficos, ya que los suelos salinos que se encuentran ubicados sobre una cubeta de decantación son diferentes a los suelos desarrollados que integran a otro tipo de paisaje de valle amplio. La funcionalidad está representada por una recepción de materia y energía, lo anterior es confirmado con las cubetas de decantación.

36. La unidad de paisaje **II.7.B.h. (Paisaje de abanico deltáico con vegetación de galería.)** Corresponde a un paisaje natural con un área de 7 has, lo que equivale a un porcentaje del .04% con respecto al área total, la estructura vertical está integrada, en la unidad de primer orden, por un valle amplio de fondo plano con clima cálido-subhúmedo (valle del Copalita), donde se desarrolla un abanico deltáico constituido por material aluvial. La unidad de segundo orden queda integrada por suelos profundos como el Fluvisol y se desarrolla una vegetación de galería cuyos árboles son mayores a los 10 m. de altura, con lo que queda integrada la unidad de cuarto orden. Esta unidad de paisaje queda limitada por las aguas del río Copalita. La funcionalidad es de recepción primaria de materia y energía que proviene de las partes altas de la Sierra Madre del Sur.

A continuación se describen los siguientes paisajes que presentan la característica de ser una transición de los ambientes terrestres a marinos, es decir, hablamos de los paisajes costeros e insulares. Todos los paisajes costeros tienen como unidad de primer orden a las costas de clima cálido-subhúmedo, caracterizada por el símbolo III. A partir de la primera unidad se encontraron las siguientes de segundo orden:

37. El paisaje III.8.D.p. (Paisaje de costa en forma de bahía.) Presenta un segundo orden representado por playas arenosas formando bahías donde en algunos casos existe la formación de tómbolos (bahía de Cacaluta), con suelos salinos someros como el Regosol calcárico en la unidad de tercer orden, el cuarto orden se encuentra desprovisto de vegetación; sin embargo, se encontraron pequeñas zonas de la playa con vegetación de dunas imposibles de cartografiar a la escala trabajada. La funcionalidad de este tipo de paisaje es la recepción de materia y energía de los geosistemas terrestre (procesos acumulativos-erosivos) como marino (procesos acumulativos-erosivos), lo anterior se fundamenta con la formación de bancos de dunas y la misma formación de tómbolos. La constitución morfo-estructural de esta unidad es de corredores arqueados con un rumbo NE-SW, cuya área es de 39 has, lo que representa un porcentaje del 0.2% con valor alto valor de repetibilidad (11). Por otra parte cabe hacer mención que este tipo de paisaje representa un alto valor estético intrínseco dado principalmente por: a) el color de sus arenas (café claro), b) la textura de sus arenas (textura fina-gruesa) y c) la combinación entre el color del agua marina, los lomeríos con vegetación natural y la alta insolación que impera en la zona.

38. III.9.D.p. (Paisaje costero de playas acumulativas-abiertas.) Este tipo de paisaje está constituido por una estructura vertical integrada, en la unidad de segundo orden, por playas acumulativas-abiertas; el tercer orden queda integrado por un suelo somero salino como el Regosol calcárico. Por último, el cuarto orden presenta una vegetación de dunas, la cual es imposible de cartografiar a la escala trabajada. La forma de esta unidad de paisaje es la de corredores naturales con un rumbo E-W. La funcionalidad de este tipo de paisaje es la recepción de materia y energía, tanto de los geosistemas marinos como los terrestres; lo anterior se confirma con la presencia de bancos de dunas y estructuras sedimentarias a lo largo de la playa como son las bermas. El área que representa esta unidad es de 28 has lo que equivale un porcentaje del 0.03 % con respecto al área total de estudio; su valor de repetibilidad es medio (4).



39. **III.10.B.p. (Paisaje de costa potamogénica).** Esta unidad del paisaje exhibe una estructura vertical compuesta, en la unidad de primer orden, por una costa acumulativa con clima cálido-subhúmedo; la unidad de segundo orden se constituye una llamada boca-barra, donde se desarrollan suelos profundos de tipo Fluvisol en la unidad de tercer orden, el cuarto orden se encuentra desprovisto de vegetación aunque existen partes difíciles de cartografiar una vegetación de dunas. Su funcionalidad es de recepción primaria de materia y energía principalmente del geosistema terrestre de la región y en menor proporción del ambiente marino.

40. **III.11.E.q. (Paisaje de costa abrasivas con una vegetación rala de cactáceas.)** Este tipo de paisaje presenta una estructura vertical compuesta en su unidad de primer orden costas de clima cálido-subhúmedo, la unidad de segundo orden está constituida por costas abrasivas con formación de acantilados, los cuales están desprovistos de suelo pero que, sin embargo, en algunas ocasiones sustentan una rala vegetación de cactáceas. Este tipo de paisaje tiene un área de 168 has, cuyo porcentaje es de 1% con respecto al área total, con un valor de repetibilidad alta (12), es importante mencionar el alto valor de repetibilidad que presenta este tipo de paisaje, sin embargo para este caso, el alto valor de repetibilidad no es sinónimo de que este paisaje sea representativo de la zona de estudio, pero también hay que hacer mención de su alto valor estético (presencia de acantilados, los procesos de erosión marina se convierten en un espectáculo para los turistas). La funcionalidad se manifiesta por la recepción de materia y energía principalmente del sistema marino.

41. Por último se manifiestan los paisajes insulares con clima cálido-subhúmedo, representados con la siguiente clave: **IV** (unidad de primer orden). Como unidad de segundo orden le es otorgado el símbolo : **11**, donde se presentan las costas abrasivas con acantilados, con suelos someros como el Litosol el cual constituye la unidad de tercer orden **E** y donde aparece una vegetación escasa compuesta

por cactáceas y pastos salinos, los cuales integran la unidad de cuarto orden representada por el símbolo r. Este tipo de unidades poseen un área de 64 has, cuyo porcentaje es de 0.3% con un valor de repetibilidad bajo (3).

Su funcionalidad es primordialmente de recepción de materia y energía del geosistema marino (oleaje), lo cual fue comprobado en campo por la presencia de las costa abrasivas originadas por la erosión marina.

Para poder tener un mejor análisis sobre de la estructura horizontal del paisaje se obtuvo el índice de la fraccionamiento del paisaje, el cual es un índice cuantitativo, en donde se interpreta que tan grandes o pequeñas son las unidades de paisaje así como la frecuencia con que cambian en el territorio; este índice se calcula con la siguiente fórmula (Mateo 1991):

$$K_{fp} = 1 - M/P$$

Donde: M es el área media ponderada del contorno paisajístico y,

P es el área total de la zona de estudio.

De acuerdo a lo anterior se obtuvieron los siguientes coeficientes de fraccionamiento paisajístico (Tabla 10), los cuales fueron interpretados de la siguiente manera:

- a) paisaje con alta fragmentación (0.99-1).
- b) paisaje con moderada fragmentación (0.95-0.98).
- c) paisaje con baja fragmentación (< de 0.95).

Tabla 10. COEFICIENTES DE FRACCIONAMIENTO PAISAJÍSTICO	
UNIDAD DE PAISAJE	INDICE DE FRACCIONAMIENTO PAISAJÍSTICO
I.1.A.a.	.95 (moderada fragmentación)
I.*.1.A.a.	.98 (moderada fragmentación)
I.1.A.b.	.97 (moderada fragmentación)
I.*.1.A.c.	.95 (moderada fragmentación)
I.1.A.c.	.88 (baja fragmentación)
I.1.A.d.	.99 (alta fragmentación)
I.2.A.a.	.94 (baja fragmentación)
I.2.A.b.	1 (alta fragmentación)
I.2.A.c.	.81 (baja fragmentación)
I.*.2.A.c.	.90 (baja fragmentación)
I.*.2.A.c.	.97 (moderada fragmentación)
I.2.A.f.	.88 (baja fragmentación)
I.2.A.g.	.99 (alta fragmentación)
I.3.A.a.	.98 (moderada fragmentación)
I.3.A.c.	.99 (alta fragmentación)
I.3.A.f.	.99 (alta fragmentación)
I.4.A.c.	.99 (alta fragmentación)
II.5.B.k.	1 (alta fragmentación)
II.5.B.d.	.99 (alta fragmentación)
II.5.B.h.	.98 (moderada fragmentación)
II.5.B.l.	1 (alta fragmentación)
II.5.B.ii.	.99 (alta fragmentación)
II.5.B.o.	.98 (moderada fragmentación)
II.5.C.i.	1 (alta fragmentación)
II.6.B.c.	.99 (alta fragmentación)
II.6.B.g.	.99 (alta fragmentación)
II.6.B.j.	.97 (moderada fragmentación)

