

# CAPITULO I

## DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### I.1. PROYECTO

#### I.1.1 Nombre del Proyecto: HOTEL MAR DE HUATULCO

Sector: Turismo

#### I.1.2 Ubicación del Proyecto

Entidad federativa: Oaxaca.

Municipio: Santa María Huatulco

Dirección: Lotes 03 Y 04, manzana 18 Sector A, Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco, Oaxaca



En términos generales el proyecto HOTEL MAR DE HUATULCO, se localiza en el sector A de la localidad de Santa Cruz Huatulco, municipio de Santa María Huatulco, distrito de Pochutla, Oaxaca.





El sector A está conformado por lotes habitacionales unifamiliares, multifamiliares, comerciales y mixtos comerciales y el proyecto se localiza en un lote mixto comercial, donde se pretende construir un hotel con 40 habitaciones

A continuación, se presenta una imagen del Sector A.



El proyecto se localiza específicamente en los lotes 03 y 04 de la manzana 18 del Sector A los cuales se muestran a continuación dentro del rectángulo oscuro



Ubicación del proyecto en sector A

Las coordenadas del predio son las siguientes.

Vértice	X	Y
1	807200	1743762
2	807229	1743785
3	807246	1743761
4	807219	1743739

Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 14 Banda P

### I.1.3 Descripción general del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una edificación de tres niveles destinada a hotel de 40 habitaciones, contará con un sótano dispuesto para estacionamiento y servicios del hotel, se desarrollará en una superficie regular con 1208 metros cuadrados, superficie que cuenta con todos los servicios y equipamiento urbano, con acceso directo al frente desde una avenida principal y acceso a un andador peatonal en la parte posterior.

### I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto: 50 años





## CAPITULO II

### Descripción del proyecto

#### II.1. Información general del proyecto

##### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco desde su creación en la década de los 80's, conforma el principal sitio de oferta turística en la costa del estado de Oaxaca, su desarrollo ha permitido contar con una oferta turística de excelencia para la entidad y el país. El desarrollo del centro turístico se maneja en distintas vertientes complementarias entre ellas como son: la infraestructura urbana y de servicios, la oferta hotelera, la oferta de diversión y esparcimiento, la zonificación para educación, industria ligera, para vivienda urbana media, alta y residencial entre otros.

Es en los usos de suelo urbano y dentro del marco de desarrollo del sector turismo de Bahías de Huatulco, que se encuentra el proyecto HOTEL MAR DE HUATULCO, que se desarrollara en un terreno de 1208 m<sup>2</sup> con uso de suelo mixto comercial, contara con 40 habitaciones, alberca, restaurante, sótano con 20 cajones de estacionamiento, siempre dentro de los lineamientos del plan de desarrollo urbano de Bahías de Huatulco bajo los siguientes compromisos:

- Crear una arquitectura imaginativa, respetuosa del entorno y de la más alta calidad de construcción y detalle, respetar y preservar el entorno natural afectando lo menos posible las cualidades naturales del lugar.
- El cumplimiento cabal del reglamento asignado, particularmente el uso de suelo, la densidad, la capacidad, el coeficiente máximo de ocupación de suelo, el coeficiente máximo de utilización del suelo, las restricciones en linderos, la altura y niveles máximos permitidos, así como cajones de estacionamiento que se deberán proporcionar.
- El cumplimiento de los lineamientos de diseño e imagen urbana establecidos, el cumplimiento de las Leyes Federales, Reglamentos Municipales y Estatales de Desarrollo Urbano, de Construcciones y de Fraccionamientos, entre otros.

**Es importante señalar que el promovente se obliga a cumplir con los lineamientos que para este centro turístico y para el sector existen y que son vigilados a través de FONATUR por lo cual antes de iniciar la construcción deberá obtener la aprobación de su proyecto arquitectónico**

##### Características generales del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de una edificación de tres niveles destinada a hotel de 40 habitaciones, contara con un sótano dispuesto para estacionamiento y servicios del hotel.

Los niveles del proyecto son:

Sótano al nivel -2.60

Planta Baja a la elevación + 1.00

Nivel 1 a la elevación +4.45

Nivel 2 a la elevación +7.90 y

Azotea a la elevación 11.35

Descripción de las instalaciones:



El hotel tendrá habitaciones de dos y tres camas, cada habitación contará con baño, las habitaciones están divididas en los tres niveles superiores y serán conectadas por un pasillo de distribución, al centro de la edificación existirá un vacío que permitirá observar la alberca y el lobby desde los pasillos.

En la planta baja tendremos una alberca para uso de los huéspedes y un restaurant que podrá ser utilizado también por el público en general ya que tendrá acceso y vista desde el andador peatonal que se encuentra en la parte posterior del lote; en esta misma planta se tendrá la recepción y las oficinas gerenciales, el acceso al hotel será por un amplio lobby desde la calle, que contará con un acceso vehicular (lobby car).

En el sótano estará el estacionamiento con espacio para 20 vehículos, así como las instalaciones generales de servicios del hotel y de la alberca.

### **II.1.2. Selección del sitio**

**Antecedentes:** En los años ochenta el gobierno mexicano, busco impulsar actividades económicas que permitieran captar ingresos y generar empleos, que a la par propiciaran el desarrollo de regiones del país que hasta entonces se encontraban con graves rezagos y marginalidad, estudios prospectivos identificaron regiones con potenciales de desarrollo en el ramo turístico en la costa del Pacífico y el Caribe mexicano, seleccionando como los más prometedores, a Huatulco en el estado de Oaxaca y a Cancún en Quintana Roo

En Huatulco fueron consideradas sus bahías, por la ausencia de grandes asentamientos humanos, visualizando que la actividad turística funcionaría como un elemento detonador del desarrollo regional de la Costa de Oaxaca, además de constituir un factor relevante para la diversificación de la oferta turística nacional, con este planteamiento, de las 21,163.41 hectáreas destinadas al Proyecto Huatulco, se dispusieron el 72.60% a la preservación ecológica, 2.40% a las actividades agropecuarias, al aeropuerto corresponde 4.30% de esa superficie, los usos turísticos ocupan el 5.4% y el 15.30% restante se dedica a usos urbanos.

A la fecha Huatulco ha conquistado un fuerte posicionamiento en el turismo nacional e internacional, en el segmento de mercado que busca el contacto con la naturaleza y llega a este desarrollo turístico por carretera, por avión y también por vía marítima, siendo el turismo carretero el que más visitantes aporta.

Los anteriores párrafos dan elementos que explican claramente por que los inversionistas consideran a Bahías de Huatulco como un lugar propicio para invertir y desarrollar lo que serán éxitos comerciales en el ramo inmobiliario, el predio que nos ocupa fue adquirido a Fonatur quien es la entidad federal desarrolladora de Bahías de Huatulco, mediante compra directa.



**II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización**

La zona de estudio se encuentra ubicada en el Estado de Oaxaca, en el Municipio de Santa María Huatulco y en la zona turística de las Bahías de Huatulco, particularmente en el sector A, en la siguiente imagen se observa en el polígono azul, el territorio municipal y en el polígono rosa el territorio que corresponde al desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, y dentro de este ultimo la lotificación de la zona urbana

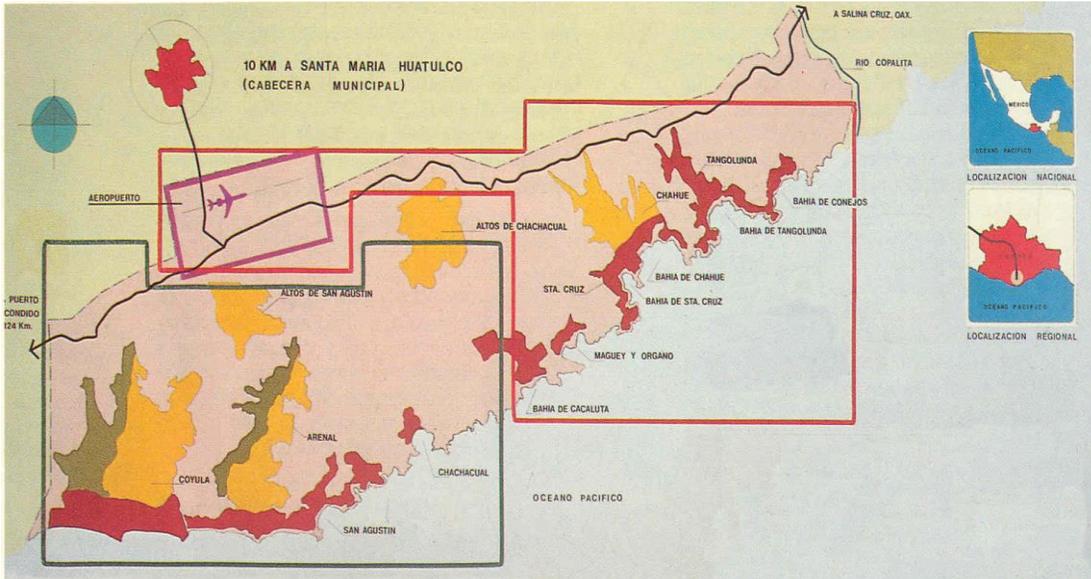


Dentro del círculo blanco de la imagen se localiza el sector A



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO HOTEL MAR DE HUATULCO

El desarrollo turístico comprende una franja de terreno de aproximadamente 30 Km. de longitud a lo largo de la costa, abarcando una superficie total de 21,163.41 Ha.



Se limita geográficamente:

Al este por el río Copalita, colindando con el municipio de San Miguel del Puerto;

Al norte con una línea quebrada paralela a la carretera federal 200 y colindando con terrenos propiedad del municipio de Santa María Huatulco

Al oeste con el municipio de Pochutla y

Al sur con el litoral del Océano Pacífico.

La siguiente imagen muestra el sector A, donde en el rectángulo oscuro se localiza el sitio del proyecto.



Ubicación del proyecto en el sector A



#### **II.1.4 Inversión Requerida**

El monto total de las obras que se requieren para realizar el proyecto asciende a:  
Obra: \$ 6, 250,000.00

Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación \$145,000.00

#### **II.1.5 Dimensiones del proyecto**

**Superficie del terreno:** el proyecto se desarrollará en una superficie regular con 1208 metros cuadrados superficie, que cuenta con todos los servicios y equipamiento urbano, con acceso directo al frente desde una avenida principal y acceso a un andador peatonal en la parte posterior.

Las superficies en metros cuadrados que se desarrollan son las siguientes:

Sótano	1052.19
Planta baja	885.19
Nivel 1	874.03
Nivel 2	970.60
Azotea	168.91
	3950.92

#### **II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.**

Uso de suelo: Mixto comercial de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano, **el terreno no tiene cobertura forestal**

En relación a la ausencia de vegetación en el sitio, es preciso mencionar que la Bahía de Santa Cruz es una comunidad histórica con referencias desde el principio de la dominación española, siendo utilizado ampliamente como puerto comercial que provocó incursiones de piratas en 1578.

Antes del año 1984 fue el inicio de una incipiente oferta turística hasta que FONATUR dio inicio al desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, estableciendo oficinas y servicios en el sitio fundando el primer sector urbanizado de la localidad (Sector A).

El sector A y en particular los lotes 3 y 4 de la manzana 18 son receptores año con año de la visita de peregrinos de distintas comunidades de la costa que acuden en grandes cantidades al santuario de la Santa Cruz de Huatulco el primer viernes de cuaresma, estas personas acostumbran pernoctar y acampar en los lotes planos, limpios y baldíos como este, lo que ha contribuido a la remoción de la vegetación, siendo ocupados también para la instalación de ferias anuales, y distintos eventos.

A continuación, se muestran dos imágenes tomadas de vuelos Aero fotogramétricos del año 1986, donde se observa que esas fechas Santa Cruz (Sector A), ya se encontraba en desarrollo de urbanización y se nota la falta de vegetación en el lugar, **por lo cual no se requiere autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal.**



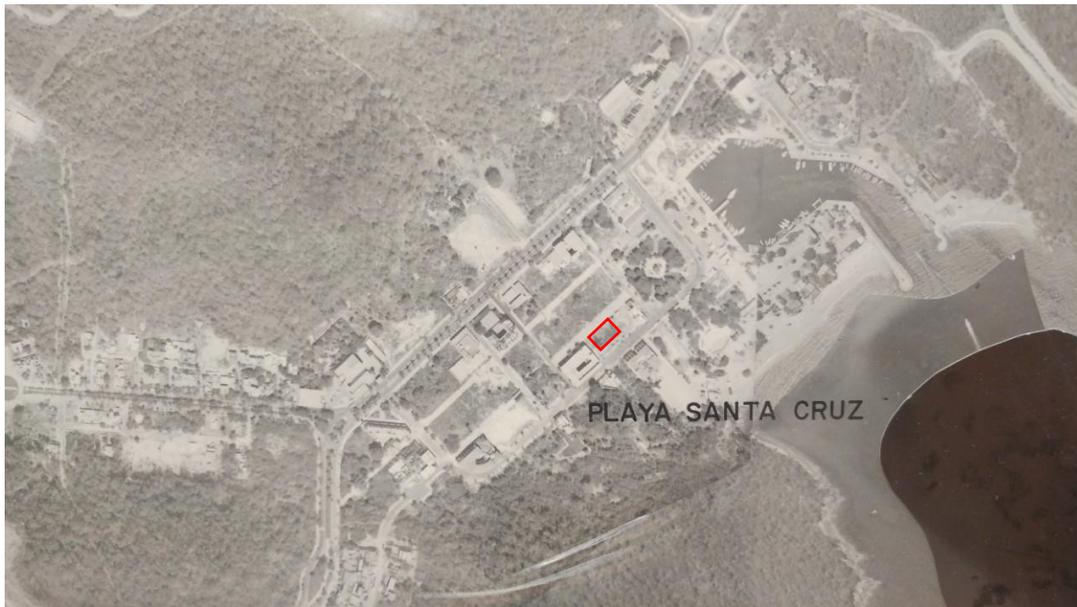


Estado actual de los lotes 03 y 04 de la Manzana 18 Sector A

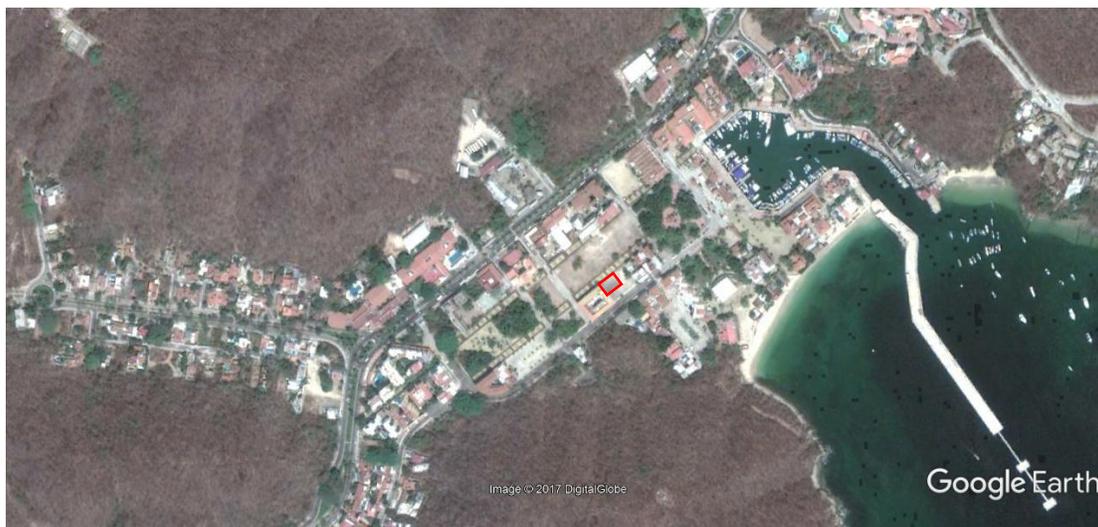


Estado actual de los lotes 03 y 04 de la Manzana 18 Sector A

Acercamiento del Sector A, donde se observan trabajos en el lugar, con algunos asentamientos humanos; en el cuadro rojo se localiza el sitio del proyecto, donde se observa que no existe vegetación.



Sitio del proyecto



Sitio del proyecto en la actualidad

b) Usos de los cuerpos de agua: No hay cuerpos de agua en el sitio del proyecto

c) Uso que se le dará al suelo: mixto comercial (hotel)

**Actividades que se llevan a cabo en el sitio y sus colindancias**

El predio motivo de este estudio, como se ha mencionado forma parte del sector A, donde se han desarrollado edificaciones diversas, que van desde las casas multifamiliares, hoteles, locales comerciales, existen también restaurantes que dan servicio al turismo a pie de playa, ya que el atractivo del sector radica en su inmediatez con la playa,

Se realizan actividades deportivas como paddle, caminatas sobre la playa, acuamotos, la banana, paseos en lancha, contemplación del paisaje.

A continuación, se presentan fotografías de las actividades que se llevan a cabo en el Sector A.



Calle de Acceso a sitio de proyecto



Playa Santa Cruz





Hotel frente a sitio de proyecto



Andador a un lado del sitio del proyecto

### **II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.**

El sector A, cuenta con todos los servicios de infraestructura básica como son: pavimentación, agua potable, alcantarillado sanitario, cárcamo de bombeo a la planta de tratamiento de aguas residuales, alcantarillado pluvial, energía eléctrica, alumbrado, servicio de recolección de basura a cargo de Fonatur-Mantenimiento.

El porcentaje aproximado de los servicios públicos proporcionados en la zona turística de este municipio es de 100%; en agua potable, en alumbrado público, en drenaje urbano, en recolección de basura y limpieza de las vías públicas.

Es de esperarse el impacto en las reservas de agua potable, en las descargas residuales, en los requerimientos de energía eléctrica y alumbrado, sin embargo, al estar contemplado este sector en los planes de desarrollo urbano, el impacto esta considerado y será solventado con las reservas disponibles, previstas para el sector.



Pavimentación a base de carpeta asfáltica



Coladeras pluviales



Red de drenaje sanitario



Alumbrado publico

### **Vías de Comunicación**

La carretera federal 200 es la principal vía de comunicación regional, ya que enlaza al municipio con Puerto Escondido y Pochutla por un lado y con Salina Cruz por el otro, el sector A se encuentra dentro de la zona urbana de la Crucecita.

A veintiséis kilómetros de distancia, se encuentra el aeropuerto internacional, de Bahías de Huatulco, con capacidad para recibir aviones de gran tamaño y que tiene despegues y llegadas de distintos sitios del país y del extranjero, principalmente de algunos sitios de Estados Unidos y Canadá, en la Bahía de Santa Cruz donde se localiza el sitio del proyecto se encuentra el muelle para cruceros turísticos de gran calado, provenientes de puertos de Estados Unidos, que recibe de septiembre a mayo un promedio de setenta barcos que al atracar permiten el desembarco de entre mil quinientas y dos mil personas que en paseos guiados conocen las Bahías y son potenciales inversionistas a futuro en este lugar.

Existen dos terminales de autobuses foráneos, que dan servicio básicamente hacia la ciudad de Oaxaca, Acapulco, la ciudad de México, el istmo de Tehuantepec y la costa del golfo de México, también se cuenta con numerosos sitios de taxis para servicio en el interior del desarrollo turístico, así como sitios de taxis foráneos que conectan municipios vecinos.



## **II.2. Características particulares del proyecto**

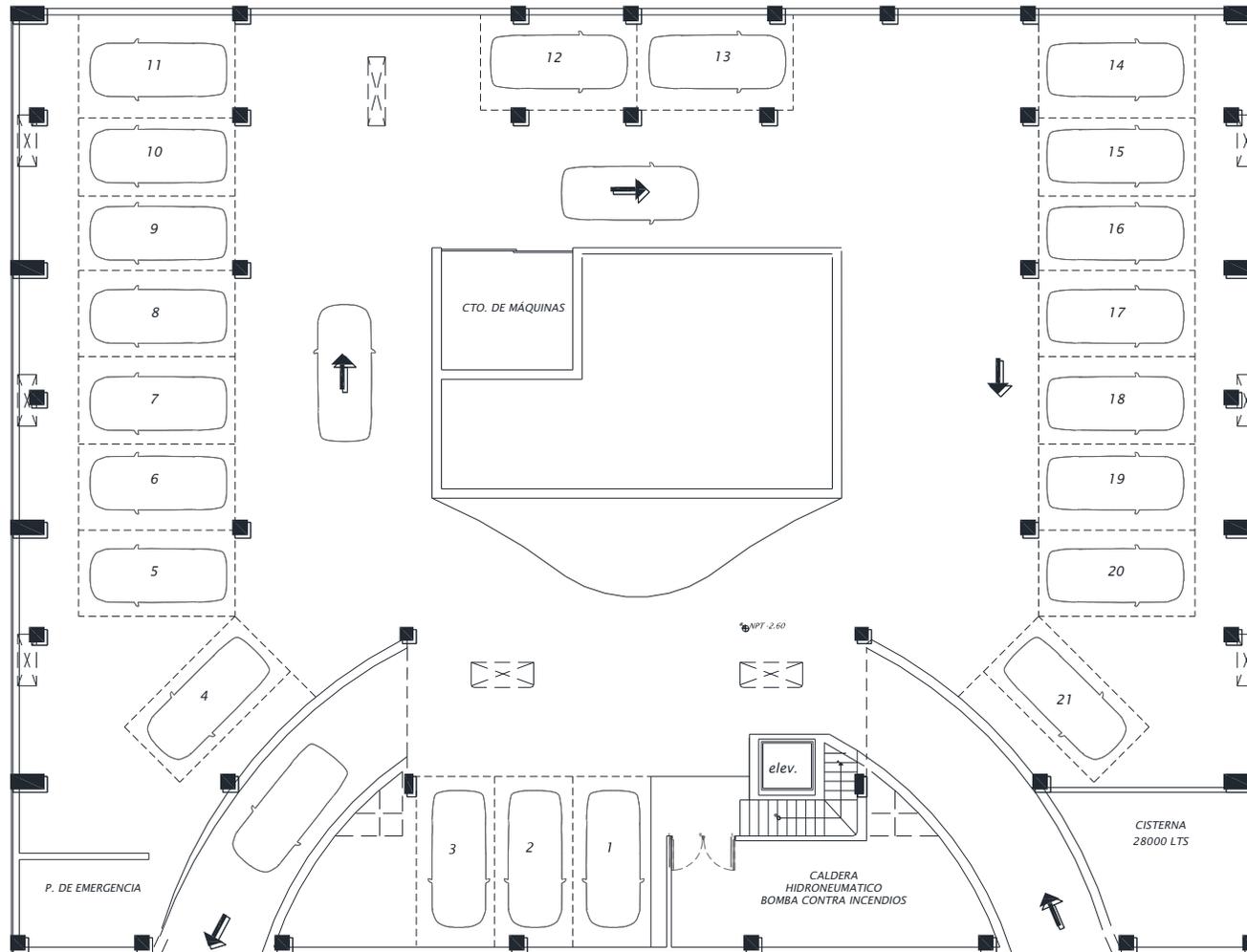
El proyecto se construirá en un lote fusionado con una superficie total de 1208 metros cuadrados y consta de 40 habitaciones distribuidos en 3 niveles

# **Croquis descriptivos del proyecto**

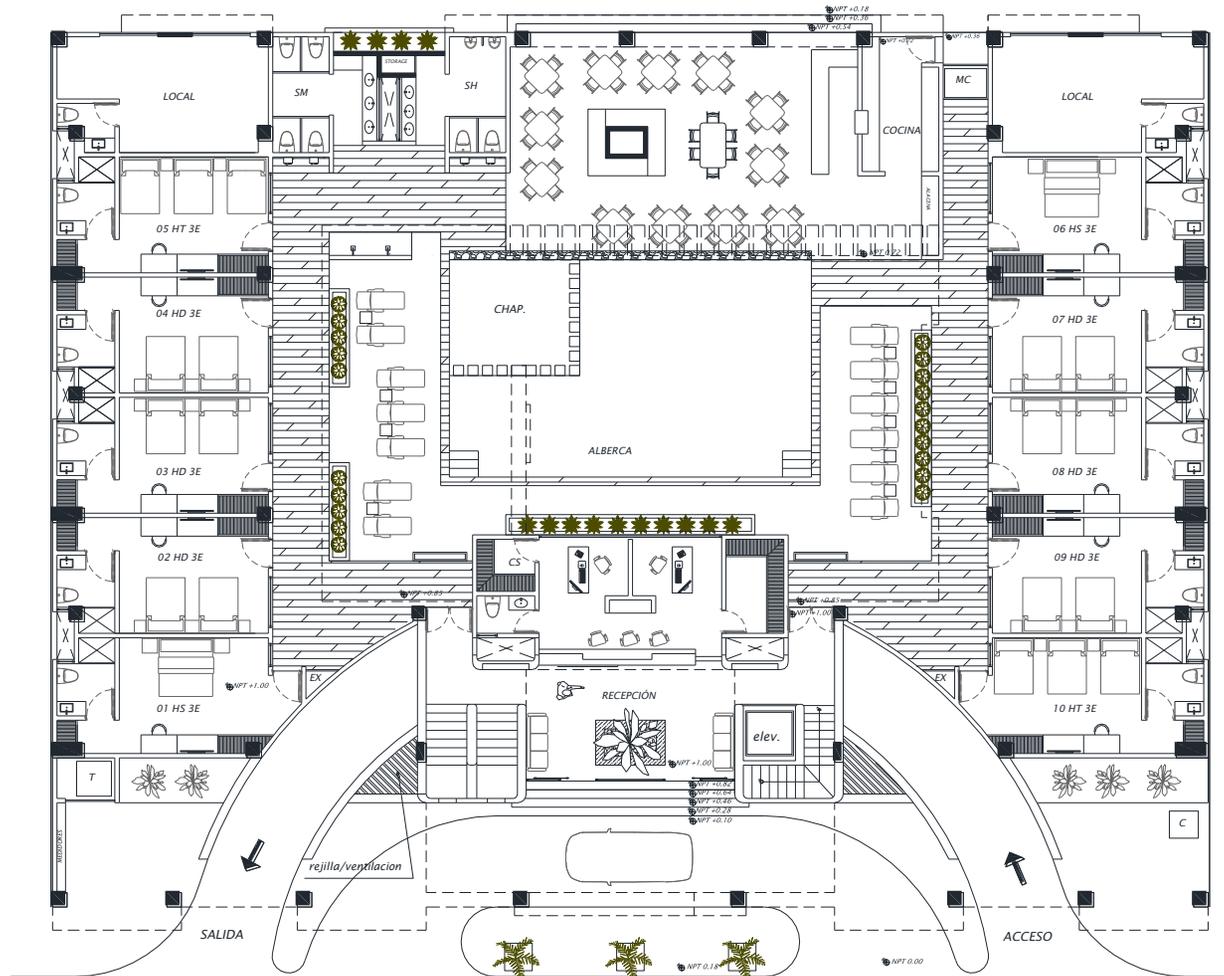
---



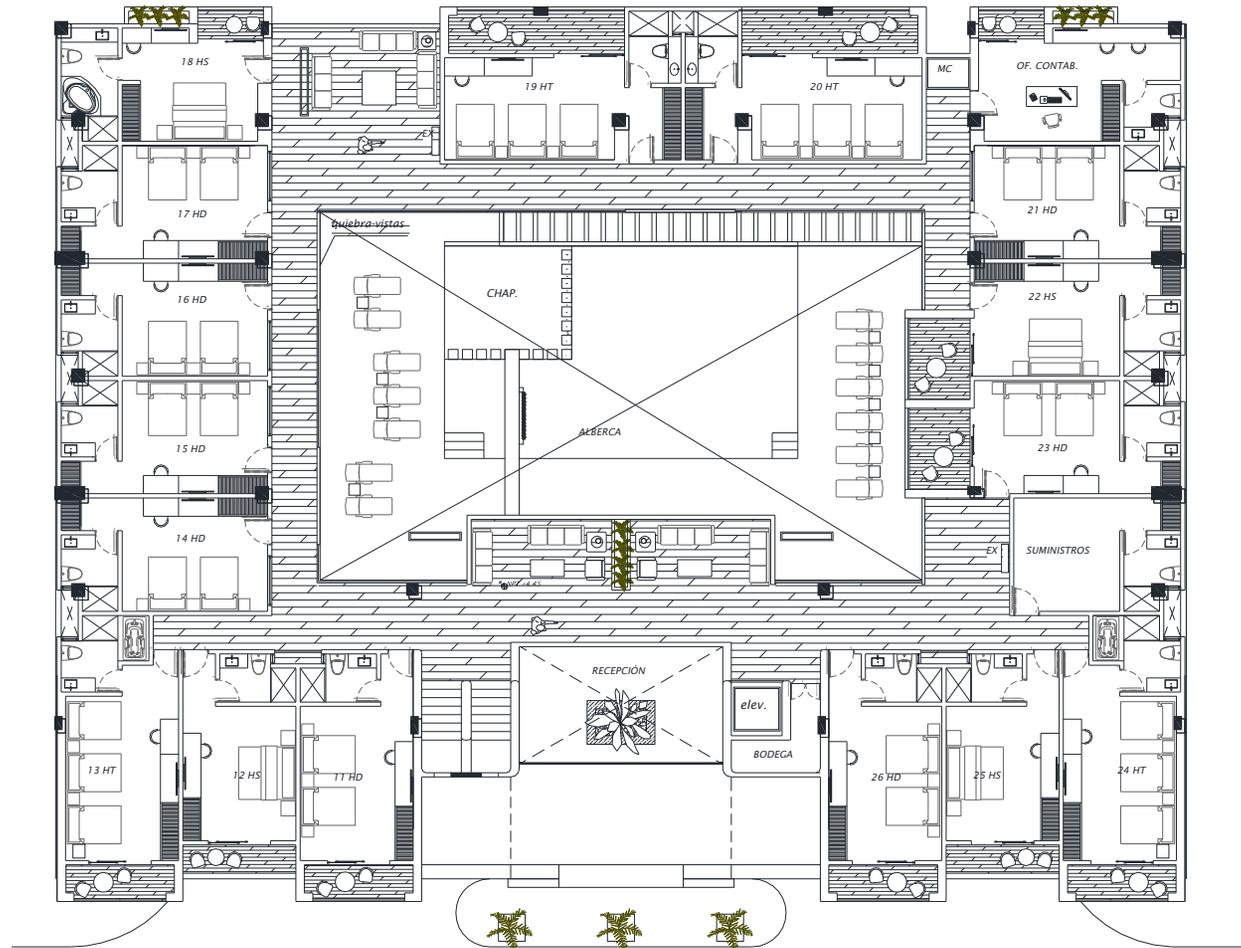
**Sótano:** en este nivel, se han proyectado 21 espacios para estacionamiento, así como espacios específicos para el equipamiento del hotel como son la cisterna, el sistema hidroneumático y contra incendios, la caldera y el cuarto de máquinas de la alberca, con acceso a elevador.



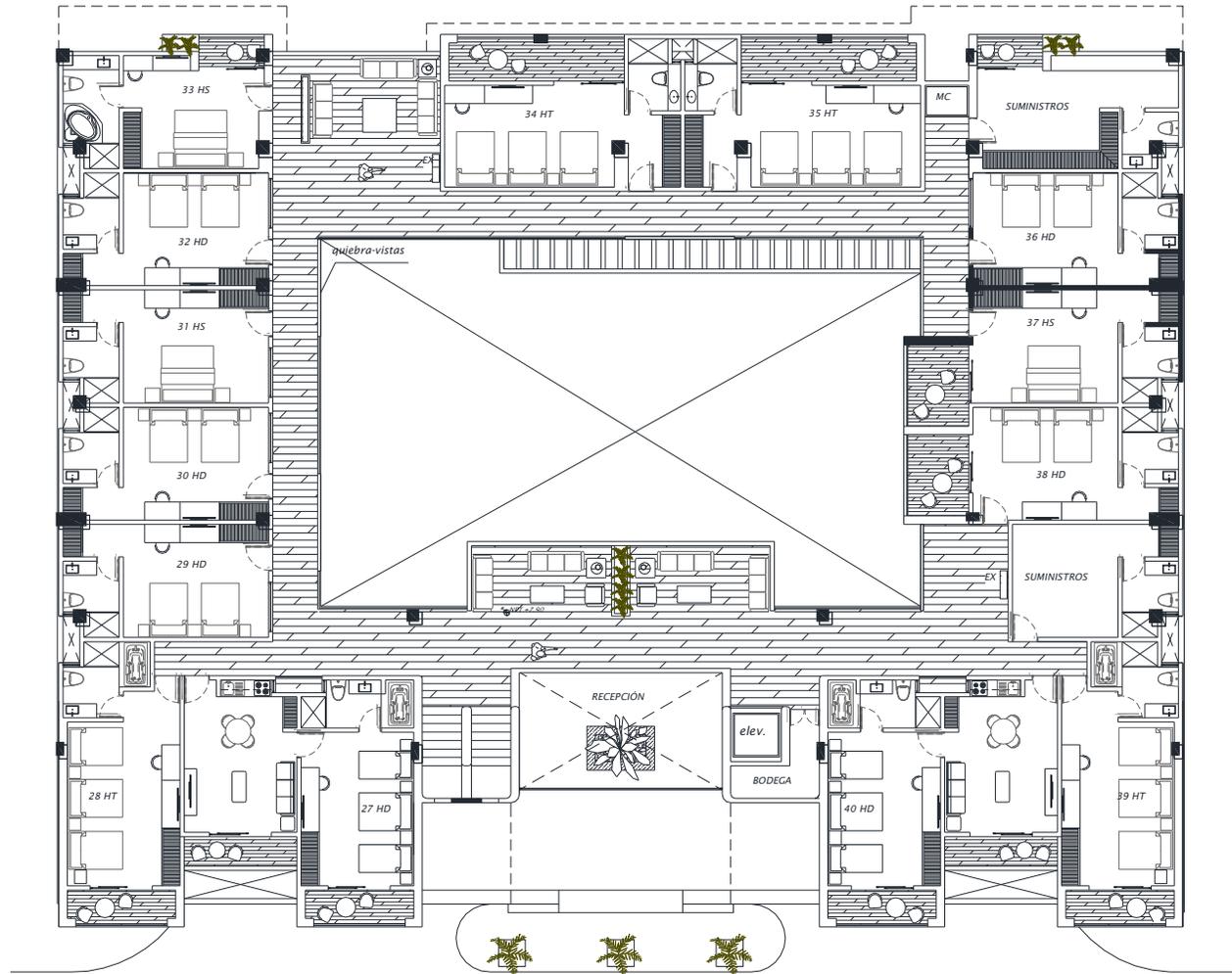
**Planta Baja:** en este nivel se ubican el lobby del hotel y 10 habitaciones, así como los servicios relacionados con la atención a huéspedes como son recepción, oficinas gerenciales, alberca, restaurant, dos locales comerciales y acceso al elevador.



