

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

**I.1. PROYECTO**

**I.1.1 Nombre del Proyecto:** Construcción de Villa en Sección 2B, del Lote 2 de la Manzana 2 del Sector Arroquito

Sector: Turismo

**I.1.2 Ubicación del Proyecto**

Entidad federativa: Oaxaca.

Municipio: Santa María Huatulco

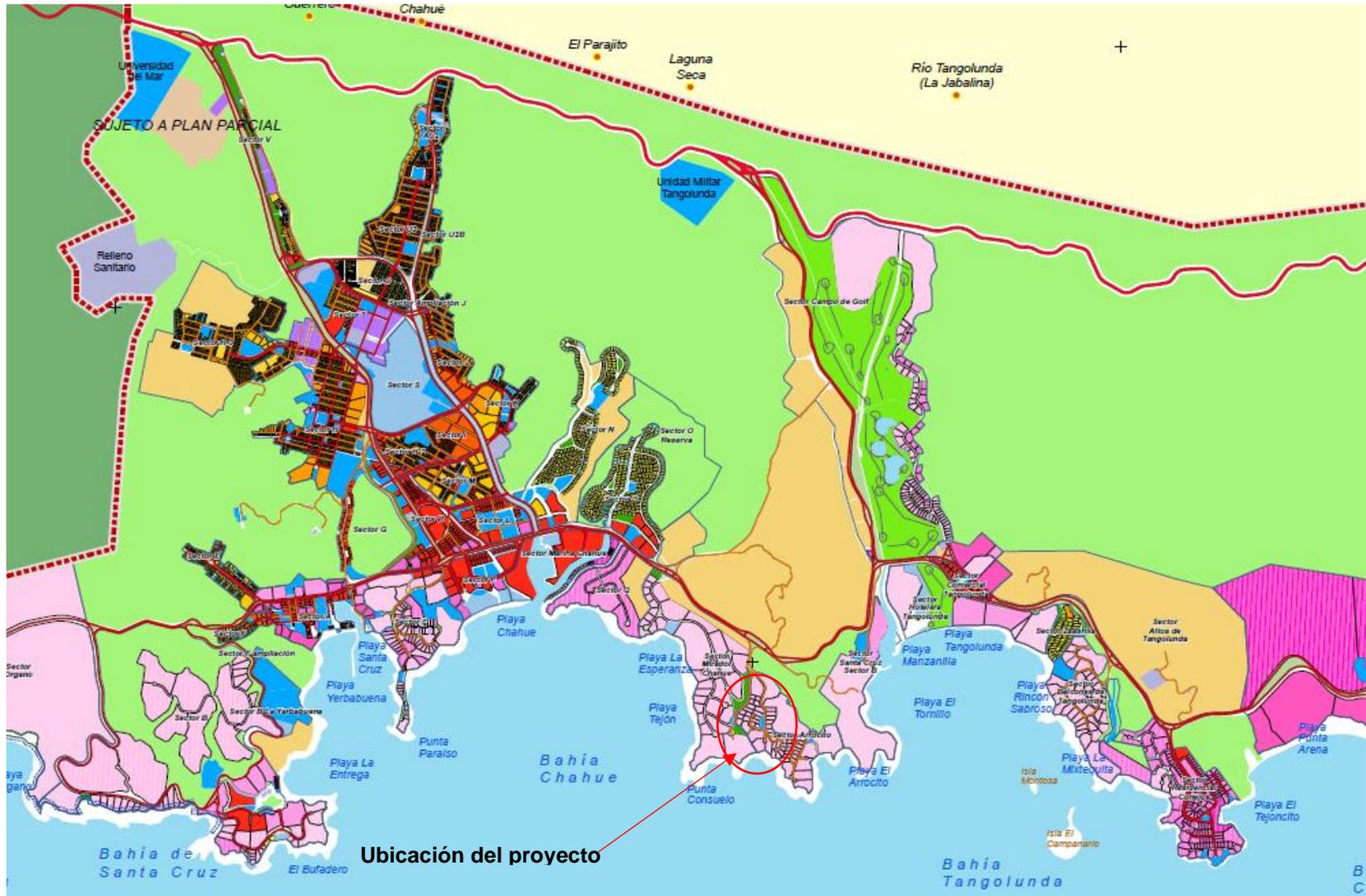
Dirección: Sección 2B del Lote 2 Manzana 2 Fraccionamiento El Arroquito Bahías de Huatulco, Oaxaca.