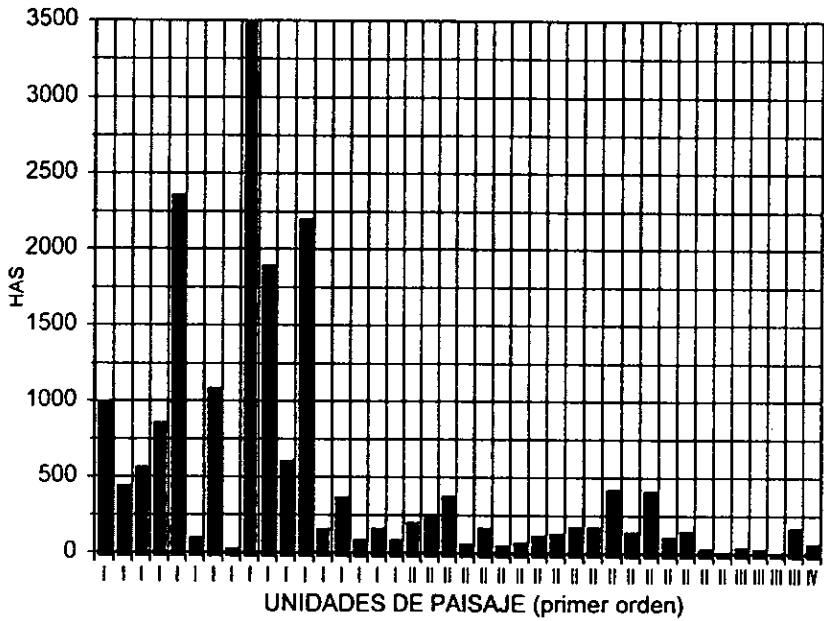
II.6.B.k.	.99 (alta fragmentación)
II.6.B.l.	.99 (alta fragmentación)
II.6.B.ii.	.98 (moderada fragmentación)
II.6.B.m.	.99 (alta fragmentación)
II.6.B.n.	.98 (moderada fragmentación)
II.6.B.ñ.	.99 (alta fragmentación)
II.6.B.o.	1 (alta fragmentación)
II.6.C.k.	1 (alta fragmentación)
II.7.B.h.	1 (alta fragmentación)
III.8.D.p.	1 (alta fragmentación)
III.9.D.p.	1 (alta fragmentación)
III.10.B.p.	1 (alta fragmentación)
III.11.E.q.	1 (alta fragmentación)
IV.11.E.r.	1 (alta fragmentación)

De acuerdo con los resultados de la tabla anterior, se puede decir que los paisajes del complejo turístico "Bahías de Huatulco" presentan un alto índice de fraccionamiento y un alto grado de vulnerabilidad lo cual es confirmado con la gráfica No.2 y en los índices de fraccionamiento de las unidades, en dicha gráfica se describe el área ocupada por cada unidad de paisaje, siendo los paisajes de lomeríos los más representativos de la zona de estudio.

Por otra parte, para reforzar el análisis de la funcionalidad que tiene cada unidad del paisaje dentro del área de estudio, se realizó un mapa a nivel general de la funcionalidad del paisaje (Mapa 4), del cual se puede decir lo siguiente: en el área de estudio se presentan dos sistemas que son el ambiente terrestre y el marino, así como una interfase entre estos dos geosistemas, que lo constituyen los paisajes costeros e insulares.

En el sistema terrestre se manifiesta la funcionalidad de los paisajes emisores primarios de las Tierras altas de la Sierra Madre del Sur, pero debido a que están ubicadas fuera de la zona de estudio no se realizó un análisis como sucede en los paisajes emisores de secundarios de materia y energía, cuya funcionalidad está respaldada por los siguientes índices y parámetros: rangos de pendientes que van de fuertes a moderadas ( $>$  de  $25^\circ$  hasta  $12^\circ$ ), una densidad de drenaje de alta a moderada ( $>$  de  $9.1 \text{ Km/Km}^2$  hasta  $6.11 \text{ Km/Km}^2$ ), alto porcentaje de pedregosidad. Por otra parte se presentan los paisajes receptores primarios siendo todos aquellos que presentan una unidad de primer orden de valles amplios de fondo plano. Estas últimas unidades captan la materia y energía de los paisajes montañosos ubicados fuera de la zona de estudio. Es importante señalar que además de presentar una funcionalidad primordialmente receptora, también tiene la función de emisores; lo anterior se comprueba con el acarreamiento de sedimentos al mar. Esta funcionalidad queda avalada con los siguientes índices: bajo porcentaje de pedregosidad, bajos rangos de pendiente ( $<$  a  $5^\circ$ ), baja densidad de disección ( $3.1\text{-}6 \text{ Km/Km}^2$ ).

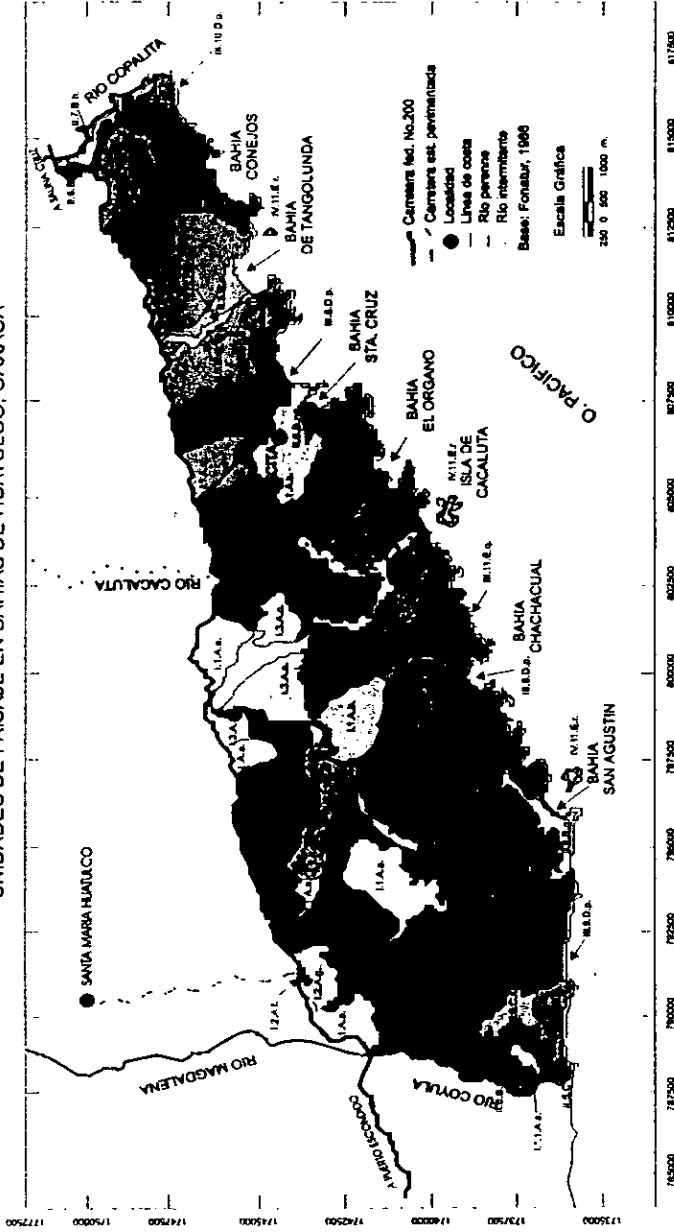
Otros paisajes receptores que se localizan en una interfase entre el ambiente terrestre y el ambiente marino, son los costeros e insulares, cuya recepción de materia y energía es aportada principalmente por el sistema marino, mediante el oleaje, dando como resultado costas abrasivas y en algunos casos presentando, también, paisajes acumulativos en forma de bahía con formación de tómbolos. Sin embargo hay que mencionar que también recibe una aportación de materia y energía de ambiente terrestre, lo cual se manifiesta con la presencia de Fluvisoles, bancos de material en la anteplaya. Por otra parte, las islas siempre presentan costas abrasivas, las cuales son producto de una recepción permanente de materia y energía del ambiente marino, pero también presentan procesos de intemperismo en el ambiente terrestre.