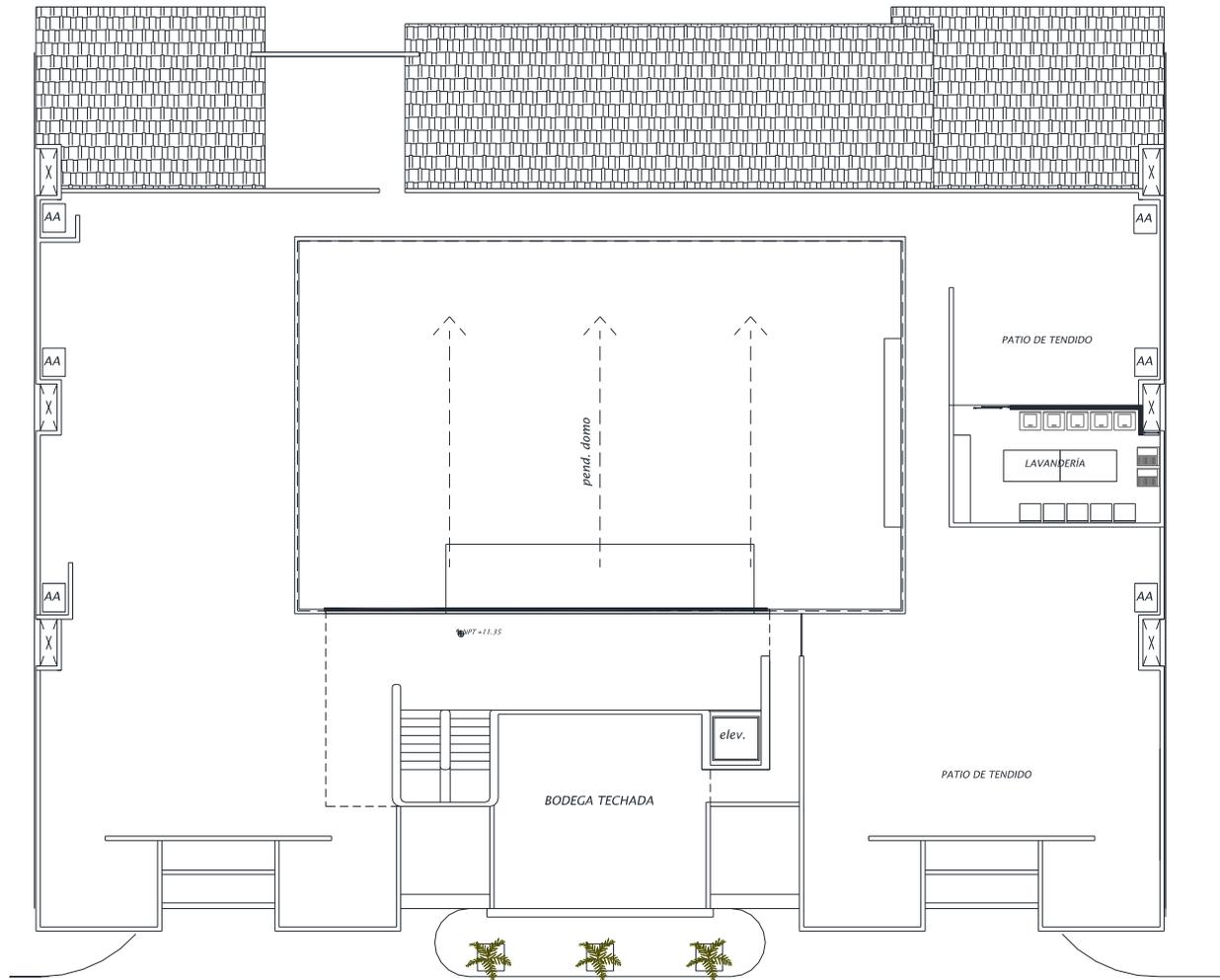
**Nivel 1:** en este nivel encontramos 16 habitaciones, cuarto de blancos o suministros, salas para huéspedes, oficina contable y acceso a escaleras y elevador.



**Nivel 2:** en este nivel encontramos 14 habitaciones, cuartos de blancos o suministros, salas para huéspedes y acceso a escaleras y elevador.



**Azotea:** en este nivel tenemos espacios cubiertos para lavandería, bodega general y patios de tendido, con acceso del elevador y escalera.



**II.2.1 Programa general de trabajo:** el proyecto se considera terminar en un plazo de 24 meses una vez obtenidas las autorizaciones en materia ambiental

**PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	PERIODO (meses)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
presentación de proyecto	■	■	■																					
preparación del sitio				■																				
construcción					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
operación y mantenimiento: 50 años																								

En la etapa de preparación del sitio se considera la instalación de almacén de obra y caseta de velador, construcción de sanitarios provisionales para uso de los trabajadores, conexión a la red de agua y a la red sanitaria, contrato de energía eléctrica provisional para uso de obra.

En la etapa de construcción se consideran la construcción de cimentación, estructuras de sótano, planta baja, primer nivel, segundo nivel, instalaciones hidráulicas, eléctricas, sanitarias, obras exteriores, jardinería de ornato y acabados de acuerdo al siguiente programa de obra

ACTIVIDAD	MES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Incorporación de un supervisor para la aplicación, implementación y seguimiento de medidas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Trazo y nivelación	■																							
Instalación de bodega y sanitarios		■																						
Excavación para construcción de sótano		■	■																					
Excavación de cimentación		■	■																					
Construcción de infraestructura			■	■																				
Construcción de superestructura (albañilería)					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas																								
Acabados de obra																								



### **II.2.2. Preparación del sitio.**

Para empezar las actividades de preparación del sitio, se realizará la construcción de bodega, sanitarios y tapiado del terreno, solicitando al Ayuntamiento la autorización para que en atribución de sus facultades autorice el derribo de un árbol de asuchil que se encuentra en el predio.

### **II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.**

#### **Obras y actividades.**

El agua potable será obtenida de la red de agua potable, realizando contratación del servicio través del operador del sistema, los terrenos cuentan con descarga sanitaria, misma que será utilizada para conectar los sanitarios de obra, es preciso mencionar que el operador del agua cobra un porcentaje sobre el consumo de agua para compensar el servicio de la red de drenaje y el tratamiento de las aguas residuales.

Las vías de comunicación existentes, en particular la calle Mitla, servirán para los propósitos del proyecto, no será necesario construir ninguna vía alterna o de servicio.

Los materiales empleados durante la construcción del proyecto incluyen los insumos comunes para una obra civil; agua, cemento, acero, arena y grava, los cuales serán suministrados por proveedores de la región y se almacenarán dentro del terreno según sea el caso, a cubierto en la bodega o al aire libre ordenadamente en los espacios desocupados

### **II.2.4. Etapa de construcción**

#### **Nivelación del terreno**

El terreno es plano por lo que no será necesario realizar cortes o rellenos para nivelar, antes al contrario, al construirse un sótano para estacionamiento y servicios, existirá material sobrante de buena calidad para rellenos compactados, mismo que será ofrecido al sector transportista o a constructores que en la fecha de ejecución lo requieran en sus obras a fin de que sea aprovechado.

#### **Edificación**

El hotel se construirá de manera tradicional, con cimentación de concreto reforzado, empleando como estructura columnas y muros de carga de concreto y de tabicón, reforzados con columnas, castillos y trabes, con losas de concreto reforzado, acabados cerámicos en pisos, aplanados de mortero cemento-arena, cancelería de aluminio y vidrio, pintura vinílica y de esmalte como acabado final.

Se construirá una alberca con muros y losa de concreto reforzado, con acabados de azulejo veneciano, el material a utilizar en esta etapa de los trabajos será: cemento, arena, grava, cal, varillas de diferentes diámetros, alambre recocido, alambazón, madera industrializada para cimbra, clavos de diferentes medidas, azulejos y loseta cerámica y tubería de CPVC para alta presión.

**Instalaciones hidráulicas** Las instalaciones hidráulicas para agua potable, se probarán antes de cubrirse para evitar fugas y desperdicios de líquido, se utilizará grifería y equipamiento de bajo consumo, el material a utilizar en los trabajos será: tubería y conexiones de cobre o CPVC (tuboplus) para agua a presión.

**Instalaciones sanitarias** Las instalaciones sanitarias irán conectadas a la descarga domiciliar ubicada al pie del lote y a su vez a la red de drenaje municipal, que se conecta al cárcamo de bombeo del sector, que envía el agua residual a la planta de tratamiento de Chahue, para su posterior reutilización en el riego de jardines, el material a utilizar en los trabajos será: tubería y conexiones de PVC sanitario, así como los muebles sanitarios a utilizar en los módulos.



**Drenaje pluvial** Se pedirá una conexión a la red sanitaria que pasa por la calle Mitla, a fin de que el agua captada en las azoteas se canalice a ese colector, para reducir la sobrecarga de la red sanitaria y por consecuencia de la planta de tratamiento de aguas residuales.

**Instalaciones eléctricas y alumbrado**

Se recibirá el servicio de CFE, se cuenta con alumbrado público en la vialidad a pie de lote

**Jardinería**

Se colocará jardinería de ornato en las áreas destinadas a este fin

**II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento**

El Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, cuenta con los medios necesarios a cargo de Fonatur Mantenimiento para atender los requerimientos de servicios que demandará este nuevo proyecto.

**Residuos solidos**

Fonatur Mantenimiento realiza la recolección de la basura y su traslado al relleno sanitario municipal y deberá observarse un estricto proceso de separación de residuos, ya que así lo exige el operador del sistema de recolección, recorriendo el sector en días específicos para recolectar residuos orgánicos, inorgánicos, vidrio, papel, cartón y metal

**Agua potable**

El consumo es garantizado por Fonatur Mantenimiento a través de la red de abasto que proviene del sistema de pozos ubicado en la margen del río Copalita a 5 kilómetros del sitio de proyecto, no obstante, para el servicio y operación del hotel, será necesario el almacenamiento del líquido en una cisterna que garantice su operatividad.

Las instalaciones hidráulicas al interior del hotel deberán ser con material nuevo de alta calidad (cobre y cpvc), utilizando equipos ahorradores de agua y se probarán a presión antes de su puesta en operación.

**Drenaje sanitario**

**Desechos líquidos (Aguas residuales)**

Se estima que el 80% del agua utilizada, se constituye en un desecho líquido, proveniente de los diferentes servicios, que para este caso será canalizado a través de tuberías del sistema de drenaje y alcantarillado, que tiene una cobertura del 100%, las aguas negras serán conducidas al cárcamo de rebombeo que se ubica en el sector A, desde donde se envía a la planta de tratamiento denominada Chahue, donde las aguas residuales una vez que reciben su tratamiento son bombeadas por una red especial para el riego de los jardines en plazas y andadores del Desarrollo turístico.

**Drenaje pluvial**

Sobre la calle Mitla, existe una red de drenaje pluvial con coladeras en la vialidad que captan la precipitación de las calles, se pedirá conexión al lote para descargar las aguas captadas en la azotea y evitar su mezcla con las aguas residuales.

**Jardinería**

Se tienen contempladas áreas verdes con jardinería de ornato

**II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto**

No se tiene contemplada ninguna obra asociada

**II.2.7. Etapa de abandono del sitio**

Esta etapa no aplica al proyecto



### **II.2.8 Utilización de explosivos**

**No se utilizarán explosivos en ningún proceso de la obra**

### **II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

Durante la construcción, los residuos sólidos generados, se dispondrán de acuerdo a su naturaleza, en la forma siguiente:

Los residuos sólidos domésticos se depositarán en contenedores provistos de tapa, los cuales se ubicarán en forma estratégica para su posterior disposición en el relleno sanitario municipal

Los residuos susceptibles de reutilizarse tales como: papel, madera, vidrios, metales en general y plásticos, se separarán y enviarán a empresas que los aprovechen en reciclaje.

Residuos peligrosos: no se prevé su generación.

Durante la operación y mantenimiento del proyecto, los residuos generados serán depositados en contenedores herméticos privilegiando su separación (cartón, vidrio, aluminio, etc.) para su subsecuente disposición en el relleno sanitario municipal o canalizándolos a compradores de materiales reciclables.

### **II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

La recolección la realiza la empresa Fonatur – Mantenimiento y acude al sector A 3 veces por semana, tiempo durante el cual el promovente y usuario final del proyecto, deberá optimizar la separación de sus residuos, separando los orgánicos de los inorgánicos para aprovechar que el recolector acude con dos camiones para recolectarlos de esa manera.



## CAPITULO III

### **VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO**

Para la evaluación de esta manifestación de impacto ambiental, los ordenamientos jurídicos vinculables con el proyecto que revisaremos para verificar que no se contraponen con sus objetivos son los relacionados con:

- III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- III.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- III.3. Plan Nacional de Desarrollo
- III.4 Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017
- III.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),
- III.6 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)
- III.7 Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico
- III.8 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco
- III.9 Parque Nacional Huatulco
- III.10 Sitio Ramsar
- III.11 Región terrestre prioritaria 129
- III.12 Instrumentos de política municipal para la gestión ambiental.
- III.13 Normas Oficiales Mexicanas

A continuación, se detallan en síntesis aspectos importantes de cada uno de estos aspectos normativos, donde se evalúa la correspondencia, vinculación y el grado de cumplimiento del proyecto que nos ocupa.



### **III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

En los Art. 4, 25, 26, 27, 73 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se establecen las bases jurídicas para apoyar las acciones referentes a la ordenación del territorio, la regulación de los asentamientos humanos y al uso en beneficio general de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente, de allí la importancia de observar sus indicaciones como inicio de cualquier estudio que se realice vinculando el proyecto con las ordenanzas que de esta se deriven.

El artículo 4 establece que "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar

*Vinculación: El proyecto que se manifiesta considera acciones de prevención, mitigación y compensación ambiental, con lo que el desarrollo y bienestar tanto del promovente y el entorno general se ven beneficiados en su desarrollo y bienestar*

El Art. 27 le confiere a la nación la obligación de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población urbana y rural, así como establecer las adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas, planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población y la obligación de preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

*Vinculación: las adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, están consideradas en las Declaratorias de usos destinos y reservas del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población.*

Art. 73. Es facultad del Congreso Federal:

Frac. XXIX c. Expedir las leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal de los Estados y Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias en materia de asentamientos humanos.

Frac. XXIX g. "En materia de protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico".

Las fracciones V y VI del Art. 115, otorgan al municipio las facultades para aprobar sus planes de desarrollo urbano y zonificación; administrar sus reservas territoriales, controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales. Asimismo, establece las reglas que norman las zonas conurbadas que surjan de la Federación, Entidades Federativas y Municipios.

*Vinculación: esta manifestación al ser analizada, vincula las leyes en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico, sean de concurrencia federal, del estado de Oaxaca o del municipio de Santa María Huatulco*

Como puede observarse la elaboración de esta manifestación de impacto ambiental, se apega y cumple con los preceptos de la Carta Magna y muestra el compromiso del promovente con su presentación y propuesta de medidas preventivas, de mitigación y de compensación encaminadas a reducir los impactos negativos



### **III.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**

La evaluación del impacto ambiental (EIA), ha sido concebida como un instrumento analítico de la política ambiental y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada, bajo este concepto, el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en ahorro en las inversiones y costos de las obras, en diseños perfeccionados e integrados al ambiente y en mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

El Impacto ambiental es definido por la LGEEPA en su artículo 3º como: “...*la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza*”, además señala que el desequilibrio ecológico es “...*la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos*”, en este mismo artículo la ley define a la Manifestación de impacto ambiental (MIA) como “...*el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo*”.

De lo anterior y atendiendo al **artículo 28** de esta ley: *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente*, para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades enmarcadas en los siguientes incisos, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

**I.-** Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;

**II.-** Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

**III.-** Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

**IV.-** Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;

**V.-** Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

**VI.-** Plantaciones forestales;

**VII.-** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

**VIII.-** Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

#### **IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;**

**X.-** Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

**XI.-** Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;



**XII.-** Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

**XIII.-** Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

*Por tanto y de acuerdo a lo anterior, ya que se pretende construir un desarrollo inmobiliario que afecta ecosistemas costeros (inciso IX), el proyecto se vincula con esta Ley y es necesaria la realización de la manifestación del impacto ambiental que el proyecto ocasionara y que es el motivo del presente trabajo.*

Revisando el reglamento de la LEGEPA las obras o actividades *del proyecto se ubican dentro de las que requieren manifestación de impacto ambiental de acuerdo a lo indicado en el artículo 5º del citado reglamento, en el inciso:*

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de **hoteles**, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, por lo cual, es necesario analizar los elementos jurídicos y el marco normativo de la legislación vigente para considerar los aspectos legales y el cumplimiento de acciones para justificar la realización del proyecto, ya que dado el caso, pudieran encontrarse situaciones en contra que impedirían su ejecución.

*El inciso anterior vincula el Reglamento de la Ley al pretender ejecutarse la construcción de un desarrollo en un ecosistema costero, razón por la cual debe elaborarse la MIA a fin de evaluar impactos y proponer medidas.*



### III.3. Plan Nacional de Desarrollo

*El Plan Nacional de Desarrollo (20013-2018) dentro de su diagnóstico analiza diversos puntos y en lo referente al medio ambiente destacan los siguientes párrafos que hacen la manifestación de impacto ambiental vinculante y comprometida con dicho plan.*

#### **Desarrollo sustentable**

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado, las sequías, inundaciones y ciclones han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, e este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad.

No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas, ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar, para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz.

**Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable**, es decir: los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan.

La sustentabilidad incluye el manejo responsable de los recursos hídricos, el aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la infraestructura hidroagrícola y de control de inundaciones.

La estrategia 4.4.1 ordena implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad con las siguientes líneas de acción

- Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.
- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.



- Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La estrategia 4.4.3 estima que se debe fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, y de bajo carbono bajo las siguientes líneas de acción

- Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
- Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático.
- Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.
- Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.
- Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.
- Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.
- Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.
- Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos.
- Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.
- Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.



### **III.4. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017**

El plan reconoce que entre las principales causas del rezago económico de Oaxaca están las deficiencias en infraestructura y servicios asociados a la producción, que repercuten en altos costos al sector empresarial; las carencias educativas y en materia de salud, que se reflejan en una escasa e inadecuada formación de capital humano; la baja competitividad y el clima de negocios desfavorable, que se traducen en una reducida capacidad para atraer y retener inversiones productivas; así como las políticas públicas desarticuladas y la ausencia de apoyos eficientes para impulsar el crecimiento de los sectores productivos, en especial de aquellos con alto potencial en la entidad.

En el estado de Oaxaca, se requiere renovar el marco normativo para hacer negocios, no sólo adecuando y mejorando las leyes y reglamentos actuales, sino también introduciendo otras que hagan falta y eliminando aquellas que no sean necesarias, es necesario contar con las condiciones básicas para fortalecer la producción en Oaxaca, como son una amplia infraestructura física, un capital humano capacitado, el acceso al financiamiento, los incentivos a la innovación tecnológica y la adopción de mejores prácticas, y un marco institucional que dé certeza jurídica a las transacciones entre los agentes económicos.

Por ello, es vital que en el diseño de las políticas públicas estatales se considere, por una parte, la generación de las condiciones apropiadas para incentivar la inversión privada, y por la otra, contar con los recursos suficientes para complementarla con inversión pública, la política de inversión y fomento productivo de Oaxaca debe considerar la diversidad cultural del estado, las desigualdades asociadas al género, **así como la condición de hacer un uso sustentable de recursos naturales.**

Por ello, las intervenciones en la materia deben priorizar las necesidades y adecuarse a las características específicas de las mujeres emprendedoras y de los pueblos y comunidades indígenas, desde el diseño de los mecanismos para el financiamiento de los proyectos, hasta la capacitación, asesoría y acompañamiento.

**Además, se debe fomentar la inversión y la mejora productiva desde la perspectiva del cuidado y preservación de los recursos naturales, a efecto de garantizar la sustentabilidad del crecimiento económico, se debe enfatizar que para atraer inversiones y fomentar la producción, es indispensable contar con un entorno de paz social, de legalidad y de respeto a los derechos y propiedades de las personas y las empresas.**

Sin certidumbre para las inversiones y sin la confianza de los inversionistas, desde los más grandes hasta los más pequeños, es simplemente imposible generar altas tasas de crecimiento económico, y sin ellas, es igualmente imposible abatir los rezagos en los que vive una gran parte de la sociedad oaxaqueña.

Es necesario crear conciencia de ello y establecer consensos básicos entre los distintos actores económicos, políticos y sociales del estado, a efecto de garantizar el entorno esencial para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible, en beneficio de todos los oaxaqueños.

#### **Objetivos, estrategias y líneas de acción**

Incrementar significativamente la inversión pública y privada, así como la expansión de la actividad productiva, con estrategias y acciones de fomento centradas en el otorgamiento y gestión de recursos financieros, la capacitación y asistencia técnica, la innovación tecnológica y el mejoramiento del marco institucional para los negocios, con propósito de contribuir al crecimiento económico, la generación de empleo y la creación de oportunidades.

Fortalecimiento de los mecanismos para la atracción, ampliación y retención de inversiones.



### **Líneas de acción**

- Incentivos fiscales temporales y apoyo de acompañamiento otorgados a los inversionistas, para atraer capital local, nacional y extranjero hacia los sectores y actividades económicas estratégicas para el Estado de Oaxaca.
- Oportunidades de inversión en empresas y ramas económicas con alto potencial, promovidas mediante la participación de empresarios y productores oaxaqueños en ferias y exposiciones especializadas a nivel nacional e internacional.
- Eficiencia y certidumbre a las inversiones públicas y privadas incrementadas, a través de la adecuación del marco jurídico relacionado y la atención oportuna de conflictos que puedan afectar la viabilidad de los proyectos.

Oaxaca es reconocida por su diversidad biológica, ya que ocupa el primer lugar nacional en concentración de especies, se ubica dentro de los cinco estados del país con mayor biodiversidad y es el cuarto con mayor superficie forestal.

Como parte de este patrimonio biológico, destaca la concentración del 37% del total de especies de plantas registradas en el país; 1,431 especies de vertebrados terrestres (aves, mamíferos, reptiles y anfibios), equivalentes al 50% de las especies registradas a nivel nacional; 148 de los 451 especies de mamíferos que representan el 33% y de estas 95 son especies endémicas; 736 de las 1,100 especies de aves que viven o migran temporalmente a México, y 245 de las 808 especies de reptiles, colocando a Oaxaca nuevamente en el primer lugar en este aspecto, albergando al 30% de ese total.

Sin embargo, toda esta riqueza está en riesgo debido a factores como la expansión irregular de asentamientos humanos, la actividad agropecuaria, la extracción ilegal e intensiva de especies de flora y fauna, tala clandestina, incendios forestales, entre otras afectaciones.

Aproximadamente el 50% del territorio oaxaqueño atraviesa por algún grado de perturbación, lo que provoca la pérdida de grandes extensiones boscosas.

Según cifras oficiales de la Secretaria de Desarrollo Rural (2009), en el estado cada año se destruyen 35 mil hectáreas de bosques, lo que lo coloca en el tercer lugar nacional en deforestación.

Actividades como la tala inmoderada, el desmonte, las plagas, los incendios y el cambio de uso de suelo para actividades agrícolas, industriales y pecuarias lo sumergen en una crisis ambiental, resultado del acelerado consumo del capital natural no renovable.

Un alto porcentaje de la diversidad biológica de México se encuentra en manos de campesinos e indígenas por ser quienes habitan principalmente las zonas rurales.

En Oaxaca, el 80% de los bosques es propiedad de comuneros y ejidatarios, población en su mayor parte indígena, de las 283 comunidades campesinas que poseen bosques y selvas potencialmente comerciales, 137 cuentan con permiso de aprovechamiento forestal, 86 están organizadas en empresas y 12 ya están certificadas por buen manejo forestal, 52 venden sus recursos forestales a empresas ajenas y 146 sólo hacen un aprovechamiento doméstico.

Cerca de 660 mil habitantes (19.2% de la población de Oaxaca) viven y dependen de los bosques, cuyo aprovechamiento genera 40 mil empleos directos. Sin embargo, estamos muy por debajo del potencial productivo, ya que la actividad forestal contribuye sólo con el 10% del Producto Interno



Bruto (PIB) estatal y aún existen fuertes rezagos en materia de pobreza y marginación en esos lugares.

Actualmente, México ocupa el primer lugar en América Latina en pago de servicios ambientales y Oaxaca ha contribuido a desarrollar este tipo de prácticas para aprovechar su biodiversidad y como impulso al desarrollo económico y social de sus comunidades.

Por ello resulta importante la planificación urbana del estado, el fortalecimiento del ordenamiento ecológico a nivel estatal y regional para conservar, restaurar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales.

El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales requiere la participación, corresponsabilidad y compromiso de todos los sectores sociales y de gobierno para alcanzar un equilibrio en los procesos de producción, transformación y consumo, *para lograrlo, es necesario fomentar un cambio de valores y actitudes que promuevan el cuidado y la preservación del ambiente.*

Por ello, la educación, capacitación y comunicación ambiental representan tres importantes áreas con las que se impulsa la conformación de una cultura de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales así como detener la pérdida y recuperar la biodiversidad del estado de Oaxaca para garantizar la preservación de los ecosistemas y el aprovechamiento de ellos por las futuras generaciones, mediante políticas y proyectos de desarrollo sustentable que contribuyan también a disminuir la contaminación del medio ambiente y el uso irracional de los recursos naturales, con apego irrestricto, actualización y aplicación de la normatividad y regulaciones en materia ambiental, así como la vigilancia y sanción para evitar la violación a la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, la tala clandestina y el tráfico de especies amenazadas, *los párrafos anteriores coinciden con el compromiso del promovente, quien en esta manifestación propone medidas para minimizar, mitigar y prevenir los impactos al medio ambiente.*



**III.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

El Ordenamiento Ecológico se define como: “El instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”. Si bien su carácter es inductivo, los diferentes sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas y proyectos con las prioridades establecidas en este programa, sin menoscabo del cumplimiento de los programas regionales y locales vigentes, de acuerdo con el Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el objetivo del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Al mismo tiempo, establece los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras cosas, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, este programa, está integrado por una regionalización ecológica que identifica las áreas de atención prioritaria, las áreas de aptitud sectorial marcando lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aplicables a esta regionalización.

Conociendo la ubicación del proyecto y sus coordenadas, realizamos consulta al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental SIGEIA de la SEMARNAT, encontrando como respuesta la vinculación del proyecto con este ordenamiento tal y como se muestra en las siguientes imágenes:

Información sobre OE Gral del Territorio										Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Gral del Territorio												
Región Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Población 2010	Región Indígena	Estado actual	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Estrategias	Superficie de la Región/UAB (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sub. de Incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
8.15	144	Costas del Sur del Estado de Oaxaca	8	Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Muy Alta	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo	SCT	247,875	Costa y Sierra Sur	Critico	Critico	Critico	Muy critico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44	422376.70620891300	Proyecto	OBRA	hotel	1069.00516824879	1069.0051682488

Información sobre OE Gral del Territorio								
Región Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo)
8.15	144	<a href="#">Costas del Sur del Estado de Oaxaca</a>	8	Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Muy Alta	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo



La base para la regionalización comprende unidades territoriales integradas a partir de los principales factores del medio biofísico como son el clima, relieve, vegetación, suelo y con su interacción determina la homogeneidad con el resto de las unidades; en base a lo anterior se tienen en el territorio nacional 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), de donde el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se localiza en la costa de Oaxaca en el municipio de Santa María Huatulco en la Región 8.15 y en la Unidad Biofísica Ambiental (UAB) 144, con el nombre Costas del Sur del este de Oaxaca, que cuenta con políticas ambientales de protección, restauración y aprovechamiento sustentable, con un eje de rector de desarrollo social y preservación de flora y fauna **y asociados al desarrollo:** la agricultura, la minería **y el turismo**, esto último vincula al ordenamiento con el proyecto que se pretende realizar y:

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

- 1.- Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
- 2.-Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
- 3.- Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentándola educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
- 4.- Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
- 5.-Preservar la flora y la fauna tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de acciones concertadas entre las instituciones y la sociedad civil.
- 6.- Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
- 7.- Brindar información confiable y actualizada para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
- 8.-Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente el sistema económico.
- 9.-Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
- 10.-Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico a través de la observación de las políticas del Ordenamiento.



### **III.6 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)**

Con base en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad

De acuerdo con datos censales de INEGI, entre 1980 y 2010 la población en el estado de Oaxaca ha presentado una tasa de crecimiento promedio anual (TCPA) de 2.39 por ciento, esto es un punto porcentual por arriba de la TCPA nacional (1.38%), se prevé que para 2025 el número de municipios catalogados como urbano pase de 52 a 651, lo que territorialmente representará el 31.12 por ciento del estado.

El crecimiento poblacional se encuentra estrechamente ligado con la demanda de los recursos naturales, ya que estos están directamente relacionados con la satisfacción de necesidades, de ahí la relevancia de contar con un POE estatal, el cual oriente tanto a las entidades gubernamentales como a los actores sectoriales y sociales, en las estrategias a seguir a fin de aprovechar sustentablemente los recursos a la par de conservarlos y de esta manera promover su permanencia para el desarrollo de las generaciones futuras.

El POE busca un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos) y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

Con base en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de ésta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada, y validar los análisis y resultados obtenidos. La participación social se inicia con la construcción de la Agenda Ambiental, en la que se integran las principales problemáticas ambientales que se perciben en el área a ordenar, además de que se definen los principales sectores productivos y actores con presencia e importancia.

De acuerdo con lo establecido por la LGEEPA, en sus artículos 7 fracciones IX y 20 BIS 2, a las entidades federativas del país les corresponde formular, expedir y ejecutar los programas de ordenamiento ecológico del territorio en los términos de las leyes, reglamentos locales y normas técnicas ambientales aplicables, en ese tenor, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano del Estado de Oaxaca (CPELSO), dispone en su artículo 20 párrafo segundo que *“En el territorio del Estado, éste tiene la facultad de regular el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para procurar una distribución equitativa de la riqueza pública y para asegurar la conservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, dictando las medidas necesarias para impulsar el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad”*

Con base en lo anterior, y a lo establecido en el artículo 24 de la Ley de Planeación del Estado de Oaxaca, el titular del Poder Ejecutivo en el Estado, el Lic. Gabino Cué Monteagudo, contempló en el Plan Estatal de Desarrollo aplicable para el período 2011-2016, dentro de la Política Transversal de Sustentabilidad referido en el tema 3.5, la planificación y posterior ejecución del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Oaxaca, manifestándolo de la siguiente manera: *“La premisa de este nuevo gobierno antepone la conservación de nuestro capital natural y construirá las bases de un sistema de planificación que determine el ordenamiento ecológico del*



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO HOTEL MAR DE HUATULCO

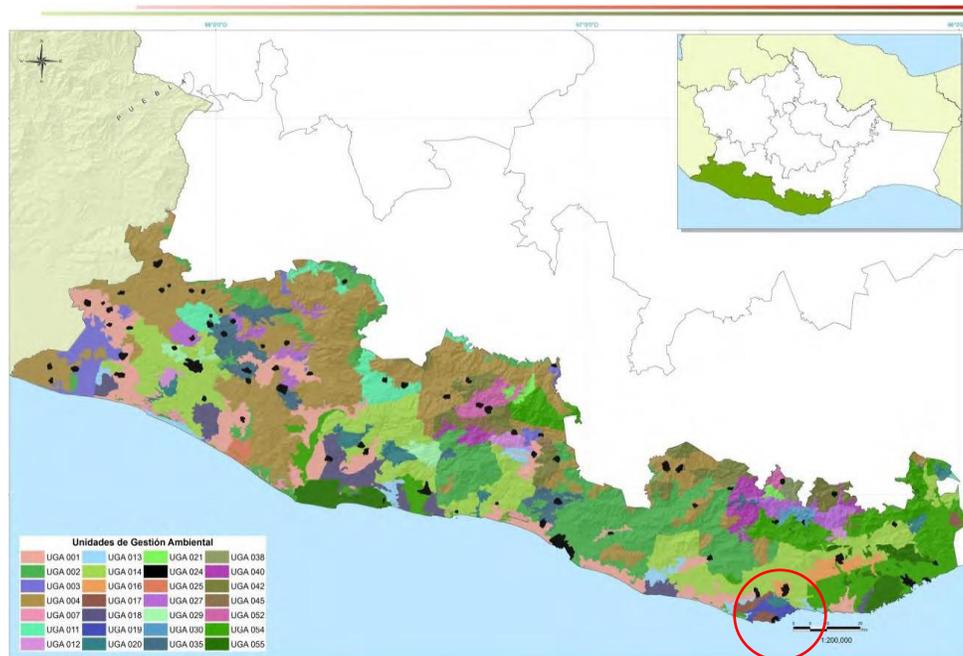
*territorio estatal, estrategia particularmente necesaria para que proyectos de infraestructura y los del sector productivo, sean compatibles con la protección del ambiente y de igual forma, la aplicación de programas ambientales que adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos de la naturaleza, para que transitemos así por la senda de la sustentabilidad.”*

**De esta manera, es evidente que el Ejecutivo del Estado sitúa entre las prioridades de la política pública el cuidado de los recursos naturales y la preservación del equilibrio ecológico, de los ecosistemas y del medio ambiente lo cual vincula directamente el proyecto y la manifestación de impacto ambiental que se presenta.**

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) ha sido formulado en esfuerzo conjunto entre: el Poder Ejecutivo del Estado de Oaxaca y la Federación; el ejecutivo estatal a través del Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable de Oaxaca (IEEDS), que es la autoridad encargada de aplicar la política ambiental y ecológica en la entidad, y la Federación a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), considerando y resaltando el interés público y el interés social, se encuentra regulado por disposiciones contenidas en un gran número de leyes y reglamentos tanto federales como locales, que abarcan aspectos administrativos, civiles, ecológicos, territoriales, económicos y de procedimiento.

El modelo de Ordenamiento Ecológico es la representación, en un sistema de información geográfica, de las UGAs, en tanto una UGA es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas, posee condiciones de homogeneidad de aptitud del territorio (definidos por atributos ambientales y socioeconómicos), además representa la unidad estratégica de manejo que permite minimizar los conflictos ambientales, maximizando el consenso entre los sectores respecto a la utilización del territorio.

En la siguiente figura, se puede apreciar que dentro del ordenamiento por regiones, el proyecto se localiza en la denominada región Costa.



Las políticas ambientales definirán las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores. Según las



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO HOTEL MAR DE HUATULCO

definiciones del Manual de Ordenamiento Ecológico (SEMARNAT 2006), existen cuatro tipos de política:

- a) Política de Aprovechamiento
- b) Política de Conservación
- c) Política de Restauración
- d) Política de Protección.

Dichos tipos de políticas se describen en la siguiente tabla, junto con las reglas de decisión utilizadas en cada caso, el tipo de actividades recomendadas y las características que cumple una UGA con la política en cuestión

Analizando las Unidades de gestión ambiental del POERTEO con información obtenida del SIGEIA, encontramos que el sitio del proyecto se localiza en la UGA 54 con aptitud para turismo y asentamientos humanos, lo cual lo vincula como ordenamiento y nos permite analizar la manifestación que se presenta.