El sitio donde se pretende realizar el proyecto se localiza en el lote 2 de la Manzana 2 del Sector Arroquito, mismo que se ha subdividido y de esta subdivisión se deriva el lote 2B.

El Sector Arroquito forma parte del Centro de Población de Bahías de Huatulco en el Municipio de Santa María Huatulco en el Estado de Oaxaca; este sector cuenta con todos los servicios urbanos y usos de suelos destinados al Sector Turístico residencial.

A continuación, se presenta un plano de la zona urbana de Bahías de Huatulco



Dentro del círculo rojo se localiza el Sector A

El Sector Arrocito está conformado por lotes residenciales turísticos unifamiliares y multifamiliares de densidad baja, donde muchos de ellos tienen vista al mar o colindan con la zona federal Marítimo Terrestre; el proyecto en manifiesto, no colinda con dicha ZFMT.

A continuación, se presenta una imagen del Sector Arrocito.



### **I.1.3 Descripción general del proyecto**

El proyecto consiste en la edificación de una Villa, para uso familiar, que cuenta con tres habitaciones, sala, comedor, cocina, baños, alberca y jardines, la superficie del terreno es de 1218.56 m<sup>2</sup>

Se presenta este manifiesto para la Construcción, Operación y Mantenimiento de la Villa, haciendo mención que con anterioridad fueron presentados y Aprobados una Manifestación de Impacto ambiental y un Estudio Para el Cambio de Uso de Suelo Forestal para una Unidad Habitacional denominada Casas de Ensueño, que fue construida parcialmente edificando 2 villas y la infraestructura interior del lote.

En anexos de esta MIA se presentan copias simples de los resolutivos de dicho proyecto.

**I.1.4** Tiempo de vida útil del proyecto: 50 años, que dependerá del mantenimiento que se le dé a la propiedad y de la concesión que la autoridad autorice

## **1.2**Promovente Funerales la Ascensión Sociedad Anónima de Capital Variable

**I.2.1** Representante legal: Laura Patricia Rangel Monroy

**I.2.2** Presentación de la documentación legal:

- Se anexa copia certificada del acta constitutiva de Funerales la Ascensión Sociedad Anónima de Capital Variable
- Copia certificada del instrumento legal que acredita al representante legal
- Copia certificada de la identificación del representante legal

**I.2.3** Registro Federal de Contribuyentes del promovente  
FAS990618MW0

**I.2.5** Persona autorizada para recibir u oír notificaciones

Francisco Alberto García Castillo y/o Roberto García Hernández

**I.3.** Responsable de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental

**I.3.1** Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. Francisco Alberto García Castillo (se anexa identificación)



## 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 de Construcción de Villa en Sección 2B del Lote 2 de la Manzana 2 del Sector Arrocito en la unidad habitacional Casas de Ensueño en el Sector Arrocito en Bahías de Huatulco, Oaxaca, en el Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca.

El terreno donde se pretende realizar el proyecto tiene una superficie de 1218.56 metros cuadrados y no cuenta con vegetación, ya que con anterioridad fue removida al amparo de la autorización de cambio de uso de suelo SEMARNAT-SGPA-AR-0440-2008, del cual se anexa copia en este manifiesto.

El proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una villa familiar con tres habitaciones, baños, alberca y jardines.