Elaboró: Horacio Morales

**Gráfica 2. Area por unidades del paisaje**

# UNIDADES DE PAISAJE EN BAHIAS DE HUATULCO, OAXACA



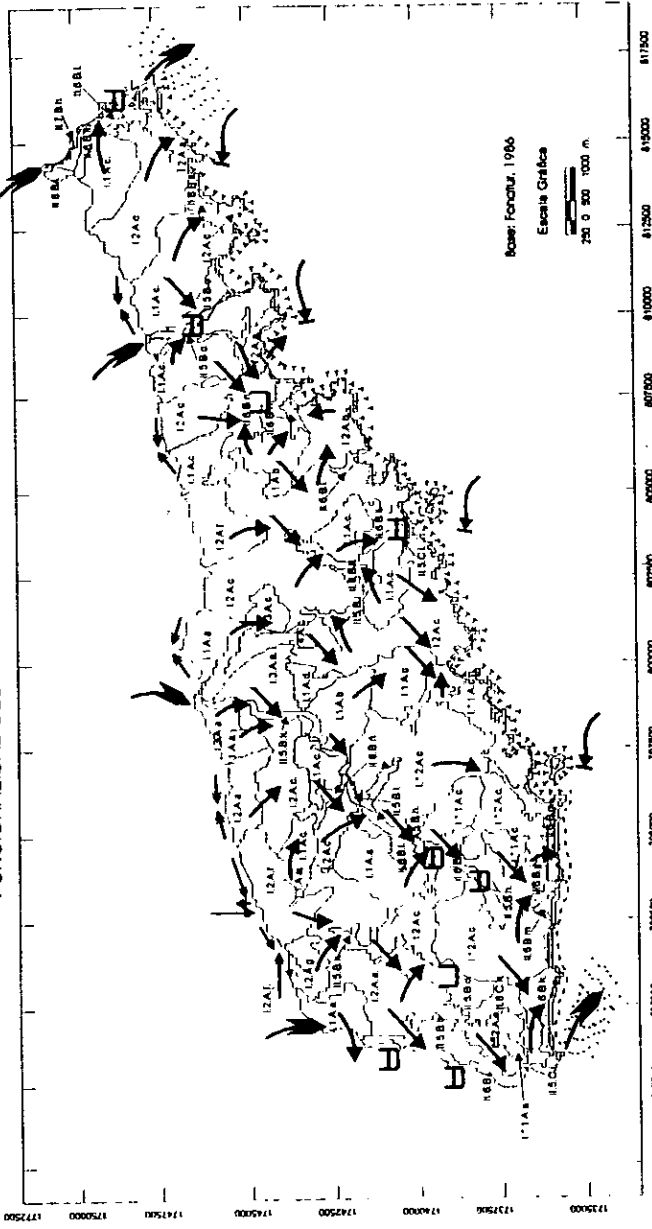
**Unidades de Paisaje**

■ I.1.a.	■ I.2.a.e.	□ I.3.a.i.	■ I.5.b.i.	■ II.7.b.h.	■ III.11.e.r.
■ I.1.a.b.	■ I.2.a.i.	■ I.4.a.g.	■ I.5.b.j.	■ III.8.d.p.	
□ I.1.a.b.	■ I.2.a.g.	■ I.5.b.k.	■ I.5.b.o.	■ III.9.d.p.	
■ I.1.a.c.	□ I.3.a.b.	■ I.5.b.l.	■ I.5.c.i.	■ III.10.b.p.	
■ I.1.a.c.	□ I.3.a.g.	■ I.5.b.h.	■ I.6.b.c.	■ III.11.e.r.	
		■ I.6.b.g.	■ I.6.b.m.		
		■ I.6.b.j.	■ I.6.b.n.		
		■ I.6.b.k.	■ I.6.b.o.		
		■ I.6.b.l.	■ I.6.b.p.		
		■ I.6.b.h.	■ I.6.c.k.		

Carretera Fed. No. 200  
 Camarero est. pavimentada  
 Localidad  
 Linea de costa  
 Rio permanente  
 Rio intermitente  
 Base: Fontbar, 1988  
 Escala Grafica  
 250 0 500 1000 m.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
 FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
 COLEGIO DE GEOGRAFIA  
 Elabora: Monica Morales Iglesias  
 Diseña: Ana Luisa Hernández García  
 Mapa 3

# FUNCIONALIDAD DEL PAISAJE EN BAHÍAS DE HUATULCO, OAX.



**FUNCIONALIDAD DE LOS PAISAJES**

<p><b>AMBIENTE TERRESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Pasaje ambiente de rango terrestre</li> <li> Pasaje ambiente de rango subterráneo</li> <li> Pasaje ecosistema-estructura de rango terrestre</li> <li> Pasaje a heterogeneización en la red secundaria</li> <li> Pasaje de energía de materia / energía</li> </ul>	<p><b>AMBIENTE DE INTERFASE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Pasaje receptor de energía de materia / energía de ambiente marino</li> <li> Pasaje receptor secundario de materia / energía de ambiente marino</li> <li> Pasaje receptor de materia / energía del ambiente terrestre</li> </ul>	<p><b>AMBIENTE MARINO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Pasaje arroyo</li> <li> Pasaje escudo</li> </ul>
--	--	--

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
COLEGIO DE GEOGRAFÍA  
Elaboró: Horacio Morales Iglecias  
Diseño: Ana Luisa Hernández García

Mapa 4



## CAPITULO 3

### 3.1 Evaluación del paisaje en el complejo turístico "Bahías de Huatulco"

Después de analizar la estructura vertical, horizontal y la funcionalidad de los paisajes en el complejo turístico "Bahías de Huatulco", se realizó una evaluación desde el punto de vista conservacionista, que nos permite conocer el grado de naturalidad que muestra cada una de las unidades de paisaje, así como el poder sugerir las siguientes líneas de trabajo para poder conservar los paisajes naturales:

- a) Protección. Esta línea de trabajo se aplica a las unidades con un alto valor biótico, abiótico y estético.
- b) Conservación. Está encaminada a mantener el paisaje sin cambios drásticos.
- c) Restauración. Esta línea de trabajo está encaminada a tomar medidas correctivas que ayuden a mitigar la perturbación.
- d) Aprovechamiento. Está encaminada a llevar un uso intensivo de manera racional del paisaje.

Cabe mencionar que existen otros puntos de vista para la evaluación el paisaje como: el productivo, de desarrollo urbano y turístico, entre otros. La evaluación desde el punto de vista conservacionista se sustenta en el hecho de que, los paisajes naturales en la actualidad se han visto reemplazados por paisajes antropizados (Rzedowski, J., 1994).

Para realizar la evaluación de las unidades del paisaje se contó con el apoyo de índices y parámetros de los diferentes componentes del paisaje, los cuales fueron obtenidos en estudios de campo como de gabinete.

### 3.2. Índices y Parámetros para la Evaluación de los Paisajes

Para llevar a cabo la evaluación de las 41 unidades del paisaje se analizó una matriz semicuantitativa (Tabla 11) de doble entrada (Mateo 1991), la cual fue alimentada por índices y parámetros del subsistema: abiótico, biótico, antrópico, así como de la interfase edáfica.

1. Los índices y parámetros del subsistema abiótico son los siguientes:

1.a. *Índice de pendiente*. Se define como la inclinación del terreno con respecto a un plano horizontal y se expresa en grados o porcentajes (Lugo 1991).

a)  $P = dv/dh \cdot 100$  (expresada en porcentaje).

b)  $P = dv/dh \text{ tang}$  (expresada en grados).

Donde:

P = pendiente.

dv = distancia vertical.

dh = distancia horizontal.

**Tabla 11. MATRIZ SEMICUANTITATIVA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE EN EL COMPLEJO TURÍSTICO 'BAHÍAS DE HUATULCO'**

INDICE-PA- RAMETRO PAISAJE	Pendiente	Densidad de disiección (km/km <sup>2</sup> )	% pedregosidad	de % materia orgánica	de Textura	pH	Capa- cidad de Campo	Grado de conser- vación de la vegeta- ción	Tenden- cia del desarrollo urbano	Índice de fracciona- miento del paisaje	valor estático del paisaje	parámetro de accesibili- dad	Valor de naturalidad del paisaje	Política ambiental
1.1.A.a.	> a los 25° fuerte	6.1-9 moderada	del 25 bajo	1.2 débilmente húmido	arena- franco	6.44 mod. ácido	12.78 baja retenc.	secun- daria	baja	.95 alto	bajo	alto-medio	bajo	restauración
1.1.A.b.	de 11° a 21° moderadas	> 9.1 alta	del 25 bajo	2.10 mod. húmido	arena- franco	7.53 mod. básico	15.82 mod. retenc.	secun- daria	alta	.98 alto	bajo	medio	bajo	restauración
1.1.A.c.	> a los 25° fuerte	6.1-9 moderada	del 25 bajo	1.20 débilmente húmido	arena- franco	6.44 mod. ácido	12.78 baja retenc.	primaria	baja	.97 alto	bajo	alto-medio	alto	conservación
1.1.A.d.	de 11° a 21° moderadas	> 9.1 alta	del 25 bajo	2.10 mod. húmido	arena- franco	7.53 mod. básico	15.82 mod. retenc.	primaria	baja	.95 alto	alto	bajo	alto	protección
1.1.A.e.	> a los 25° fuerte	6.1-9 moderada	del 25 bajo	1.20 débilmente húmido	arena- franco	6.44 mod. ácido	12.78 baja retenc.	primaria	alta	.88 alto	alto	bajo	alto	protección
1.1.A.f.	> a los 25° fuerte	6.1-9 moderada	del 25 bajo	1.20 débilmente húmido	arena- franco	6.44 mod. ácido	12.78 baja retenc.	prim. sec.	baja	.99 muy alta	bajo	bajo	bajo	restauración
1.2.A.a.	12° a 22° moderada	6.1-9 moderada	nulo	2.11 mod. húmido	franco- arenosa	7.9 mod. básico	17.67 mod. retenc.	secunda- ria	alta	.94 alto	bajo	alto-medio	bajo	restauración

Tabla 11. MATRIZ SEMICUANTITATIVA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE EN EL COMPLEJO TURÍSTICO "BAHÍAS DE HUATULCO" (continuación)