Información sobre UE Regionales (3)		Información sobre los componentes geográficos y su ubicación en UE Regionales (3)											
UGA	UGA/Usos/Etc.	Política	Ordenamiento	Tipo	Política(Mapa)	Uso Predominante	Criterios	Superficie de la UGA (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
UGA 54	Ecoturismo/Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería/Turismo/Agrícola, Acuicultura, Asentamientos humanos, Ganadería/Alta/Medio/Bajo	Protección propuestas	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca	Regional	Protección			127293.58	Proyecto	OBRA	hotel	1069.00516824879	1069.0051682488

Información sobre UE Regionales (3)				Información	
UGA	UGA/Usos/Etc.	Política	Ordenamiento		
UGA 54	<a href="#">Ecoturismo/Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería/Turismo/Agrícola, Acuicultura, Asentamientos humanos, Ganadería/Alta/Medio/Bajo</a>	<a href="#">Protección propuestas</a>	<a href="#">Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca</a>		

La aptitud de una UGA donde el sector turismo y asentamientos humanos sea recomendado o condicionado, ordena implementar estrategias ecológicas, diferenciándose éstas por los criterios específicos que se mencionan en la tabla siguiente según el tipo de política de que se trate:

<b>PARA UGAS ASENTAMIENTOS HUMANOS DE CONSERVACIÓN</b>
Criterio: En las áreas con aptitud para asentamientos humanos bajo política de conservación los desarrollos habitacionales no deberán expandirse hacia áreas con vegetación, debiendo re densificar las áreas en las que actualmente se encuentran asentamientos humanos para llevar a cabo un estricto manejo de sus residuos minimizando el daño en áreas conservadas

<b>PARA UGAS ASENTAMIENTOS HUMANOS DE RESTAURACIÓN</b>
Criterio: En las áreas con aptitud para asentamientos humanos bajo política de restauración podrán llevarse a cabo únicamente desarrollos habitacionales de baja escala siempre y cuando la UGA pueda sostener la capacidad de carga de estos, debiendo llevar a cabo un estricto manejo de sus residuos

<b>PARA UGAS ASENTAMIENTOS HUMANOS DE APROVECHAMIENTO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Atender la estrategia de ordenamiento territorial -Ubicar los nuevos desarrollos habitacionales al interior de las zonas urbanas</li> <li>-Eleva la densidad de habitacional siempre y cuando se cuente con capacidad de absorción de sin provocar una sobreexplotación de recursos</li> <li>-Definir los perímetros de crecimiento de las ciudades</li> <li>-Elaborar y actualizar planes de desarrollo urbano para regular el crecimiento de las ciudades</li> <li>- Elaboración de manifestaciones de impacto ambiental de proyectos productivos</li> <li>-Elaboración de manifestaciones de riesgo ambiental</li> </ul>



- Vigilar y sancionar a quienes violen la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, de tala clandestina y tráfico de especies amenazadas
- Realizar periódicamente visitas de inspección
- Asesorar técnicamente a los municipios respecto al manejo y gestión de residuos
- Elaborar dictámenes y estudios de sitios factibles para la construcción de rellenos sanitarios
- Llevar a cabo cursos de capacitación a municipios para que elaboren sus programas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos
- Construcción de centros de acopio de residuos sólidos
- Equipamiento de centros de acopio y triturado de llantas de desecho
- Regular sitios que puedan ser rehabilitados para la disposición final de residuos sólidos
- Adquisición de vehículos recolectores y contenedores de residuos sólidos en municipios que aún no cuenten con este servicio a fin de evitar la quema de basura
- Eficientar el sistema de recolecta y disposición de residuos sólidos municipales con el fin de evitar la práctica de quema de basura
- Establecer sistemas de gestión/manejo de desechos que asignen la más alta prioridad a prevenir o reducir al mínimo la generación de desechos y a reutilizarlos y reciclarlos, así como instalaciones para la eliminación ecológicamente racional de los desechos
- Incentivar tecnologías o proyectos productivos que aprovechen la energía generada por los desechos
- Delimitar la ubicación de zonas seguras para la disposición de residuos
- Diseñar, construir, ampliar, y rehabilitar plantas de tratamiento de aguas residuales, para incrementar el volumen tratado o mejorar sus procesos de tratamiento.
- Identificar sitios para la disposición de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales
- Construcción de PTAR, tratamiento y disposición de lodos
- Desinfección de agua -Obras de recolección, reconducción, tratamiento y emisión de aguas residuales generadas
- Construcción de PTAR -Rehabilitación y construcción de plantas potabilizadoras



### III.7. Ordenamiento Ecológico en el desarrollo turístico (Bahías de Huatulco)

Es de hacer mención que Fonatur como entidad normativa de los usos de suelo, densidades e imagen arquitectónica en el desarrollo turístico, ha asignado al sector Tangolunda el uso para Desarrollo Urbano y Turístico de densidad baja, compatible con los criterios de aprovechamiento que esta entidad realizó a través del Instituto de Ecología A.C. en 1982, en el que se establecen las bases de aprovechamiento, conservación y protección, que posteriormente sirvieron de base para la elaboración del Plan de Desarrollo de Bahías de Huatulco.

A continuación, se detallan estos criterios de aprovechamiento, donde se observa que la ubicación del predio en la zona de Santa Cruz – La Crucecita, Chahué, permite el establecimiento de desarrollo urbano y turístico de densidad alta, por lo cual en la vinculación con este ordenamiento jurídico se cumple.

#### Criterios de Aprovechamiento

Uso	Zona/Sector/Localidad
Desarrollo Urbano y Turístico de densidad alta <b><u>Aplica para el caso del proyecto</u></b>	Sta. Cruz, La Crucecita, Chahué
Desarrollo Urbano y Turístico de densidad media	Altos de San Agustín, área aledaña al Aguaje El Zapote
Desarrollo Urbano y Turístico de densidad baja	Chahué, La Entrega, El Arrocito, Tangolunda, Conejos, Campo de golf Tangolunda Bahías de El Órgano, El Maguey y San Agustín
Desarrollo con usos múltiples	Aeropuerto, Zona de infraestructura, Copalita
Desarrollo Agropecuario Intensivo	Valle de Coyula y Valle del Arenal
Desarrollo agrícola, susceptible al desarrollo urbano de baja densidad	Bajos de Coyula, Derramadero, Tecomatillo, Bajos del Arenal.

Fuente: Estudio de Ordenamiento Ecológico de Bahías de Huatulco, Oaxaca, FONATUR, 1994.

#### Criterios de Conservación

Uso	Zona/Sector/Localidad
De la vida silvestre	Altos de Chachacual, Zona circundante al Aguaje El Zapote, Zona circundante a Copalita y Barra Copalita
Uso forestal (no comercial) y agropecuario restringido	Zona circundante a Derramadero y Tecomatillo, Zona cerril entre Chahué y Tangolunda, y entre este y Conejos
Uso agrícola con altas restricciones ecológicas	Zona circundada por Bajos del Arenal, Derramadero, Bajos de Coyula y Playa Coyote.
De los recursos naturales con usos múltiples	Zonas de topografía relativamente plana frente al blvd. Conejos y el río Copalita
Zona de amortiguamiento (conservación de la vida silvestre)	Zonas al este de Bajos El Arenal, Altos de Chachacual y al norte de Bahía de San Agustín.
Desarrollo Urbano Turístico de densidad media con restricciones ecológicas	Playa El Coyote, Playa Coyula, Playa Barra Vieja y Playa Cuatunalco.
Desarrollo Urbano Turístico de densidad baja con altas restricciones ecológicas	Bahía de Chachacual, Bahía de Cacaluta

Fuente: Estudio de Ordenamiento Ecológico de Bahías de Huatulco, Oaxaca, FONATUR, 1994.



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

---

**Criterios de Protección**

<b>Uso</b>	<b>Zona/Sector/Localidad</b>
Preservación de la vida silvestre terrestre	Una gran zona intermedia entre las Bahías y la zona de Bajos Área de influencia de la cuenca del río Copalita
Preservación de la vida silvestre marina	Océano Pacífico, entre las Bahías de Cacaluta y San Agustín

Fuente: Estudio de Ordenamiento Ecológico de Bahías de Huatulco, Oaxaca, FONATUR, 1994.

El Proyecto está ubicado en una zona de Desarrollo Urbano y Turístico de densidad alta, acorde con sus características y funcionalidad.



### III.8. Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

Bahías de Huatulco, ha contribuido a la diversificación de los atractivos turísticos nacionales, generando un cambio importante en la zona tanto en el aspecto económico como en el demográfico y social.

El proyecto de Bahías de Huatulco se concibió en 1984 como un detonador del desarrollo regional de la costa de Oaxaca, se llevó a cabo un Plan Maestro de Desarrollo Urbano que concluyó en 1985.

En 1994 se llevo a cabo una actualización al Plan Director de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, Oax., donde se definen las estrategias de desarrollo, usos y áreas de reserva para el destino, en este se establecen las siguientes metas:

#### **Metas territoriales y del uso del suelo**

Sobre este concepto las cifras han variado de forma significativa, de tal forma que entre el Plan original y la Reestructuración del Plan en 1994 se tienen grandes diferencias entre la distribución del uso del suelo, tal como se muestran en la siguiente tabla:

Uso de Suelo	Plan 1984		Reestructuración 1994	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Turístico	695	3	532	3
Urbano	2,100	10	1,694	8
Reserva	6,527	31	2,123	10
Conservación	10,938	52	15,911	75
Aeropuerto	903	4	903	4
<b>Total</b>	<b>21,163</b>	<b>100</b>	<b>21,163</b>	<b>100</b>

**Distribución del Uso de Suelo. Programa 1984 y 1994**

Como puede observarse, de 1984 a 1994 se reducen las áreas urbanas y de reservas, en tanto las áreas de conservación se incrementan un 45% hasta llegar a representar el 75% del total del área.

A continuación, se detallan algunas referencias sobre el área de conservación y el área desarrollable.

#### **Área de Conservación**

Esta área es definida como la que deberá ser conservada en sus condiciones naturales y como protectoras e impulsoras de la actividad agrícola – pecuaria.

#### **Área Desarrollable**

Esta área reconocida por sus condiciones aptas para el desarrollo, abarcan 4349has. según el Plan Maestro “94”, reduciéndose el área en 53% comparado con el dato de 1984.

Como ya se mencionó anteriormente, el área desarrollable ha venido reduciendo su superficie paulatinamente.

El programa 1994 refiere, que para el año 2015, el área desarrollable (4,349 hectáreas) deberían contar con 532 hectáreas ocupadas turísticamente, 1,694 con un uso urbano y 2,123 conservadas como reserva futura.

Actualmente existen 589.61 hectáreas urbanizadas, de las cuales 365.49 corresponden al sector urbano y 284.12 al sector turístico.



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

---

El sector urbano desarrolló el 80% de su área en la zona de Bahías y el 20% en la zona de los Bajos, considerando que en esta última la población es predominantemente originario de ese lugar

El 100% del área urbanizada para el sector turístico se da en la zona de Bahías, lo que conlleva a una gran demanda de suelo urbano para satisfacer la necesidad de vivienda.

Se reporta que, al año de 1997, el 55% del área total urbanizada se encuentra ocupada (324.28 ha).

Comparativamente con el Plan "84", se debería contar con 653 ha ocupadas con los usos urbanos y turísticos y según el Programa "94" con 497 ha.

Esta comparativa resulta muy interesante ya que por un lado se aprecia que el área urbanizada a 1997 es inferior en un 9.7% a la programada por el Plan 84 y un 16% superior a la programada por el Plan de actualización "94" y por otro lado el área ocupada realmente, significa un 50% del área programada en 1984 y un 65% del área programada como ocupada en 1994.

Del área urbanizada, tan solo el 55% (324.28 ha) esta ocupada y se encuentra por abajo de los 484 ha que según el Plan "94" deberían estar urbanizados y ocupados.

Por otro lado, considerando que el área total desarrollable en el territorio es de 5,757.98 ha, se cuenta con una reserva de 5,163.37 ha conformadas por 2,521.23 ha para el sector urbano y 2,647.14 ha para el sector turístico.

De lo anterior se puede deducir que del sector urbano se ha desarrollado el 11% y del sector turístico el 10%.

**Clasificación de usos del suelo**

Uso	Clave	Descripción
Habitacional Unifamiliar	H.U.1 H.U.2 H.U.3	Para construcción de casa habitación considerando una unidad por lote.
Habitacional Multifamiliar	H.M.1 H.M.2 H.M.3	Para construcción de viviendas cuyo número está en función de la capacidad y dimensión del lote.

<b>Uso mixto comercial. Aplica para el proyecto</b>	U.M.C.1 U.M.C.2 U.M.C.3	Para edificación de Comercio, Oficinas, Vivienda y Servicios.
Uso mixto comercial.	U.M.C.4 U.M.C.5 U.M.C.6	Para construir edificios de comercios, oficina o servicios. No se permite el alojamiento habitacional y turístico.
Industria Ligera	1.L.1 1.L.2 1.L.3	Lotes para la construcción de industria intensiva o ligera y sus servicios conexos. .
Residencial Turístico Unifamiliar	R.T.U.1 R.T.U.2 R.T.U.3	Para construcción de Vivienda Turística, Residencias, Villas o Condominios.



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

Residencial Turístico Multifamiliar	R.T.M.1 R.T.M.2 R.T.M.3	Para la construcción de vivienda Turística, Residencias, Villas o Condominios.
Turístico Hotelero	T.H.1 T.H.2 T.H.3 T.H.4	Para la construcción de alojamiento hotelero y sus servicios conexos.
Equipamiento Turístico	E.T.1 E.T.2 E.T.3	Para la construcción de Campos de Golf, Viveros, Clubes de Tenis, Clubes de Playa o de Soporte a la Actividad Turística y servicios conexos.
Equipamiento Educación/Cultura	EQ.ED	Para la construcción de escuelas de educación pública en todos los niveles, así como otros espacios de cultura como auditorios, museos, casas de cultura, bibliotecas.
Equipamiento Salud	EQ.SA	Para la construcción de consultorio médico, clínicas de salud, hospitales generales y de especialidades.
Equipamiento Comercio	EQ.COM	Para la construcción de mercado de artesanías, de abasto de comida. No aplica densidad.
Equipamiento Transporte	EQ.TRANS	Para la construcción de terminales de taxis, autobuses, estaciones de transbordo.
Equipamiento Recreativo	EQ.REC	Para la construcción de zonas deportivas, parques de juegos infantiles, plazas recreativas, jardines
Equipamiento Administración	EQ.ADM.	Para la construcción de oficinas administrativas y de servicios públicos.
Equipamiento Infraestructura	EQ,INF.	Para la construcción de instalaciones para equipamiento de infraestructura urbana.

Como puede observarse en la tabla anterior, el proyecto y su concepto se encuentra considerado en los usos de suelo previstos por FONATUR para Bahías de Huatulco, por lo cual esta obra viene a complementar la oferta de infraestructura del desarrollo turístico, por lo cual en la vinculación con este ordenamiento jurídico se cumple y nos permite seguir analizando la MIA.



### **III.9 Parque Nacional Huatulco**

En 1998, se publica en el Diario Oficial de la Federación, el decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de parque nacional, la región conocida como Huatulco, en el Estado de Oaxaca, con una superficie de 11,890-98-00 hectáreas. (Once mil ochocientos noventa hectáreas, noventa y ocho áreas, cero centiáreas), dentro de las cuales se ubican 6,374-98- 00 hectáreas (seis mil trescientas setenta y cuatro hectáreas, noventa y ocho áreas, cero centiáreas), en la porción terrestre y 5,516-00-00 hectáreas (cinco mil quinientos diez y seis hectáreas, cero áreas, cero centiáreas), en la porción marina.

En el artículo 4º. Del citado decreto, se establece que la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en coordinación con la Secretaría de Marina, formularán el programa de manejo del parque nacional "Huatulco".

En el artículo 6º. Se establece que los propietarios y poseedores de inmuebles o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques, que se encuentren dentro de la superficie del parque nacional Huatulco, estarán obligados a la conservación del área, conforme a las disposiciones que al efecto emita la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y, de conformidad con lo dispuesto en el decreto y las disposiciones jurídicas aplicables.

El Parque Nacional Huatulco se sitúa aproximadamente entre las coordenadas geográficas 15°39'12" y 15°47'10" de latitud Norte y 96°06'30" y 96°15'00" de longitud Oeste, ocupando el plano costero, las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y la plataforma continental correspondiente, políticamente, la parte terrestre pertenece al municipio de Santa María Huatulco, Estado de Oaxaca dentro del territorio expropiado por Fonatur, por lo que la tenencia de la tierra es totalmente Federal.

De forma general las colindancias del Parque son:

Al Norte los terrenos comunales de SMH

Al Sur el Océano Pacífico (de punta Sacrificios a punta Violín y dos millas mar adentro)

Al Este la zona urbana de La Crucecita y la cuenca baja del arroyo Cacaluta

Al Oeste la cuenca del arroyo Xúchilt.

Los objetivos de su creación fueron conservar la selva baja caducifolia y su elevada biodiversidad, aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y culturales, para salvaguardar la diversidad genética de las especies, con énfasis en aquéllas con estatus de protección y propiciar la investigación científica y el estudio de los ecosistemas costeros, sus relaciones y equilibrio.

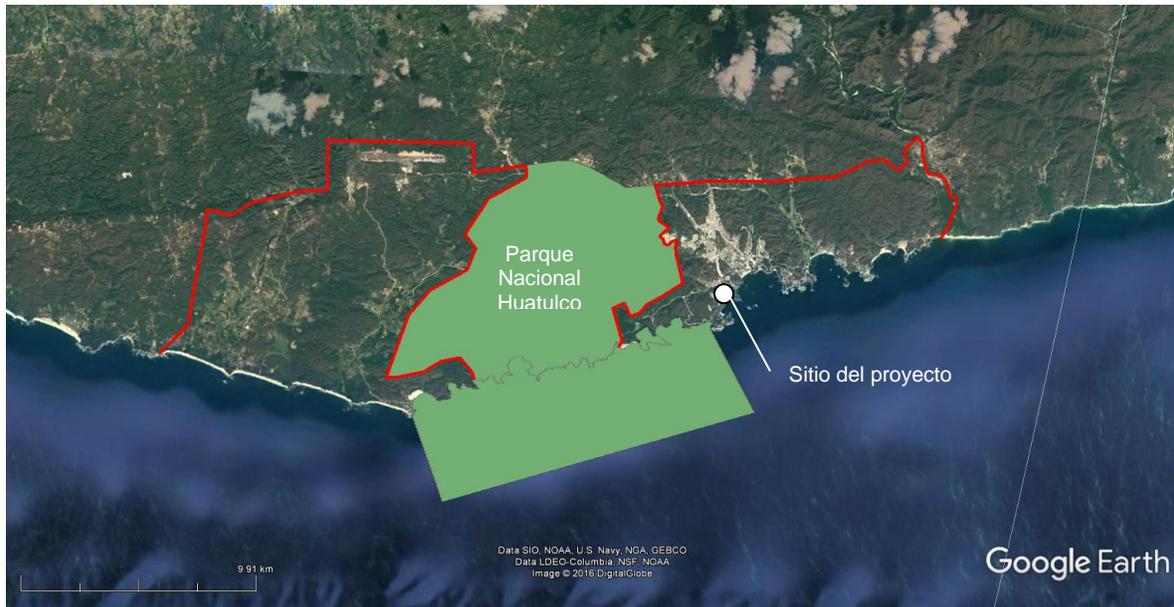
La zona marina del Parque Nacional Huatulco se caracteriza por abarcar la plataforma continental y de los 55 km<sup>2</sup> que la conforman, un 90% tiene una profundidad menor a 200 m Incluye 5 de las 9 principales bahías de Huatulco: San Agustín, Chachacual, Cacaluta, Maguey y Órgano.

Punta Sacrificio al occidente y Punta Violín al oriente marcan el límite de la poligonal marina, la cual se extiende de los puntos anteriores a una distancia aproximada de 3.5 km o 2 millas náuticas mar adentro y paralela a la costa, al analizar la información anterior podemos determinar que el proyecto que se manifiesta que se encuentra en el Sector A en Sana Cruz Huatulco no se localiza dentro de la poligonal del Parque Nacional Huatulco.



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO HOTEL MAR DE HUATULCO

Como se indica en la descripción de la obra, y con base en el Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, el proyecto que se planea construir, se ubica en un predio con uso de suelo autorizado en el Plan **y no colinda o tiene influencia con el Parque Nacional Huatulco**, sin embargo se menciona este ultimo como referencia obligada al estar cerca del sitio, a continuación se muestra una imagen satelital del polígono del centro de población, donde se identifica el Parque Nacional Huatulco y la ubicación del proyecto.



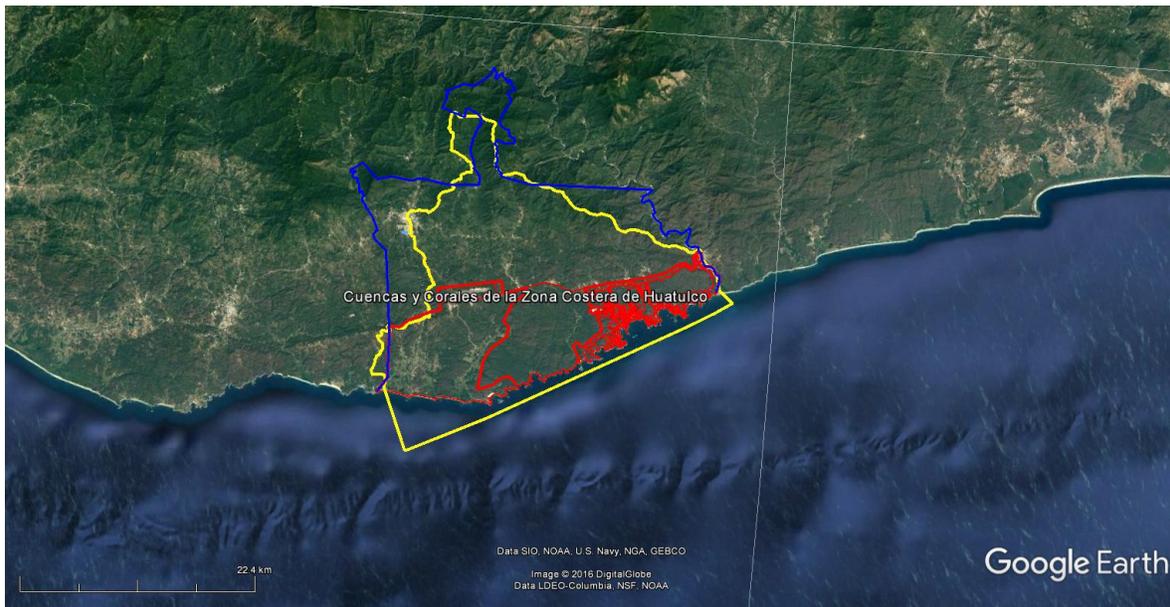
### III.10 Sitio Ramsar

El proyecto se localiza en la costa de Oaxaca dentro del desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, en territorio municipal de Santa María Huatulco, Oaxaca, donde el Sitio Ramsar 1321 Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco ocupa prácticamente la totalidad del municipio de Santa María Huatulco y su inscripción en la convención Ramsar se debe a que conjuga paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad, se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas: 96°20'21.21" y 96°02'54.49" de LO; 15°55'19.97" y 15°40'52.04" de LN.

Comprende una porción del litoral caracterizada por acantilados donde no existen llanuras y entre las que se han formado bahías pequeñas de fondo rocoso y escasa profundidad con un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el pacífico mexicano, existiendo una variación altitudinal a desde los -50 m.s.n.m en la parte marina a los 900 m.s.n.m., en la parte terrestre, donde se localizan poblaciones de importancia como son Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco y numerosas comunidades rurales.

La superficie del sitio Ramsar es de 42019 hectáreas dentro de la que se localiza la superficie que se manifiesta se encuentra en la porción terrestre ocupando 0.315 hectáreas, es decir representa una superficie del 0.00075 % que aunque mínima es revisada para analizar los impactos, proponiendo medidas de prevención y mitigación, en las zonas apartadas de las poblaciones de este sitio Ramsar es fácilmente observable el ecosistema de las selvas bajas caducifolias características de los ecosistemas costeros en buen grado de conservación, en la zona del proyecto que se manifiesta esta vegetación ha sido prácticamente eliminada por la acción antropogénica

Como se indica en la descripción de la obra,  **aunque el proyecto se localiza en el sitio Ramsar, se ubica también en un predio con uso de suelo autorizado en el Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, por lo que hay concordancia y justificación para su realización, a continuación, se presenta una imagen donde se observa el territorio municipal en azul, el sitio Ramsar en amarillo y la zona urbana donde se pretende desarrollar el proyecto que se manifiesta en rojo**



### III.11 Región terrestre prioritaria 129

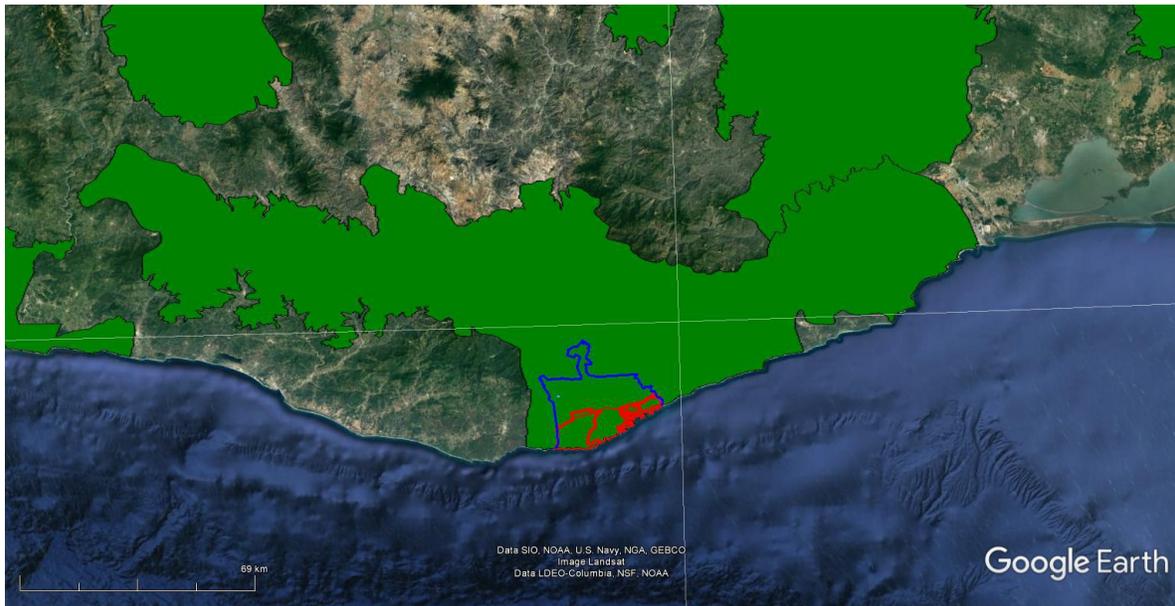
La importancia de esta región se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas, existe, además, una gran diversidad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos, incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y en la selva mediana caducifolia en la costa al sur.

Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña, hacia el sureste, en la costa, queda incluida el ANP Bahía de Huatulco.

Entre los principales problemas de esta región se puede mencionar que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico, en las partes altas hay cambio de uso del suelo hacia cultivo de café, desarrollo ganadero y forestal; esto ha dado como resultado la fragmentación importante en la parte baja y media de la región, adicionalmente a esto se viene construyendo una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y Huatulco.

Existen prácticas de manejo inadecuado dentro de las que destacan el turismo, los cambios de uso del suelo con fines agrícolas y ganaderos, y los asentamientos humanos irregulares, por estas razones es que el proyecto se vincula con la RTP y deben evaluarse los impactos y proponerse medidas que prevengan, mitiguen y compensen los impactos

A continuación, se muestra una imagen satelital donde se observa la RTP 129, el municipio de Santa María Huatulco y la zona urbana de Bahías de Huatulco



**III.12 Instrumentos de política municipal para la gestión ambiental.**

**Bando de Policía y Gobierno**

**ARTÍCULO 2** El presente Bando de Policía y Gobierno, es de orden público, interés social y observancia general, para las autoridades municipales, habitantes y visitantes del Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca.

**ARTÍCULO 3** Son fines del Municipio y objetivos por conducto del Ayuntamiento los siguientes:

- I.- Garantizar la moral, seguridad, salubridad y el orden público.
- II.- Garantizar la justicia municipal respetando los derechos humanos y procurar el estado de derecho.
- III.- La prestación de servicios públicos municipales.
- IV.- El fomento de valores cívicos, así como el amor a la patria y el respeto a los símbolos nacionales.
- V.- El desarrollo social y económico de sus habitantes.
- VI.- **La preservación ecológica y del medio ambiente.**

**ARTÍCULO 15** Los habitantes del Municipio tendrán los derechos y obligaciones siguientes obligaciones:

- I. Respetar y obedecer a las autoridades legalmente constituidas, así como cumplir las leyes, reglamentos y disposiciones emanadas de las mismas.
- X. Mantener cercados y limpios los predios de su propiedad o posesión, que se ubiquen dentro de las zonas urbanas.
- XI. **Respetar la ecología de la zona, evitando la tala, roza y quema de áreas forestales, así como la caza de animales silvestres, con excepción de aquellas actividades que realicen quienes cuenten con la autorización por escrito de las autoridades competentes, respaldadas por la ley de la materia y reglamentos correspondientes.**

**Reglamento de ecología y protección al ambiente para el municipio de Santa María Huatulco.**

(Publicado el 20-09-2003)

Artículo 1.- El presente reglamento es de orden público e interés social, rige en el municipio de Santa María Huatulco y tiene por objeto impulsar las acciones tendientes a conservar, proteger y restaurar el patrimonio natural del municipio así como regular las actividades humanas para el aprovechamiento racional del mismo

*La reglamentación municipal pone énfasis en la protección al ambiente y a la preservación ecológica para lo cual cuenta con una regiduría de ecología para mediante los reglamentos antes mencionados hacer valer su autoridad en la materia, por lo cual es importante relacionar o vincular el proyecto con estos ordenamientos locales.*



**III.13. Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Normas de Referencia y Acuerdos Normativos.**

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL	
<b>NOM-059 -SEMARNAT-2010</b>	Determina las especies y subespecies de flora y faunas silvestres terrestres y acuáticas en peligros de extinción, amenazados, raros y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	<p>Durante la inspección física fue detectada una especie en estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 si bien, no se descarta la posibilidad de encontrar algún otro ejemplar en norma.</p> <p>El proyecto debe considerar pláticas de educación ambiental al personal empleado en las diferentes etapas del proyecto; colocando además letreros alusivos al cuidado y conservación de la fauna silvestre con el objetivo de promover la concientización hacia los trabajadores.</p>
<b>NOM-043 -SEMARNAT-1996</b>	Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	En un proyecto de hotel como este, las emisiones de partículas a la atmosfera pueden provenir de un calentador de agua a base de gas con mala combustión, en este caso en particular se tiene considerada la instalación de calentadores de agua solares, que no utilizan combustible y aprovechan la energía solar.
<b>NOM-002- SEMARNAT-1996</b>	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	En el proyecto que nos ocupa, las aguas residuales serán vertidas a la red sanitaria municipal y sus características son comunes y no exceden límites permisibles de contaminantes
<b>NOM-041- SEMARNAT-1993</b>	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	<p>Los vehículos de camiones materialistas, se regulan bajo la normatividad estatal y/o federal para las verificaciones vehiculares, razón por la cual no deben emitir humos contaminantes, vigilando que aquellos vehículos que visiblemente contaminen, se retiren del sitio y no sean aceptados para la prestación del servicio.; los vehículos particulares deben ser revisados bajo esta misma normatividad.</p> <p>En la operación del proyecto se prohibirá estrictamente que los vehículos permanezcan en el sótano de estacionamiento con el motor encendido</p>
<b>NOM-045 -SEMARNAT-1996</b>	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
VINCULACIÓN CON	Los vehículos de camiones materialistas, se regulan bajo la



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

EL PROYECTO	normatividad estatal y/o federal para las verificaciones vehiculares, razón por la cual no deben emitir humos contaminantes, vigilando que aquellos vehículos que visiblemente contaminen, se retiren del sitio y no sean aceptados para la prestación del servicio
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de emisión.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	El uso de vehículos en el proyecto se limita únicamente al transporte del material y equipo que se usará para la construcción y se pedirá al sector materialista proporcione camiones en buen estado; en la etapa de operación y mantenimiento los vehículos serán particulares y usados solo para llegar y salir del sitio, por lo que el ruido será mínimo y solo al entrar o salir de la propiedad.
NOM-081-SEMARNAT-1994,	Que establece los límites máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
NMX-AA-040	Clasificación de Ruidos
NMX-AA-062	Determinación de niveles de ruido ambiental
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	<p>El uso de vehículos en el proyecto se limita únicamente al transporte del material y equipo que se usará para la construcción y se pedirá al sector materialista proporcione camiones en buen estado; en la etapa de operación y mantenimiento los vehículos serán particulares y usados solo para el servicio familiar, por lo que el ruido será mínimo y solo al entrar o salir de la propiedad.</p> <p>El ruido ambiental, será solo el de la interacción de las personas, incluyendo el sonido de música en las zonas comunes como son el restaurant y bar, dado que es un hotel y existen propiedades particulares en las colindancias, se deberán promover que el sonido de música sea bajo para permitir el descanso de las personas y de la posible fauna existente en las cercanías.</p>



## CAPITULO IV

### Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

#### Inventario ambiental

Realizamos un análisis y descripción del sistema ambiental del entorno del sitio del proyecto, delimitando el área de estudio tomando en consideración aspectos técnicos, normativos y de planeación, fueron identificados los aspectos que pudieran afectar el desarrollo del proyecto como son inundaciones, fallas geológicas, ausencia de servicios básicos, entre otros, con esto se logró una visión de las condiciones naturales que conforman el entorno de la zona donde se ubicará el proyecto, para efectuar una evaluación ambiental con estimaciones de desarrollo y/o deterioro.

Se utilizó información de la cartografía del INEGI, fotografías satelitales acceso libre (Google Earth), SIATL (INEGI), SIGEIA (SEMARNAT), Atlas de riesgos del municipio de Santa María Huatulco, y el programa Global Mapper, incorporando la información de campo.

#### IV.1 Delimitación del área de estudio

En términos geográficos, el desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, se encuentra ubicado en el Estado de Oaxaca, al sureste de la República Mexicana, aproximadamente a 240 Km. de la capital del estado, y se encuentra delimitado de la siguiente manera:

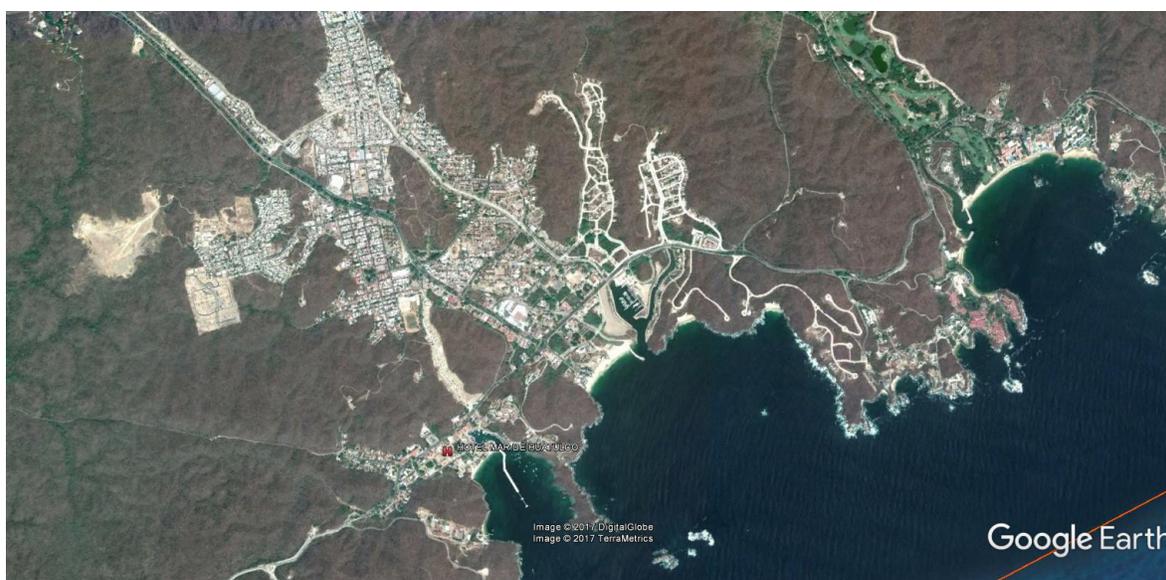
Al noroeste con la carretera federal 200

Al suroeste con la línea costera del Océano Pacífico.