#### 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

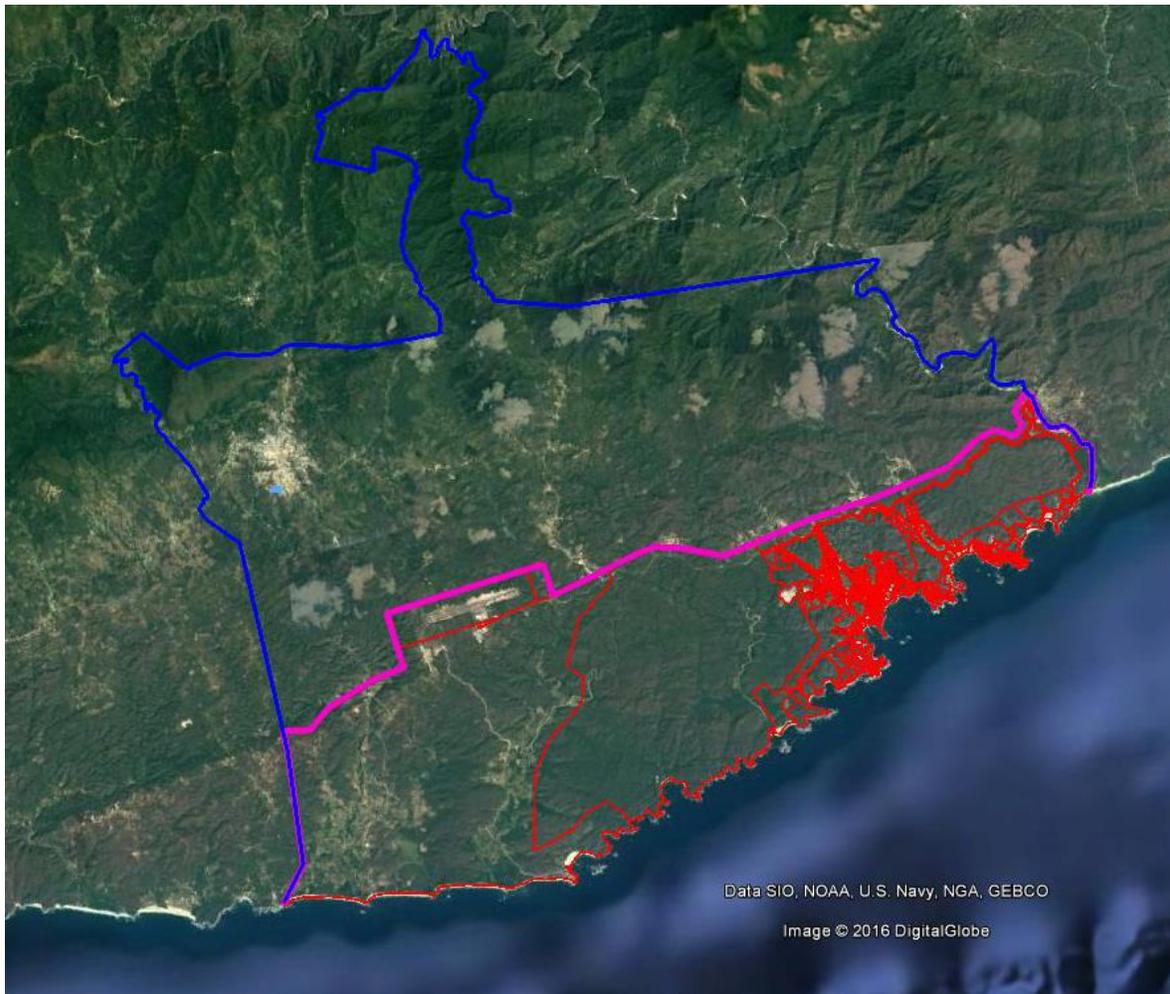
En Huatulco fueron consideradas sus bahías, por la ausencia de grandes asentamientos humanos, visualizando que la actividad turística funcionaría como un elemento detonador del desarrollo regional de la Costa de Oaxaca, además de constituir un factor relevante para la diversificación de la oferta turística 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.