INDICE/PA. RAMETRO PAISAJE	Pendiente	Densidad de disección (km/km <sup>2</sup> )	% de pedregosidad	% de materia orgánica	de Textura	pH	Capacidad de Campo	Grado de conservación de la vegetación	Tendencia del desarrollo urbano	Índice de fraccionamiento del paisaje	de valor estético del paisaje	parámetro de accesibilidad	Valor de naturalidad del paisaje	de Política ambiental
1.2.A.b.	12° a 22° moderada	6.1-9 moderada	del 25 alto	2.11 mod. húmico	franco-arenoso	7.92 mod. básico	17.67 mod retenc.	primaria	alto	1 muy alto	bajo	medio	alto	conservación
1.2.A.c.	12° a 22° moderada	6.1-9 moderada	del 25 alto	2.11 mod. húmico	franco-arenoso	7.92 mod. básico	17.67 mod retenc.	primaria	bajo	.81 alto	alto	bajo	alto	protección
1.2.A.d.	7° a 13° ligera	> 9.1 alta	del 25 alto	2.10 mod. húmico	arenal-franco	7.53 mod. básico	15.85 mod retenc.	primaria	bajo	.90 alto	alto	bajo	alto	protección
1.2.A.e.	7° a 13° ligera	> 9.1 alta	del 25 alto	2.10 mod. húmico	arenal-franco	7.53 mod. básico	15.85 mod retenc.	antrop. sec	alto	.97 alto	bajo	medio	bajo	aprovechamiento
1.2.A.f.	7° a 13° ligera	> 9.1 alta	del 25 alto	2.10 mod. húmico	arenal-franco	7.53 mod. básico	15.85 mod retenc.	antrop. sec	alto	.97 alto	bajo	medio	bajo	aprovechamiento
1.2.A.g.	12° a 22° moderada	6.1-9 moderada	< del 25 alto	2.11 mod. húmico	franco-arenoso	7.92 mod. básico	17.67 mod retenc.	secundaria	alto	.88 alto	bajo	alto	bajo	restauración
1.2.A.h.	12° a 22° moderada	6.1-9 moderada	< del 25 alto	2.72 mod. húmico	franco-arenoso	7.92 mod. básico	17.67 mod retenc.	antrop.	alto	.99 muy alto	bajo	alto	bajo	aprovechamiento

Tabla 11. MATRIZ SEMICUANTITATIVA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE EN EL COMPLEJO TURÍSTICO "BAHIZAS DE HUATULCO" (continuación)

INDICE/PA- RÁMETRO	Pendiente	Densidad de discreción (km/km <sup>2</sup> )	% de pedregosidad	% de materia orgánica	de Textura	pH	Capa- cidad de Campo	Grado de conser- vación de la vegeta- ción	Tenden- cia del desarro- llo urbano	Indice de fracciona- miento del paisaje	estático de valor del paisaje	parámetro de accesibili- dad	Valor de naturalidad del paisaje	de Política ambiental
I.3.A.a.	4° a 6° ligera	6.1-9 moderada	nula	2.72 mod. húmico	franco- limoso	8.00 fuerte básico	23.10 mod retenc.	secunda- ria	alto	.98 alto	bajo	alto	bajo	restauración
I.3.A.c.	4° a 6° ligera	6.1-9 moderada	nula		franco- limoso	8.00 fuerte básico	23.10 mod retenc.	primaria	alto	.99 muy alto	alto	bajo	alto	protección
I.3.A.f.	4° a 6° ligera	6.1-9 moderada	nulo	2.72 mod. húmico	franco- limoso	8.00 fuerte básico	23.10 mod. retenc.	secunda- ria	alto	.99 muy alto	bajo	bajo	bajo	restauración
I.4.A.c.	>25° fuerte	6.1-9 moderada	del 25 bajo	1.20 débilmente húmico	arana- franco	8.44 mod. ácido	12.78 baja retenc.	primaria	bajo	.99 muy alto	alto	bajo	alto	protección
II.5.B.d.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	3.32 mod. húmico	franco- arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	prim. sec.	bajo	.99 muy alto	bajo	medio	bajo	conservación
II.5.B.h.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	3.32 mod. húmico	franco- arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	primaria	bajo	.99 alto	bajo	medio	alto	protección
II.5.B.k.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	3.32 mod. húmico	franco- arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	primaria	bajo	.99 muy alto	bajo	medio	alto	conservación

Tabla 11. MATRIZ SEMICUANTITATIVA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE EN EL COMPLEJO TURÍSTICO 'BAHÍAS DE HUATULCO' (continuación)

INDICE/PA- RAMETRO PAISAJE	Pendiente	Densidad de dissección (km/km <sup>2</sup> )	% pedregosidad	% de materia orgánica	de Textura	pH	Capa- cidad de Campo	Grado de conser- vación de la vegeta- ción	Tenden- cia del desarro- llo urbano	Índice de fracciona- miento del paisaje	valor estético del paisaje	parámetro de accesibili- dad	Valor de naturalidad del paisaje	Política de ambienta- lismo
II.5.B.I.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	3.32 mod. húmico	franco- arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	secunda- ria	Bajo	1 muy alto	bajo	medio	bajo	conservación
II.5.B.II.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	3.32 mod. húmico	franco- arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	sec. antrop.	Bajo	.98 alto	bajo	medio	bajo	aprovecha- miento
II.5.B.O.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	3.32 mod. húmico	franco- arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	antrop.	Alto	.98 alto	alto	alto	bajo	aprovecha- miento
II.5.C.I.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	4.14 fuerte húmico	arenoso- franco	8 fuerte básico	17.65 mod. retenc.	primaria	bajo	1 muy alto	alto	medio	alto	protección
II.6.B.C.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	3.32 mod. húmico	franco- arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	primaria	bajo	.99 muy alto	alto	medio	alto	protección
II.6.B.G.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	3.32 mod. húmico	franco- arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	antropico	alto	.99 muy alto	bajo	medio	bajo	aprovecha- miento
II.6.B.I.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	3.32 mod. húmico	franco- arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	antropico	alto	.97 alto	bajo	medio	bajo	aprovecha- miento

Tabla 11. MATRIZ SEMICUANTITATIVA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE EN EL COMPLEJO TURÍSTICO "BAHÍAS DE HUATULCO" (continuación)

INDICE/PARAMETRO PAISAJE	Pendiente	Densidad de disección (km/km <sup>2</sup> )	% de pedregosidad	% de materia orgánica	de Textura	pH	Capacidad de Campo	Grado de conservación de la vegetación	Tendencia del desarrollo urbano	Índice de fraccionamiento del paisaje	valor estético del paisaje	parámetro de accesibilidad	Valor naturalidad del paisaje	de Política ambiental
II.6.B.k.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	3.32 mod. húmico	franco-arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	primaria	bajo	.99 muy alto	bajo	medio-alto	alto	conservación
II.6.B.l.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	del 50 bajo	3.32 mod. húmico	franco-arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	primaria	alto	.99 muy alto	bajo	medio-alto	alto	conservación
II.6.B.ii.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	del 50 bajo	3.32 mod. húmico	franco-arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	antrop. sec.	alto	.98 muy alto	bajo	alto-medio	bajo	conservación
II.6.B.m.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	4.14 fuente húmico	arenoso-franco	8 fuerte básico	17.65 mod. retenc.	primaria	bajo	.99 muy alto	alto	medio-alto	alto	conservación
II.6.B.n.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	3.32 mod. húmico	franco-arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	antropico	alto	.98 alto	alto	alto	bajo	aprovechamiento
II.6.B.o.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	3.32 mod. húmico	franco-arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	secundaria	bajo	.99 alto	bajo	medio	bajo	restauración
II.6.B.p.	< a 5° muy ligera	3.1-6 baja	< del 25 bajo	3.32 mod. húmico	franco-arenoso	7.9 mod. básico	22.31 mod. retenc.	antropico	bajo	.99 muy alto	alto	alto	bajo	aprovechamiento

Tabla 11. MATRIZ SEMICUANTITATIVA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE EN EL COMPLEJO TURÍSTICO 'BAHIAS DE HUATULCO' (continuación)

INDICE/PA- RÁMETRO	Pendiente	Densidad de diseción (km/km <sup>2</sup> )	% pedreg- osidad	% de materia orgánica	de Textura	pH	Capa- cidad de Campo	Grado de conser- vación de la vegeta- ción	Tenden- cia del desarro- llo urbano	Índice de fracciona- miento del paisaje	de valor estético del paisaje	parámetro de accesibili- dad	Valor de naturalidad del paisaje	de Política ambiental
II.6.C.k.	< a 5° muy ligera	3.1-5 baja	< del 25 bajo	4.14 fuerte húmido	arena- franco	8 fuerte básico	17.65 mod. retenc.	primaria	bajo	1 muy alto	bajo	medio	alto	conservación
II.7.B.h.	< a 5° muy ligera	3.1-5 baja	nulo	5.00 fuerte húmido	franco- arenoso	7.2 neuro	19.87 mod. retenc.	primaria	bajo	1 muy alto	bajo	bajo	alto	conservación
III.8.D.p.	< a 5° muy ligera	3.1-5 bajo	nulo	nulo	arena- franco	8 fuerte básico	—	escasa veg. primaria	alta	1 muy alto	alto	alto-medio	** alto	conservación
III.9.D.p.	< a 5° muy ligera	3.1-5 bajo	nulo	nulo	arena- franco	8 fuerte básico	—	escasa veg. primaria	baja	1 muy alto	bajo	medio-bajo	alto	conservación
III.10.B.p.	< a 5° muy ligera	3.1-5 baja	< del 25 bajo	5.00 fuerte húmido	franco- arenoso	7.2 neuro	22.31 mod. retenc.	Escasa veg. primaria	baja	1 muy alto	bajo	bajo	alto	conservación
III.11.E.g.	> a 25° fuerte	> 9.1 alta	100 alto	nulo	*gruesa (en campo)	—	—	escasa veg. primaria	alta	1 muy alto	alto	bajo	alto	conservación
IV.11.E.r.	> a 25° fuerte	> 9.1 alta	100 alto	nulo	*gruesa (en campo)	—	—	escasa veg. primaria	baja	1 muy alto	alto	bajo	alto	conservación

\* Valores registrados únicamente en campo

\*\* Es importante mencionar que en las Bahías de Sta. Cruz y Chahué, el valor de naturalidad del paisaje es bajo, debido a la presencia de obras humanas.