#### Poblados más cercanos

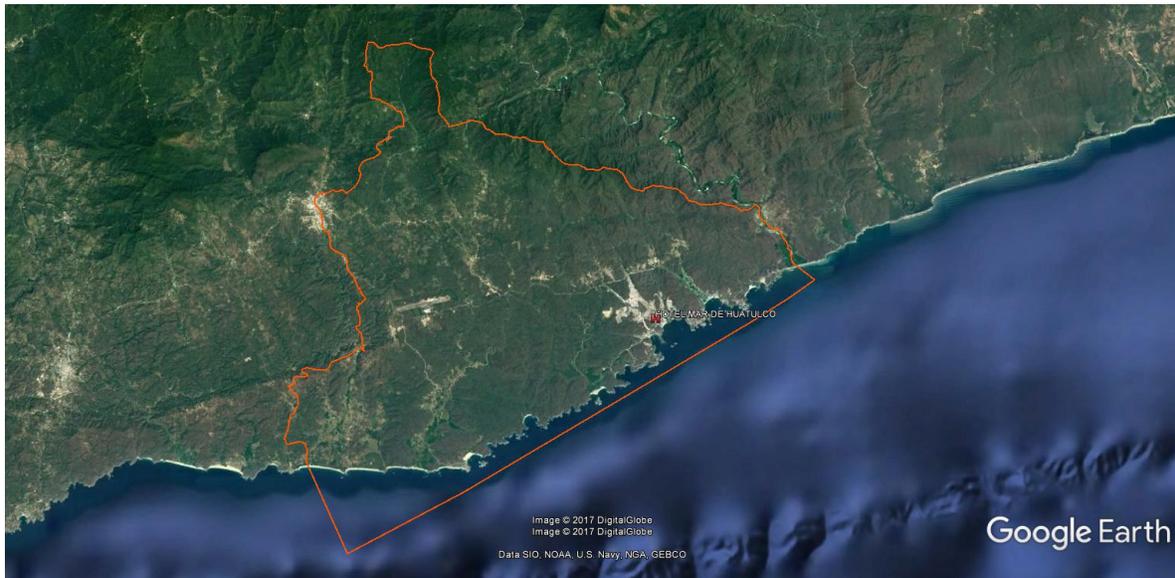
La Crucecita, Santa Cruz, Copalita, Fraccionamiento El Crucero, Fraccionamiento Aguaje El Zapote, Santa María Huatulco, todos ellos dentro del municipio de Santa María Huatulco.

El proyecto se localiza en un lote urbano en la Bahía de Santa Cruz, como se observa en la siguiente imagen



De manera más amplia, podemos localizar el proyecto dentro del Sitio Ramsar, denominado *Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco* y dado que para este sitio se cuenta con información técnica amplia y documentada, la utilizaremos como base para determinar la homogeneidad, ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, destacando de su ficha técnica lo siguiente:

En la imagen siguiente, podemos observar el polígono naranja, que e identifica los limites del Sitio Ramsar y en la parte inferior el sitio del proyecto dentro de la zona urbana de la Bahía de Santa Cruz.



De acuerdo a la imagen anterior, podemos inferir que la información general y ambiental del sitio Ramsar, nos servirá para analizar el sistema ambiental y compararlo con los levantamientos físicos y técnicos que se han realizado para este manifiesto.

#### **Ubicación general del Sitio Ramsar:**

El sitio se localiza en la franja costera del municipio de Santa Ma. Huatulco, en el distrito de Pochutla y en la región de la Costa del estado de Oaxaca, en el sureste de la República Mexicana. en las Coordenadas geográficas 96°20'21.21" y 96°02'54.49" de LO; 15°55'19.97" y 15°40'52.04" de LN, el área se encuentra a 28 Km. en línea recta al sureste de la ciudad de Pochutla (12,404 hab.) y a 152 Km. en línea recta al sureste de la capital del estado de Oaxaca (400,000 hab.), los poblados importantes del municipio son Santa María Huatulco y Santa Cruz Huatulco, el sitio Ramsar tiene una superficie marina y una porción terrestre, la primera de 3,077 hectáreas y la segunda de 41,323 hectáreas.

#### **Características generales del sitio Ramsar (sistema ambiental de referencia)**

En el sitio encontramos una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en términos regionales, comprende un litoral caracterizado por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo rocoso y escasa profundidad creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el litoral del pacífico mexicano, donde es posible encontrar especies de distribución y población muy restringida a nivel nacional como lo es el caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*) y la especie de coral *Pocillopora eydouxi*, algunas de estas bahías se encuentran asociadas a pequeñas lagunas costeras semipermanentes o desembocaduras de ríos y corrientes menores en donde se han establecido comunidades de



manglar que son el hábitat de especies bajo protección especial según la legislación mexicana, y albergue temporal para poblaciones de aves neárticas migratorias.

La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección, esta zona se encuentra irrigada por corrientes temporales y permanentes de agua dulce, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad local y también para el sostenimiento de las zonas agrícolas del municipio.

En 1984, 20 985 hectáreas fueron sido destinadas para la construcción del Centro Integralmente Planeado Bahías de Huatulco, un proyecto turístico de gran envergadura que ha transformado esta región de la costa oaxaqueña, decretándose posteriormente en el año de 1998 una porción de esa superficie como Área Natural Protegida en la categoría de Parque Nacional (Parque Nacional Huatulco)

El sitio alberga uno de los arrecifes coralinos más significativos del pacífico mexicano por su ubicación en el límite sur de la Provincia Biogeográfica Mexicana, mostrando una composición única por la presencia de elementos de la Provincia Panámica adyacente (Barrientos y Ramírez, 2000), el 12% de las especies de fauna reportadas para el sitio cuenta con algún estatus de protección, 22 especies están amenazadas, 58 están sujetas a protección especial y 12 están en peligro de extinción, el nivel de especies endémicas en el sitio es alto, según Briones y García (2000) en total 20 especies son endémicas del estado y 32 del país.

Las selvas secas de Huatulco forman parte de una de las nueve áreas de máxima prioridad para la conservación en América Central (Sur de México, Belice, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, Panamá, El Salvador), adicionalmente es una Región Terrestre Prioritaria para el país con valores altos de conservación por endemismos en vertebrados terrestres y riqueza específica en su vegetación (selvas bajas, dunas costeras y manglares) y fauna (reptiles, aves y fauna marina) según Arriaga et al, (2000), los manglares de este sitio bajo los criterios de Dinerstein et al, (1995) se consideran en un estado de conservación vulnerable y de prioridad media a nivel bio regional, las bahías, dunas costeras y playas rocosas del sitio son igualmente consideradas una Región Prioritaria a nivel nacional.

La red hidrológica de la franja costera del municipio es a su vez un factor trascendental para el sostenimiento de toda esta biodiversidad, considerando que el agua dulce aquí es un factor crítico por los bajos niveles de precipitación y la sequía prolongada, estas corrientes constituyen corredores de intercambio de nutrientes y energía entre las zonas altas y bajas de la franja costera, algunas de ellas constituyen junto con algunos estancamientos naturales de tamaño reducido, la principal fuente de agua dulce para el mantenimiento de la fauna y algunos tipos de vegetación en el interior del Parque Nacional de Huatulco.

### **Porción marina**

Las comunidades coralinas de Bahías de Huatulco sirven como puente de acceso a las especies que han logrado atravesar la brecha faunística del Pacífico centroamericano, ofreciéndoles protección y alimento, siete especies de moluscos entre ellos *Jenneria pustulata* y *Quoyula monodonta* se alimentan del coral, *Cantharus sanguinolentus* que lo utiliza como refugio durante su etapa juvenil, cuando es adulto se encuentra frecuentemente cerca de él y *Muricopsis zeteki* es un simbionte de algunas especies de coral (Barrientos y Ramírez, 2000). Según González et al, 2000 en algunas playas de las costas de Huatulco como la de Cacaluta llegan a desovar cuatro especies de tortugas marinas (que se encuentran en peligro de extinción), tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata imbricata*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y aunque no es su zona de anidación también se tienen reportes de la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea coriacea*), es además una región importante para especies de mamíferos marinos como la ballena



jorobada y varias especies de delfines debido al fenómeno temporal de surgencias, las zonas rocosas del litoral y lagunas costeras, son lugares importantes para la anidación de varias especies de aves, asimismo, la zona es prioritaria para las colonias de anidación de aves acuáticas, que desde el punto de vista regional conforma un conjunto delimitado de zonas de reproducción.

**Porción terrestre:**

Esta región en términos macro queda comprendida dentro de las ecorregiones 68 y 72: Bosques Secos del Balsas y Bosques secos del Pacífico de América Central, respectivamente, las cuales fueron definidas por Dinerstein et al., (1995), de manera complementaria, el sitio se ubica dentro de un área definida arbitrariamente como bio región conocida como Sierra Costera (Galindo-Leal et al, 2000) establecida bajo criterios ecológicos para evaluar la contribución de diferentes áreas al mantenimiento de la biodiversidad y estructurar una estrategia regional de conservación en la costa de Oaxaca.

La Sierra Costera comprende 16 cuencas y una superficie de 7, 587 km<sup>2</sup>, subdividida en 21 unidades de paisaje; el sitio Ramsar queda comprendido en la unidad No. 8: Huatulco, el sistema de Regiones Terrestres y Marinas Prioritarias es una iniciativa encabezada por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) establecida para priorizar las áreas del territorio nacional en función de su biodiversidad (Arriaga et al, 1998). Los manglares del sitio se consideran parte de la unidad Costa Pacífica del Sur de México según el criterio de Dinerstein *et al.*,

**Características físicas del sitio:**

Carranza–Edwards et al (Leyte, 2001), ubican a la costa de Huatulco dentro de la unidad morfotectónica VIII (Puerto Vallarta–Tehuantepec) caracterizada por la confluencia de tres placas tectónicas lo que hace que la plataforma continental sea estrecha y la costa presente pendientes elevadas, la parte continental representada por una sierra de lomeríos bajos termina abruptamente, predominando las áreas rocosas y escarpes de fallas que forman pequeñas bahías protegidas favoreciendo el desarrollo de manchones discontinuos de coral (Leyte, 2001).

El área presenta un clima cálido subhúmedo con un porcentaje de lluvias en verano mayor al 90% (Köppen, modificado por García, 1973) precipitación anual media entre los 800 y 1200 mm y con oscilaciones menores a los 5 grados en el régimen térmico, debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica es alta y casi constante en todo el año, las mareas son mixtas con dominancia semi diurna y con respecto al oleaje, el 92.5% de las olas llegan a alturas entre los 0.3 a 2.4m; las corrientes son débiles y variables (González et al, 2000), la temperatura superficial del mar fluctúa entre los 26 y 28°C, y la salinidad es alta pero con pocas variaciones, oscila entre los 33.5 a 34.5 ppm.

Las surgencias locales pueden tener efectos importantes en las comunidades coralinas. La termoclina se encuentra a los 60m durante la mayor parte del año (López et al, 2002), en primavera y verano los vientos predominantes provienen del oeste, suroeste y sur, ocasionando un desplazamiento de la zona de convergencia intertropical hacia el norte teniendo como consecuencia lluvias en verano y otoño, siendo esta la época con mayor influencia ciclónica (Morales, 2002), en general esta región presenta una alta incidencia de tormentas tropicales las cuales suelen convertirse en huracanes, situación que hasta ahora favorece en gran medida la precipitación pluvial en la zona.

Complejo hidrológico Cuajinicuil-Xuchitl, Todos Santos, Chachacual, Cacaluta, Arenoso y Tangolunda: Estos arroyos de tipo temporal corren de manera perpendicular a la línea costera y desembocan en las aguas del Océano Pacífico formando pequeños esteros, su longitud promedio es de 30 Km. y sólo tienen agua superficial entre los meses de julio y noviembre, sin llegar a formar un caudal importante.



Río Coyula: Este río resulta de la conjunción de los ríos Magdalena y Huatulco y es una de las pocas corrientes de agua de tipo permanente en la región, a ella está asociada una de las principales zonas Agrícolas del municipio de Huatulco, desemboca al Océano Pacífico en la playa Boca Vieja, tiene una extensión de aproximada de cinco kilómetros a partir de la junta de los ríos mencionados, el resto de los humedales del sitio son de mediana a pequeña extensión y no se cuenta con antecedentes de investigación suficientes para describirlos de manera apropiada.

El clima se presenta como clima cálido subhúmedo con un porcentaje de lluvias en verano mayor al 90% (según Köppen, modificado por García, 1973).

El régimen pluvial es de tipo torrencial y de corta duración, reportando una precipitación media anual entre 1,000 y 1,500 mm, de los cuales casi el 97% se presentan durante el verano (junio-octubre), presentándose una canícula entre los meses de julio y agosto, son áreas muy secas en donde la humedad oceánica juega un papel importante en la permanencia de la vegetación.

Según el INEGI, las unidades geológicas más importantes son las rocas metamórficas de tipo gneis del jurásico que forman un cinturón metamórfico de tipo denudatorio que rodea a las rocas graníticas que se localizan en la región, la segunda unidad corresponde a rocas intrusivas (granito y granodiorita) del Jurásico-Cretácico, en este caso la unidad litológica comprende la zona de Bahías de Huatulco, que conforman una región paisajística muy especial, donde la red de drenaje se encuentra separada y autónoma de la red hidráulica general.

De manera general, los suelos presentes son pobres y poco desarrollados (con afloramientos de roca); con bajos niveles de nitrógeno y fósforo, texturas medias a gruesas (INIFAP, 1994), baja capacidad de intercambio iónico y alta susceptibilidad a la erosión, su origen se atribuye a la lixiviación de rocas metamórficas que conforman el basamento geológico de la región (González et al, 1996).

#### **Características ecológicas generales:**

Las comunidades coralinas se componen de 12 especies destacando el género *Pocillopora*, se reportan un total de 121 especies de peces, algunos de ellos juegan un papel muy importante en el balance energético de los arrecifes de coral, en su gran mayoría son carnívoros, pocos se alimentan de plancton y algas, una gran variedad se alimenta de coral como la especie *Prionurus punctatus*, regulando la composición y estructura de la comunidad algal permitiendo la recuperación del coral (Ramos, 2003).

Se reportan aproximadamente 50 especies de algas (zona intermareal), importantes para las comunidades arrecifales como productores primarios y porque intervienen en procesos como la consolidación de fragmentos de corales y el establecimiento de nuevas colonias (León, 2003), como parte de la comunidad coralina se encuentran los equinodermos que tienen importantes efectos tanto en estructura como función de ésta (Benítez, 2001).

La parte terrestre del sitio presenta una riqueza de especies vegetales que permite el establecimiento de una alta diversidad de especies de reptiles, aves y mamíferos, destacan nueve tipos de vegetación (selva baja caducifolia, dunas costeras, riparia, secundaria, selva baja caducifolia de dunas costeras, manzanillar, sabana, manglar, humedales) donde la selva baja caducifolia es la más característica en extensión e importancia ya que presenta variaciones en el tamaño de los elementos que la caracterizan, principalmente en las zonas más húmedas, las cuales no son comunes en otras áreas de México.

Las especies sobresalientes son: el cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), palo de arco (*Apoplanesia paniculata*), papelillo (*Bursera simaruba*), entre otras. Presentándose incrustados como parches se asocia a ésta la sabana con los géneros *Andropogon*, *Paspalum*, *Trichachne* e *Imperata*, y algunas cactáceas columnares y candelabrifformes, esto hace que el área tenga mayor



valor ecológico, entre la zona terrestre y la zona marina se localiza el bosque de *Hippomanne mancinella* (manzanillar) que se establece en los márgenes de los esteros del sitio y es característico de la vertiente del Pacífico mexicano y la vegetación típica de dunas costeras poco estudiada en la zona (Castillo et al, 1997). Se reportan un total de 78 familias, 289 géneros y 429 especies de plantas para el área circundante, las familias mejor representadas son las leguminosas con 72 especies, euforbiáceas con 34 especies, gramíneas con 19 especies, compuestas con 18 especies y otras las 286 especies restantes. Esta vegetación sirve de refugio y alimento para al menos 282 especies de aves, 71 especies de reptiles, 15 especies de anfibios y 130 de mamíferos (González et al, 2000).

Las especies de flora de interés para la conservación en el sitio son según Castillo et al, 1997

Acanthaceae *Bravaisia integerrima* Zanate Hu, A Amenazada  
Burseraceae *Bursera coyucensis* SBC, A Sujeta a protección especial  
Cactaceae *Pterocereus gaumeri* SBC, Ar Sujeta a protección especial  
Combretaceae *Conocarpus erectus* Mangle botoncillo  
Ma, A Sujeta a protección especial  
*Laguncularia racemosa* Mangle blanco Ma, A Sujeta a protección especial  
Rhizophoraceae *Rhizophora mangle* Mangle rojo Ma, A Sujeta a protección especial  
Verbenaceae *Avicennia germinans* Mangle negro Ma, A Sujeta a protección especial  
Zygophyllaceae *Guaiacum coulteri* Guayacán Sujeta a protección especial

Según Galindo et al (2000) la región registra presencia de especies nuevas para la ciencia y endémicas como las siguientes:

Achatocarpaceae *Achatocarpus oaxacanus* Standl. (Endémica)  
Agavaceae *Manferda* sp (Nueva especie)  
Asclepiadaceae Género y especie nueva  
Bignoniaceae *Arrabidaea* (Nueva especie)  
Bignoniaceae *Tabebuia* (Nueva especie)  
Boraginaceae *Cordia oaxacana* A. DC. (Endémica)  
Boraginaceae *Cordia* (Especie nueva)  
Boraginaceae *Tournefortia* (Especie nueva)  
Cactaceae *Pachycereus* (Especie nueva)  
Chrysobalanaceae *Licania* (Especie nueva)  
Leguminosae *Adenopodia oaxacana* M. Sousa (Endémica)  
Leguminosae *Aeschynomene sousae* Rudd, (Especie nueva)  
Leguminosae (Género nuevo)  
Rutaceae *Peltostigma* (Especie nueva)

Principales especies de fauna:

En la zona terrestre se albergan especies que se encuentran bajo algún estado de conservación, entre las que se encuentran especies endémicas como el sapo marmoleado (*Bufo marmoratus*) y la rana arborícola (*Hyla sartori*), del registro de aves sobresalen las especies *Thryotorus sinaloa* (troglodita sinaloense), *Melanerpes crysogenys* (carpintero pechileonado ojirrojo), *Ortalis poliocephala* (chachalaca pacífica), que son endémicas, la zona marina es ruta de tránsito para varias especies de mamíferos marinos como los delfines (*Stenella attenuata* y *S. longirostris*), la orca pigmea (*Feresa attenuata*), la orca falsa (*Pseudorca crassidens*), delfín gris (*Grampus griseus*), la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y calderón negro (*Globicephala macrorhynchus*) que según comentarios locales se encuentran con mayor frecuencia y en mayor número en esta área que en cualquier otra del estado.

También se tiene registro de la especie de coral *Pocillopora eydouxi* que forma colonias aisladas en Playa Violín y Bahía Chachacual y constituye uno de los únicos registros para el Pacífico mexicano, en la costa rocosa del área se ubica el caracol púrpura que es una especie típica de la provincia panámica, además sustenta nueve especies de moluscos de la clase Gasterópoda



endémicos de Huatulco (*Arene hindsiiana*, *Calliosthoma aequisculptum*, *Rissoina stricta*, *Lapsyrigus mirisosirissa*, *Cerithium maculosum*, *Crucibulum monticulus*, *Anachis ritteri*, *Costoanachis sanfelipensis* y *Pirgochytara emersoni*) (González et al, 2000).

**Valores sociales y culturales:**

La franja costera que comprende el sitio Ramsar históricamente perteneció al reinado mixteco de Tututepec, posterior a la conquista fue asiento de uno de los primeros puertos de la Nueva España hacia 1539, como enlace importante para el comercio con Perú, el resto de Sudamérica, China y las Filipinas y por tanto atacado en varias ocasiones por famosos piratas como Francis Drake y Tomas Cavendish, desde esa época los pobladores locales y vecinos veneran a la Cruz del Monte, una cruz de madera que fuera imbatible a los ataques de los piratas y a la cual se atribuyen milagros, por lo que se celebra anualmente una peregrinación al sitio donde originalmente estuvo la figura.

Actualmente es posible encontrar restos arqueológicos en varios puntos del sitio, principalmente en los lomeríos y acantilados frente a la línea costera, destacan por su tamaño los de Bajos de Coyula anexos al estero La Salina y los de Punta Celeste en la desembocadura del Río Copalita (Matadamas, 1998; Dávila y Gutiérrez, 1988)

Dentro del sitio se desarrollan diversas actividades productivas, sin embargo, son realmente pocas las que podrían catalogarse como sostenibles, la mayoría están en proceso de adecuación y regulación; se destacan algunas iniciativas de ecoturismo como recorridos para avistamiento de aves y senderos interpretativos.

**Tenencia de la tierra / régimen de propiedad dentro del sitio Ramsar:**

**La porción marina del sitio** en su totalidad es propiedad federal (patrimonio de la nación), y es administrada por la Dirección del Parque Nacional, las playas y demás zonas inundables por aguas marinas en una franja de 20 metros de ancho a partir del nivel máximo de inundación son igualmente propiedad federal y su administración corresponde a la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), los humedales continentales son igualmente propiedad de la nación y son administrados por la Comisión Nacional del Agua (CNA).

**Zona circundante al sitio:**

Comprende dos tipos de regímenes: el comunal y el federal. 17, 871 ha son propiedad comunal y 20,000 ha son propiedad federal, administrados por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), los terrenos comunales derivan del régimen de propiedad colectiva de la tierra establecido en el Art 27 de la constitución política mexicana que reconoce y titula a nombre de una comunidad y sus miembros una superficie de terreno en base a los usos y costumbres de esta población, que en muchos casos corresponde a territorios asignados o definidos desde la época colonial.

**Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) dentro del sitio Ramsar:**

La actividad extractiva de recursos pesqueros se realiza tanto a través de pesca en el mar, como en ríos y lagunas, siendo la primera de especial relevancia con fines comerciales. Actualmente en la zona de Huatulco se tienen registradas 561 artes de pesca, distribuidas principalmente entre las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera, que representan el esfuerzo de pesca que se está aplicando en la zona.

En lo que respecta a la pesca interior en ríos y lagunas, la actividad había venido cumpliendo un papel relevante en la complementación de la dieta familiar, al destinarse tradicionalmente al autoconsumo y a la venta local en pueblos y rancherías. Una de las especies más consumidas y de mayor interés comercial por su carne blanca son los crustáceos conocidos como langostinos o chacales, entre otros, la pesca deportiva es practicada durante los torneos de pesca deportiva



llevados a cabo anualmente en bahías de Huatulco y de acuerdo a registros la zona incluida en el polígono del sitio, llamada Cacaluta es la de mayor importancia.

Las actividades secundarias en el sitio se relacionan de manera fundamental con la industria ligera concentrada en pequeños talleres de artesanías regionales hechas con barro, madera y bejuco; talleres textiles en pequeña escala; expendios con destilación de mezcal, además de tortillerías y procesadoras de café, etc., la industria de la construcción tuvo un impulso fuerte a principios del decenio de 1990 motivado por la urbanización y desarrollo turístico, fundamentalmente, por la construcción de hoteles, sin embargo, ésta ha tenido una desaceleración.

La prestación de servicios turísticos es una de las actividades con mayor presencia dentro del sitio y zonas vecinas. Comprende tres modalidades: 1) Servicios de restaurante. 2) Comerciantes ambulantes. 3) Oferta de excursiones para snorkel, buceo, natación, paseos en lancha, kayak, en la parte terrestre, aunque es menor la actividad, se llevan a cabo recorridos turísticos bajo la modalidad caminata, bicicleta y cuatrimotos.

**En la zona circundante/cuenca:**

Conforme al INF (2000), el uso del suelo se encuentra repartido de la siguiente manera: El 70% del área son selvas secas (caducifolias y sub caducifolias principalmente), 14% de la superficie está dedicada a la agricultura (temporal, riego y humedad), el 12% es vegetación secundaria de selvas (guamiles), el 2% son áreas urbanas o sin vegetación, el 1% son manglares, un porcentaje similar es ocupado por vegetación de galería y el 0.8% es bosque de pino.

**Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio:**

**Dentro del sitio Ramsar:**

A partir de 1984 el gobierno federal inició el desarrollo del proyecto turístico denominado Bahías de Huatulco que implicó además de la expropiación de casi 21 mil hectáreas de terrenos a la comunidad de Santa María Huatulco, una serie de modificaciones a las condiciones ambientales y socioeconómicas de la zona, entre ellas el cambio de uso de suelo en diversas áreas, la alteración de la red natural de drenaje y una demanda creciente de espacio y recursos para el desarrollo urbano y comercial de la zona.

Actualmente la presión antropogénica más importante que existe en la zona marina es la actividad turística, principalmente durante la temporada vacacional, en la cual la mayoría de playas y arrecifes de coral ubicados fuera de la poligonal del Parque Nacional, sufren aglomeraciones importantes de turistas, la construcción de infraestructura para el turismo es la principal amenaza para los humedales costeros de la zona, pues se han convertido esteros en marinas, se han canalizado arroyos, construido un muelle para cruceros en la bahía principal, campos de golf y se tiene proyectada la ampliación de obras similares hacia el resto del sitio.

Se presentan procesos relacionados con la hidrodinámica costera y con el aporte de nutrientes que facilitan la presencia de microalgas marinas conocidas como fitoplancton, constituyéndose principalmente por dinoflagelados que provocan la mortandad excesiva de peces e invertebrados, restringiendo la extracción pesquera y constituyendo un riesgo para la salud en ciertas épocas del año (González et al, 2000).

La caza y recolección de especies de flora y fauna constituyeron y son un elemento importante en la vida de las familias de la zona, actividades basadas más en cuestiones culturales que económicas, las actividades ligadas a la cobertura vegetal son la construcción, aprovisionamiento de materiales agropecuarios (posterías, rollizos, etc.), venta para artesanías, y la obtención de madera seca para tabla.



Se distinguen 66 especies arbóreas de uso múltiple como leña, fabricación de postes, cercas, uso de especies para sombra, entre otros, relacionado con las especies de fauna se presenta la caza local y furtiva, en especial del venado cola blanca, la iguana verde, huevos de tortuga, entre otros, así como la recolección de especies para venta o mascota como el oso hormiguero, serpientes, mariposas y corales (González et al, 2000).

De las aves hay cerca de 20 especies que pueden aprovecharse como aves de ornato (Meléndez y Binnquist, 1997), las mismas que son sujetos de un comercio ilegal poco desarrollado en la zona.

**En la zona circundante:**

El cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias y crecimiento de las zonas urbanas son las principales presiones que existen sobre la cobertura forestal y la conservación en la región, posterior al establecimiento del desarrollo turístico, tanto la instalación de monocultivos semi intensivos como los procesos de especulación de los terrenos se han acelerado.

Aun cuando la definición del polígono del Parque Nacional y la instalación del Sistema Comunal de Áreas Protegidas, cubren hoy un porcentaje considerable del municipio (poco menos del 30 %), el alto crecimiento poblacional (8.7 % anual) mantiene riesgos latentes en cuanto el aprovechamiento y existencia de recursos claves como el suelo, el bosque, la biodiversidad y el agua, aunado a ello, la baja productividad de los suelos dentro del ámbito rural (zonas de lomeríos y recarga), mantienen latente la posibilidad de aprovechamiento de los suelos de bosque, cuyas características productivas de forma inmediata son mejores.

**Climáticos:** El sitio, dadas las características antes descritas, es susceptible a presentar tormentas tropicales y huracanes como el Paulina y Rick, que tocaron tierra en la región en 1997, provocando un incremento en el aporte de terrígenos, deslaves en la costa y fuerte oleaje; asociados al efecto de El Niño, estos eventos modifican la estructura de comunidades establecidas en ésta, como es el caso de los arrecifes (Leyte, 2000 y Morales, 2002).

**Medidas de conservación adoptadas:**

La poligonal del sitio absorbe cerca de la mitad de la parte marina del Parque Nacional Huatulco y la totalidad de la parte terrestre de este Parque de 11,890 ha., creado en junio de 1998, ambas áreas cuentan con un programa de manejo aprobado oficialmente el 2 de diciembre de 2002 y se ha constituido desde el año 2000 un Comité Asesor Multisectorial para guiar y acompañar la administración del área.

Las zonas de captación de las cuencas que abastecen los humedales de este sitio han sido incorporadas al Sistema Comunal de Áreas Protegidas (SCAP) que los Bienes Comunales de Santa María Huatulco decretaron en julio de 2000, asociado a esta declaratoria, la comunidad desarrolla una serie de programas orientados a disminuir la presión de cambio de uso de suelo sobre éstas áreas y promover su uso sostenible, de igual manera, el territorio comunal cuenta con un estudio de ordenamiento territorial elaborado de manera participativa, el cual fue concluido en marzo de 2003.

**Actividades turísticas y recreativas:**

El sitio se ha convertido en un sitio de primer nivel en las preferencias turísticas nacionales, registrando una afluencia cercana en la zona marina de 180 mil visitantes por año, que son atendidos por cerca de 120 prestadores de servicios (embarcaciones), cinco empresas de buceo y un número indeterminado de restaurantes ubicados en las principales playas y bahías de la zona, en la parte terrestre se efectúan recorridos a pie, en cuatri motos y bicicleta promovidos por empresas particulares con fines de observación del paisaje, flora y fauna local.



## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental de la región

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### Fisiografía

De acuerdo con la clasificación de provincias fisiográficas de México hecha por INEGI, la zona de estudio pertenece a la Sierra Madre del Sur, la cual es un sistema de bloques montañosos de diferente composición y edad, en la zona destacan rasgos como la Cañada Oaxaqueña, la cual es un valle de origen tectónico que se extiende entre las ciudades de Tehuacán y Oaxaca, este valle está limitado por la Sierra Juárez, la cual es una imponente estructura montañosa conformada por rocas metamórficas de edad paleozoica y que abarca parte del sector septentrional del municipio de Oaxaca de Juárez.

#### Regiones Fisiográficas



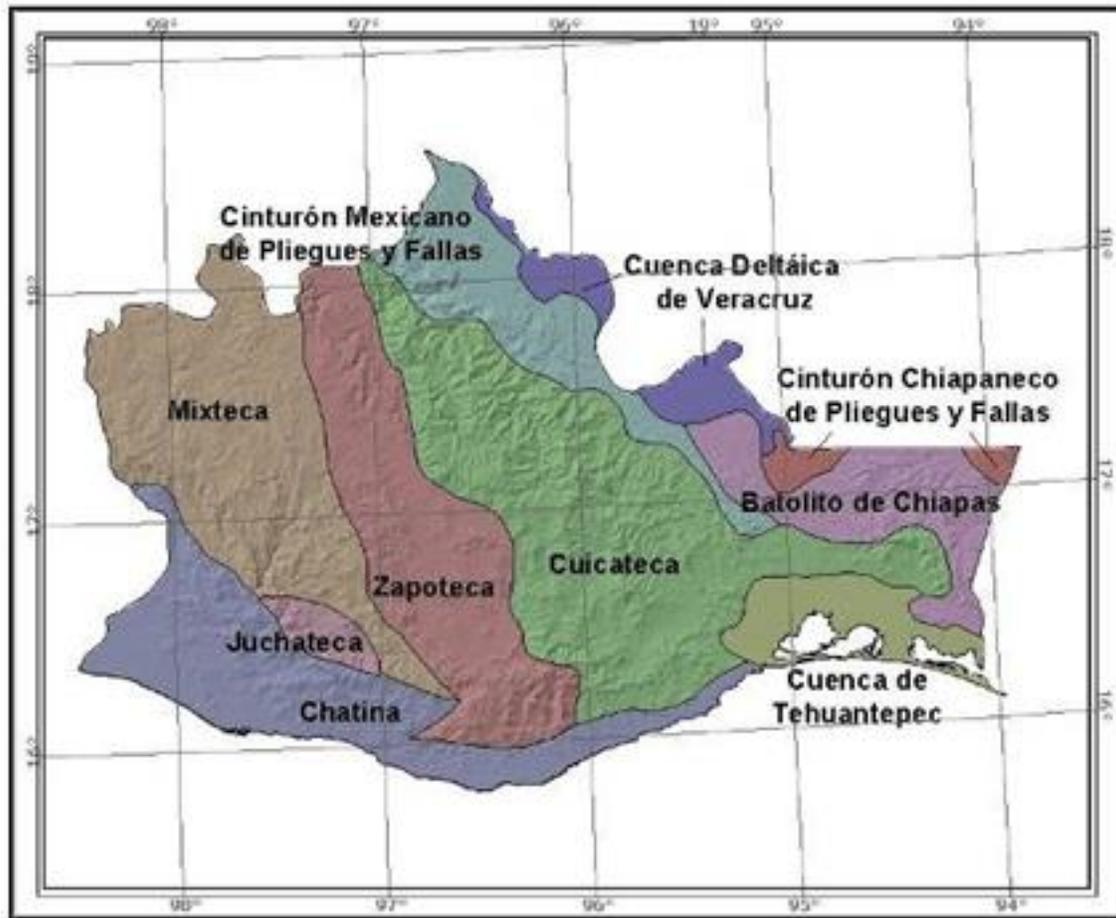
El Municipio de Santa María Huatulco, pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la sub provincia 73 llamada Costa del Sur (montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales), dentro de estos sistemas de topo formas se destacan asociaciones rocosas de diversos orígenes y edades que conforman la textura de los terrenos de Santa María Huatulco.

La geomorfología y fisiografía del municipio, se encuentran definidas por las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, mismas que en la región llegan al mar y forman las bahías, acantilados y escarpes rocosos que caracterizan a esta porción del Pacífico en Oaxaca, de acuerdo con González et al., (1996) esta conformación orográfica y de paisaje, promueve un aislamiento con respecto a los sistemas de redes o corredores que bajan desde las montañas altas (Sierra Madre del Sur), constituyendo una entidad paisajística muy particular en donde es posible encontrar una gran riqueza y diversidad de especies.





### Provincias Geológicas



La estructura geológica del municipio de Santa María Huatulco se compone principalmente de dos eras: la mesozoica y la cenozoica (INEGI, 2001). La primera se divide en tres periodos: jurásico (con rocas metamórficas y unidades litológicas de gneis, en 51 % de la superficie municipal), jurásico-cretácico (compuesta de rocas ígneas intrusivas y unidades litológicas de granitos granodioritas en 39 % de la superficie municipal) y cretácico (con rocas sedimentarias y unidades litológicas de calizas en 3 % de la superficie municipal), la segunda sólo presenta el periodo cuaternario (con unidades litológicas de aluvial y litoral en 7 % de la superficie municipal).

La porción jurásica tiene como característica principal que forma un cinturón metamórfico de tipo denudatorio, que rodea a las rocas graníticas que se localizan en la región de Santa María Huatulco (por ejemplo el granito de dimensiones considerables conocido como Piedra de Moros); asimismo, presenta relieves de tipo denudatorio erosivo y erosivo denudatorio cuyos escurrimientos superficiales son muy bajos debido a la alta porosidad del material, lo que contribuye al predominio de corrientes intermitentes.

El área de jurásico-cretácico que comprende la zona de bahías de Huatulco, conforman una región paisajística muy especial, donde por ejemplo, la red de drenaje se encuentra separada y autónoma de la red general de drenaje originada dentro de la Sierra Madre del Sur, la superficie cretácica compuesta de rocas calizas conforma la estructura de mayor altitud sobre el nivel del mar del



municipio: el cerro Huatulco (originada por el levantamiento de las placas continentales y depósitos marinos respectivamente).

La zona cuaternaria compone las franjas litorales (estimada en 35 km de longitud municipal) que en algunas porciones se acercan al mar y facilitan la conformación de escarpes rocosos, mismos que constituyen el paisaje de lo que se conoce como Bahías de Huatulco. Asimismo, las planicies municipales que corresponden a estrechas franjas aluviales ubicadas en las desembocaduras de los ríos y arroyos principales: Coyula, Arenal, Cacaluta y Copalita, principalmente.

Esta zona de la costa oaxaqueña es reconocida como tectónicamente inestable, se encuentran sedimentos con inmadurez textural, manifestando la influencia del tectonismo sobre el tipo de sedimento depositado, lo que convierte a éste municipio en zona sujeta a constantes sismos de variada intensidad. Asimismo, se encuentra atravesada por varias fallas geológicas con distintos rumbos y longitudes.

Fisiográficamente el área de estudio pertenece a la Provincia Sierra Madre del Sur, donde se localizan las sub provincias: Taludes Meridionales, Planicie Costera y Meseta de Oaxaca. (Raisz E., 1964), el área estudiada está comprendida dentro de los terrenos tectono estratigráficos Oaxaca y Xolapa, el primero está constituido por el basamento más antiguo del Sur de México, denominado Complejo Oaxaqueño (PpTmCM) y está representado por una variedad de rocas metamórficas como paragneises, ortogneises, anortosita, cuerpos dioríticos y gabroicos, así como cuerpos calcosilicatados y pegmatíticos.