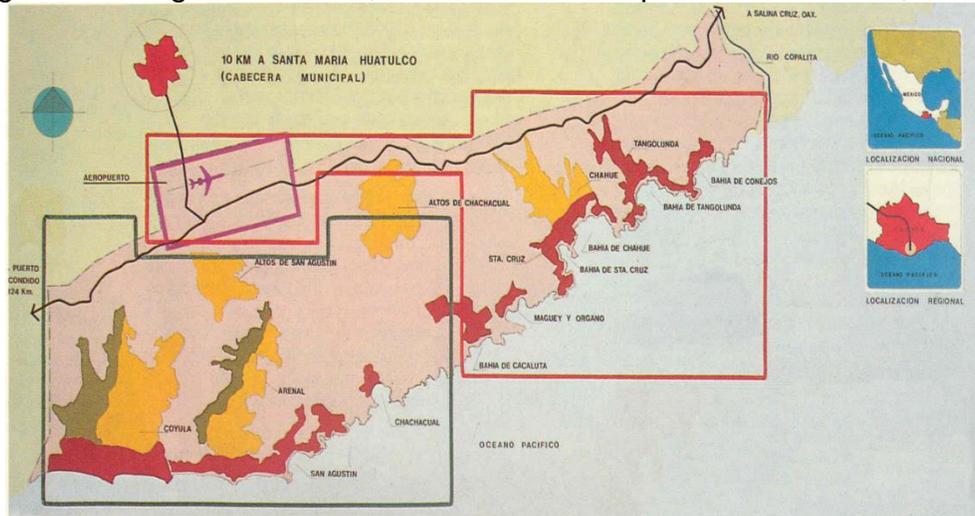
El promovente de este manifiesto pretende utilizar la superficie, construyendo obras congruentes con el uso y destino del sitio.

### **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 conocido como El Arrocito, en la siguiente imagen se observa en el polígono azul, el territorio municipal, 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



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.



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 la zona urbana en Bahías de Huatulco y dentro del círculo verde la localización del proyecto.



Las siguientes imágenes satelitales, muestran el Sector Arrocito y dentro del círculo blanco la localización del proyecto.





Ubicación del lote 2 de la manzana 2 del Sector Arrocito

Las coordenadas de Sección 2B del Lote 2 Manzana 2 son las siguientes:

Vértice	X	Y
A	810332	1744522
B	810325	1744517
C	810283	1744520
D	810289	1744548
E	810305	1744558

coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P



A continuación, se presentan fotografías del sitio del proyecto:



Acceso al lote 2 de la Manzana 2 del Sector Arrocito



Vista de una de las edificaciones existentes en el lote 2 de la Manzana 2 del Sector Arrocito



Vista del acceso desde la parte baja del lote 2 de la Manzana 2 del Sector Arrocito





Aspecto del estado actual de la sección 2B del lote 2 de la Manzana 2 del Sector Arrocito  
(sin vegetación original)



Aspecto del estado actual de la sección 2B del lote 2 de la Manzana 2 del Sector Arrocito  
(sin vegetación original)



Aspecto del estado actual de la sección 2B del lote 2 de la Manzana 2 del Sector Arrocito  
(sin vegetación original)



Vista panorámica desde la parte superior de la sección 2b del lote 2 de la manzana 2 del sector Arrocito



Vista panorámica desde la parte superior de la sección 2b del lote 2 de la manzana 2 del sector Arrocito



Vista panorámica desde la parte superior de la sección 2b del lote 2 de la manzana 2 del sector Arrocito





Imagen aérea del terreno donde se pretende desarrollar el proyecto y sus colindancias, donde se observan construcciones turísticas en sus alrededores

#### **II.1.4 Inversión Requerida**

El monto total que se requiere para realizar el proyecto asciende a: \$ 1800 000.00  
Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación \$65,000.00

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

La superficie del terreno es de 1218.56 metros cuadrados

La superficie de construcción (ocupación del suelo) será de 336.53 metros cuadrados

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

- El suelo es urbano con uso destinado a la edificación residencial turística de densidad baja
- Usos de los cuerpos de agua: el predio tiene vista al mar hacia el Océano Pacífico, sin colindar con mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre.
- Uso que se le dará al suelo: Construcción una villa residencial unifamiliar

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

El sector Arroquito, es una zona residencial turística, principalmente con residencias unifamiliares y edificaciones multifamiliares, muchas de ellas en colindancia con la Zona Federal Marítimo Terrestre, la mayoría en acantilados y unas cuantas con playa. La calle de acceso al sector conduce a la playa pública denominada El Arroquito.