Para nuestra zona de estudio se tomaron criterios de acuerdo a los siguientes rangos de pendientes para cada unidad de relieve.

- ◇ Lomeríos de ladera recta con cimas redondeadas ----- > a 25°(fuertes).
- ◇ Lomeríos bajos de ladera recta con cimas redondeadas ----- de 11° a 21° (moderadas).
- ◇ Lomeríos de ladera convexa con cimas redondeadas ----- de 12° a 22° (moderadas).
- ◇ Lomeríos bajos de ladera convexa con cimas redondeadas ----- de 7° a 13° (ligeras).
- ◇ Lomeríos de ladera convexa con cimas planas ----- de 4° a 6° (ligeras).
- ◇ Lomeríos de ladera cóncava con cimas agudas ----- > a 25° (fuertes).
- ◇ Valles amplios de fondo plano ----- > a 5° (muy ligera).
- ◇ Costas acumulativas en forma de bahía ----- < a 5° (muy ligera).
- ◇ Costas acumulativas abiertas ----- < a 5° (muy ligera).
- ◇ Costas abrasivas ----- > a 25° (fuertes).
- ◇ Costas potamogénicas ----- < a 5° (muy ligera).

1.b. *El índice de densidad de la disección.* Este índice nos indica el potencial de erodabilidad de los materiales litológicos y la dinámica de los procesos erosivos que se llevan a cabo en un determinado lugar. Para la evaluación, se manejan diferentes rangos cuyo criterio se ajusta a la zona de estudio (Tabla 12), siendo los siguientes:

— de 3.1 - 6 Km/Km<sup>2</sup> (baja densidad de disección).

- de 3.1 - 6 Km/Km<sup>2</sup> (baja densidad de disección).
- de 6.1 - 9 Km/Km<sup>2</sup> (moderada densidad de disección).
- > de 9.1 Km/Km<sup>2</sup> (alta densidad de disección).

1.c. *El índice de porcentaje de pedregosidad.* Este índice se basa en el manual para descripción de perfiles de suelo en el campo (Cuanalo, 1975), el cual presenta los siguientes rangos:

- sin presencia de piedras (nula pedregosidad).
- < del 25 %. (baja pedregosidad).
- del 26 % al 50 % (moderada pedregosidad).
- del 50% al 75% (alta pedregosidad).
- mayor del 75 % (muy alta pedregosidad).

**Tabla 12. ÍNDICE DE DENSIDAD DE DISECCIÓN**

UNIDADES DE RELIEVE	RANGOS DE DENSIDAD DE LA DISECCIÓN		
	3.1 - 6 Km/Km <sup>2</sup>	6.1 - 9 Km/Km <sup>2</sup>	> 9.1 Km/Km <sup>2</sup>
	Baja densidad de la disección.	Moderada densidad de la disección.	Alta densidad de la disección.
Lomeríos de ladera recta de cimas redondeadas.			
Lomeríos de ladera convexa con cimas redondeadas.			
Lomeríos de ladera convexa con cimas planas.			
Lomeríos de ladera cóncava con laderas redondeadas.			
Lomeríos bajos de ladera recta con cimas redondeadas.			
Lomeríos bajos de ladera convexa con cimas redondeadas			
Valles amplios de fondo plano			

Elaboró: Horacio Morales.

2. Por lo que respecta a los índices de la interfase edáfica, se analizaron ocho muestras de suelo en el laboratorio aplicando diferentes métodos para la determinación de cada uno de los índices. Es importante mencionar que para la selección de los lugares de muestreo se aplicó el criterio tipológico, es decir, de acuerdo a las unidades de relieve más representativas del área de estudio (Mateo,

1984). De cada muestra de suelo se determinó el porcentaje de materia orgánica, textura, pH y capacidad de campo.

2.a. *El índice de porcentaje de materia orgánica* se determinó aplicando el método de Walkey y Black, obteniéndose los siguientes porcentajes para cada muestra (Tabla 13):

Tabla 13. PORCENTAJES DE MATERIA ORGÁNICA OBTENIDOS EN LABORATORIO	
No. DE MUESTRA	% DE MATERIA ORGÁNICA
1	3.32
2	2.11
3	2.720
4	5.00
5	1.20
6	0.765
7	2.10
8	4.145

Para la evaluación de este índice se apoyó en la clasificación de Scheffer (véase Clavier, 1991):

- < al 2% ..... Débilmente húmico.
- 2.1 a 4 % ... Moderadamente húmico.
- 4.1 a 10 %.. Fuertemente húmico.
- > de 10 % .. Muy fuertemente húmico.

2.b. *El índice de textura* se obtuvo por el método de Bouyoucos, de donde se obtuvieron las siguientes texturas para las muestras obtenidas en campo:

- 1- franco-arenoso (53.2% de arena, 36% de limo, 10.8% de arcilla).
- 2- franco-arenoso ( 67.2 % de arena, 26 % de limo, 6.8 % de arcilla).
- 3- franco-limoso (41.2 % de arena, 38% de limo, 20.8 % de arcilla).
- 4- franco-arenoso (67.2 % de arena, 16% de limo, 16.8 % de arcilla).
- 5- arena-franco (71.2 % de arena, 16 % de limo, 12.8 % de arcilla).
- 6- franco-arenoso (67.2 % de arena, 30 % de limo, 2.8 % de arcilla).
- 7- arena-franco (72.37 % de arena, 20.62 % de limo, 7.01 % de arcilla).
- 8- arena-franco (71.2 % de arena, 22.4 % de limo, 6.4 % de arcilla).

2.c. El *pH* se determinó utilizando un potenciómetro marca HACH EC 10 pH Meter en una relación 1: 5 H<sub>2</sub>O destilada, aplicándose los siguientes índices para las muestras obtenidas en campo (Tabla14).

De acuerdo con Wilde (Clavier 1991) se tomó la siguiente clasificación de pH:

- < 4.0 ....suelos extremadamente ácidos.
- 4.0 - 4.7 ....suelos muy fuertemente ácidos.
- 4.7 - 5.5 ....suelos fuertemente ácidos.
- 5.5 - 6.5 ....suelos moderadamente ácidos.
- 6.5 - 7.3 ....suelos neutros.
- 7.3 - 8.0 ....suelos moderadamente básicos.
- 8.0 - 8.5 ....suelos fuertemente básicos.
- > de 8.6 ....suelos extremadamente básicos.

**Tabla 14. ÍNDICE DE pH EN EL COMPLEJO BAHÍAS DE HUATULCO**

No. DE MUESTRA	pH
1	7.90
2	7.92
3	8.00
4	7.24
5	6.44
6	8.38
7	7.53
8	7.08

Elaboró: Horacio Morales.

2.d. Por último, se determinó la *capacidad de campo* con olla de presión, bajo 0.3 atm. de presión, obteniéndose los resultados que a continuación se mencionan:

No. DE MUESTRA	CAPACIDAD DE CAMPO
1	22.31
2	17.67
3	23.10
4	19.87
5	12.76
6	8.55
7	17.65

No. DE MUESTRA	CAPACIDAD DE CAMPO
8	15.85

De acuerdo con Monturiol y Cols (Clavier, 1991) se tomó la siguiente clasificación para evaluar este índice:

- < del 15 % son suelos con baja retención de agua.
- de 15 a 30 % son suelos de moderada retención de agua.