Las dataciones realizadas lo ubican en el Proterozoico medio con edades que varían de 900 a 1,100 Ma. Se ha correlacionado con la Provincia Grenvilliana de América del Norte basándose en una cronología y litología. Dentro del área cartografiada, la parte que mas aflora del Complejo Oaxaqueño está constituida por grandes cuerpos anortosíticos y de otras rocas intrusivas ácidas y básicas metamorfoseadas a facies de granulita. La única cobertura sobre este complejo son las rocas carbonatadas de la Formación Teposcolula (KaceCz-Do) de edad Albiano Cenomaniano y es afectado por un posible granito Paleozoico (Pp(?)Gr). Corona C.P. (1996), lo definen como un cuerpo de composición trondhjemítica caracterizado por un alto contenido de feldespato potásico.

El terreno Xolapa es constituido esencialmente por el complejo metamórfico denominado Complejo Xolapa integrado por gneiss cuarzo-feldespático y gneiss pelítico, anfibolita, pegmatita, migmatita y algunos horizontes de mármol, las edades asignadas al complejo Xolapa presentan muchas interrogantes en cuanto a su posible edad, en este trabajo se consideró un rango del Proterozoico al Terciario, tomando en cuenta las edades más consistentes para el Complejo, son las mesozoicas, precámbricas y paleozoicas que pueden ser las edades de los protolitos en los paragneises y las terciarias por reactivación de los relojes isotópicos debido al plutonismo terciario.

En la zona de Santa María Huatulco la composición predominantemente es granodiorítica y muestra zonas foliadas y bandeadas así como milonitas en las partes más cercanas a la falla Chacalapa, este intrusivo ha sido fechado por diferentes métodos que permiten ubicarlo en el Mioceno.

### **Geomorfología**

La geomorfología del municipio de Santa María Huatulco tiene que contar prioritariamente con el factor geológico que explica la disposición de los materiales, las estructuras derivadas de la tectónica y de la litología configuran frecuentemente los volúmenes del relieve de un modo más o menos directo.

El clima introduce modalidades en la erosión y en el tipo de formaciones vegetales, de modo que la morfogénesis adquiere características propias en cada zona climática, la elaboración de geo formas también depende de los paleo climas que se han sucedido en un determinado lugar, las condiciones climáticas del lugar se consideran extremas, la lluvia es uno de los factores que



cambian la morfología natural del lugar producidos por ríos, arroyos y secuencias que transportan corrientes fluviales, es importante mencionar que estas corrientes son de gran volumen por lo que en pocos días las formas observadas pueden cambiar drásticamente, esto es el caso de algunas localidades como son "Puente de Coyula, Bajos de Coyula, El Arenal, Bajos del Arenal, y Barra de Copalita.

La temperatura y el intemperismo forman parte del modelado de laderas, litología, estructuras que se muestran en el sitio de interés, los rayos del sol provocan de una forma directa alteración en los minerales haciendo más fácil su desgaste, las rocas preexistentes modifican su panorama original.

La deforestación es otro de los casos de modificación de la forma o estructura de la tierra, en el caso de Santa María Huatulco existen localidades con deforestaciones que provocan cambios en los terrenos, algunas localidades por mencionar son sin duda la de Santa María Huatulco, San José Pueblo Viejo, Paso Limón, de las condiciones climáticas, biogeográficas, topográficas y litológicas, depende la eficacia erosiva de los cursos de agua y de otros modos de escorrentía, aquí habrá que considerar el conjunto de la red hidrográfica, la cobertura vegetal introduce un tapiz protector en la interface atmósfera-litósfera, razón por la cual la biogeografía da claves importantes en el análisis de las geo formas y de los procesos que las modelan, pero esta cobertura no depende sólo del clima y del sustrato rocoso, sino también de la acción antrópica.

### **Geoformas**

La descripción del sitio de estudio en general se divide en tres geo formas principales, un paisaje de altitud que llega de los 700 los 1000 msnm en el que predominan grandes estructuras como es el Cerro de Huatulco, Cerro Chino, El Encinal, entre otros, y que sus pendientes son abruptas con ángulos que superan los 55°, lo cual permite que en sus drenajes también se observen profundidades de gran magnitud.

Existe otra región dentro del municipio que corresponde a formas de lomas de gran magnitud, de distintos materiales, uno de ellos es la zona milonítica de la Falla Chacalapa la cual dejó una cizalla de material quebradizo que al mezclarse con arenas originadas por el desgaste del complejo Xolapa, forman una geomorfología de estructura consolidada dejando drenajes poco profundos, algunas localidades establecidas en estos lugares son: Todos Santos, Las Pozas, Arroyo Limón, Hacienda Vieja.

La otra zona corresponde a material preferentemente arenas gruesas y finas, formando lomeríos suaves poco consolidados y fácil de ser arrastrados por los agentes de erosión e intemperismo, aquí los drenajes son frágiles, las corrientes de aguas arriba suelen desgastar la arena y causar accidentes, entre algunas localidades mencionamos las siguientes; Las Amapolas, Fraccionamiento El Crucero, Arroyo González, El Faisán, Colonia Vicente Guerrero, etc.

### **Edafología**

En una distribución espacial, los suelos más pobres se ubican hacia la zona de lomeríos, donde el relieve es erosivo. En estos sitios se pueden localizar suelos de tipo regosol y litosol, caracterizados los primeros por sus texturas gruesas (granulosos) y los segundos por afloramientos de roca madre, hacia las zonas con superficies de acumulación de sedimento, valles intermontanos y vegas de ríos, que se localizan en el Oeste y centro del municipio de Santa María Huatulco, es posible localizar suelos más profundos y con texturas más finas (donde el grado de arcillas es muy variable), en estas áreas se ubican también los cuerpos lagunarios o complejos de inundación, donde los aluviales (suelos acarreados con el agua) son predominantes.

Estos suelos son jóvenes, pero presentan variaciones importantes en el grado de materia orgánica que contiene, sus texturas son también variables, con predominancia de la textura arenosa.

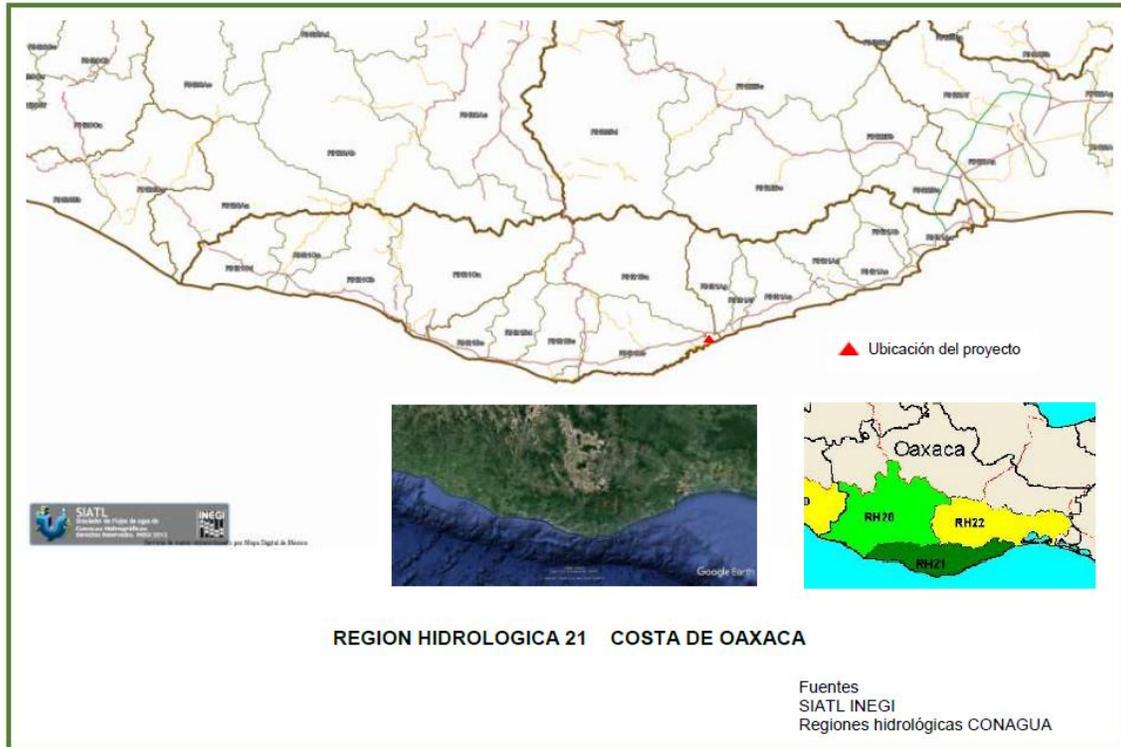




**Hidrología**

Región Hidrológica Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH 21)

**Regiones Hidrológicas del estado de Oaxaca**



La región hidrológica 21 se localiza en el Sur de la entidad y abarca desde Salina Cruz hasta las cercanías de Pinotepa Nacional, las corrientes principales que drenan esta región son los ríos Chacalapa, Pochutla, San Francisco, Grande, Colotepec, Cozaltepec, Tonameca, Coyula y Copalita, el Río San Francisco se pierde en unas Ciénegas cercanas a la Laguna Chacaluca a 20 Km del Océano Pacífico, el Río Cozaltepec es una corriente de longitud corta (35 Km), desagua en la Bahía El Potrero, el Río Tonameca pasa al Occidente de Pochutla y descarga al mar por medio de la Barra de Tonameca, el Río Copalita escurre al Norte de Pluma Hidalgo y desagua en el Océano Pacífico por la Barra de Copalita al Oriente de Pochutla.

El sistema hidrológico está constituido de redes de drenaje dendríticos y sub dendríticos bien desarrollados (INEGI, 1985), donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (franja del cultivo del café de 600 a 1200 msnm), donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca.

Debido al tipo de sustrato geológico que conforma la región, la infiltración dentro del sistema de drenaje es muy baja y se caracteriza por presentar cuencas de tipo intermitente, con mucha susceptibilidad a la erosión. De acuerdo con González, et al., (1996), la conformación hidrológica de Santa María Huatulco corresponde a cuencas de tamaño medio que incluyen ríos considerados como perennes (Cuajinicuil-Xúchitl, Todos Santos, Cacaluta, Tangolunda, entre otros) y cuyo caudal hoy en día no alcanza para permanecer todo el año, estos ríos constituyen fases de intercambio entre zonas altas (ya que están relacionados con las cuencas más grandes) y zonas bajas, de ahí su importancia funcional en el paisaje y en los flujos de nutrientes y energía.

Existen cuencas pequeñas que se mantienen marginales y que constituyen áreas con una dinámica energética propia, como es el caso de la cuenca del Chachacual, en estas cuencas se



manifiestan procesos de intercambio interesantes, ya que la altitud que se alcanza no permite la aparición de lluvias constantes y es debido a la cercanía con el mar y el viento, que existe cierto grado de humedad en el área, son sitios muy secos donde este fenómeno tiene un papel importante en la permanencia de la vegetación.

Estos dos tipos de cuencas se encuentran presentes dentro del polígono del Parque Nacional Huatulco (PNH). Los arroyos intermitentes de longitud mediana son: al Oeste el arroyo Cuajinicuil-Xúchitl-Arenal, con un área aproximada de drenaje de 178 km<sup>2</sup> y cuyo origen se encuentra dentro de los terrenos comunales de Santa María Huatulco, en el cerro Cimarrón, hacia la porción Este los arroyos de Cacalutilla y Cacaluta, cuyo nacimiento se localiza en el cerro Sombrero (Bienes Comunales de Santa María Huatulco) con un área de drenaje de 71 km<sup>2</sup>, estos lugares constituyen áreas conocidas como “bajos”, los cuales tienen el riesgo de sufrir inundaciones ante eventos extraordinarios de precipitación pluvial, debido a sus características topográficas.

La cuenca pequeña está representada por el arroyo Chachacual, ubicado hacia la porción central del Parque Nacional Huatulco, destaca la presencia de lagunas intermitentes que en ocasiones llegan a permanecer todo el año, entre éstas encontramos a la laguna Culebra (dividida por la poligonal del Parque); La Poza y laguna Cacaluta, así como dos pequeñas lagunas salobres de menos de media hectárea, alimentadas por escurrimientos y por la marea, ubicadas en las playas de Chachacual y Cacaluta.

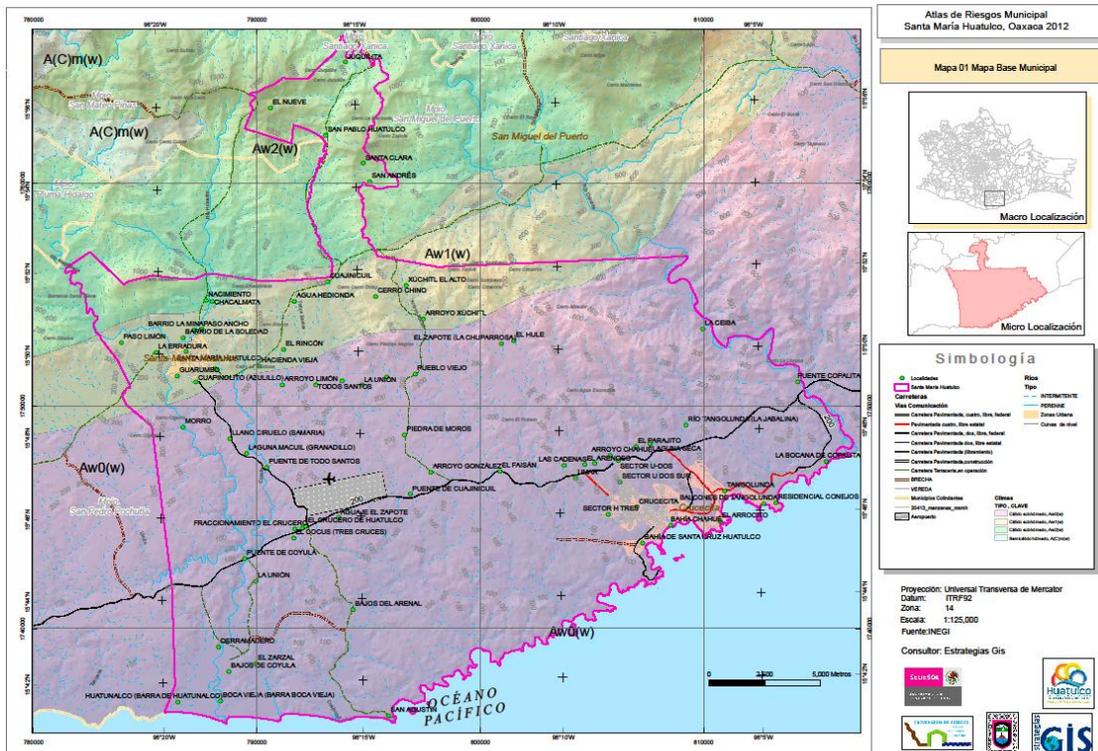


## Climatología

Oaxaca presenta una gran diversidad de climas, debido a lo accidentado del terreno, por su posición geográfica, la entidad queda comprendida dentro de la zona tropical; sin embargo, la temperatura disminuye por efectos de la altitud, presentando valores medios anuales de 18° C y solo alcanza valores superiores a esta temperatura en las planicies costeras.

De acuerdo a la configuración topográfica, existen diversos tipos de clima en el estado. En la planicie costera predomina el clima tropical con lluvias en verano e invierno, precipitación de 750 mm y temperatura media anual superior a los 18° C. La Sierra Madre del Sur tiene un clima templado moderado con lluvias en verano e invierno, dependiendo de su elevación, la temperatura desciende hasta los 3° C en el mes más frío y alcanza los 22° C en el mes más cálido.

En la Costa del Pacífico, predomina el clima tropical lluvioso en verano, tipo sabana, con invierno seco, más intenso en la porción del Istmo que se vuelve árido por falta de lluvias, la precipitación media anual es de 650 mm.



En la porción oriental, los factores morfológicos y la influencia marítima que ejercen tanto el Océano Pacífico como el Golfo de México, juegan un papel determinante en los tipos de climas dominantes en esta región. De tal forma, que es posible observar dentro de un mismo régimen pluviométrico en verano diversos climas: uno, al Oeste, cálido subhúmedo que se modifica con la altura de las sierras hasta transformarse en un templado subhúmedo y cálido semi seco en los valles cercanos a la costa donde se reduce la humedad y la temperatura alcanza más de 27° C; otro, en el sector oriente en la Sierra Atravesada, donde la humedad se incrementa con la altura o conforme se adentra en la depresión istmica; uno más, hacia el Norte, en la colindancia con el estado de Veracruz, donde predomina un clima que forma una franja cálida y húmeda que se eleva con las precipitaciones de todos los meses y donde no existe sequía de verano (INEGI, 1998).

La precipitación total anual en dicha región distingue las siguientes áreas principales: al SW, menos húmeda, el volumen de lluvias ha descendido hasta 700 mm o menos; en áreas como



Jalapa del Márquez y la vertiente oceánica de la Sierra Madre del Sur, las precipitaciones varían entre 800 y 1000 mm; en la porción del oriente la precipitación alcanza los 2000 mm en altitudes entre 1200 y 1500 m; en las regiones Norte y Noroeste la precipitación llega a alcanzar más de 3000 mm; en el área de Santa María Chimalapa es del orden de 2000 mm; la escasa oscilación térmica anual y la abundante lluvia mantienen el medio húmedo la mayor parte del año, excepto en la planicie ístmica y en las partes altas de las cuencas de los ríos Tequisistlán y Tehuantepec.

La evaporación potencial del área afecta a la presa Benito Juárez en donde la media anual alcanza los 2700 mm, lo mismo que en la planicie costera; en las partes altas disminuye hasta 1350 mm. La evapotranspiración se calcula entre 600 y 800 mm, en la planicie costera y partes bajas de las sierras entre 900 y 1000 mm y 1200 mm en las porciones NE, SE y Norte. La zona se encuentra entre dos áreas afectadas por huracanes: el Golfo de México y el Golfo de Tehuantepec, en los que se originan fuertes vientos y extraordinarias precipitaciones.

Por su posición latitudinal (entre los 15° y 16° Norte) y la influencia de las aguas cálidas del océano Pacífico, Santa María Huatulco presenta un clima cálido subhúmedo con un porcentaje de lluvias en verano mayor al 90 % (según Köppen, modificado por García, 1973). Esto es, el subtipo menos húmedo de los cálidos subhúmedos con una precipitación del mes más seco menor a 50 mm. Presenta días soleados la mayor parte del año.

Debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica es alta y casi constante a través de todo el año, lo que provoca un régimen térmico casi uniforme, donde las oscilaciones son menores a 5°C. La temperatura media anual reportada es de 28°C. Igualmente, el factor oceánico tiene una influencia grande y directa en la humedad relativa del continente (37%), por lo cual se tiene la clasificación más baja de los climas subhúmedos (Wo) (Morales, 1998).

Esta humedad es transportada por vientos que soplan de mar a tierra y que penetran con mayor facilidad por los valles amplios, así mismo las zonas montañosas del municipio, reciben aportes de los vientos fríos del Norte, lo que da una connotación distinta a las zonas con elevaciones medias (600 a 1000 mts.) y las zonas costeras.

Su ubicación dentro de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y el alto gradiente altitudinal de la misma, hace que el régimen pluvial sea de tipo torrencial y de corta duración, reportando una precipitación media anual de entre 1,000 y 1,500 mm, de los cuales casi el 97 % se presentan durante el verano (junio - octubre), presentándose una Canícula entre los meses de julio y agosto, de noviembre a abril la falta de precipitaciones y la temperatura constante (aunado a la roza-tumba-quema en la zona de influencia del PNH para actividades agrícolas) hacen vulnerable, ante el riesgo de incendios, a la cobertura vegetal de selva baja caducifolia, las lluvias durante este periodo están determinadas por la influencia de los eventos ciclónicos producidos sobre el Pacífico, y el desplazamiento de la zona intertropical de convergencia, así como la influencia de vientos alisios.

Por su parte, las lluvias presentes durante el invierno son ocasionales e influenciadas por los vientos alisios que afectan a todo el país, así como por las perturbaciones ciclónicas provenientes de las Antillas, la mayor parte del territorio del MSMH, tiene un clima Cálido subhúmedo (Aw) con sub clasificación como Aw0 (w) en un 70.52% del territorio, Aw1(w) 11.56% y Aw2(w) 17.89%



## IV.2.2 ASPECTOS BIOTICOS

### a) Vegetación y flora

México es un país con una alta riqueza florística, se calcula que aproximadamente el 10 % de los géneros y el 62 % de las especies son endémicas (Rezedowski, 1993), el mayor número de especies de plantas en México corresponde a las angiospermas y dentro de ellas, las familias más diversas son: Compositae con 2,026 especies (Turner y Nesom, 1993), Leguminosae con 1,724 especies (Sousa y Delgado, 1993), Orchidaceae con 1,200 especies (Hágsater y Salazar, 1991), Gramineae con 1,226 especies (Beetle, 1987 a,b), Cactaceae con 821 especies (Bravo-Hollis, 1978; Bravo-Hollis y Sánchez- Mejorada, 1991 a,b) y Rubiaceae con 510 especies (Rezedowski, 1993), citados por Dávila y Sosa (1994).

Otra descripción más reciente del recurso florístico nacional es la que reporta SEMARNAT CONABIO- 2000, donde se menciona que México es uno de los cinco países del mundo con mayor diversidad biológica: ocupa el 14º lugar en superficie y el 3º en biodiversidad, en el país se localiza el 10% de las especies de plantas superiores del planeta y más del 40% son habitantes exclusivas del Territorio Nacional, es decir, que son especies endémicas, por lo que México ocupa el quinto lugar con mayor diversidad de plantas vasculares, después de Brasil, Colombia, Indonesia y China.

El conocimiento de la biodiversidad vegetal tiene una gran importancia para la planeación de políticas de conservación, especialmente para la preservación de las especies y comunidades en áreas específicas, esto significa, que los estudios de biodiversidad y conservación en lo que se refiere a descripción e identificación se han documentado sobre relaciones históricas, biogeográficas y endémicas, la clasificación de los tipos de vegetación del área, es el reflejo de una interrelación lógica entre las especies de flora, su estructura, forma de asociarse y su relación con su medio ambiente.

### Características biológicas

De acuerdo con el esquema de regionalización ecológica propuesta por SEDUE, 1988, Huatulco pertenece a la zona ecológica del trópico seco, a la Provincia Ecológica 73 "Costa del Sur", que integra al sistema Terrestre 46 Pochutla y que corresponde a la topoforma de sierra y al paisaje Terrestre 73-46-01 denominado Santa María Huatulco.

La Provincia Biótica Tehuantepec (De la Maza, *et al.*, 1989) se localiza entre los cero y 1,000 msnm y comprende el territorio desde la región de Huatulco hasta la margen derecha del río Zimatán, se caracteriza por presentar ecosistemas tropicales xéricos, donde se reconoce una doble influencia, mexicana y centroamericana, al parecer la condición xérica corresponde a las elevadas tasas de evapotranspiración producidas por la alta influencia de vientos.

Finalmente y de acuerdo a la Clasificación por Ecoregiones propuesta por Dinerstein *et al.*, (1995), Huatulco queda incluida dentro de la Eco región No. 69 "Bosques Secos de Oaxaca", catalogada como de alta prioridad para su conservación debido a su importancia bioregional (a nivel global) y con fuertes amenazas debido a la presión sobre el cambio de uso del suelo.

### Selva mediana caducifolia

Flora: En estas selvas secas viven alrededor de 6,000 especies de plantas, casi el 40% de sus especies son endémicas, es decir solamente se encuentran en estos ecosistemas y están adaptadas a la sequía, entre las especies que la habitan hay una gran variedad de copales como el copal chino (*Bursera bipinnata*) y el copal santo (*B. copallifera*), además de especies como chupandía (*Cyrtocarpa procera*), tepeguaje (*Lysiloma spp.*), bonete (*Jacaratia mexicana*), ocotillo, *Cordia eleagnoides* cazahuatl (*Ipomoea spp.*), cuapinol *Hymenaea courbaril*, amapola (*Pseudobombax palmeri*), colorín (*Erithryna spp.*) y pochote (*Ceiba aesculifolia*). Un componente muy vistoso y característico son las enormes cactáceas como tetechos (*Neobuxbaumia spp.*), candelabros (*Pachycereus spp.* y varias especies del género *Stenocereus*), la jiotilla o quiotilla (*Escontria chiotilla*). Nazareno, ramon *Brosimum alicastrum*, zapote



*Mirandaceltis monoica*, Palo culebro, ron-ron *Astronium graveolens*, palo mulato *Bursera simaruba*, carnero *Coccoloba barbadensis*, Cedro rojo *Cedrela odorata* L, cacaloxuchitl *Plumeria rubra*, torete *Annona purpurea*, palmas como coyul (*Acrocomia aculeata*), el soyatl (*Brahea dulcis*), la palma de guano (*Sabal japa*), el coco introducido (*Cocos nucifera*) entre otras.

También abundan las leguminosas como el quebracho (*Lysiloma divaricata*), el guayacán o palo de totole (*Conzattia multiflora*), el chaparro (*Acacia amentácea*) y el huizache (*Acacia constricta*), entre otras. Otras especies de importancia por su consumo son el cocuete (*Gliricidia sepium*), el ojite (*Brosimum alicastrum*), el nanche (*Byrsonima crassifolia*), la guayaba (*Psidium guajava*) y la ciruela (*Spondias mombin*).

**Fauna** Algunos de los mamíferos que habitan estas selvas secas son brazo fuerte (*Tamandua mexicana*), armadillo (*Dasyopus novemsinctus*), mapache (*Procyon lotor*), comadreja (*Mustela frenata*), tejón (*Nasua narica*), sobresaliendo el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), jaguarundi (*Herpailerus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), coyote (*Canis latrans*) y pecarí de collar (*Tayassu tajacu*). Entre las aves encontramos guacamaya verde (*Ara militaris*), varias cotorras y pericos, el trogón citrino (*Trogon citreolus*), cacique mexicano (*Cacicus melanicterus*), también cojolitas (*Penelope purpurascens*) y chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*). De los reptiles sobresalen la iguana verde (*Iguana iguana*) y la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), el lagarto de chaquirá (*Heloderma horridum*), las tortugas casquito (*Kinosternon integrum*), culebras y víboras como boa (*Boa constrictor*) y las coralillo (*Micrurus spp.*)

#### **Selva baja caducifolia**

El estrato arbóreo normalmente mide de cuatro a 12 m de altura y con pérdida de hojas durante un periodo de seis meses, aproximadamente. Los troncos de los árboles son generalmente cortos, torcidos y ramificados cerca de la base, o por lo menos en la mitad inferior.

Las selvas secas deben su nombre a que la mayor parte de las plantas que en ellas existen, pierden totalmente sus hojas durante una temporada el año (estiaje).

Esta característica es muy contrastante con respecto a las selvas húmedas, cuya vegetación alcanza grandes alturas y se mantiene siempre verde.

La estacionalidad es un factor clave que determina los ritmos de vida de las plantas y los animales que en este tipo de selvas habitan, normalmente la época de lluvia está comprendida entre los meses de julio a octubre, mientras que a finales del otoño es cuando empieza la intensa sequía, que ha de prolongarse durante los siguientes seis u ocho meses, poco a poco, la pérdida de hojas pinta el panorama de café o gris, lo que hace más intenso el calor y seco el ambiente.

Es hasta los meses de abril y mayo, cuando esta selva cambia nuevamente su colorido, en este periodo, normalmente el más seco del año, se da el proceso de floración y el paisaje se pinta de diferentes tonalidades, con las flores blancas de los cazahuates (*Ipomea murucoides*), las amarillas de la "primavera" o macuil (*Tabebuina donell-smithi*), las rosa-moradas del macuil arroyero (*Tabebuina rosea*), entre otras (Ceballos, 1996).

Una vez declarada la lluvia (de julio a octubre), el paisaje cambia a verde. El cambio de tonalidad y vitalidad en esta temporada es tan repentino, que sigue asombrando a propios y extraños.

Las selvas secas son reconocidas por los expertos con diferentes nombres: selva baja decidua (Miranda y Hernández, 1963), selva baja caducifolia (Miranda y Hernández, 1963), bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978) o bosque seco (comunidad internacional).



**Las especies más comunes en el estrato arbóreo son:** *Amphipterygium adstringens*, *Ficus petiolaris*, *Apoplanesia paniculata*, *Comocladia engleriana*, *Jatropha ortegae*, *Acrocomia mexicana*, *Lonchocarpus constrictus*, *Gyrocarpus jatrophiifolius*, *Bumelia persimilis*, *Esenbeckia berlandieri*, *Bourreria pulilira*, *Caesalpinia eriostachys*, *Caesalpinia alata*, *Caesalpinia mexicana*, *Albizia occidentalis*, *Acacia farnesiana*, *Acacia aff. angustissima*, *Cochlospermum vitifolium*, *Guaiacum coulteri*, *Heliocarpus americanus*, *Heliocarpus pallidus*, *Lysiloma microphyllum*, *Lysiloma acapulcensis*, *Jacaratia mexicana*, *Penicereus cuixmalensis*, *Opuntia gaumeri*, *Stenocereus standleyi*, *Agave angustifolia*, *Tabebuia rosea*, *Spondias purpurea*, *Stemmadenia mollis*, *Plumeria rubra*, *Bursera coyucensis*, *Bursera aff. exelsa*, *Bursera graveolens*, *Bursera schlechtendali*, *Bursera simaruba*, *Capparis incana*, *Capparis odoratissima*, *Jacaratia mexicana*, *Diospyros anisandra*, *Curatella americana*, *Guazuma ulmifolia*, *Karwinskia humboldtiana*, *Swietenia humilis*, *Thouinia paucidentata*, *Ceiba aesculifolia*.

**Las principales especies en el estrato arbustivo son:** *Croton niveus*, *Croton suberosus*, *Caesalpinia sclerocarpa*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Caesalpinia eriostachys*, *Calliandra emarginata*, *Calliandra hirsuta*, *Cracca caribaea*, *Ipomoea bracteata*, *Arrabidaea litoralis*, *Rauwolfia tetraphylla*, *Tecoma stans*, *Cydista diversifolia*, *Cordia allidora*, *Cordia curassavica*, *Cordia dentata*, *Lantana camara*, *Datura discolor*, *Physalis máxima*, *Solanum mendlandii*, *Guettarda elliptica*, *Hybanthus mexicanus*, *Randia aculeata*, *Randia melococarpa*, *Cephalocereus palmeri*, *Pterocereus gaumeri*, *Opuntia puberula*, *Forchhameria sessilifolia*, *Morisonia aff. americana*, *Wimmeria persicifolia*, *Erythroxylum areolatum*, *Cnidocolus urens subsp. urens*, *Euphorbia schlechtendalii*, *Manihot chlorosticta*, *Phyllanthus aff. mocinianus*, *Pasiflora biflora*, *Passiflora foetida*, *Prockia crucis*, *Hippocratea acapulcensis*, *Hippocratea celatroides*, *Wigandia urens*, *Senna fruticosa*, *Mimosa eurycarpa*, *Indigofera jamaicensis*, *Hyperbaena mexicana*, *Rivina humilis*, *Plumbago scandens*, *Polygola alba*, *Coccoloba aff. liebinannii*, *Commicarpus scandens*, *Melochia pyramidata*, *Melochia tomentosa*, *Walteria indica*, *Jacquinia aurantiaca*, *Jacquinia pungens*, *Turnera ulmifolia*, *Vitex mollis* y *Combretum fruticosum*.

**Elementos de vegetación secundaria distintivos son:** *Acacia farnesiana*, *Acacia angustissima*, *Acacia collinsii*, *Acacia hayesii*, *Acacia schaffneri*, *Hyptis suaveolens*, *Hyptis tomentosa*, *Aristida curvifolia*, *Andropogon virginicus*.

**En el estrato herbáceo las especies predominantes son:** *Aeschynomene aff. brasiliana*, *Abutilon hypoleucum*, *Hibiscus kochii*, *Boerhavia erecta*, *Passiflora foetida*, *Ruellia inundata*, *Capparis flexuosa*, *Barroetia setosa*, *Bidens pilosa*, *Dyssodia aurantia*, *Heliopsis buphthalmoides*, *Jaumea mexicana*, *Puchlea odorata*, *Porophyllum macrocephalum*, *Trixis pterocaulis*, *Wedelia acapulcensis*, *Zinnia peruviana*, *Evolvulus alsinoides*, *Ipomoea bracteata*, *Cayaponia attenuata*, *Echinopepon horridus*, *Melothria aff. Pendula*, *Cenchrus ciliaris*, *Heteropogon contortus*, *Lasiacis ruscifolia*, *Panicum trichoides*, *Elocharis filiculmis*, *Euphorbia mendezii*, *Euphorbia ocymoidea*, *Euphorbia xalapensis*, *Haplophyton cinereum*, *Acalypha leptopoda*, *Chamissoa altissima*, *Gomphrena serrata*, *Heliotropium fruticosum*, *Tournefortia hartwegiana*, *Dioscorea floribunda*, *Echites yucatanensis*, *Acalypha arvensis*, *Chamaesyce dioica*, *Chamaesyce hypericifolia*, *Chamaesyce mendezii*, *Commelina erecta*, *Tinantia longipedunculata*, *Sida acuta*, *Philodendron hederaceum*, *Tephrosia nicaraguensis*, *Achatocarpus gracilis* y *Thevetia gaumeri*

### **Vegetación Secundaria**

Este tipo de vegetación representa los diferentes estados sucesionales de la selva baja caducifolia cuando ésta ha sido intervenida en distintas etapas de recuperación por incendios naturales y antrópicos, así como por el desarrollo de actividades agropecuarias.

Las especies arbóreas y arbustivas más comunes son *Acacia cochliacantha*, *A. collinsii*, *A. farnesiana*, *A. hayesii*, *A. schaffneri*, *Aeschynomene brasiliana* y *A. compacta*; las especies herbáceas características son *Hyptis suaveolens*, *H. tomentosa*, *Bidens pilosa*, *Andropogon virginicus*, *Aristida curvifolia*, *Bouteloua curtipendula* y *Bouteloua repens*.



### ***Selva baja caducifolia de dunas***

Esta comunidad es una variante de la selva baja caducifolia. Se establece sobre suelos arenosos con especies como *Prosopis juliflora*, *Genipa* sp., *Guaiaecum coulteri*, *Bursera excelsa*, *Karwinskia humboldtiana*, *Ziziphus amole*, *Ficus goldmanii* y *Stenocereus standleyi*; y en sustratos rocosos (acantilados) como las especies de *Bursera excelsa*, *Amphipterygium adstringens* y *Jatropha ortegae*. Presenta un solo estrato arbóreo, cuya altura regularmente es menor al de la selva convencional.

Por otro lado, una forma de vida interesante son las cactáceas columnares y candelabriformes (órganos), que crecen en estas selvas y que imprimen un sello particular de alta calidad estética a la fisonomía del paisaje.

### ***Sabana***

Se trata de zonas cubiertas por pastizales con pocos árboles achaparrados de troncos torcidos y muy distanciados uno de otro. El factor que determina la aparición de estas comunidades es edáfico, estos sabanales son de origen secundario, derivados de las selvas bajas caducifolias y ligados a actividades agropecuarias (Pennington y Sarukan, 1968). Generalmente el aspecto fisonómico es producido por árboles dispersos, donde las gramíneas y ciperáceas son abundantes.

Las principales especies arbóreas son: *Byrsonima crassifolia* (palo de nanche), *Curatella americana*, *Cochlospermum vitifolium* y *Comocladia engleriana*. En el estrato herbáceo se distinguen *Aristida curvifolia*, *Bouteloua repens*, *Chamaecrista americanum* y *Waltheria indica*.

### ***Manglar***

Se compone del estrato arbóreo que alcanza alturas de dos a 25 m, prácticamente sin elementos herbáceos o trepadores. En la zona predominan las especies *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erecta* y *Laguncularia racemosa*.

### ***Humedales***

Comunidad arbórea ubicada en terrenos con manto freático superficial y sujeto a inundación temporal en época de lluvias, está compuesta casi exclusivamente por la especie de raíces adventicias de *Bravaisia integreri*.