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

El sector cuenta con todos los servicios urbanos, como son Abasto de agua potable, red de captación y conducción de aguas residuales, energía eléctrica subterránea, alumbrado público, calles pavimentadas, servicio público de recolección de residuos sólidos. Las aguas residuales son conducidas a la planta de tratamiento de agua residuales denominada Chahue, los residuos sólidos son trasladados al relleno sanitario municipal.

### **Vías de Comunicación**

La carretera federal 200 es la principal vía de comunicación con la Crucecita en el centro de Bahías de Huatulco, ya que enlaza al municipio con Puerto Escondido y Pochutla por un lado y con Salina Cruz por el otro, al Sector Arrocito se accede por el Boulevard Santa Cruz Tangolunda, que es una vía de cuatro carriles en doble sentido para posteriormente ingresar por una vialidad de dos carriles. A veinte 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, 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 terreno es una superficie con un grado de inclinación cercano al 30 %, lo que obliga a la conformación de 3 terrazas para nivelar el terreno y desplantar las distintas estructuras en superficie planas.

Para la conformación de estas terrazas, se construirán muros de contención, donde el material producto de los cortes será utilizado en rellenos dentro del mismo terreno, por lo que no será necesario utilizar bancos de préstamo de material, ni realizar acarreos de material sobrante.

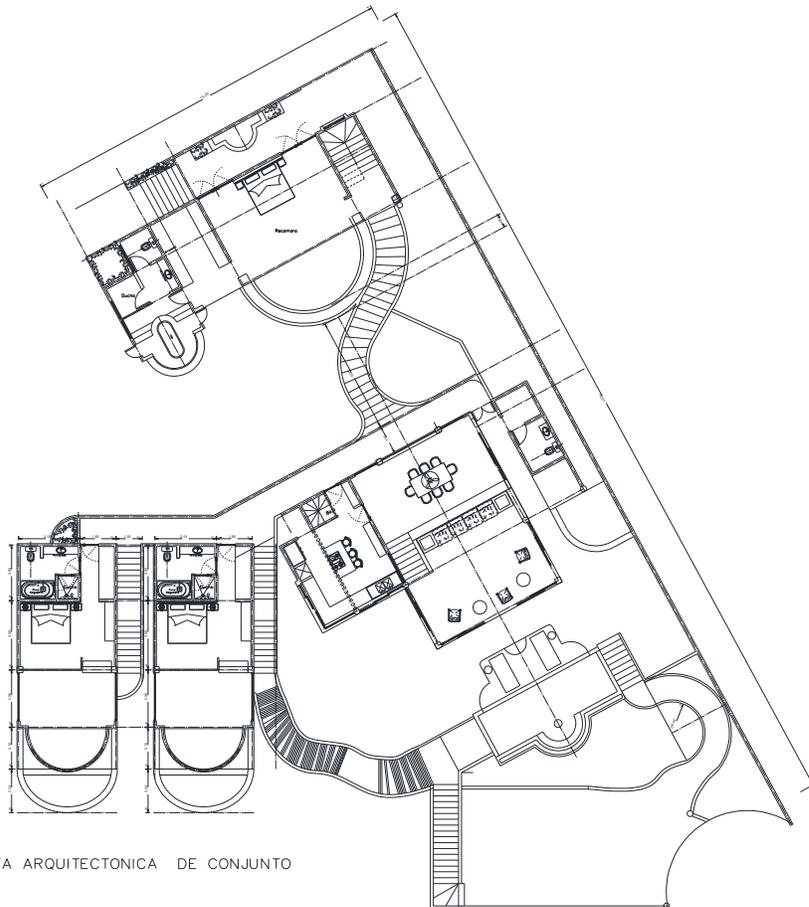
La edificación consiste de 3 habitaciones completas, cada una con baño interior, closet y terraza, separadas en módulos independientes conectados por andadores. En otro módulo encuentran los servicios de sala, comedor, cocina, terraza, alberca y sanitario de uso común.

Todos los módulos se comunican a través de andadores y escaleras descubiertas, en las áreas libres se construirán jardines.

En la parte baja del lote, se construirá un cárcamo para captar las aguas residuales, desde donde se bombearán hasta la calle al colector más cercano.