3. Para evaluar el componente biótico, se tomó en cuenta el estado de conservación (en buen estado de conservación o en mal estado de conservación) que presentan las diferentes asociaciones vegetales en el complejo turístico "Bahías de Huatulco". Para establecer este criterio se apoyó en los conceptos de sucesión en comunidades vegetales realizada por Clemens en 1916. Dicho concepto se define como una serie de fases del crecimiento de la vegetación, cuya estructura y composición se hace cada vez más compleja. Esta sucesión puede ser primaria (vegetación clímax) o secundaria, (vegetación disclímax). En la vegetación primaria o vegetación clímax se manifiesta las siguientes características fisonómicas: a) formas de vida uniformes, b) las especies dominantes son iguales o similares, c) La escasa o nula presencia de sotobosque, d) La presencia de varios estratos arbóreos y 5) La presencia de una buena cobertura de la comunidad vegetal. En lo que se refiere a la vegetación secundaria o vegetación disclímax, presenta las siguientes características: a) formas de vida heterogéneas, b) La presencia de sotobosque denso y c) La presencia de un solo estrato arbóreo.

4. Por otra parte, la matriz de evaluación fue alimentada por el índice de fraccionamiento del paisaje (Mateo, 1991) obteniéndose los siguientes rangos para nuestra zona de estudio:

- a) valores de .99 a 1.0 son paisajes con un muy alto índice de fragmentación.
- b) valores de .88 a .98 son paisajes con un alto índice de fragmentación.

5. Por lo que respecta a los índices y parámetros antrópicos, se tomaron los siguientes para la evaluación de los paisajes:

5.a. *Tendencia del desarrollo urbano.* Es un dato cualitativo, el cual se obtuvo mediante el manejo de cartografía auxiliado con fotografías aéreas e imagen de satélite en trabajo de gabinete, además de ser verificado con trabajo de campo. Los principales poblados que se cartografiaron son "La Crucecita", "Sta. Cruz", "El Faisán", "Tangolunda", "San Agustín", "Los Bajos del Arenal", "Coyula" y "El Camerino". En este sentido es importante mencionar que en los últimos años se están creando fraccionamientos cerca del aeropuerto. Por otra parte, se cartografiaron las vías de comunicación terrestres tanto pavimentadas como terracerías, así como las principales brechas que se han venido construyendo por parte de la población local. Para obtener este parámetro se realizó una sobreposición cartográfica manual entre el mapa de poblados y vías de comunicación contra el mapa de paisajes, teniendo como resultado las tendencias del desarrollo urbano. Como resultado de la operación anterior le fueron asignados los siguientes niveles a las tendencias del desarrollo urbano :

- **Alta tendencia al desarrollo urbano.** Corresponde a unidades del paisaje que se localizan principalmente cerca de algún centro de población consolidado y/o que son atravesados por alguna vía de comunicación.
- **Moderada tendencia al desarrollo urbano.** Corresponden a unidades que se localizan cerca de algún centro de población no consolidado y/o que son atravesados por alguna vía de comunicación.
- **Baja tendencia al desarrollo urbano.** Corresponde a unidades del paisaje que no se localizan cerca de algún centro de población y/o que no son atravesados por alguna vía de comunicación.



5.b. *Valor estético del paisaje.* Este parámetro se considera subjetivo ya que se evalúa de acuerdo a los valores estéticos que considere la persona que esté llevando a cabo la evaluación de los paisajes, sin embargo, se puede tomar algún criterio para realizar la evaluación. La evaluación del valor estético del paisaje se realiza desde el punto de vista intrínseco, es decir, por la riqueza estética interna que presenta la unidad de paisaje y desde el punto de vista extrínseco, es decir, por la posibilidad que nos ofrece la unidad de paisaje para ver otros paisajes agradables al ojo humano, Gerhartz y Quintero (1985). Para este trabajo de investigación se obtuvieron parámetros de valoración, los cuales se apoyan en los siguientes criterios:

- **Alto valor estético del paisaje.** Corresponde a aquellas unidades que son agradables al ojo humano por su contrastividad de colores o por presentar un tipo de relieve poco común. Un paisaje puede también presentar un alto valor estético por su ángulo de visualización.
- **Moderado valor estético del paisaje.** Corresponden a aquellas unidades que son poco agradables al ojo humano, ya que presentan una incipiente contrastividad de colores o porque son paisajes que presentan cierto grado de antropización.
- **Bajo valor estético del paisaje.** Este valor se le asigna aquellos paisajes que no son nada agradables al ojo humano; un ejemplo de este tipo de paisaje son los lomeríos donde se ha aplicado la práctica de la tumba, la roza y quema, para su aprovechamiento agrícola.

5.c. *Accesibilidad.* Este parámetro es importante ya que permite el acceso del hombre hacia un determinado paisaje; esta accesibilidad le facilita o dificulta la extracción de los recursos, observado desde otro punto de vista, la falta de accesos ayuda a la conservación de paisajes naturales. Para el área de estudio, los accesos fueron clasificados de la siguiente manera:

- Alto valor de accesibilidad. Nos indica que su acceso se puede realizar a través de carreteras pavimentadas.
- Medio o moderado valor de accesibilidad. El acceso se realiza a través de terracerías.
- Bajo valor de accesibilidad. El acceso solamente se puede realizar por vía marítima en lancha o por vía terrestre a través de pequeñas brechas.

5.d. *Valor de naturalidad de la unidad del paisaje.* Este último parámetro es mencionado por Gerhartz y Quintero (1985), el cual revisa que los componentes del paisaje conserven todas sus propiedades naturales.

Para la zona de estudio se presentan los siguientes valores:

- Alto valor de naturalidad del paisaje. Corresponde a los paisajes que conservan todas sus propiedades naturales.
- Medio o moderado valor de accesibilidad. Corresponde a los paisajes que conservan algunas de sus propiedades naturales.
- Bajo valor de naturalidad del paisaje. Corresponde a los paisajes que han perdido la mayoría sus propiedades naturales y presentan un alto grado de antropización.

### 3.3. Evaluación de las Unidades del Paisaje

Apoyados en la matriz de evaluación existen nueve unidades de paisajes en condiciones de llevarse una línea de trabajo enfocada a la protección debido a que resultaron de un alto valor estético y de naturalidad, el grado de accesibilidad es bajo, además de ser *hábitat* de fauna silvestre. Por lo anterior destacan los siguientes tipos de paisajes (Mapa 5):

1. Unidad I.1.A.c.
2. Unidad I.1.A.c.
3. Unidad I.2.A.c.

4. Unidad I.\*.2.A.c.

5. Unidad I.3.A.c.

6. Unidad I.4.A.c.

Es importante mencionar que los paisajes anteriores presentan en su componente biótico un tipo de vegetación típica de la región, por lo que se puede decir que integran un bloque de paisajes con un alto valor de naturalidad.

7. Unidad II.5.B.h.

8. Unidad II.5.C.i. (Paisaje de valle amplio con terrazas fluviales bajas con vegetación de manglar.) Este tipo de paisaje destaca por su alto valor de naturalidad, además de ser un paisaje de interfase entre el ambiente terrestre y el marino; por otra parte, es refugio de fauna tanto terrestre como marina, por lo que se le considera un paisaje con una política de protección.

9. Unidad II.6.B.c.

La mayoría de los paisajes se localizan en el sector NE de la zona de estudio, entre el río Copalita y el valle de La Crucecita. En general este tipo de paisaje presentan un alto grado de vulnerabilidad lo cual es respaldado por los siguientes índices y parámetros: a) pendientes fuertes; b) alta densidad de drenaje y c) suelos someros con una moderada a baja capacidad de campo. Lo anterior no permite que en estos tipos de paisajes se pueda desarrollar una actividad como la agricultura. Para llevar a cabo una tarea encaminada a la protección, se deben seguir las siguientes recomendaciones: a) evitar la urbanización; b) conservar la baja accesibilidad hacia estos paisajes y c) desarrollar actividades como la investigación, así como de ecoturismo en pequeños grupos.

Por otra parte se presentan 16 unidades de paisaje de acuerdo a los índices y parámetros como son: un grado de naturalidad que va de bajo a medio, cuyo nivel de accesibilidad son de bajos a medios y cuyo valor estético es bajo, deben de enfocarse a una tarea de conservación (mantener estos paisajes sin cambio); estos paisajes son los siguientes:

1. Unidad I.1.A.b.

2. Unidad I.2.A.b.

Estos dos tipos de paisaje se localizan en las orillas del bloque de paisajes con alto valor de naturalidad antes mencionados.

3. Unidad II.5.B.d.

4. Unidad II.5.B.k.

5. Unidad II.5.B.l.

6. Unidad II.6.B.k.

7. Unidad II.6.B.l.

8. Unidad II.6.B.ii

Las unidades de paisaje de la 3 a la 8, se caracterizan por presentar un grado de naturalidad bajo, así como un nivel de accesibilidad medio a bajo por lo que se recomienda una tarea de conservación.

9. Unidad II.6.B.m. (Paisaje de valle amplio con fondo plano de terrazas fluviales altas con vegetación acuática.) Este tipo de paisaje presenta un alto índice de fraccionamiento (.99), así como un alto valor estético por lo que se debe llevar a cabo una tarea encaminada a la conservación.

10. Unidad II.6.C.k.

11. Unidad II.7.B.h. (Paisaje de abanico deltáico con vegetación de galería.) Para dicho tipo de paisaje se le considera adecuada una política de conservación debido a su bajo grado de accesibilidad, así como al alto valor de naturalidad.