**b) Fauna típica de referencia de la selva baja caducifolia**

Ya se ha comentado que México es uno de los países con mayor diversidad biológica en el mundo, del cual se destaca que además del número de especies, su fauna se distingue por el elevado porcentaje de especies endémicas; es decir, que se distribuyen exclusivamente dentro de su territorio y donde las selvas del sureste albergan la mayor riqueza de especies.

Sin embargo, los ecosistemas que mantienen el mayor número de especies endémicas son los bosques templados del Eje Neo volcánico y las selvas deciduas del oeste (García y Ceballos, 1994).

Es tal la importancia de estas dos últimas provincias o regiones en la distribución de la fauna silvestre, que Flores-Villela (1998), menciona que en las tierras altas tropicales frías (comprendida por vegetación de zonas secas y bosques templados) existen 106 especies de anfibios endémicos y 119 de reptiles, mientras que para las tierras bajas tropicales (dominadas por bosques tropicales deciduos y semi deciduos) se reportan 27 especies de anfibios y 100 de reptiles endémicos.

Por su parte, Escalante *et al* (1998) reporta que los bosques de pino-encino albergan 218 especies de aves, de las cuales 34 son endémicas, mientras que en el bosque caducifolio se han registrado 211 taxos con 38 endemismos.

Ceballos *et al* (2002), reportan que en el Eje Volcánico Transversal se distribuyen 35 especies endémicas de mamíferos y que el bosque tropical seco del Pacífico es refugio de 34 especies con esta característica de distribución restringida.

El espacio terrestre del sitio en estudio tiene características zoogeográficas muy importantes, de acuerdo con la revisión bibliográfica realizada; en el área de influencia del sitio en estudio se encuentran reportadas 553 especies de fauna silvestre animales: Invertebrados marinos 96, peces 121, anfibios 10, reptiles 62, aves 165, mamíferos marinos 10, mamíferos terrestres 89

**Anfibios**

Se pueden encontrar algunas especies de anfibios, entre los que destacan por encontrarse bajo algún estado de conservación de acuerdo a la NOM-059, el sapito (*Bufo marmoratus*) y la ranita (*Hyla smithii*) son endémicas de México y, el sapo *Bufo coccifer* que se encuentra catalogada con el estatus de conservación.

**Reptiles**

Lagartijas escamosas (*Sceloporus siniferus* y *S. melanorhinus*), los roñitos (*Urosaurus bicarinatus*), los huicos (*Cnemidophorus deppei* y *C. guttatus*), las salamanguetas (*Hemidactylus frenatus* y *Phyllodactylus lanei*), las culebras (*Salvadora lemniscata*, *Oxybelis aeneus* y *Symphimus leucostomus*), la culebra listada (*Conopsis vittatus*), Culebra arroyera (*Drymarchon corais*), el teterete, son especies de reptiles que se encuentran reportadas para el área de estudio y su zona de influencia.

Entre las especies de reptiles reportadas en alguno de los estatus de conservación considerados por la NOM-059 se tienen:

<b>Nombre científico</b>	<b>Estatus NOM-059</b>
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada y endémica
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Rara
<i>Boa constrictor</i>	Amenazada
<i>Leptophis diplotropis</i>	Amenazada-Endémica
<i>Geagras redimitus</i>	Rara
<i>Coleonyx elegans</i>	Amenazada



<i>Lampropeltis triangulum</i>	Amenazada
<i>Leptophis mexicanus</i>	
<i>Iguana iguana</i>	Sujeta a Protección Especial
<i>Lepidochelys olivácea</i>	En Peligro de Extinción
<i>Leptodeira annculata</i>	Rara y endémica
<i>Micrurus browni</i>	Rara
<i>Porthidium dunni</i>	Amenazada y endémica estatal

Entre las especies de Aves que se encuentran reportadas por la NOM-059 se tienen:

<b>Nombre científico</b>	<b>Estatus</b>
<i>Buteo nitidus</i>	Sujeta a protección especial
<i>Icterus cucullatus</i>	Amenazada y endémica
<i>Amazona oratrix</i>	Peligro de extinción
<i>Thryotorus sinaloa</i>	Endémica
<i>Otus seductus</i>	Amenazada y endémico
<i>Melanerpes crysogenys</i>	Endémica
<i>Ortalis poliocephala</i>	Endémica

La distribución de reptiles, anfibios y mamíferos terrestres esta privilegiada en las comunidades de selva seca. Es importante considerar que muchos de estos organismos no restringen su estancia a un único ecosistema, sino que en su mayoría tienen una amplia distribución, por lo que desarrollan su ciclo de vida en dos o más ambientes.

• Mamíferos

Janzen (1988) refiere a la selva seca como una de las comunidades vegetales más diversas, comparables a las selvas altas perennifolias, en cuanto al número de especies que alberga, y con una gran variedad de mamíferos, reptiles aves e insectos que encuentran su hábitat en esta comunidad, además de la importancia que tiene la zona por albergar un número importante de especies endémicas mesoamericanas y mexicanas (Ceballos y Navarro, 1991).

Algunas de las especies de mamíferos reportadas para la zona de estudio son: Los murciélagos frugívoros como *Artibeus lituratus*, *Artibeus jamaicensis*, *Sturnira Liliium*, *Glossophaga soricina*, *Desmodus rotundus*; el murciélago pescador (*Noctilio leporinus*), las ardillas (*Sciurus aureogaster*), los ratones de campo (*Liomys pictus*), las ratas jabalinas (*Sigmodon mascotensis*), los tlacuaches (*Delphis virginiana*), el conejo (*Silvilagus floridanus*), los mapaches (*Procyon lotor*), los tejones (*Nasua nasua*), la tuza (*Orthogeomys grandis*), la comadreja (*Mustela frenata*), el armadillo (*Dasybus novemcinctus*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el coyote (*Canis latrans*), los ocelotes (*Leopardus pardalis*), los jabalís (*Tayassu tajacu*), oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), puma (*Puma concolor*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

Algunas de las especies de mamíferos terrestres reportadas para la zona de estudio que se encuentran en estatus de conservación de acuerdo a la NOM-059 son:

<b>Nombre científico</b>	<b>Estatus de Conservación</b>
<i>Coendou mexicanus</i>	Amenazada
<i>Felis yagouarundi yagouarundi</i>	Amenazada
<i>Spilogale pygmaea</i>	Amenazada
<i>Tamandua mexicana</i>	Amenazada
<i>Cryptotis parva</i>	Rara
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Rara



### **Fauna marina**

Los mamíferos marinos reportados para la costa de Oaxaca (incluida la zona de Huatulco) son: delfín (*Tursiops truncatus*), delfín moteado (*Stenella attenuata*), delfín girador *Stenella longirostris*, orca pigmea (*Feresa attenuata*), orca falsa (*Pseudorca crassidens*), delfín gris (*Grampus griseus*), calderón negro (*Globicephala macrorhynchus*) y ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), esta última sujeta a protección especial de acuerdo a la NOM-059 (Salinas y Ladron de Guevara, 1993).

Las especies de vertebrados marinos que se reportan para el área de influencia de la zona de estudio son: barrilete (*Euthynnus sp.*), roncador (*Polydactylus spp.*), cazón (*Rhizoprionodon longurio*), huachinango, (*Lutjanus peru*), tiburón mamón (*Mustelus lunulatus*), bonito, cocinero (*Carnax caballus*), jurel (*Caranx sp.*), salema (*Scatator sp.*), cornuda (*Sphyrna sp.*), palometa (*Selene jorobada*), curvina (*Cynoscion reticulatus*), pargo (*Lutjanus colorado*), marlin (*Makaira indica*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), dorado (*Coryphaena hippurus*) y agujón (*Tylosurus sp.*).

Entre los invertebrados marinos de vida libre se reportan: ostión de roca (*Crassostrea indescens*), pulpo (*Octopus sp.*), caracol (*Strombus galateus*), langosta (*Panulirus sp.*) y flamenco (*Lutianus sp.*).

Entre los organismos marinos sésiles se tiene a el caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), la única especie reportada por su valor económico y cultural, la cucaracha de mar (*Chiton laevigatus*), la lapa (*Patella ancistromesus mexicana*) y el burgado (*Nerita scabricosta*).

### **Peces arrecifales:**

Los censos de peces arrecifales realizados al interior del área marina del Parque Nacional Huatulco han comprendido los arrecifes Chachacual y San Agustín, los resultados obtenidos indican que la comunidad de Chachacual mantiene cierto estado de integridad ecológica pese al pequeño tamaño del arrecife que habita, sin embargo, su diversidad biológica es menor respecto a las comunidades arrecifales fuera del Parque Nacional Huatulco, específicamente a la ictiofauna arrecifal de la Isla Montosa (bahía Tangolunda).

Son especies de interés comercial para los pescadores algunas especies conocidas como los pargos (*Lutjanus argentiventris* y *L. guttatus*), la cabrilla (*Epinephelus labriformis*), pez puerco (*Pseudobalistes polylepsis*) entre otros.

Algunas especies de la clase Gasterópoda son: *Pleuropoca princeps* (chireta), *Malea ringens* (calavera), *Hexaplex princeps*, *H. erythostomus*, *Phyllonothus brassica* (caracol chino), *Olivia porphiria*, (barquito), *Cypraea annettae*, *C. cervinetta*, se utilizan tanto para consumo, como para la elaboración de artesanía.

La clase Bivalvia comprende 9 familias, 10 géneros y 18 especies e incluye especies de importancia comercial y artesanal como: *Anadara multicostata*, *A. tuberculosa* (pata de mula), *C. iridescens* (ostión de roca), *Lyropecten subnodosus* (mano de león), *Megapitaria aurantica* (almeja chocolate roja), *M. squalida* (almeja chocolate), *Spondylus calcifer* y *S. princeps* (almeja

burra y espinosa), *Peryglipha multicostata* (almeja roñosa de risco), *Pinctada mazatlanica* (madreperla), *Pteria sterna* (concha nacar), estas dos especies presentan poblaciones muy reducidas.

La clase Cefalópoda, cuenta con aproximadamente 20 especies, casi todas de importancia comercial, sobre todo el pulpo (*Octopus sp.*).

La clase Polyplacophora integra principalmente las especies de quitones (*Chiton artiaelatus* y *Ch. laevigatus*).

En lo que se refiere a moluscos de arrecife en el área del Parque Nacional Huatulco, sólo se ha estudiado la localidad de Chachacual, los resultados señalan la presencia de 35 familias, 51



géneros y 73 especies, arrojando valores de diversidad y riqueza específica mayores a los encontrados en localidades fuera del parque antes mencionado (La Entrega, Mixteca y Montosa). Algunas de las especies están consideradas por la NOM-059 como sujetas a protección especial (González, 1993); lapa gigante (*Ancistromesus mexicanus*) ostra perlera (*Pinctata mazatlanica*), madre perla (*Pteria sterna*), almeja burra (*Spondylus calcifer*).

La clase Gasterópoda incluye especies endémicas de Huatulco (*Arene hindiana*, *Callisthoma aequisculptum*, *Rissoina stricta*, *Lapsyrigus mirisosirissa*, *Cerithium maculosum*, *Crucibulum monticulus*, *Anachis ritteri*, *Costoanachis sanfelipensis* y *Pirgochytara emersoni*) y otras que preceden del Golfo de California, Islas Galápagos, Ecuador, Isla Cliperton en Francia e Isla del Coco en Costa Rica (González 1993).

Los moluscos representan especies de importancia comercial actual o susceptibles de aprovechamiento artesanal y comercial en el futuro.

La presencia del caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), en la zona otorga una serie de valores culturales a esta región geográfica. La singularidad cultural y el estatus biológico de la población de la especie, le confieren el estatus de protección especial a partir de 1994.

Muestreos de *Calcinus californiensis* y *Trizopagurus magnificus* indican una mayor abundancia del primero, se reporta también la presencia de *Aniculus elegans*, especie muy rara y poco observada por esta zona.

Los crustáceos mantienen diversas interacciones con las especies de coral, su estructura les sirve de refugio para protegerse de los depredadores y, también lo utilizan como alimento al consumir el mucus que producen y, los pólipos.

En el Parque Nacional Huatulco se reportan 4 especies de crustáceos Brachiuros de la familia Trapezidae y tres especies de crustáceos Anomuros de la familia Diogenidae en las localidades del Violin y Chachacual. De la familia Trapezidae se encuentra el género *Trapezia*, de importancia para los corales de hermatípicos del género *Pocillopora*, ya que mantienen una relación simbiótica. El coral proporciona el alimento y resguardo al cangrejo y, este lo defiende de posibles depredadores.

Formaciones coralinas: dentro del área se localiza la comunidad coralina del maguey que representa el 15% del total de las áreas coralinas del Parque Nacional de Huatulco, con una superficie de 3.1 ha. que está calificada como en buen estado de conservación.

Los arrecifes del Parque Nacional Huatulco están formados por 14 especies de corales hermatípicos: *Pocillopora damicornis*, *P. capitata*, *P. verrugosa*, *P. meandriana*, *P. infantans*, *Pavonea gigantea*, *P. clivosa*, *P. varians*, *Porites panamensis*, *Psammocora sp*, *Leptoseris papyraceae*, *Diaseris distorta*.

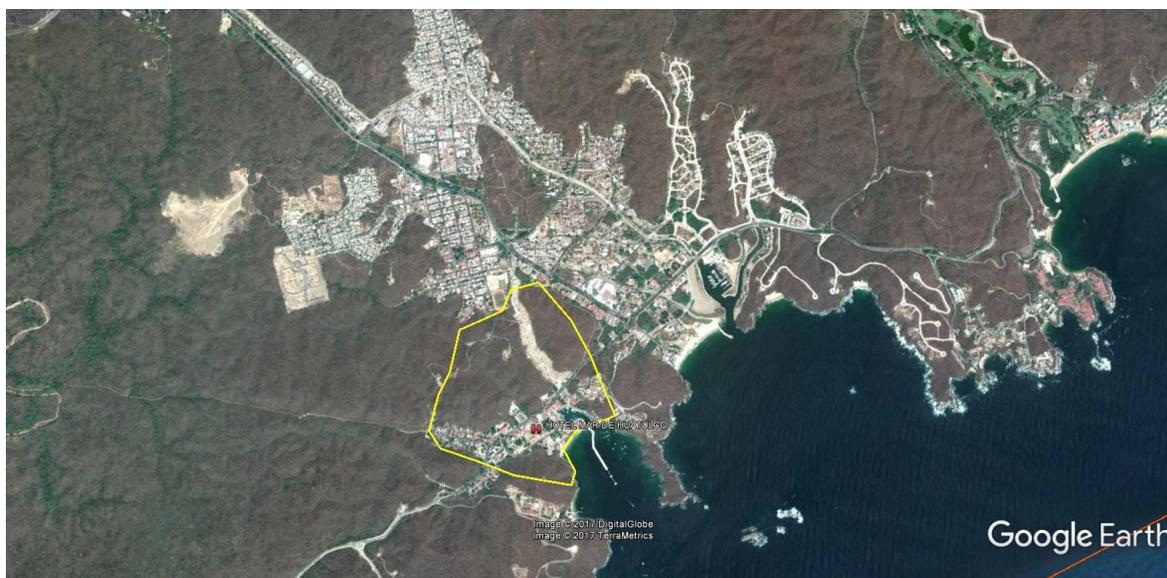
De acuerdo con estudios realizados en la zona de Huatulco existe un área clara de las especies de coral, las pertenecientes a la familia Pocilloporidae abarca desde los 0 hasta los 10 metros; *Porites panamensis* inician desde los 4 metros hasta los 14 metros de profundidad, aunque se han detectado colonias aisladas a 2 metros de profundidad en áreas muy turbias.



### **IV.3 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema ambiental propuesto para analizar el proyecto**

El proyecto se desarrollará en los lotes 3 y 4 de la Manzana 18 del Sector A en la Bahía de Santa Cruz Huatulco, una superficie regular con 1208 metros cuadrados superficie y se requiere presentar el proyecto arquitectónico a FONATUR, entidad normativa en lo que a imagen urbana y densidades se refiere, para lograr su aprobación.

Para el desarrollo de esta sección se analizaron los elementos del medio físico y biótico de una microcuenca envolvente de 113 Hectáreas, comparándolos con el sistema ambiental descrito para el sitio Ramsar, con la finalidad de observar el comportamiento y las tendencias de los mismos.



El polígono amarillo identifica el sistema ambiental propuesto para analizar el proyecto

La actividad más importante en la zona del proyecto es la referente al turismo con numerosos hoteles y restaurantes que aprovechan la inmediatez de la playa de Santa Cruz, misma que mantiene un flujo constante de visitantes, llegando a saturarse en las temporadas vacacionales, el proyecto busca incidir en este nicho de la actividad económica.

#### **IV.3.1 Tipo de vegetación en el sitio del proyecto**

En el sitio del proyecto no se observa vegetación forestal, salvo un árbol de asuchil *Astianthus viminalis*, solo crece pasto en temporada de lluvias que no alcanza a desarrollarse, ya que no existe tierra vegetal que pueda sostener su crecimiento.

#### **Vegetación y flora acuática**

No existen elementos de vegetación o flora acuática en el sitio del proyecto que pudieran ser afectados.





Aspecto del sitio del proyecto

La microcuenca propuesta como sistema ambiental, se encuentra limitada al norte por la zona urbana de La Crucecita, al noreste por terrenos de reserva, que a su vez colindan con zonas urbanas, al sureste colinda con la playa y el mar en la Bahía de Santa Cruz, al suroeste con zonas de reserva y al noroeste con zonas de reserva.



Dentro de la zona urbanizada, es decir el Sector A la vegetación original es mínima, destacando un cambio a vegetación de ornato en parques, andadores y jardinería de las construcciones.

Las zonas denominadas de reserva, mantienen vegetación característica de la selva baja caducifolia en buen estado de conservación, aunque la fauna de manera general se ha retirado a sitios más seguros, ya que tiene facilidad para alejarse a través de esas reservas, destaca la presencia de familias de tejones *nasua narica*, acostumbrados a la presencia humana y a la facilidad de conseguir alimento en desperdicios o incluso acercándose a las propiedades.

En relación a la ausencia de vegetación en el sitio, es preciso mencionar que la Bahía de Santa Cruz es una comunidad histórica con referencias desde el principio de la dominación española, siendo utilizado ampliamente como puerto comercial que provocó incursiones de piratas en 1578.

Antes del año 1984 fue el inicio de la incipiente oferta turística hasta que FONATUR dio inicio al desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, estableciendo oficinas y servicios en el sitio fundando el primer sector urbanizado de la localidad (Sector A).



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO HOTEL MAR DE HUATULCO

---

El sector A y en particular los lotes 3 y 4 de la manzana 18 son receptores año con año de la visita de peregrinos de distintas comunidades de la costa que acuden en grandes cantidades al santuario de la Santa Cruz de Huatulco el primer viernes de cuaresma, estas personas acostumbran pernoctar y acampar en los lotes planos, limpios y baldíos como este, lo que ha contribuido a la remoción de la vegetación, siendo ocupados también para la instalación de ferias anuales, y distintos eventos.

A continuación, se muestran dos imágenes tomadas de vuelos Aero fotogramétricos del año 1986, donde se observa que esas fechas santa Cruz (Sector A), ya se encontraba en desarrollo de urbanización



#### **IV.3.2 Fauna en el sitio del proyecto**

##### **Fauna terrestre en el sitio de estudio**

Para realizar el inventario local de la fauna silvestre, se realizaron observaciones directas, observando solamente aves en tránsito como

Inventario faunístico de la zona en estudio

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-semarnat-2010
	Corvidae	<i>Calositta Formosa</i>	Urraca	S/E
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	S/E

S/E: Sin estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001

No se observó ningún otro tipo de fauna mamíferos o reptiles, motivado esto por la alta afectación antropogénica a lo largo del tiempo.



### **IV.3.3 Paisaje**

En la región el paisaje se caracteriza por ser quebrado y montañoso en su porción Sur, presentando en forma perpendicular a la costa algunos valles en principio estrechos y que al acercarse al mar se van ensanchando, los paisajes topográficos que pueden distinguirse son: cerros redondeados, cerros aislados, lomeríos suaves, dunas, playas de bahías, escarpes, acantilados, islas y farallones.

En el sitio del proyecto, se observa una zona totalmente urbana, el sitio del proyecto a pie de calle, colindando con edificaciones existentes y contando con todos los servicios urbanos,

El paisaje es la percepción pluri sensorial de un sistema de relaciones ecológicas, es decir, el complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas y animales, pero además, es el escenario de las actividades humanas, por tanto determina de alguna manera las costumbres de los habitantes de una zona, la interpretación del paisaje depende de la percepción del entorno, según esto, el paisaje es diferente dependiendo de la persona que lo percibe, e medio ambiente puede tener distintos tipos de valor, para diferentes personas y sociedades.

La percepción tiene una serie de elementos básicos, que son: Paisaje (composición de formas naturales y antrópicas) Visibilidad, Observador e Interpretación, en general, el hombre percibe el medio a través de la vista, sin embargo otras características, como el olor, los sonidos y el silencio.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales; uno considera el paisaje total, e identifica a éste con el conjunto del medio, contemplándolo como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombre) del ambiente, otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural.

El valor de uso es el más elemental, la persona utiliza el bien y se ve afectada por tanto, ante cualquier cambio que ocurra con el mismo, en el caso del proyecto, tiene valor para aquellos que lo utilizan, es decir realizan un uso no-consuntivo del mismo, a este tipo de uso se le denomina de uso indirecto, entre los valores de no-uso se tienen el valor de opción y el valor de existencia, el primero, se refiere a aquellas personas que aunque en la actualidad no lo utilizan, prefieren tener abierta la opción de hacerlo en el futuro; para ellos la pérdida o deterioro supone una pérdida indudable en su bienestar, mientras que su conservación, lo eleva.

El valor de existencia del proyecto es aquel que le otorgan las personas que no lo utilizan directa ni indirectamente, ni piensan hacerlo en el futuro, pero que valoran positivamente el simple hecho de que este bien exista, su deterioro por tanto supondría para ellos una pérdida de bienestar, para estas personas, las razones que determinan el valor de existencia son las siguientes: de herencia o legado, la benevolencia.



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HOTEL MAR DE HUATULCO

### ANÁLISIS DEL PAISAJE

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
<b>GEOMORFOLOGIA</b>	Relieve muy montañoso marcado y prominente con riscos, cañadas o de relieve con gran variedad superficial o con algún rasgo singular	Formas erosivas interesantes o relieve variado en forma y tamaño con detalles interesantes pero no predominantes o excepcionales	Colinas suaves, fondos planos, poco o ningún detalle singular	Relieve suave pero sin formar valles, se muestran depresiones o formaciones rocosas esporádicamente	Relieve muy bajo con extensas planicies pero sin depresiones o cañadas que agreguen atractivo visual
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
<b>VEGETACION</b>	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesante, cubierta vegetal sin alteración	Uno o más ecosistemas pero con especies vegetales interesantes, la cobertura vegetal se muestra aparentemente inalterada	Solo un tipo de comunidad vegetal pero con formaciones y crecimiento de especies que resulta interesante visualmente, la cobertura vegetal se muestra ligeramente inalterada	Presencia de uno o varios ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales pero con cobertura vegetal considerablemente alterada	Ausencia de vegetación nativa o con una gran parte de la superficie desprovista de vegetación restándole calidad al paisaje
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
<b>FAUNA</b>	Presencia visual o auditiva de fauna en forma permanente, especies llamativas, alta riqueza de especies	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo	Baja abundancia de fauna llamativa visualmente	Presencia esporádica de fauna, especies poco vistosas o baja riqueza de especies	Ausencia visual o auditiva de fauna
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HOTEL MAR DE HUATULCO

<b>AGUA</b>	Elemento que realza el paisaje: ríos, arroyos, cascadas, lagunas, mar, el agua se muestra limpia y libre de contaminación	Elemento que realza el paisaje, los cursos de agua no son espectaculares ni resaltan con el resto de los elementos, el agua se muestra limpia.	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden que contrastan ligeramente con el paisaje, el agua se muestra limpia	Corriente o cuerpos de agua poco contrastantes, sus aguas muestran elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa.	Corrientes de agua ausentes o poco perceptibles, las aguas se encuentran contaminadas restando significativamente calidad al paisaje
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
<b>COLOR</b>	Combinaciones intensas de color, variadas y contrastantes entre suelo, cielo, vegetación, agua, nieve, convirtiéndose en un factor altamente dominante del paisaje	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual pero no se muestra como factor dominante	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje	Colores medianamente contrastantes aunque con poca variedad	Pocos colores, de tonalidades apagadas, muy bajo contraste entre colores.
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
<b>FONDO ESCENICO</b>	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una muy baja influencia positiva en la calidad visual
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HOTEL MAR DE HUATULCO

<b>SINGULARIDAD O RAREZA</b>	Alta singularidad y rareza a nivel regional, hay armonía y contraste entre los distintos elementos del paisaje.	Algo común en la región, los elementos característicos del paisaje son armoniosos	Bastante común en la región	Presenta singularidad solamente en algunos elementos, pero a nivel regional resulta un paisaje homogéneo	No presenta singularidad a nivel regional
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
<b>PRESENCIA HUMANA</b>	No hay intervención o afectación humana	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible	La intervención humana es evidente con resultados negativos a la calidad visual	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente calidad al paisaje	La calidad del paisaje es completamente dominada por elementos de origen humano que afectan su valor visual.
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1

### Escala de calidad paisajística

Categoría	Puntuación
Muy alta	33-40
Alta	27-33
Media	20-27
Baja	14 -20
Muy baja	8-14

Con los análisis realizados en la tabla anterior considerando cinco categorías para la clasificación del paisaje encontramos que el paisaje tiene una puntuación de 8 que otorgan un valor paisajístico muy bajo y que puede rescatarse al integrar un proyecto arquitectónico urbano de buena calidad, visualmente atractivo que se integre al entorno.



### IV.3.4. Medio socioeconómico

El análisis del medio socioeconómico se fundamenta en la premisa de que todo evento tiene que ser establecido en contexto de un espacio y una temporalidad.

El espacio general del estudio se le denomina Área de impacto social (ADIS) y se le define como el territorio afectado en forma directa por las instalaciones o construcciones necesarias para la operación del proyecto, pero también, se extiende hasta donde se afectan las redes sociales o las estructuras de comunicación.

#### Área de Impacto Social: Contexto Municipal

La costa de Oaxaca esta flanqueada por dos regiones extensas: el istmo de Tehuantepec al Oriente y la cuenca del río Verde al Occidente, hasta antes del “desarrollo turístico”, la estructura de la población, al igual que la mayor parte de los pueblos de la costa, se conformaba en buena medida, por migrantes del valle de Miahuatlán, sin embargo, este proceso inmigratorio se ha visto fuertemente fortalecido por el establecimiento del Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco.

En 1984 este territorio fue expropiado por el gobierno federal para construir el actual destino turístico conocido como Bahías de Huatulco, con la finalidad de impulsar el desarrollo regional económico, así como el de elevar la calidad de vida de la población de una de las entidades más pobres del país y más ricas en recursos naturales, en la actualidad un alto porcentaje de la población residente en Huatulco proviene de otros estados de la República e incluso del extranjero.

#### Demografía

El municipio ha tenido un ritmo de crecimiento poblacional muy acelerado en los últimos años si se le compara con el promedio estatal y nacional, sobre todo durante el periodo 1980-1990, en el cual la población pasó de 6,760 a 12,645 habitantes, representando una Tasa Media Anual de Crecimiento Poblacional [TMACP] de 6.6 %. Esta tasa fue en el estado de Oaxaca de 1.8 % en 1990, y de 2.7 % en 1990; en tanto que la TMACP intercensal estatal en el periodo 1970-80 fue de 2.5 %; y en el periodo 1990-1995 de 1.2 % (INEGI, 2000). Por su parte, en el periodo 1990-2000, en SMH el ritmo de incremento poblacional fue aún mayor, pasando el número de habitantes de 12,645 a 29,053, lo que significa una TMACP de 8.67 %, nuevamente muy por encima de las tasas estatal y nacional (INEGI, 1993 y 2000).

De acuerdo a los últimos resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2010, el municipio cuenta con un total de 38 629 habitantes.

#### Grupos Étnicos

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda, en el municipio habitan un total de 1,119 personas que hablan alguna lengua indígena, son mayoritariamente personas provenientes de los municipios de distrito de Miahuatlán y de la región del Istmo, hay una diversidad amplia de miembros de grupos étnicos de otras regiones, que habitan en el interior del municipio pero que básicamente han inmigrado a raíz del desarrollo turístico.

#### Caza y recolección de animales

Ligadas a las áreas con cobertura vegetal, de especial relevancia siguen siendo las actividades de caza y recolección de especies alimenticias, aunque actualmente más desde el punto de vista cultural que económico. Dada la reducida densidad poblacional que se mantenía hasta hace relativamente pocos años en la zona, y la gran diversidad de especies animales presentes en las selvas secas y los demás ecosistemas terrestres de la región, la caza y recolección de animales silvestres habían venido constituyendo un elemento relevante en la dinámica de vida de las familias del municipio.



### **Infraestructura social y de comunicaciones**

**Salud** Existe el Hospital General del IMSS en Bahía de Santa Cruz Huatulco, clínicas IMSS-Solidaridad (Unidad Medica Rural) en Bajos de Coyula y San José Cuajinicuil, centros de salud en Santa María Huatulco y la Crucecita así como casas de salud en casi todas las comunidades del municipio.

Otras instituciones que proporcionan servicios de salud son: el Hospital Naval, la Cruz Roja Mexicana.

Existen laboratorios clínicos y numerosos médicos particulares, algunos de ellos especialistas que proporcionan atención en pequeñas clínicas, recientemente entro en operación un centro de Salud con servicios de especialidad (SSA)

**Abasto** El centro principal de abasto del municipio es La Crucecita, donde se encuentra un mercado y numerosos comercios, se encuentran también tiendas comerciales de gran tamaño (supermercados) y otras más pequeñas.

### **Vivienda**

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2010, en el municipio cuentan con un total de 7,981 viviendas de las cuales 6,529 son particulares.

Se tiene un alto déficit de vivienda popular, lo que ha traído una alta problemática de hacinamiento en asentamientos irregulares en el denominado sector H3.

### **Servicios Públicos**

El porcentaje aproximado de los servicios públicos proporcionados en la zona turística de este municipio es de 100%; en agua potable, en alumbrado público, en drenaje urbano, en recolección de basura y limpieza de las vías públicas.

### **Medios de Comunicación**

El municipio cuenta con los siguientes servicios: teléfono, radio con dos estaciones locales, prensa escrita y telégrafo, se reciben de manera abierta cuatro canales de televisión y hay servicio de televisión por cable.

### **Vías de Comunicación**

La carretera federal 200 es la principal vía de comunicación ya que enlaza al municipio con Puerto Escondido, Pochutla y con Salina Cruz, existen dos centrales camioneras con rutas hacia la ciudad de México, Oaxaca, Acapulco, Salina Cruz y la costa del golfo de México.

Fuera de la carretera federal 200 y de la carretera municipal que conecta la primera con la cabecera municipal, el resto de caminos hacia las comunidades del municipio son de terracería en regular estado de conservación.

Dentro del territorio municipal, se encuentra un aeropuerto de tipo internacional, que recibe diariamente vuelos nacionales, principalmente de la ciudad de México y de Oaxaca, así como también vuelos internacionales tanto de Canadá como de Estados Unidos.

En la bahía de Santa Cruz se encuentra el muelle para cruceros, que de septiembre a mayo es punto de desembarco para turistas provenientes de los Estados Unidos en su paso hacia el canal de Panamá antes de concluir su viaje en la costa atlántica del país del norte.



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HOTEL MAR DE HUATULCO

---

### Actividad económica

#### Principales Sectores, Productos y Servicios

##### Agricultura

Una de las actividades más importantes en este municipio es el cultivo del café, esta actividad se desarrolla en un 30% del territorio municipal.

##### Ganadería

Esta actividad se desarrolla en un 10%.

##### Turística

La actividad más importante y sobresaliente es la turística, ya que de ella depende directa e indirectamente la mayoría de la población empleada, esta actividad se desarrolla en un 40%.

##### Pesquera

Esta actividad se desarrolla en un 20%.

### Población Económicamente Activa por Sector

La población económicamente activa del municipio asciende a 10,170 personas, las cuales se encuentran ocupadas de la siguiente manera:

Sector	%
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	15
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	17
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	65
Otros	3

### Centros Turísticos

Actualmente, la actividad turística se concentra en tres áreas: Santa Cruz, La Crucecita y Tangolunda.

El desarrollo turístico se conforma por nueve bahías; (Santa Cruz, Chahue, Tangolunda, Conejos, Chacahual, Cacaluta, San Agustín, El Órgano, y Maguey), y 36 playas, además de reservas ecológicas donde anida la más variada de aves y reptiles.

Bahías de Huatulco: Cuenta con un promedio de 2,200 cuartos en hoteles, con clasificación de gran turismo, además de bancos, restaurantes de playa, discotecas, y parques.

La Crucecita: Es el centro donde se ubican los servicios al turista y a la población en general.

La población se ubica en los denominados sectores urbanos, siendo los mas importantes el H, I, H3, E, F, J, K, M, U, U", T.

### Áreas naturales protegidas

El Parque Nacional Huatulco se sitúa aproximadamente entre las coordenadas geográficas 15°39'12" y 15°47'10" de latitud Norte y 96°06'30" y 96°15'00" de longitud Oeste, ocupando el plano costero, las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y la plataforma continental correspondiente. Políticamente, la parte terrestre pertenece al municipio de Santa María Huatulco [MSMH], del estado de Oaxaca dentro del territorio expropiado a favor del gobierno federal y puesto a disposición del fideicomiso Fondo Nacional de Fomento al Turismo [FONATUR], a fin de que lo destine al desarrollo urbano y reserva territorial del poblado de Santa María Huatulco; de conformidad con lo establecido en el decreto presidencial de fecha 18 de junio de 1984.



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HOTEL MAR DE HUATULCO

---

De forma general las colindancias del Parque son: al Norte los terrenos comunales de MSMH; al Sur el océano Pacífico (de punta Sacrificios a punta Violín y dos millas mar adentro); al Este la zona urbana de La Crucecita y la cuenca baja del arroyo Cacaluta; y al Oeste la cuenca del arroyo Xúchitl. El Parque cuenta con una superficie delimitada por una poligonal de 11,890.98 has de las cuales 6,374.98 has son terrestres y 5,516.00 has pertenecen a la zona marina.



El polígono verde ubica el Parque Nacional Huatulco y a la extrema derecha en un polígono rojo el sistema ambiental del sitio del proyecto

El Parque Nacional Huatulco [PNH] presenta elementos naturales que le confieren alta importancia para la conservación a nivel nacional e internacional de ecosistemas de bosques tropicales secos o "selvas secas" y arrecifes coralinos, forma parte del sistema natural que integra, junto con la región Copalita-Zimatán, una de las tres bio regiones más importantes del país con presencia predominante de selvas secas, cuya importancia y valoración para la conservación ha sido ratificada por diversos autores (Alcérreca, et al., 1987; Flores y Geréz, 1988; Ceballos y Navarro, 1991; Bibby, et al., 1991; Flores, 1993; Escalante, et al., 1993 y Trejo, 1998).