El acceso al lote será a través de la vialidad interna del conjunto.

El abasto de agua se contratará con el sistema municipal de agua potable y la energía eléctrica será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad.

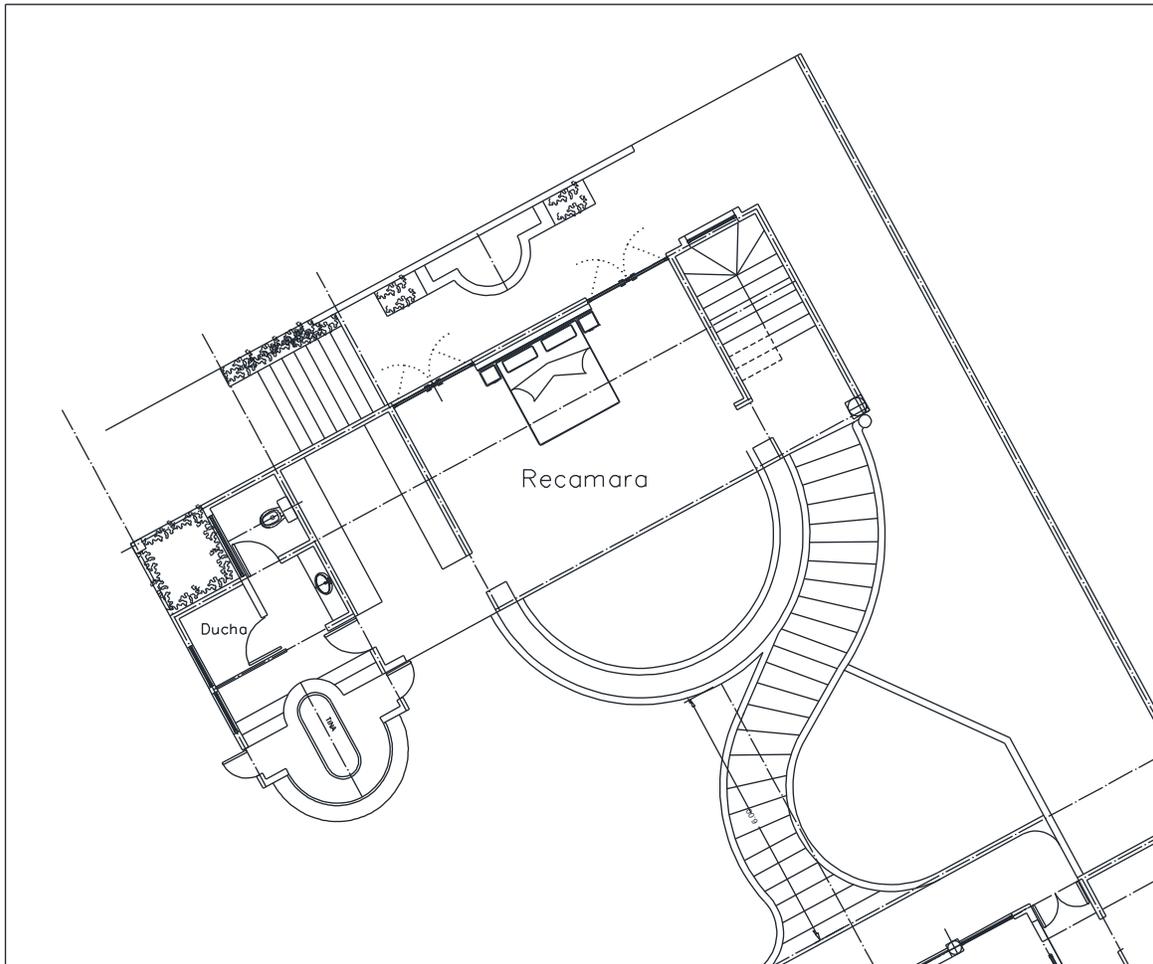


PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO



## Descripción a detalle del proyecto

**Recamara principal** Se encuentra en la parte superior del terreno y consiste de una recamara con closet, terraza, baño y tina y está limitada en un polígono de 80.01 m<sup>2</sup> con las coordenadas que se muestran después del dibujo.