Por lo que respecta a los siguientes paisajes costeros e insulares (III.8.D.p. III.9.D.p. III.10.B.p. III.11.E.q. IV.11.E.r.) y de acuerdo a su alto valor de naturalidad, grado de accesibilidad de medio a bajo y valor de naturalidad alto, se les considera para una tarea de conservación. Sin embargo, algunas costas en forma de bahía han sido modificadas para realizar funciones de embarcaderos como es el caso de las bahías de Chahué y de Sta. Cruz, por lo que, como

resultado, se tiene la pérdida de valor de naturalidad y estética, pero estas modificaciones son necesarias para el desarrollo turístico.

Por otra parte se presentan 8 unidades de paisaje que por su bajo grado de naturalidad, bajo valor estético del paisaje, un nivel medio a alto de accesibilidad, pendientes que van de fuertes a moderadas, suelos arenosos y con escasa materia orgánica nos indican que hay que realizar una tarea enfocada a la restauración del paisaje; dicha restauración debe de ser llevada a cabo a través de programas de reforestación con especies de la región. Además, el terracéo y el uso de pastos son importantes técnicas para impedir el aceleramiento de los procesos erosivos. Estas unidades del paisaje enfocadas a una tarea de restauración son las siguientes:

1. I.1.A.a.
2. I.\*.A.a.
3. I.1.A.d.
4. I.2.A.a.
5. I.2.A.f.
6. I.3.A.a.
7. I.3.A.f.
8. II.6.B.ñ.

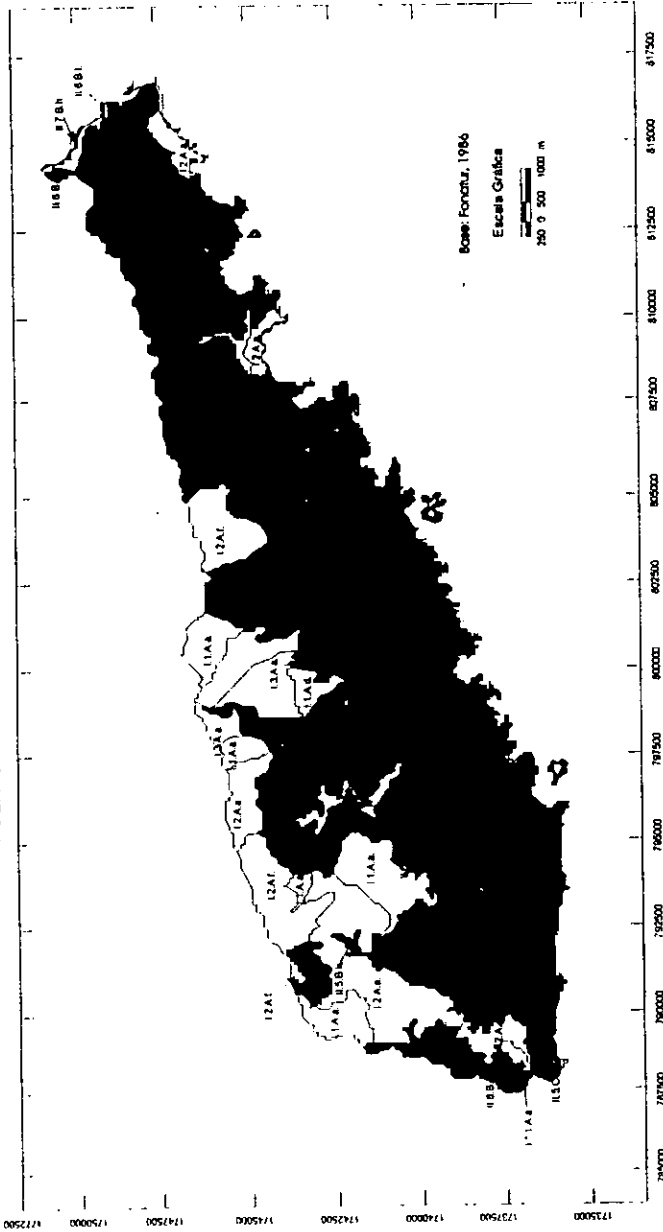
Estos paisajes han sido modificados en diferentes grados por el hombre al tratar de implantar una agricultura de temporal o sustituir los paisajes naturales por centros urbanos. Por último, se presentan 8 unidades del paisaje que de acuerdo con los índices y parámetros, presentan una vocación de aprovechamiento, que puede realizarse a través de la agricultura, el cultivo de fauna silvestre de la región como, por ejemplo, la iguana negra e iguana verde para consumo local, así como para un aprovechamiento recreativo. Los índices y parámetros que sostienen esta tarea, son los siguientes: pendientes que van de ligeras a moderadas, suelos profundos moderadamente húmicos con moderada retención de agua, bajo valor estético, el nivel de accesibilidad va de medio a alto.

Dichas unidades de paisaje son las siguientes:

1. I.\*.2.A.e.
2. I.2.A.e.
3. I.2.A.g.
4. II.5.B.II.
5. II.5.B.o.
6. II.6.B.g.
7. II.6.B.j.
8. II.6.B.o.

Es importante mencionar que la unidad de paisaje II.6.B.n. (Paisaje urbano) debe mantener una planificación para no impactar más sobre los paisajes naturales contiguos.

POLITICAS AMBIENTALES EN BAHIAS DE HUATULCO, OAX.



POLITICAS AMBIENTALES

- APROVECHAMIENTO
- CONSERVACION
- RESTAURACION
- PROTECCION

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFÍA  
Elaboro: Horacio Morales Iglesias  
Diseño: Ana Luisa Hernández García

Mapa 3

## CONCLUSIONES

El hombre en su afán de progreso en los últimos años, ha degradado los paisajes naturales, por lo que ha tenido que implementar una planeación ambiental. En esta actividad los estudios paisajistas ofrecen una opción para solucionar la problemática ambiental.

El paisaje es una unidad territorial repetible (tipológica) en el espacio geográfico, relativamente homogénea en todos sus componentes, la cual posee características propias como estructura vertical y horizontal, además de presentar una funcionalidad específica.

Las investigaciones integrales del espacio geográfico poseen una fuerte tradición cultivada a través del tiempo en países europeos como Francia, Rusia, Alemania, Países Bajos, España y Polonia. Esto no sucede en nuestro país, ya que no se ha contado con una escuela mexicana de geografía. A lo anterior hay que agregar el olvido de la enseñanza de la geografía del paisaje en los centros de estudios superiores, particularmente en el Colegio de Geografía de la UNAM. Sin embargo, hay que señalar el trabajo que ha venido realizando la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México, al incorporar al plan de estudios la materia de Geografía física-compleja.

Por otra parte, los países que cuentan con una tradición geográfica, están incorporando nuevas técnicas, como es el uso de los sistemas de información geográfica automatizados (SIG), el uso de la teledetección, métodos estadísticos, para la evaluación del paisaje, sin embargo, hay que mencionar la importancia que tiene la interpretación de los resultados obtenidos a través de un ordenador por parte del usuario. También se está fortaleciendo el sustento epistemológico de la geografía del paisaje, también conocida como ecología del paisaje.



Se puede decir que en la zona de estudio existen dos ambientes: terrestre, marino y una interfase, donde se localizan paisajes naturales con un alto valor de naturalidad y alto valor estético como son los paisajes de lomeríos con su selva mediana subcaducifolia y baja caducifolia, así como la presencia de los paisajes costeros. Sin embargo, estos paisajes presentan un alto grado de vulnerabilidad por el alto grado de fraccionamiento, además la vocación del suelo son limitadas; hay que añadir que los avances del desarrollo turístico y el de los centros de población locales ponen en peligro la existencia de estos paisajes.

Por lo que respecta a la funcionalidad de los paisajes del ambiente terrestre, está representada por paisajes emisores secundarios (paisajes de lomeríos) y por otra parte se presentan los paisajes receptores primarios y secundarios (paisajes de valle amplio con fondo plano), los primarios corresponden a paisajes de valle amplio fondo plano que nacen en las tierras altas de la Sierra Madre del Sur (valles del Copalita, Coyula, Cuajinicuil y Tangolunda); los paisajes secundarios corresponden a los paisajes de valle amplio fondo plano que nacen dentro del área de estudio. En lo que concierne a los paisajes de interfase, su funcionalidad está representada por una recepción de materia y energía del ambiente marino y terrestre.

El método de sobreposición cartográfica es muy útil y práctico, pero existen una serie de imprecisiones al sobreponer una serie de mapas, generando una imprecisión a la hora de marcar los límites de la unidad de paisaje, por lo que una alternativa son los sistemas de información geográfica automatizados (SIG). Hay que señalar que para la obtención de unidades de paisaje, no hay que olvidar las relaciones jerárquicas que tienen lugar en el espacio geográfico, por lo que se debe de realizar una diferenciación entre los componentes diferenciadores e indicadores del paisaje.

Cabe señalar la importancia de realizar mapas sobre la funcionalidad de las unidades, por que nos ayudan a comprender de manera general su

funcionamiento, como actúan los procesos para la determinación de un tipo paisaje. Estos mapas deben de tener un sustento más cuantitativo, sin olvidar que el espacio geográfico no se puede concebir de una manera ortodoxa.