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HOTEL MAR DE HUATULCO

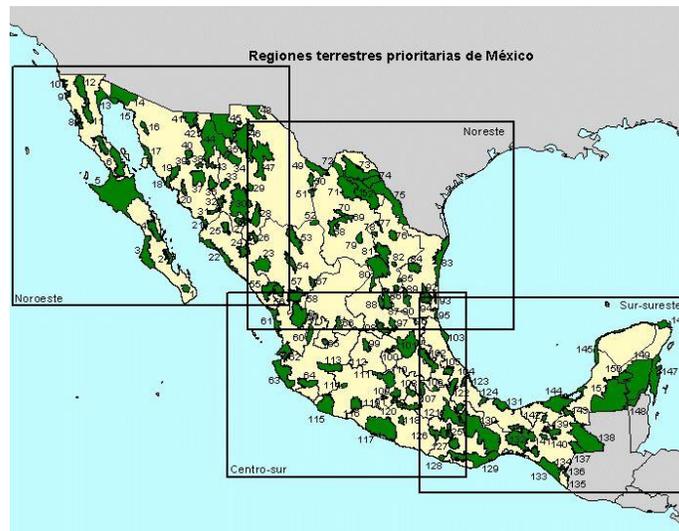
Lo anterior ha sido respaldado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 1996), misma que identificó a la zona de Santa María Huatulco como una de las regiones terrestres prioritarias para la conservación, y como área clave en el mapa de la biodiversidad mexicana. En similar sentido, la Unión Mundial para la Naturaleza [UICN, por sus siglas en inglés] ha declarado a las selvas bajas caducifolias como uno de los ecosistemas prioritarios de conservación, en la medida que a nivel mundial sólo el 0.009 % de éste se encuentra bajo un régimen de protección, y menos del 2 % está lo suficientemente conservado (INE, 1996).

### Region terrestre prioritaria 129

#### Identificación del proyecto dentro de la Región terrestre prioritaria

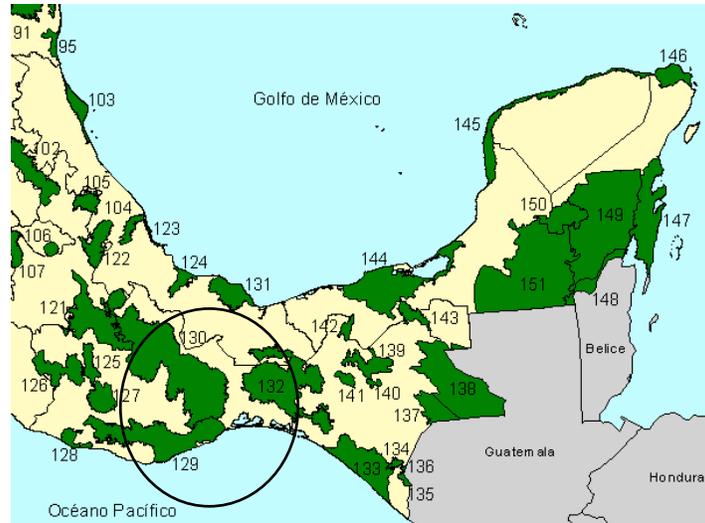
La CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad, con el objetivo general de determinar unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional.

La regionalización permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado, con el objetivo principal de incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, la Conabio identifica 152 regiones en el país, de las cuales 6 se encuentran en el estado de Oaxaca y el proyecto se localiza dentro de la region 129 denominada Sierra sur y costa de Oaxaca



Regiones terrestres prioritarias de Mexico





Ubicación de la Region terrestre prioritaria 129

La region terrestre prioritaria 129, denominada Sierra sur y Costa de Oaxaca, tiene una superficie de 9,346 km<sup>2</sup> y su importancia se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan bosques de pino-encino en la parte norte y la selva mediana caducifolia en la costa al sur, existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña, hacia el sureste, en la costa, queda incluido el ANP Bahías de Huatulco, por su propia diversidad encontramos una gran variedad de tipos de clima como son: Cálido subhúmedo (Awo), Cálido subhúmedo, Semi cálido, templado subhúmedo, Templado.

La región terrestre prioritaria debido a su dimensión mantiene una diversidad de ecosistemas que van desde los ecosistemas costeros pasando por los ecosistemas xericos, manglares, humedales, selvas bajas, medianas y altas caducifolias, integrándose en las montañas los bosques de pino-encino en la parte norte, y bosque mesófilo de montaña, *en el sector A (Santa Cruz) prácticamente no encontramos vegetación, debido a que el sector ha sido planeado con uso urbano y se viene ocupando paulatinamente bajo la rectoría de un Plan de Desarrollo Urbano.*



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HOTEL MAR DE HUATULCO



### Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción del Sistema Ambiental en estudio, por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, ya que la implementación de la obra implica la afectación de los componentes medioambientales del sistema.

Para llevar a cabo la evaluación del impacto ambiental de las obras propuestas, se tomó en cuenta el uso de suelo, la vegetación existente y la presencia de cuerpos de agua; además de su calidad y conservación.

Los criterios que se aplicaron en los procesos de análisis de la conservación y calidad de los elementos ambientales, son los siguientes:

- Óptima
- Media
- Baja

Se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo, con base en los factores bióticos y abióticos.

1. Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.

2. Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el “nivel de calidad ambiental”

3. Se asignó un valor entre 1 y 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada

Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, obteniendo el resultado que se presenta como diagnóstico ambiental, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado, de acuerdo a la presencia y calidad del agua, la vegetación y uso de suelo del área.



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HOTEL MAR DE HUATULCO

### Diagnóstico ambiental del SA.

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto
Geo formas	Original	5	<b>2</b>
	Escasamente modificado	4	
	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
Suelo	Sin erosión	5	<b>1</b>
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	2	
	Degradado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	<b>3</b>
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	
Estado sucesional	Vegetación original	5	<b>1</b>
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Pérdida de cubierta vegetal	1	
Presencia de ganado	Nula	5	<b>5</b>
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Presencia de cultivos	Nula	5	<b>5</b>
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial Alto	5	<b>1</b>
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica, caminos, brechas y basura	Nula	5	<b>1</b>
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
		<b>TOTAL</b>	<b>19</b>

. ESCALA DE CALIFICACIÓN	
29-40	Calidad ambiental óptima
19-29	Calidad ambiental media
<b>10-19</b>	<b>Calidad ambiental Baja</b>



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HOTEL MAR DE HUATULCO

---

De acuerdo al análisis, se concluyó que el Sistema Ambiental, donde se ubicará el proyecto presenta **Calidad Ambiental Baja**, teniendo una geo forma que ha sido totalmente modificada, el suelo esta degradado por los trabajos de urbanización, la calidad del agua en cuanto a su estado natural superficial es inexistente y la de la precipitación muestra moderada contaminación ya que escurre por un colector separado de la red sanitaria, hay una pérdida total de la vegetación debido a las diferentes actividades antropogénicas principalmente los asentamientos humanos, concluyendo que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado cambios al ecosistema natural

Los factores bióticos y abióticos del sitio manifestado, son coincidentes con los sistemas ambientales de referencia y permiten consignar la buena calidad del sistema ambiental que estamos analizando y son:

**Clima** El área que involucra este proyecto de acuerdo a las condiciones de ubicación y actividades no influirá en el cambio climático, pues la superficie a afectar es muy reducida y no se realizarán actividades industriales o de transformación que generen humos, polvos o gases de combustión, solo se llevarán a cabo actividades clasificadas como rutinarias dentro de la operación de un hotel.

Por otra parte, aunque en la zona se presentan lluvias torrenciales de corta duración, así como ciclones, la infraestructura pluvial construida es suficiente para controlar el agua que puede circular a través de la zona.

Otro factor de tipo climático que no será afectado por las obras relacionadas con el proyecto, son los vientos, debido a las dimensiones de las estructuras que serán construidas.

**Geología y suelos** Los aspectos que están relacionados con procesos geológicos son la inestabilidad de los taludes y la Sismicidad; con relación a los primeros, se observó que el tipo de suelo existente en la zona y específicamente en el sitio es el denominado techal, rocas ígnea intrusiva resistente que bajo un análisis geotécnico adecuado son estables y no generan deslizamientos de masas.

Como ya se ha mencionado, la sismicidad es un proceso muy conocido en la región, debido a que forma parte de una de las zonas con mayor actividad sísmica del país; esta situación ha provocado que, en los reglamentos de construcción del Estado de Oaxaca, se tomen las medidas de ingeniería mas estrictas para evitar daños a las estructuras que se construyan.

En cuanto a los procesos de deterioro natural, están determinados por el efecto de la erosión sobre los suelos del área de estudio y su entorno inmediato, el sector es sensiblemente plano y no es probable su deterioro por erosión eólica o pluvial.

**Hidrología superficial** No se modificará el régimen de escurrimiento ni el funcionamiento hidrológico de la microcuenca, vale la pena comentar que la vialidad cuenta con drenaje pluvial y captaciones, que a su vez canalizan la precipitación hacia una red colectora separada de la sanitaria, que traslada los escurrimientos hacia el mar, por lo cual no es previsible que se produzcan inundaciones o acumulación de agua.

**Aguas subterráneas** La zona de estudio y su subsuelo no posee características de permeabilidad, la cobertura del suelo, impedirá aún más la infiltración al subsuelo

**Flora y fauna** El predio donde se pretende construir el proyecto, carece de vegetación y por consecuencia de fauna



**Aspectos sociales** En términos generales el proyecto, no afecta, en ninguna de sus etapas del entorno ecológico, ni produce cambios negativos en la calidad de vida de la gente que actualmente vive en ese sector, sino, más bien positivos por la presencia de un nuevo hotel en el sector turístico, contribuyendo así a la consolidación del Centro Integralmente Planeado (CIP) de Bahías de Huatulco, a través de un mejor aprovechamiento de la infraestructura existente, se prevé incremento de población flotante asociada al proyecto, pero también se prevé el mantenimiento de la calidad de vida tanto de residentes como de visitantes, desde el punto de vista social, se crearán empleos para la gente de la región, que tienen como vivienda las localidades de la Crucecita en donde radica la fuerza laboral de la zona.

**Síntesis del Inventario** A continuación, se describen los resultados de los análisis realizados para las variaciones que intervienen en este análisis y que permiten establecer un diagnóstico integrado de las condiciones prevalecientes en la zona y los efectos que se ocasionarán por la implementación de este proyecto.

Se puede mencionar que en sitios cercanos el área de estudio se presentan elementos que permiten identificar unidades naturales, como son las laderas de los lomeríos bajos con vegetación nativa en buen estado de conservación,

La Selva baja caducifolia, identificada en zonas cercanas es similar al sistema ambiental de referencia (sitio Ramsar), con una estructura compuesta de un solo estrato, de poca altura, y troncos delgados, en el Sector A, la vegetación nativa original se encuentra sumamente alterada y el sitio del proyecto que se manifiesta carece de vegetación al menos desde 1984.

Existen en el sector amplias extensiones cercanas con vegetación en buen estado de conservación que permiten la existencia de la fauna, por el estado en el que se encuentra el área de estudio se puede decir que presenta un grado de deterioro alto.

El predio se encuentra en las zonas de aprovechamiento urbano y turístico establecidas en el Plan Maestro del Desarrollo Huatulco, mismas que se irán ocupando paulatinamente hasta su saturación de acuerdo a las densidades del sector, con usos afines al objetivo de este Centro, que es la actividad turística; propiciando su transformación en áreas habitables que se integran a la imagen arquitectónica de las construcciones, propiciando la armonía a este paisaje, por lo que puede asegurarse que el proyecto a desarrollar, no generará efectos negativos que no puedan prevenirse, mitigarse o compensarse, con las medidas previstas en este manifiesto.

Para la ejecución de este proyecto no será necesario llevar a cabo el cambio de uso de suelo forestal, el árbol de asuchil existente será removido solicitando la autorización al H. Ayuntamiento de Santa María Huatulco para que en atribución de sus funciones lo autorice.



## CAPITULO V

### Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

El impacto ambiental (IA) puede ser definido como la alteración ocasionada por un proyecto o actividad en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida, tiene una clara connotación de origen humano ya que son las actividades, proyectos y planes desarrollados por el, los que inducen las alteraciones.

Las alteraciones pueden ser positivas o Benéficas (+ B) si producen mejoramiento de la calidad ambiental o bien negativas o Adversas (- A) cuando ocurra lo contrario.

Los factores usualmente considerados para valorar el impacto ambiental son:

Magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental detectado

Importancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.

Signo: positivo (+) negativo (-)

Para este caso, la identificación de impactos, se hizo diferenciando los componentes del medio físico y socioeconómico, con la información se realizó una detallada descripción de las características del proyecto.

La visita al sitio de estudio permitió conocer las condiciones naturales actuales de la zona, la infraestructura existente, los planes y programas de desarrollo urbano aplicados, así como los diversos recursos con los que cuenta la localidad y la zona donde se realiza el proyecto, para identificar los posibles impactos al medio ambiente que pudieran generarse como consecuencia del proyecto.

Se tomaron fotografías de la zona, con el fin de contar con evidencias graficas de aspectos relevantes del predio.

#### V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Para evaluar los impactos ambientales, se realizó una estimación cualitativa y cuantitativa de acuerdo a la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia et al. (1998), que considera la aplicación de diferentes criterios para calcular índices de significancia de los impactos.

De acuerdo con la técnica, inicialmente se elaboró una matriz de interacciones tipo Leopold: las actividades de la obra se dispusieron en las columnas y los factores ambientales en las filas, se estableció la definición de las variables ambientales.

Esto contribuye a evitar confusiones y desviaciones en la evaluación. En la matriz se identificaron las dependencias directas entre las actividades y factores.



La significancia de los impactos fue evaluada con un conjunto de siete criterios catalogados como básicos y complementarios, los cuales se señalan en el siguiente cuadro

Criterios utilizados para la evaluación de los impactos ambientales

<i>Criterios</i>	<i>Definición</i>
<b>Básicos</b>	
Magnitud	Intensidad de la afectación en el área del impacto
Extensión espacial	Área de afectación con respecto a la disponible en la zona de Estudio
Duración	Tiempo del efecto
<b>Complementarios</b>	
Sinergia	Interacciones de orden mayor entre impactos
Acumulación	Presencia de efectos aditivos de los impactos
Controversia	Oposición de los factores sociales al proyecto por el impacto
Mitigación	Existencia y eficacia de las medidas de prevención o mitigación

Una vez seleccionada la información, se integro al expediente para dar inicio a su evaluación y mediante la aplicación de listas de chequeo simples, se procedió a identificar la interrelación de los factores con los aspectos ambientales, para identificar los principales efectos del proyecto obra sobre el ambiente.

Aplicando un ejercicio matricial del tipo Leopold, se cruzaron las características del proyecto en sus etapas de desarrollo contra los factores que definen el medio natural y socioeconómico.

La ponderación de los impactos ambientales identificados permitió jerarquizar las afectaciones o impactos, para establecer y determinar las medidas preventivas, de mitigación de conservación o de restauración aplicables.

## **V.2 Estimación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales generados**

Durante el estudio de campo se identificaron diversos impactos ambientales que serán generados durante el desarrollo del proyecto de apertura de camino en cuestión, los cuales fueron calificados de acuerdo a su carácter: en adverso o benéfico.

El impacto ambiental de carácter benéfico, fue considerado cuando los efectos producidos ocasionan cambios positivos sobre los atributos o características ambientales. Sin embargo cuando se provocan alteraciones que rompen el equilibrio en las condiciones ambientales se consideró como carácter adverso.

Otro parámetro caracterizado fue la duración del impacto (criterio básico) en la permanencia o temporalidad de éste. Para definir la extensión (criterio básico), se categorizaron en escala local o regional. La relevancia del impacto se evaluó bajo el criterio básico de magnitud. Con los criterios complementarios se evaluó la sinergia, acumulación y controversia.

Se obtuvieron dos índices de significancia: uno parcial y uno final. El primero se obtuvo al combinar los criterios básicos y complementarios, mientras que el segundo fue el resultado de incorporar las medidas de mitigación, por lo que se le llama impacto residual, ya que refleja el impacto que permanecerá aún cuando ya se hayan aplicado las medidas de mitigación



**Identificación de los impactos ambientales**

El proyecto que se manifiesta, tiene como objetivo final la terminación de un Hotel en el sector A en Santa Cruz Huatulco; para lograrlo será necesario llevar a cabo actividades preliminares y de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, mismas que se detallan en la siguiente tabla

Actividades significativas para la identificación de impactos ambientales en la construcción de una edificación

Etapa	Actividades	Descripción de la actividad	Generalidades del proceso
<b>Actividades preliminares y de Preparación del sitio</b>	1.-Desmante y despalme	El desmante consiste en el retiro de la cobertura vegetal del área donde se establecerá el proyecto.  El despalme consiste en retirar la capa superficial de tierra vegetal del suelo.	En el caso particular de este proyecto, no se realizará desmante ni despalme, la vegetación ha sido removida desde antes de 1988 y no se gestionara el cambio de uso de suelo forestal, existe un individuo de asuchil, especie vegetal fuera de norma y para su remoción se pedirá autorización al H. Ayuntamiento.
	2.-Trazo y Nivelación	Consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se han pensado en el proyecto, y que se encuentran en el plano.	Este trabajo lo realizará una brigada de topografía que acudirá al inicio de la obra a encalar ejes y a marcar niveles de la obra
	3.- Construcción de almacén y sanitarios de obra	Instalaciones provisionales para almacenar materiales de obra y para evitar la defecación al aire libre	Se construirán con materiales económicos y madera industrializada.
<b>Construcción</b>	4.-Excavación del cajón de sótano	Esta parte de la estructura se construirá al nivel – 2.60, es decir por debajo del nivel de calle; si consideramos que la calle se encuentra al nivel 0+000, se tendrá que retirar un volumen significativo de tierra con destino a rellenos en otro proyecto o a tiro libre en el relleno sanitario para cubrir los residuos depositados en este.	Para la excavación y carga se utilizará equipo mecánico, en este caso podrá ser una excavadora sobre orugas, misma que por su tamaño permitirá el corte y carga de mayores volúmenes. El material cortado será cargado a camiones volteo para su traslado al sitio determinado.
	5.-Excavacion para desplante de cimentación	La finalidad de ésta excavación es alojar en suelo firme y a niveles adecuado la cimentación que soportara el edificio.	Este proceso será realizado por una retroexcavadora, con afine manual del fondo y taludes
	6.-Construccion de plantilla de concreto simple	Este procedimiento constructivo se realiza para que el acero de la cimentación no esté	Los trabajos se realizaran con un proceso manual utilizando



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

		en contacto con el suelo desnudo y que al momento de vaciar el concreto este no sea contaminado con tierra.	revolvedora para mezclar los insumos requeridos, que son arena, grava y agua
	7.-Habilitado y colocación del acero de refuerzo de la infraestructura	Corte, doblado y colocación en las medidas y características que indiquen los planos para formar la estructura de soporte del edificio	En esta actividad se utiliza mano de obra, cortadoras mecánicas, seguetas, varillas de distintos diámetros y pesos, alambre y alambón.
	8.- Colocación de cimbra de madera en estructuras de cimentación	Para estos trabajos se utiliza madera industrializada (polines, barrotes, tabla, duelas), que se colocan formando moldes donde se vaciara el concreto de las estructuras de la cimentación.	En esta actividad se utiliza mano de obra, serruchos, clavos, martillos, alambre y alambón.
	9.-Albañilería y superestructura	Son los procesos que demandan el empleo de mano de obra especializada, como son fierros, albañiles, carpinteros de obra negra y ayudantes.	En esta actividad se construyen muros, trabes, cadenas, losas, castillos, columnas y en general todos los elementos estructurales que conforman la obra
	10.-Instalaciones hidráulicas	Incluye la colocación de tuberías para abasto interno de agua potable, caliente y fría así como los sistemas de las albercas	Es la conexión del agua potable desde la red de abasto hasta su destino final en baños, cocinas alberca, cisternas, etc., es un trabajo especializado realizado por plomeros.
	11.-Instalación sanitaria	Incluye las tuberías herméticas para el desalojo de aguas residuales del predio hacia el colector sanitario de la red municipal.	Es la salida de las aguas residuales una vez que han sido usadas en los distintos servicios del hotel, proviene de los sanitarios, lavabos, regaderas, cocinas, lavadoras, etc., su destino final es la planta de tratamiento de aguas residuales hasta donde es conducida por la red sanitaria municipal.
	12.-Instalación eléctrica	Incluye la colocación de tuberías y ductos para la instalación del cableado de la energía eléctrica en la vivienda.	Es la colocación de cableado de cobre en distintos calibres para el alumbrado y la energía en contactos e instalaciones que requieran este insumo, es un trabajo de riesgo que realizan



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

			electricistas especializados, se incluye la colocación de sistemas de protección, interruptores, apagadores, cortacircuitos, etc., concentrados en un sistema de medición conectado a la red eléctrica federal.
	13.-Acabados y detalles	Incluye la colocación de pisos, losetas, azulejos, pintura, aluminio y vidrio	Son los materiales decorativos finales que dan lustre y calidad a las instalaciones, independientemente que al estar colocados se facilita la limpieza general de las instalaciones, son colocados o instalados por contratistas especializados.
	14.-Generación de aguas residuales	Durante el proceso de construcción la presencia humana obliga a la instalación de sanitarios, mismos que serán provisionales pero conectados a la red de drenaje	Esta agua residual se dispondrá en el alcantarillado sanitario a través de la toma del lote.
	15.-Generación de residuos sólidos	Los procesos de construcción producen residuos sólidos denominados escombros, muchos de ellos son reciclables y otros son material inerte.	Se produce pedacería de varilla, de alambre, de alambros, clavos usados, trozos de tabicón de madera, bolsas de cemento, cartón, demoliciones, etc.
<b>Operación y mantenimiento</b>	16.-Generación de residuos sólidos	Los residuos generados son de manera general de tipo urbano y no requieren tratamiento especial	El sistema recolector de la localidad, requiere estrictamente la separación de orgánicos e inorgánicos, e incluso papel, vidrio y metal, por lo cual deberá actuarse en consecuencia
	17.-Mantenimiento en general	Durante toda la vida útil del proyecto, pintura, limpieza, jardinería	Se producen residuos que deben separarse de acuerdo a su tipo
	18.-Consumo de agua	Se consume agua potable en sanitarios, cocinas, alberca, lavado, limpieza, riego, etc.	El abasto de agua está garantizado por el operador municipal, deberá contratarse el servicio para pagar los derechos y recibir legalmente el servicio



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

---

	19.-Generación de aguas residuales	Las aguas generadas en los sanitarios y distintos servicios del hotel serán conducidas al drenaje municipal.	Es el agua usada en los distintos servicios del hotel, proviene de los sanitarios, lavabos, regaderas, cocinas, lavadoras, etc., su destino final es la planta de tratamiento de aguas residuales hasta donde es conducida por la red sanitaria municipal.
--	------------------------------------	--	--





**Caracterización de los impactos ambientales**

Los componentes ambientales que pueden verse afectados durante la ejecución del proyecto son los siguientes: Agua, Aire, Flora, Fauna, Suelo, Ruido, Paisaje así como los factores Socioeconómicos, a continuación analizaremos cada uno de ellos:

Factores ambientales y socioeconómicos considerados  
para la identificación de impactos ambientales

<b>Factores ambientales</b>	<b>Definición</b>
Agua	Afectaciones a la disponibilidad del agua potable, a los mantos freáticos, generación de agua residual
Aire	Acciones para cumplir con los criterios de calidad atmosférica
Flora	Vegetación clasificada como selva baja caducifolia característica de ecosistemas costeros, en la región y zonas cercanas al proyecto
Fauna	La fauna localizada en la región que puede sufrir desplazamiento durante las diferentes etapas de la obra
Suelo	Características físicas actuales que presenta el suelo donde se desplantara el proyecto
Ruido	Afectaciones sonoras con las actividades de construcción, operación y mantenimiento
Paisaje	Estado que guarda el escenario natural actual en relación a la condición propuesta, y su proyección después de la obra.
Generación de empleos	Beneficios que durante las diferentes etapas del proyecto se generarán de forma directa para habitantes de la localidad.
Calidad de vida	Beneficios directos que recibirá la población general y usuarios del proyecto una vez concluido

Posteriormente se elaboró una serie de matrices con la finalidad de conocer la interacción entre cada una de las actividades que integran el proyecto y los factores ambientales que lo componen, calificando a cada una de las interacciones con los valores definidos en el siguiente cuadro. Se tomó en consideración las estimaciones del impacto y su significancia en el contexto ambiental de la zona de estudio, así como su vinculación con las tendencias de deterioro o conservación en la zona.

**Criterios de clasificación y sus características**

<b>Criterios de Clasificación</b>	<b>Clases</b>
Carácter	Positivos (+): Son aquellos que significan beneficios ambientales. Negativos (-): Son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
Intensidad (I)	Alta (3): Es aquel impacto que representa un grado alto de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Media (2): Es aquel impacto que representa un grado medio de incidencia de la acción sobre el factor ambiental. Baja (1): Es aquel impacto que representa un grado bajo de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.
Extensión (EX)	Localizado (2): Cuando el impacto se produce en un área o sector limitado Extensivo (4): Cuando el impacto se produce en un área o sector Extenso
Momento (MO)	Próximo (4): Cuando el impacto se presenta al momento de la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

	Alejado (2): Cuando el impacto se presenta después de haber realizado la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa.
Persistencia (PE)	Fugaz (1): Aquel que supone una alteración no permanente en un tiempo menor a un año. Temporal (2): Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto. Permanente (4): Aquel que supone una alteración indefinida en el Tiempo
Reversibilidad (RV)	Reversible (2): Ocurre cuando la alteración causada puede ser asimilada por el entorno. Irreversible (4): Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad externa de retornar por medio naturales a la situación existente antes de de que se ejecutara la acción.
Acciones y/o Alteraciones (AC)	Simple (1): Aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. Acumulativos (3): Son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro. Sinérgicos (6): Son aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental que el efecto suma de las incidencias individuales, contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos
Efecto (EF)	Directo (4): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado recibe el impacto de las actividades de construcción u operación del proyecto sin la participación de factores externos. Indirecto (2): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado puede recibir el impacto de otra variable afectada y no directamente de alguna actividad de construcción u operación del proyecto.
Nivel del Impacto (NI)	Compatible (1): Este se define como la carencia de impacto o la recuperación inmediata del factor ambiental tras el cese de la actividad. Para este caso no se necesitan medidas de mitigación. Moderado (4): Tratándose de impactos adversos, estos se dan cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan medidas de mitigación que aceleren la recuperación de los parámetros ambientales afectados. Severo (6): Estos son aquellos cuya magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones del medio, la implantación de medidas de mitigación. La recuperación, aún con estas medidas, es a largo plazo. Crítico (8): Es cuando la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. En este caso se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas de mitigación.
Recuperabilidad (MC)	Mitigable (4): Cuando los efectos del impacto pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección. No mitigable (8): Cuando los efectos del impacto no pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección



**V.3 Justificación de la metodología seleccionada.**

Se describió la metodología utilizada la cual consiste en una doble evaluación del efecto de la actividad sobre los componentes ambientales, ya que primero se realiza la construcción de una matriz de probables interacciones entre actividades del proyecto y los factores ambientales, luego se realizó una evaluación o calificación de las interacciones identificadas, para lo que se establecieron los criterios de intensidad o magnitud y temporalidad.

De la matriz de identificación de interacciones potenciales, se tiene que para evaluar los posibles impactos que originan las actividades del proyecto se confrontan con los componentes ambientales del recurso o del ambiente por medio de una matriz para luego valorar los efectos de las actividades sobre las características medioambientales.

De la Tabla “Resumen de la Matriz de Valoración de las Interacciones Potenciales del Proyecto” se establece una sumatoria de las unidades con que fueron evaluados los efectos generados, para cada uno de los factores ambientales, y posteriormente una sumatoria general para cada actividad. Se considera que no son compatibles las unidades para evaluar factores físicos y biológicos, con las de los factores socioeconómicos, por lo que se separan en dos sumas independientes.

En forma adicional y con base en una visita de campo se identificaron los impactos reales de la etapa de preparación del sitio y de la construcción, a partir de los cuales se establecen las medidas de mitigación necesarias en el apartado correspondiente.

Con lo anterior, se identificaron los impactos ambientales que serán generados durante las diferentes etapas del proyecto, los cuales fueron identificados con la ayuda de las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia y que se señalan a continuación:

**NORMAS OFICIALES VIGENTES**

Las obras que se desarrollarán como parte de éste proyecto deberán observar las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental así como las de seguridad e higiene que se listan a continuación:

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL	
<b>NOM-059 -SEMARNAT-2010</b>	Determina las especies y subespecies de flora y faunas silvestres terrestres y acuáticas en peligros de extinción, amenazados, raros y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	Durante la inspección física no fueron detectadas especies en estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010  El proyecto debe considerar pláticas de educación ambiental al personal empleado en las diferentes etapas del proyecto; colocando además letreros alusivos al cuidado y conservación de la fauna silvestre con el objetivo de promover la concientización hacia los trabajadores.
<b>NOM-043 -SEMARNAT-1996</b>	Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	En un proyecto de hotel como este, las emisiones de partículas a la atmosfera pueden provenir de la caldera de agua a base de gas y una mala combustión, deben aplicarse medidas preventivas
<b>NOM-002- SEMARNAT-1996</b>	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	En el proyecto que nos ocupa, las aguas residuales que se descargan al sistema de alcantarillado, corresponden a un uso característico de uso humano, por lo cual en ningún momento se excede de los límites máximos permisibles de contaminantes indicados en esta norma.
<b>NOM-041-SEMARNAT-1993</b>	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	Los vehículos de camiones materialistas, se regulan bajo la normatividad estatal y/o federal para las verificaciones vehiculares, razón por la cual no deben emitir humos, vigilando que aquellos vehículos que visiblemente contaminen, se retiren del sitio y no sean aceptados para la prestación del servicio.; los vehículos particulares deben ser revisados bajo esta misma normatividad.
<b>NOM-045-SEMARNAT-1996</b>	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	Los vehículos de camiones materialistas, se regulan bajo la normatividad estatal y/o federal para las verificaciones vehiculares, razón por la cual no deben emitir humos contaminantes, vigilando que aquellos vehículos que visiblemente contaminen, se retiren del sitio y no sean aceptados para la prestación del servicio
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b>	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de emisión.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	El uso de vehículos en el proyecto se limita únicamente al transporte del material y equipo que se usará para la construcción y se pedirá al sector materialista proporcione camiones en buen estado; en la etapa de operación y mantenimiento los vehículos que ingresen al estacionamiento deberán mantener sus motores apagados una vez que se estacionen.
<b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b>	Que establece los límites máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
<b>NMX-AA-040</b>	Clasificación de Ruidos
<b>NMX-AA-062</b>	Determinación de niveles de ruido ambiental
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	El uso de vehículos en el proyecto se limita únicamente al transporte del material y equipo que se usará para la construcción y se pedirá al sector materialista proporcione camiones en buen estado; en la etapa de operación y mantenimiento los vehículos que ingresen al estacionamiento deberán mantener sus motores apagados una vez que se estacionen, evitando el uso de cláxones.



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

**Componentes ambientales e indicadores del proyecto**

Componentes ambientales	Indicadores ambientales	Descripción
Aire	Emisión de partículas suspendidas (calidad)	<p>El aire juega un papel importante en la dispersión de contaminantes y en su transportación hacia zonas circundantes, al mismo es un elemento susceptible por la presencia de olores ofensivos, humos o polvos.</p> <p>Los impactos que se identifican en el proyecto son aquellos ocasionados por el movimiento de tierra en la etapa de preparación del sitio y partículas de polvo por la limpieza de las instalaciones esto último durante la etapa de operación y mantenimiento</p>
	Ruido	<p>Son los estímulos que directa o indirectamente afectan desfavorablemente a través del sentido del oído al ser humano y en su caso a la fauna, por las características del proyecto será en la etapa de construcción en donde se emitirán ruidos más intensos, por el uso de maquinaria, equipos y herramientas; posteriormente en la operación del proyecto los ruidos serán solamente los característicos de un establecimiento hotelero, donde se privilegia el descanso de los huéspedes.</p>
Agua	Condiciones del agua (modificaciones en su calidad)	<p>Los contaminantes del agua, son aquellos compuestos, que modifican su composición o estado, disminuyendo su aptitud para alguno de sus posibles usos.</p> <p>Se genera consumo que afecta las reservas de la población y se prevé una modificación en su calidad por la generación de aguas residuales en todas las etapas del proyecto; sin embargo, el agua residual generada será canalizada al sistema de drenaje de Bahías de Huatulco en la etapa de operación y mantenimiento.</p> <p>Para la etapa de construcción se construirán sanitarios de obra, conectados a la red sanitaria del sector.</p> <p>El agua pluvial deberá ser canalizada y conducida mediante procesos limpios hacia la red pluvial para evitar sanitarias en el drenaje sanitario.</p>
Suelo	Condición del suelo (Calidad de suelo)	<p>Los efectos se manifiestan en su calidad, por los materiales que sobre él se depositen, sobre todo si son considerados materiales residuales orgánicos o inorgánicos, reciclables o no reciclables.</p>
	Pérdida/ganancia de suelo	<p>El suelo constituye uno de los elementos del ambiente dado que es el soporte fundamental de toda forma de vida terrestre.</p> <p>El tipo de suelo está asociado a un microclima, formación vegetal y estructura ecológica, de tal suerte que la modificación de cualquiera de sus partes puede significar la transformación no solo del paisaje local, sino de ecosistemas vecinos</p>
Paisaje	Calidad paisajística	<p>El paisaje es la percepción pluri sensorial de un sistema de relaciones ecológicas, es decir el complejo de interrelaciones derivadas de factores ambientales y físicos.</p>
Flora	Aumento o disminución de la cobertura vegetal	<p>La vegetación, constituye un elemento de relevancia para el ambiente, provee de alimento y hábitat a la fauna silvestre; es la vía de filtración de agua al subsuelo; además de proteger contra los efectos de la erosión del</p>



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

---

		suelo, aportan oxígeno y purifican el aire.  En este caso solo existe un árbol en toda la superficie y este se encuentra fuera de la NOM-SEMARNAT-059-2010
Fauna	Desplazamiento	el sitio del proyecto es un predio urbano, sin vegetación y no alberga fauna de ningún tipo.
Socioeconómico	Generación de empleo	La ejecución del proyecto permite crear fuentes de empleo temporales, y permanentes como son los trabajos creados en la construcción de la obra, el personal de operación del proyecto, de jardinería y limpieza en el mantenimiento del Hotel.



**IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

A partir de las actividades que comprende cada etapa de proyecto se identifican los siguientes impactos ambientales

**PARA LA PREPARACIÓN DEL TERRENO EN LAS ACTIVIDADES PRELIMINARES Y DE PREPARACIÓN DEL SITIO**

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO PREVISTO
<b>Actividades preliminares y de preparación del sitio</b>	Trazo y nivelación	Aire	Emisión de partículas de polvo producidas por el efecto del viento  Generación de ruido producto de la presencia humana
		Flora	No existe vegetación en el terreno
		Fauna	No se observó fauna silvestre, salvo aves en tránsito
		Agua	Generación de aguas residuales
		Suelo	No hay afectación en este proceso
		Paisaje	Presencia humana
		Aspectos sociales	Generación de empleos temporales
	Construcción de almacén y sanitarios de obra	Suelo	Se cancela la posibilidad de regeneración de vegetación en el suelo ocupado.
		Paisaje	Existe alteración visual al integrar al paisaje un elemento de características poco gratas, que sin embargo son necesarios para el resguardo de los materiales y del servicio a los trabajadores.
		Aspectos sociales	Se generan empleos
		Aire	La construcción de esta estructura, genera ruidos
		Flora	No existe vegetación en el sitio
		Fauna	Al eliminar la defecación al aire libre se evita la proliferación de fauna nociva y se proporciona bienestar a los trabajadores
		Agua	se aportan aguas residuales a la planta de tratamiento, evitando contaminación al suelo



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

**PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION**

<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO PREVISTO</b>
<b>Construcción</b>	Excavación para alojar el sótano y la cimentación	Aire	Las excavaciones serán realizadas usando maquinaria por lo que se generan humos producto de la combustión del motor y polvos a causa del rodamiento del equipo sobre el suelo desnudo.  Se emiten ruidos al ambiente a causa de los motores y en su momento también por los equipos menores de compactación.
		Flora	No existe vegetación en el predio
		Fauna	No se observa fauna en el predio, salvo aves en vuelo
		Agua	Se requiere aportación de agua potable para los trabajos de compactación
		Suelo	La excavación para instalar estructuras formales cambia la morfología del terreno, por lo que pueden existir procesos erosivos a causa del viento o la lluvia e incluso deslizamientos o derrumbes en caso de no tomarse medidas preventivas al respecto. El suelo puede verse afectado por contaminación de residuos sólidos urbanos y producto de la construcción.
		Paisaje	Existe alteración visual al integrar al paisaje un elemento de características poco gratas, que sin embargo es necesario como primer paso para la conclusión del proyecto, mismo que una vez terminado, debe integrarse de manera agradable como un elemento urbano con elementos arquitectónicos
		Aspectos sociales	Se genera empleo a personal de la construcción Se activa el sector de la venta de materiales de construcción Se generan riesgos de trabajo, que deberán ser prevenidos con la afiliación de los trabajadores al IMSS Se activa la economía local
Construcción de	Aire	Esta actividad produce ruidos	



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

plantilla de concreto  Habilitado y de colocación de acero refuerzo  Colocación de cimbra  Albañilería	de		molestos
		Flora	No existe vegetación que pueda ser afectada
		Fauna	La ejecución de esta actividad ahuyenta a la fauna
		Agua	Esta actividad requiere el recurso agua, tanto consumo humano como para compactaciones, concretos, riegos, etc.
		Suelo	La realización de esta actividad requiere espacios amplios para el doblado de la varilla, debiendo evitarse ocupar superficies adicionales fuera del sitio  La realización de esta actividad puede ocasionar acumulación de residuos producto de la construcción además de sólidos urbanos.
		Paisaje	Existe alteración visual al integrar al paisaje un elemento de características poco gratas, que sin embargo es necesario para la conclusión del proyecto, mismo que una vez terminado, debe integrarse de manera agradable como un elemento urbano con elementos arquitectónicos
		Aspectos sociales	Se genera empleo a personal de la construcción Se activa el sector de la venta de materiales de construcción Se generan riesgos de trabajo, que deberán ser prevenidos con la afiliación de los trabajadores al IMSS Se activa la economía local
Instalaciones hidráulica, sanitaria y eléctrica	Aire	Estas actividades se llevan a cabo principalmente en el interior de las estructuras y la dispersión de polvos también.	
	Agua	La canalización o entubamiento del líquido permitirá un consumo racional dentro del proyecto y una correcta disposición de las aguas residuales	
	Paisaje	De manera general no afectan al paisaje ya que se realizan al interior de las construcciones y vienen siendo parte del proceso final del proyecto que se integra a la infraestructura	



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

	Acabados y detalles Limpieza final de obra		urbana.
		Aspectos sociales	Se genera empleo a personal de la construcción Se activa el sector de la venta de materiales de construcción Se generan riesgos de trabajo, que deberán ser prevenidos con la afiliación de los trabajadores al IMSS Se activa la economía local
		Aire	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con el uso de pulidoras y esmeriladoras Se generan polvos con el uso de los equipos antes mencionados
		Flora	Se ven impacto positivos al introducir jardinería de ornato.
		Agua	La realización de estas actividades consume agua potable
		Suelo	Se generan residuos sólidos producto de los embalajes de los materiales, mismos que pueden ser reciclados, tales como cartón, aluminio, metal o botes de pintura. La limpieza final es un aporte positivo ya que permite recuperar todos los desechos separándolos en reciclables y no reciclables
		Paisaje	Esta actividad permite suponer la parte final del proyecto, por lo que este empezara a integrarse positivamente al entorno paisajístico
Aspectos sociales	Se genera empleo a personal de la construcción Se activa el sector de la venta de materiales de construcción Se generan riesgos de trabajo, que deberán ser prevenidos con la afiliación de los trabajadores al IMSS Se activa la economía local		



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

**PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO PREVISTO</b>
<b>Operación y mantenimiento</b>	Generación de residuos sólidos	Aire	Los impactos son mínimos, ya que la operación del proyecto no genera polvos o humos, salvo en los momentos de encendido de vehículos particulares El ruido no es un impacto que pudiera alterar el ambiente, ya que las construcciones son destinadas al descanso El proyecto cuenta con una caldera que funcionara con gas y debere verificarse su correcto funcionamiento para evitar riesgos y emisiones de contaminantes.
		Flora	El material vegetal producto de podas y limpieza genera residuos sólidos de carácter ecológico, que pueden picarse para obtener composta que sirva como fertilizante
		Suelo	La operación del hotel produce residuos sólidos urbanos que deberán ser separados de acuerdo a su composición. Se genera un nuevo punto de presión para el sistema recolector de basura municipal.
	Mantenimiento en general	Aire	Los impactos son mínimos, eventualmente ruido con la instalación de equipamiento o mobiliario
		Flora	La vegetación se verá beneficiada con la actuación de jardineros que cuidarán de plagas y le darán mantenimiento y riego, evitando el control químico de malezas.
		Agua	La alberca requieren mantenimiento constante, con procedimientos de relleno de agua perdida por evaporación, por lo cual existe un nuevo punto de presión al sistema municipal de agua potable La alberca requiere lavados y retro lavados con consumo de agua. La presencia humana en la operación del proyecta provoca



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

---

			consumo humano y aportación de aguas residuales al sistema de drenaje municipal y su sistema de tratamiento de aguas.
		Suelo	La operación el proyecto implica la presencia humana y con ello la generación de residuos sólidos urbanos, mismos que deberán disponerse correctamente
		Paisaje	El mantenimiento general preventivo provocara que el proyecto aporte un impacto benéfico al aspecto visual con una imagen armónica al paisaje natural.
		Aspecto sociales	La realización de todo tipo de mantenimiento aporta empleo a contratistas y personal de servicio, con un impacto benéfico a la economía local.



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO HOTEL MAR DE HUATULCO

Matriz de interacciones de las actividades del proyecto y los efectos causados al ecosistema.

Factores Ambientales y Socioeconómicos		Calidad del aire		Agua (modificación en su calidad)	Composición del suelo		Flora	Fauna	Paisaje	Generación de empleos y beneficio social	IMPACTOS ADVERSOS		IMPACTOS BENÉFICOS	
		Emisión de partículas	Ruido		Condición del suelo	Pérdida o ganancia					A	a	B	b
				Actividades del proyecto										
Preparación del sitio	1.- Desmonte y despalle													
	2.- Trazo y Nivelación		a									1		
	3.- Instalación de almacén y sanitarios de obra		a	a	a				a	B		4		
Construcción	4.-Excavacion del cajón del sótano	A	A	A	A	A	a	a	A	B	6	2		
	5.-Excavacion para cimentación	A	A	A	A	A			A	B	6			
	6.-Construccion de plantilla	A	A	A	A	A			A	B	6			
	7.-Habilitado acero en infraestructura		A						A	B	2			
	8.-Colocacion de cimbra		A						A	B	2			
	9.-Albañileria y Superestructura		A						A	B	2			
	10.-Instalaciones Hidráulicas			B						B				
	11.-Instalaciones Sanitarias			B						B				
	12.-Instalaciones eléctricas									B				
	13.-Acabados y detalles	A	A	a					B	B	2	1		
	14.-Generacion de aguas residuales			a								1		
15.-Generacion de residuos solidos	A			A				A		3				
Operación y Mantenimiento	16.-Generacion de residuos solidos	A			A				A		3			
	17.-Mantenimiento en General			B						B				
	18.-Consumo de agua			A						b	1			
	19.-Generacion de aguas residuales			A							1			
<b>ADVERSOS</b>	<b>A</b>	6	7	5	5	3			8		34			
	<b>a</b>		2	3	1		1	1	1			9		
<b>BENÉFICOS</b>	<b>B</b>			3						12			12	
	<b>b</b>								1					1

A adverso de alto impacto      a adverso de bajo impacto  
B benéfico de alto impacto      b benéfico de bajo impacto

Al evaluar las actividades del proyecto sobre el impacto al ambiente se identificaron 56 interacciones dentro de la matriz, de las cuales 43 se consideran adversas (77%) y 13 benéficas (13 %) y corresponden a todo el proceso del proyecto.



## CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO HOTEL MAR DE HUATULCO

Considerando la siguiente matriz, se puede observar que, del total de las actividades para el desarrollo del proyecto, las que presentan los valores más altos en el impacto al ambiente, son las referentes a los procesos de excavación en la etapa de construcción y posteriormente durante la operación los impactos de mayor importancia son la generación de aguas residuales y de residuos sólidos

Estimaciones cuantitativas del impacto y su significancia en el contexto ambiental

Factor ambiental y socioeconómico		Clases										
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Acciones y/o alteraciones	Efecto	Niveles de impacto	Recuperabilidad	
Actividades del proyecto												
Preparación del sitio	1.- Desmonte y despalme											
	2.- Trazo y Nivelación	-	1	2	4	1	2	1	4	1	4	<b>20</b>
	3.- Instalación de almacén y sanitarios de obra	-	1	2	4	2	2	1	4	1	4	<b>21</b>
Construcción	4.-Excavacion del cajón del sótano	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	<b>34</b>
	5.-Excavacion para cimentación	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	<b>33</b>
	6.-Construccion de plantilla	-	1	2	4	4	4	3	4	6	4	<b>32</b>
	7.-Habilitado acero en infraestructura	-	1	2	4	4	4	3	4	4	4	<b>30</b>
	8.-Colocacion de cimbra	-	1	2	4	4	4	3	4	4	4	<b>30</b>
	9.-Albañileria y Superestructura	-	1	2	4	4	4	3	4	4	4	<b>30</b>
	10.-Instalaciones Hidráulicas	-	1	2	4	4	4	3	4	1	4	<b>27</b>
	11.-Instalaciones Sanitarias	+	1	2	4	4	4	3	4	1	4	<b>27</b>
	12.-Instalaciones eléctricas	-	1	2	4	4	4	3	4	1	4	<b>27</b>
	13.-Acabados y detalles	-	1	2	4	4	4	3	4	1	4	<b>27</b>
	14.-Generacion de aguas residuales		1	2	4	2	2	1	4	1	4	<b>21</b>
15.-Generacion de residuos solidos		1	2	4	2	2	1	4	1	4	<b>21</b>	
Operación y mantenimiento	16.-Generacion de residuos solidos	-	3	2	4	4	4	3	4	4	4	<b>32</b>
	17.-Mantenimiento en General	-	3	2	4	4	4	3	4	4	4	<b>32</b>
	18.-Consumo de agua	+	3	2	4	4	4	3	4	4	4	<b>32</b>
	19.-Generacion de aguas residuales		3	2	4	4	4	3	4	4	4	<b>32</b>



## CAPITULO VI

### **Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales**

Una vez concluida la identificación y evaluación de los impactos, se presentan las medidas que se consideran adecuadas y factibles para prevenir y atenuar los impactos detectados.

**La prevención**, ayuda con acciones previas a evitar que se generen daños o impactos negativos.

**La mitigación** es el diseño y ejecución de acciones o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno, la mitigación puede reestablecer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado.

**La compensación** busca producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente al de carácter adverso, se lleva a cabo cuando los impactos negativos significativos no pueden mitigarse, antes de iniciar cualquier actividad dentro del área en proyecto se proponer como medida preventiva general: la realización de pláticas para concientizar e informar al personal de la obra acerca de las restricciones que se deberán observar durante la ejecución del proyecto.



**Medidas a aplicar en las etapas de preparación del sitio**

Elemento	Impacto identificado	Medidas propuestas P Preventiva M Mitigación C Compensación	Objetivo de la medida a aplicar	Forma de verificación
<b>trazo y nivelación, construcción de bodega y sanitarios de obra</b>				
<b>Flora</b>	No existe vegetación en la superficie del proyecto	<b>P</b> se darán pláticas para concientizar sobre la protección al medio ambiente y las medidas generales a aplicar en el proyecto	Generar conciencia ambiental en los trabajadores con el conocimiento del medio ambiente y las afectaciones que la obra provoca	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento
<b>Fauna</b>	No se observa fauna en la zona del proyecto	<b>P</b> se darán pláticas para concientizar sobre la protección ambiental y las medidas a aplicar en el proyecto	Generar conciencia ambiental en los trabajadores con el conocimiento del medio ambiente y las afectaciones que la obra provoca	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento
<b>Suelo</b>	No existe afectación visible o notoria en este elemento durante esta actividad	<b>P</b> Se realizará el trazo real de las superficies de ocupación.	Prevenir que la obra logre una terminación real en un plazo definido evitando que se realicen impactos innecesarios que solo degraden las características ambientales del sitio	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento
<b>Paisaje</b>	Alteración visual	<b>P</b> estas instalaciones provisionales, deberán colocarse al fondo del terreno	Reducir el impacto visual, ya que el proyecto está en una zona turística	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento
<b>Aspectos sociales</b>	Presencia de trabajadores	<b>P</b> se darán pláticas para concientizar sobre la protección ambiental y las medidas a aplicar en el proyecto, se colocaran contenedores para los residuos y se mantendrán limpios los sanitarios.	Generar conciencia ambiental en los trabajadores con el conocimiento del medio ambiente y las afectaciones que la obra provoca	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento



**Medidas a aplicar en la etapa de construcción**

<b>Excavaciones, habilitado y colocación de acero de refuerzo, albañilería y estructuras, instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, acabados y detalles, limpieza final de obra</b>				
<b>Elemento</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas P Preventiva M Mitigación C Compensación</b>	<b>Objetivo de la medida a aplicar</b>	<b>Forma de verificación</b>
<b>Aire</b>	Se utilizara maquinaria y equipos menores como compactadora manual, revolvedora, vibrador, etc. este equipo emitirá partículas de polvo y CO2 a la atmosfera así como ruidos que alteran el confort sonoro del sitio	<p><b>P</b> Se deberá usar maquinaria en buen estado de conservación para minimizar la emisión de gases, que cuente con silenciador y filtro de gases.</p> <p><b>M</b> Se deberán realizar riegos periódicos</p> <p><b>M</b> Se establecerá un horario de trabajo de 8.00 a 17.00 hrs.</p>	<p>Evitar al máximo la emisión de gases por mala combustión, así como los ruidos extremos</p> <p>Mantener húmedas las terracerías y evitar la dispersión de polvos.</p> <p>Evitar molestias a vecinos y permitir el descanso de la fauna en sitios cercanos</p>	<p>Memoria fotográfica y documentos de servicios mecánicos</p> <p>Memoria fotográfica</p> <p>Documentos administrativos de control de obra y memoria fotográfica</p>
<b>Flora</b>	No existe vegetación forestal	<b>C</b> se reforestará una superficie al menos igual a la superficie del proyecto	<p>Compensación ambiental</p> <p>Rehabilitar espacios afectados por deforestaciones inducidas</p>	Memoria fotográfica
<b>Fauna</b>	Especies silvestres que existen en las cercanías ahuyentadas en el proceso de la construcción	<p><b>P</b> Se establecerá un horario de trabajo de 8.00 a 17.00 hrs.</p> <p><b>P</b> Platicas al personal de obra</p>	<p>Concientización al personal de obra sobre los impactos ambientales</p> <p>permitir el descanso de la fauna que existen las cercanías, principalmente aves que reposan en los parques.</p>	Registro fotográfico
<b>Agua</b>	con la construcción se disminuye la capacidad de infiltración al subsuelo Se tendrá afectación de las reservas del agua potable	<p><b>C</b> El agua potable será obtenida de la red municipal formalizando contrato para el pago justo por el servicio.</p> <p><b>P</b> De ninguna manera el agua pluvial se conectará al sistema de drenaje sanitario.</p> <p><b>P</b> Las aguas residuales deberán canalizarse a la red sanitaria municipal garantizando que</p>	<p>Compensar el costo de extracción y operación del sistema de abasto municipal mediante un pago justo</p> <p>Evitar caudales adicionales que puedan ingresar a la planta de tratamiento de aguas residuales</p> <p>Lograr un tratamiento adecuado de estas aguas</p>	<p>Memoria fotográfica</p> <p>Recibos de pago</p> <p>Memoria fotográfica Recibos de pago</p>



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

		no existan filtraciones al subsuelo.		
<b>Suelos</b>	el predio está expuesto al intemperismo, con riesgo de erosión eólica, y pluvial con un arrastre de solidos	<p><b>P</b> Deberá acelerarse el proceso de construcción</p> <p><b>P</b> Se deberán realizar riegos periódicos en la superficie de trabajo</p> <p><b>P</b> Deberá evitarse que el equipo mecánico derrame aceites, lubricantes o combustibles</p> <p><b>P</b> Será deseable que la programación de estos trabajos no coincida con la temporada de lluvias</p> <p><b>P</b> se recolectarán los residuos sólidos, separándolos por categorías (reciclables y no reciclables), ubicando un sitio de acopio para almacenarse, se retirará al relleno sanitario en un camión volteo.</p>	<p>evitar la erosión eólica y como consecuencia la dispersión de polvo</p> <p>mantener húmedas las terracerías y evitar la dispersión de polvos</p> <p>evitar la contaminación del suelo</p> <p>minimizar el riesgo de arrastres de suelo suelto.</p> <p>Trasladarlos de acuerdo a su categoría y entregarlos a recolectores especializados</p>	<p>Memoria fotográfica</p> <p>Memoria fotográfica</p> <p>Memoria fotográfica</p> <p>Memoria fotográfica y registros de inicio de obra</p> <p>Memoria fotográfica</p>
<b>Paisaje</b>	Alteración del paisaje, cambiando a un paisaje residencial turístico	<b>C</b> Deberá respetarse la normatividad del sector en cuanto a imagen visual	Lograr que la construcción sea armónica con el entorno	Presentar proyecto arquitectónico aprobado y licencias de construcción
<b>Aspectos sociales</b>	<p>Presencia Humana, con la consecuencia de generación de residuos sólidos urbanos producidos por los alimentos y su consumo</p> <p>Generación de empleos</p>	<p><b>M</b> Serán captados en tambos separados (orgánico e inorgánico) y entregados al recolector municipal que los recibe con esa separación</p> <p><b>P</b> se separarán residuos orgánicos de los inorgánicos</p> <p><b>C</b> Los empleados recibirán un salario justo, prestaciones laborales y seguridad social</p>	<p>Que los residuos sean trasladados al relleno sanitario de la localidad</p> <p>El recolector municipal recibe los residuos separados</p> <p>Ingreso económico para la planta laboral de la localidad</p>	<p>Memoria fotográfica</p> <p>Memoria fotográfica</p> <p>Registros patronales de seguridad social</p>



**Medidas a aplicar en la etapa de operación y mantenimiento**

Elemento	Impacto identificado	Medidas propuestas P Preventiva M Mitigación C Compensación	Objetivo de la medida a aplicar	Forma de verificación
<b>Generación de residuos sólidos y mantenimiento en general</b>				
<b>Aire</b>	<p>Los impactos son mínimos, ya que la operación del proyecto no genera polvos o humos, salvo en los momentos de encendido de vehículos particulares</p> <p>El ruido no es un impacto que pudiera alterar el ambiente, ya que las construcciones son destinadas al descanso</p> <p>El estacionamiento subterráneo es un espacio cerrado y pueden concentrarse humos producidos por la combustión de los motores de los vehículos</p>	<p><b>P</b> dar mantenimiento a los vehículos particulares evitando mantenerlos encendidos cuando estén detenidos</p> <p><b>P</b> Evitar los ruidos altos, principalmente durante la noche</p> <p><b>P</b> colocar señalamiento y vigilancia para evitar que los motores permanezcan encendidos</p>	<p>Reducir la contaminación por gases al ambiente</p> <p>Mantener el confort sonoro del sector</p> <p>Reducir la contaminación por gases al ambiente y reducir riesgos</p>	<p>Comprobantes de verificaciones vehiculares</p> <p>Registro fotográfico</p>
<b>Flora</b>	<p>En este caso el impacto será solamente visual, ya que la densidad de construcción solo permite jardines de ornato</p>	<p><b>P</b> evitar el control químico de malezas</p> <p><b>P</b> evitar la quema del producto de las podas</p> <p><b>M</b> El material vegetal producto de podas y limpieza genera residuos sólidos de carácter ecológico que pueden picarse</p>	<p>obtener composta que sirva como fertilizante</p>	<p>Registro fotográfico</p>
<b>Fauna</b>	<p>El concepto del proyecto no permite la reinserción d fauna en el sitio</p>	<p><b>C</b> apoyar con carteles de conocimiento de la fauna local a las instituciones locales para sus programas educativos</p>	<p>Responsabilidad social</p>	<p>Registro fotográfico</p>
<b>Agua</b>	<p>La alberca requiere mantenimiento constante, con procedimientos de relleno de agua perdida por</p>	<p><b>P</b> llevar a cabo mantenimiento preventivo de la alberca para mantenerla limpia y evitar los recambios totales de agua</p>		



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

	<p>evaporación, por lo cual existe un nuevo punto de presión al sistema municipal de agua potable</p> <p>La alberca requiere lavados y retro lavados, mismos que de ninguna manera deberán canalizarse al mar</p> <p>La presencia humana en la operación del proyecto provoca un alto consumo de agua potable, con la consecuente aportación de aguas residuales al sistema de drenaje municipal y su sistema de tratamiento de aguas.</p>	<p><b>P</b> llevar a cabo mantenimiento preventivo de la alberca para mantenerla limpia y evitar los recambios totales de agua</p> <p><b>C</b> buscar equipos de nueva generación que minimicen el consumo de agua</p>	<p>Minimizar el consumo de agua</p> <p>Minimizar el consumo de agua</p> <p>Reducir el consumo de agua</p>	<p>Registro fotográfico</p> <p>Registro fotográfico</p> <p>Registro fotográfico</p>
<b>Suelo</b>	La operación el proyecto implica la presencia humana y con ello la generación de residuos sólidos urbanos,	<b>P</b> deberán disponerse correctamente con separación de orgánicos e inorgánicos	evitar su dispersión con el viento o que prolifere fauna nociva.	Registro fotográfico
<b>Paisaje</b>	El mantenimiento general preventivo provocara que el proyecto aporte un impacto benéfico al aspecto visual	<b>C</b> limpieza en el proyecto, pintura acorde a las normas	una imagen armónica al paisaje natural.	Registro fotográfico
<b>Aspectos sociales</b>	Presencia Humana, con la consecuencia de generación de residuos sólidos urbanos	<b>P</b> separar los residuos para su entrega al recolector municipal	evitar su arrastre que se dispersen con el viento	



**Supervisión**

Deberá contarse con el apoyo de una persona con capacidad técnica suficiente que detecte cualquier desvío a las medidas planteadas, proponiendo soluciones y que documente lo realizado para reportar a las autoridades ambientales

Programa calendarizado de ejecución de los trabajos

ACTIVIDAD	MES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Incorporación de un supervisor para la aplicación, implementación y seguimiento de medidas	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Trazo y nivelación	█																							
Instalación de bodega y sanitarios		█																						
Excavación para construcción de sótano		█	█																					
Excavación de cimentación		█	█																					
Construcción de infraestructura		█	█	█																				
Construcción de superestructura (albañilería)				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Acabados de obra																			█	█	█	█	█	█



## CAPITULO VII

### Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas

#### VII.1 Pronóstico del escenario

El escenario ambiental en la localidad y en el sector se mantendrá como hasta ahora, con una constante transición hacia el entorno urbano, ya que existen numerosos espacios destinados a la hotelería y los servicios que no han sido ocupados.

El sector A (Santa Cruz) tiene afectación antropogénica con antecedentes históricos centenarios, aunque la dinámica poblacional se dio a partir de 1984, año en que FONATUR inicio en este sitio la construcción del primer sector urbano del desarrollo turístico de Bahías de Huatulco.

El promovente presenta esta manifestación buscando su autorización con el conocimiento que deberá aplicar medidas preventivas y de mitigación que mantengan el escenario en el mejor estado posible, con el compromiso de su cumplimiento.

#### Escenario actual en el sitio del proyecto

**Aire y ruido:** mantiene una calidad aceptable considerando que se encuentra en una zona urbana, motivado a que la densidad de la zona es baja, destinada en su mayoría a la oferta turística y a que esta oferta es altamente condicionada a las temporadas vacacionales y días festivos y el resto del año se reduce considerablemente.

**Uso del Suelo:** El uso de suelo es urbano con usos comerciales y mixtos, en el predio no existe vegetación forestal, salvo un árbol de asuchil, no se observa contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos ya que en la zona el camión recolector de la basura pasa tres veces por semana.

**Cuerpos de agua:** Se tiene la presencia de la dársena de Santa Cruz y la playa del mismo nombre Océano Pacífico a 200 metros del predio, la playa con una aparente buena calidad del agua, aunque en temporadas vacacionales existe una alta concentración de personas y de prestadores de servicios; los restaurantes de playa, están sobre la arena, ocupando la zona federal marítimo terrestre, no se observan puntos de descargas sanitarias.

La dársena es un punto de resguardo de embarcaciones turísticas de distintos tamaños, desde pangas, yates y catamaranes, que en ocasiones no guardan medidas preventivas eficientes y pueden observarse eventualmente descargas accidentales de contaminantes al agua así como humos de los motores de las embarcaciones.

Existe en este lugar descarga pluvial del sector A, a través de un canal cerrado.

**Paisaje:** La integración de los factores ambientales crea un escenario con una calidad paisajística baja, donde el aspecto urbano predomina; con la elaboración de un proyecto acorde a la normatividad existente, se logrará una mejoría al aspecto visual.

**Flora:** el predio carece de vegetación nativa al menos desde 1984 por lo que para la ejecución del proyecto no se presenta solicitud de Autorización para el Cambio de Uso de suelo Forestal.

**Fauna:** La fauna presente en la zona de estudio es la que se ha acostumbrado a los desarrollos inmobiliarios presentes en el sistema ambiental, principalmente las aves.



**Pronostico ambiental considerando la ausencia del proyecto**

**Si el proyecto no se realiza:**

En los aspectos sociales e institucionales no se cumplen con las expectativas del plan de desarrollo urbano del centro de población, dejando en el abandono la infraestructura existente y sin consolidar el sector turístico primordial en el Plan de Desarrollo Urbano con un deterioro de la inversión para el particular (promovente) que ha adquirido el lote y que vera frustrada su intención de construir el Hotel.

El gobierno municipal no capta ingresos por pagos prediales ni por uso y consumo de servicios municipales (agua y drenaje)

La red eléctrica esta subutilizada.

El terreno se convierte en una zona de riesgo e inseguridad

El terreno se convierte en un sitio de depósito de basura y residuos vegetales producto de limpiezas y podas de predios vecinos, con proliferación de fauna nociva.

No se genera inversión ni empleos.

En el aspecto ambiental, la vegetación nativa no lograra desarrollarse ya que el suelo carece de la capa vegetal necesaria para su desarrollo, creciendo solamente pastos y maleza.

El promovente pudiera comercializar el lote y el nuevo propietario realizaría un proyecto tal vez sin realizar estudios ambientales con el consecuente deterioro ecológico.

**Pronostico ambiental con la aplicación de medidas de mitigación y prevención**

Se logrará la prevención y mitigación de los daños ambientales obteniendo al mismo tiempo un bien particular que integrado al paisaje urbano, brindará una imagen armónica de acuerdo a lo planteado en los planes de desarrollo urbano del centro de población.

Desde el punto de vista hidrológico al colocarse capas impermeables como es la construcción del condominio, se captará localmente una mayor cantidad de lluvia pues la infiltración al subsuelo disminuirá, esto hace necesaria la proyección de un sistema eficiente de captación y conducción de agua pluvial, mismo que se tiene previsto

La implementación de equipamiento ahorrador en los servicios se suma a las medidas de mitigación al reducir los consumos de agua y energía eléctrica.

La expresión visual será positiva ya que cambia de una imagen de lote baldío en abandono a un aspecto turístico, el cual es congruente con los planes de desarrollo urbano y con el sector en el que se encuentra como puede observarse en las construcciones vecinas.

Se logra la consolidación del sector A (Santa Cruz) al construir un proyecto armónico que invite a inversionistas a desarrollar proyectos en la zona.

Las medidas propuestas son ejemplo de ordenamiento ecológico e invitación directa a que otros proyectos se sumen a la protección al ambiente y al respeto de la normatividad.

La selección, separación y acopio ordenado de residuos se convierte en un orden personal familiar dentro de la propiedad en beneficio de la disposición final de estos



**Pronostico ambiental sin la aplicación de medidas de mitigación y prevención**

Si en el proyecto no se lleva ninguna medida preventiva o de mitigación, tendremos un desorden total en la ejecución de los trabajos, por lo que este no es un escenario deseable, por lo cual independientemente de la aplicación de medidas, deberá existir un responsable técnico que se encargue de vigilar el cumplimiento de estas

Un daño posible será el deterioro de superficies adicionales colindantes al lote, defecación al aire libre, dispersión de polvos, desperdicio de agua, accidentes, ya que al no haber una adecuada supervisión ni normas o reglamentación a aplicar se tendrá un daño al ecosistema.

Este escenario no es deseable para el promovente, razón por la cual ha sometido voluntariamente a la evaluación del impacto ambiental su proyecto proponiendo las medidas indicadas anteriormente.



### **Programa de vigilancia ambiental**

El Programa de vigilancia ambiental permite la correcta ejecución e implementación de las medidas preventivas, correctivas, de mitigación o compensación para el caso, el uso de estos programas aumenta la probabilidad de éxito de las medidas consideradas en un estudio de impacto ambiental.

Los objetivos básicos son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales, prevista en los estudios ambientales.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación establecida y ejecutada.
- Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, se determinarán las causas y se establecerán las medidas necesarias.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Elaborar informes para la persona o dependencia a la que se requiera.

#### **Actividades**

El programa de vigilancia deberá ser llevado a cabo por personal con la suficiente capacidad técnica para evaluar las medidas adoptadas como prevención, mitigación o compensación y en caso de ser necesario modificar dichas medidas, como parte del programa se deben elaborar reportes



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

Componente ambiental	Medida	Clasificación	Etapa en que se requiere	Beneficio esperado	Estrategia	Supervisión del cumplimiento
Suelo	Manejo de residuos solidos	Preventiva	Toda la obra y durante la operación y mantenimiento	Evitar la contaminación del sitio y sus alrededores	Colocar contenedores	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento  <u>El costo del cumplimiento durante la obra será de 18 mil pesos, por la compra de tambos, señalamiento y bosas para la recolección y almacenamiento de los residuos, así como por la construcción de la bodega de obra</u>
					Recolectar basura diariamente	
Separar residuos orgánicos e inorgánicos						
Colocar señalamiento						
Prohibir la quema de basura						
Separa los residuos de la construcción (reciclables)						
Almacenamiento de materiales	Preventiva	Toda la obra	Evitar la contaminación del suelo y prevenir la dispersión de materiales de construcción	Construir una bodega de obra, con firme de concreto		
Agua	Uso racional del agua	Preventiva y de mitigación	Toda la obra, operación y mantenimiento	Durante la obra, se deberá evitar el desperdicio del líquido,	Colocar contenedores para disponer el agua, evitando el uso de mangueras	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento, aunado a recomendaciones preventivas que puedan observarse  <u>La colocación de señalamiento preventivo tendrá un costo de 1500 pesos</u>
				En la operación del proyecto, ahorro en el consumo	Se utilizaran equipos ahorradores en toda la red hidráulica interna.	<u>La instalación de equipos ahorradores en la grifería tendrá un costo de 250 mil pesos</u>
	Disposición de las Aguas residuales durante la obra	Preventiva	Toda la obra	Evitar la contaminación por defecación al aire libre	Antes de iniciar la obra, se construirá un módulo sanitario, que se conectara a la red sanitaria del sector	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento  <u>La construcción del módulo sanitario tendrá un</u>



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
HOTEL MAR DE HUATULCO**

						costo de \$3500.00
	Disposición de las Aguas residuales en la operación del proyecto	Preventiva y de mitigación	Durante la operación del proyecto	Ahorro en el consumo	Se colocaran dispositivos ahorradores en todas las salidas de agua y se utilizaran sanitarios ahorradores	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento <u>La adquisición de sanitarios de bajo consumo tendrá un costo de 120 mil pesos</u>
Aire	Prevención del ruido	Preventiva	En la ejecución de la obra	Evitar el estrés en la fauna que habita en las cercanías, principalmente aves	Implementar horario laboral diurno para evitar el estrés de la fauna	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento, aunado a recomendaciones preventivas que puedan observarse <u>La colocación de señalamiento tendrá un costo de \$500.00</u>
	Evitar la dispersión de polvos	Preventiva	En la ejecución de la obra	Evitar molestias a los vecinos y reducir las enfermedades respiratorias a los trabajadores	Realizar riegos periódicos, los camiones materialistas deberán contar con lonas que eviten la dispersión de polvos	
	Reforestación	Compensación	Durante el proceso de la obra	Compensación al ecosistema	Ubicar un predio sin vegetación para realizar esta actividad, dando seguimiento para su correcto establecimiento, se propone una superficie similar al predio en el parque Urbano de La Crucecita.	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento, aunado a recomendaciones preventivas que puedan observarse <u>La realización de estos trabajos tendrá un costo de 25 mil pesos</u>
El costo de la Supervisión técnica ambiental- seguimiento de acciones y elaboración de informes a lo largo de la obra será de 192 mil pesos						

**Las medidas preventivas, de mitigación y de compensación tendrán un costo de \$610 500.00**



### **VII.3 CONCLUSIONES**

El desarrollo turístico, fundamenta su operación en las declaratorias de provisiones, usos, y destinos del centro de población de Bahías de Huatulco, Oax., en este documento se encuentran inscritas las tablas de usos y destinos, donde en los rubros se encuentran los destinados a uso turístico como es el caso del proyecto del Hotel Mar de Huatulco.

Con su construcción se avanza en el Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco y se cumple con el Plan Nacional de Desarrollo al concretar por parte de la entidad federal desarrolladora, un proyecto viable técnicamente que cumpla con su normatividad en cuanto a arquitectura y densidades, generando empleos, inversión y expectativa de bienestar para los ocupantes del proyecto.

Como conclusión se destaca que los impactos en las distintas etapas del proyecto, pese a que algunos son negativos, serán **admisibles** por el fin que se busca.

En el ámbito socioeconómico es donde se tiene la mayoría de los impactos benéficos o positivos ya que por un lado habrá una derrama económica por las actividades que se realizarán, y por otro se tendrá una obra que impactará el desarrollo y crecimiento de la región.

Existen impactos moderados, que con medidas de mitigación lograrán recuperarse parcialmente, teniendo que aplicarse por otra parte medidas compensatorias por el desmonte realizado.

En cuanto al ámbito medio ambiental y habiendo vinculado el ecosistema particular con ordenamientos tales como La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), la Región Hidrológica 21, el Sitio Ramsar Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco, el Parque Nacional Huatulco encontramos que el proyecto se ubica en un sitio con usos aptos para los asentamientos humanos y el turismo al amparo de un Plan de Desarrollo Urbano y se verá afectado únicamente el sitio del proyecto, que con esta obra no existe pérdida de productividad del ecosistema, ni se afecta la capacidad de amortiguación de los procesos degenerativos del mismo y cuenta con todos los servicios públicos para su construcción y correcta operación.

Tras el análisis integral del proyecto; en relación con los componentes ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos de las disciplinas científicas: geología, hidrología superficial y subterránea, edafología, clima, tipos de vegetación, flora, fauna, paisaje, sociología y economía; **se concluye que el proyecto es viable**, técnica y ambientalmente teniendo como sustento los siguientes aspectos:

- a) El proyecto generará empleos, impulsando la economía local y regional.
- b) Se impulsará el desarrollo turístico de la región.
- c) Se aplicarán medidas preventivas, de mitigación y de compensación.



ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

 	<p>El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.</p>
	<p>La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0154/10/17.</p>
	<p>Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 5.</p>
	<p>Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.</p>
	<p>Firma del titular del Área:</p> 
	<p>Lic. José Ernesto Ruiz López. Delegado Federal.</p>
<p>Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 02/2018, con fecha 15 de enero de 2018.</p>	