Una etapa de estudio en el futuro, deberá ser la realización de monitoreo en los paisajes de las tierras altas de la sierra, ya que los procesos erosivos, al parecer, están provocando la pérdida de suelos, lo que repercute en los paisajes marinos y de interfase al restarles valor estético.

Aunque este trabajo de investigación se enfoco principalmente en los paisajes naturales hay que mencionar los grandes contraste sociales (movimientos armados) que se manifiestan en la zona de estudio, presentando un alto índice de marginación en la población local, que debido a su bajo nivel educativo se ve imposibilitado a la fuente de trabajo en el complejo turístico. Por otra parte se manifiesta un centro turístico de nivel internacional, que debido a las crisis económicas que ha enfrentado el país en los últimos años, ha visto afectado su desarrollo, sin embargo, es una de las regiones del país con un alto potencial para el desarrollo la actividad turística, (corredor turístico "Puerto Escondido - Puerto Ángel - Bahías de Huatulco"). Por lo tanto el Gobierno Federal como estatal, deben poner en marcha verdaderos programas sociales que tengan como objetivo elevar la calidad de vida de la población, lo cual ayudaría al desarrollo del complejo turístico, así como a la conservación de los paisajes naturales.

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Acevedo, P. 1997. *Análisis de los paisajes insulares del archipiélago Sabana-Camagüey*. Universidad de la Habana, Facultad de Geografía, 1997. [Tesis doctoral]. La Habana. 35 p.
- Bassols, A. 1985. *Realidades y problemas de la Geografía en México*. México Nuestro Tiempo. México. pp. 21-32.
- Bocco G. Palacio J. 1985. *Utilidad de cartografía geomorfológica en la evaluación y planeación del territorio*. *Anuario de Geografía* (Año XXII) Facultad de Filosofía y Letras. UNAM. México D.F. pp. 28-40.
- Bocco, G. Velázquez, A. Mendoza, M. Torres, M. Torres, A. 1996. *Regionalización ecológica para el ordenamiento territorial: estudio piloto en Michoacán*. *Memoria*. IV Reunión Nacional de Geomorfología. Pátzcuaro, Mich. pp. 4-6.
- Bolós. M., Bovet, M., Estruch, X., Peña, R., Rivas, J., Soler, J. 1991. *Manual de la Ciencia del Paisaje*. Edt. Masson. Barcelona. 273 p.
- Capel, H. 1981. *Filosofía y Ciencia en la Geografía Contemporánea*. Edit. Barcanova. Barcelona. pp. 267-358.
- Cervantes, B. y Meza, M. 1986. *Diagnóstico Geoecológico en las Bahías de Huatulco*. Inédito. México D.F. pp. 5-75.
- Clavier, F. I. 1991. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Madrid. pp. 118-197.

- Chikishev, Spiridonov. 1973. *New Technaques in Geology and Geography*. Moscow: Lomonosov Moscow State University. pp. 75-134.
- Cuanalo. 1977. *Manual de clasificación de suelos en campo*. Universidad Autónoma de Chapingo, México. pp. 3-25.
- De Czema, Z. 1965. *Reconocimiento geológico en la Sierra Madre del Sur, entre Chilpancingo y Acapulco*. UNAM Instituto de Geología. Bol. 62. México D.F. 76 p.
- D'Luna A. 1995 *El paisaje para el ordenamiento ecológico, estudio de caso: cuenca de la Esperanza, Guanajuato*. Tesis de maestría. UNAM, Facultad de Filosofía y Letras. México D.F. pp. 20-95.
- . *Geomorfología, Paisajes y Ordenamiento Ecológico. Memoria. IV Reunión Nacional de Geomorfología*. Pátzcuaro, Mich., 1996. pp. 1-2.
- Durán E. Cotler, H., Siebe, C., Segura. 1996. *Relación geoforma-suelo y vegetación en un ecosistema tropical seco. Memoria. IV Reunión Nacional de Geomorfología. Memoria*. Pátzcuaro, Mich. pp. 14-15.
- Etter, A. 1991. *Introducción a la ecología del paisaje: "Un marco de integración para los levantamientos rurales"*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá Colombia. 75 p.
- FONATUR 1990. *Plan maestro de Bahías de Huatulco*. Inédito. México D.F. 780p.
- Forman, R. & Godron, M. 1985. *Landscape Ecology*. Edit. John Wiley and Sons. New York. pp. 4-145.

- García E. 1968. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen*. Offset Larios, México D.F. pp. 7-51, 155 .
- Gerhartz. J. y Quintero. J. 1985. *Experiencias de la aplicación de técnicas paisajistas en la planificación física*. JUCEPLAN. La Habana. 23 p.
- González, B. F. 1981. *Ecología y Paisaje*. Ediciones Blume. Madrid. pp. 15-33.
- Guzmán y Rodríguez M. 1985. *Evaluación de las condiciones naturales de Cayo Coco, su uso y conservación*. JUCEPLAN. La Habana. 25p.
- Konrad, K. 1942. *Historia de la Geografía*. Talleres Ibero-Americanos, Barcelona 12-58p.
- Instituto de Ecología de Xalapa. 1995. *Ordenamiento territorial del municipio de Santa María Huatulco*. Inédito. Xalapa Ver. 950p.
- Ledo, T. y Pérez, H. 1985. *El esquema del medio ambiente como procedimiento para enfrentar las implicaciones territoriales en la integración naturaleza-sociedad*. JUCEPLAN. La Habana. 24p.
- Lugo, J. 1991. *Elementos de geomorfología aplicada*. México: UNAM, Instituto de Geografía. pp. 17-42.
- , 1989. *Diccionario geomorfológico*. México: UNAM, Instituto de Geografía.
- Mateo J. 1984. *Apuntes de Geografía de La Habana los Paisajes*. Universidad de la Habana, Facultad de Geografía, 1984.
- , 1991. *Geoecología de los paisajes*. Inédito. Mérida (Venezuela) pp.13-175.

- Mateo, J. ; Salinas, E. y Guzmán, J. 1985. *El análisis de los paisaje como fundamento para la planificación de los territorios*. JUCEPLAN, La Habana: 25pp.
- Naveh, Z. & Lieberman, A. 1984. *Landscape Ecology*. Springer-Verlag. New York. pp. 3-99.
- Ortiz M. 1990. *Perfiles geomorfológicos complejos*. Serie Varia. T.1. No.12. UNAM, Instituto de Geografía, México.
- Ortiz M. y Espinosa L. 1991. *Clasificación geomorfológica de las costas de México*. Geografía y Desarrollo 6.Vol. II. D.F. pp. 2-9.
- Pennington y Sarukhán, José. 1978. *Manual para la identificación en campo de los principales árboles tropicales*. FAO-INIF. México. pp. 19-35.
- Popova y Barreto. 1985. *Algunos aspectos de la problemática de la preservación de los valores naturales y paisajísticos y su posible utilización para fines recreativos*. JUCEPLAN. La Habana. 24p.
- Rzedowski J. 1978. *La vegetación de México*. Limusa. México. pp. 189-203.
- Salinas, E. 1991. *Análisis y evaluación de los paisajes en la planificación regional de Cuba*. Tesis doctoral. Universidad de La Habana, Facultad de Geografía, La Habana 187 p.
- SEDUE. 1988. *Manual de ordenamiento ecológico*. Inédito, México D.F. 10-45pp
- Snacken, Franse & Antrop, Marc.1983. *Structure and Dinamics of landscape systems*. Bratislava, Rep. Checa.: Landscape Synthesis. pp. 7-10.

Villers L. 1997. *Taller metodológico sobre ordenamiento ecológico*. Conferencia. Inédito .Oaxaca.

## COMPILACIÓN CARTOGRÁFICA

Carta edafológica de las Bahías de Huatulco. Esc. 1: 25 000. Proyección UTM. México: FONATUR, 1986.

Carta geológica de las Bahías de Huatulco. Esc. 1: 25 000. México: Proyección UTM FONATUR, 1986.

Carta geomorfológica de las Bahías de Huatulco. Esc. 1: 25 000. Proyección UTM. México: FONATUR, 1986.

Carta topográfica de las Bahías de Huatulco. Esc. 1: 25 000. Proyección UTM. México: FONATUR, 1986.

Carta topográfica Coyula E14B29 y Sta. Ma. Huatulco E14B19. Esc. 1: 50000. Proyección UTM. México: INEGI, 1986.

Carta topográfica Puerto Escondido E14-3. Esc. 1:250 000. Proyección UTM. México: INEGI, 1986.

Carta de vegetación y uso del suelo de las Bahías de Huatulco. Esc. 1: 25 000. Proyección UTM. México: FONATUR, 1986.

Fotografías aéreas SINFA. (Febrero de 1995). Esc 1: 75 000. Línea 190 (4-6), línea 191 (3-5), línea. 192 (2-4)

Imagen de satélite en acetato. Landsat TM. 1990. Bandas 4.5.3. (RGB).