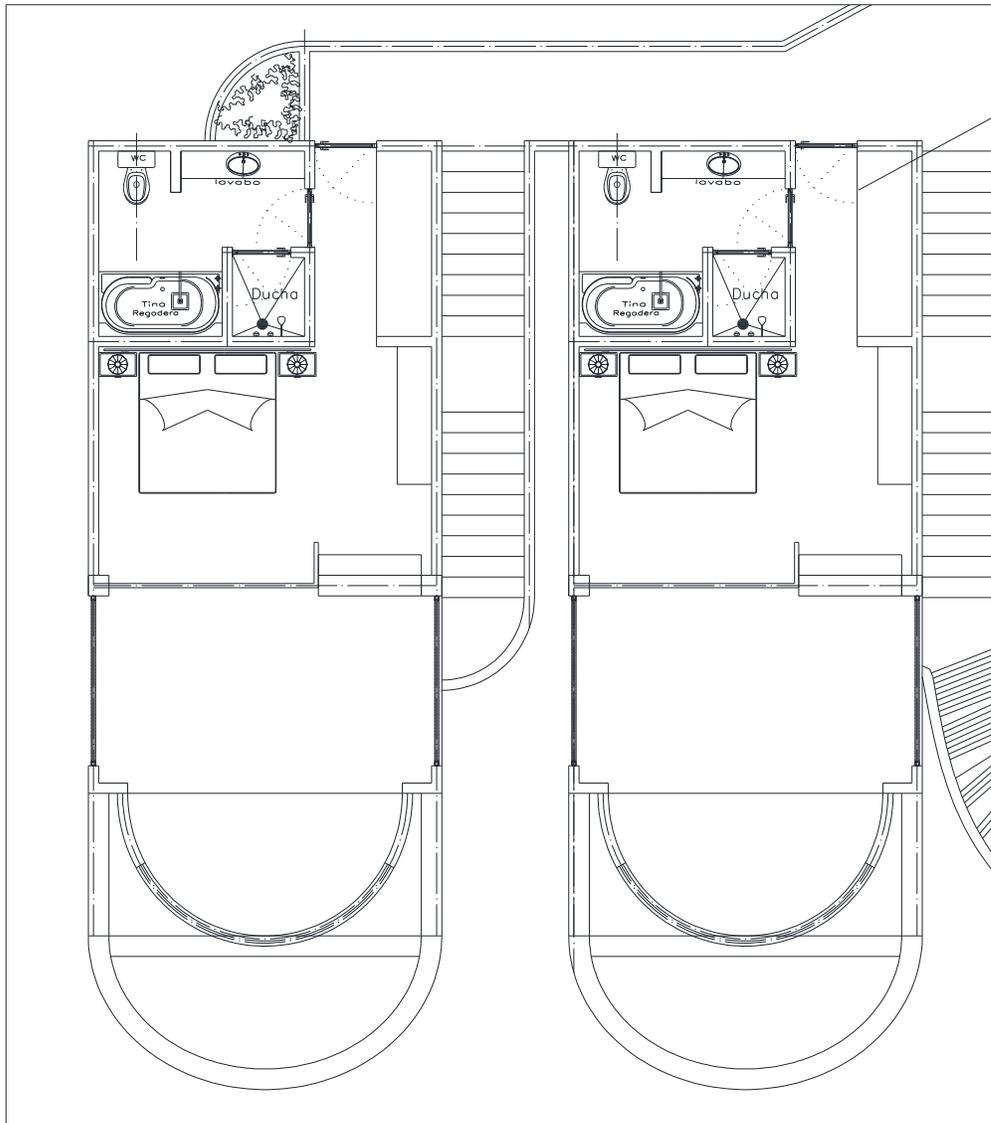


Vértice	X	Y
1	810291	1744547
2	810305	1744554
3	810307	1744550
4	810293	1744542

Coord1enadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P



**Recamaras de visitas** Son dos y se encuentran en la parte izquierda del terreno y tiene cada una, recamara con closet, terraza, baño y tina y están limitadas en un polígono de 140.63 m<sup>2</sup> con las coordenadas que se muestran después del dibujo.

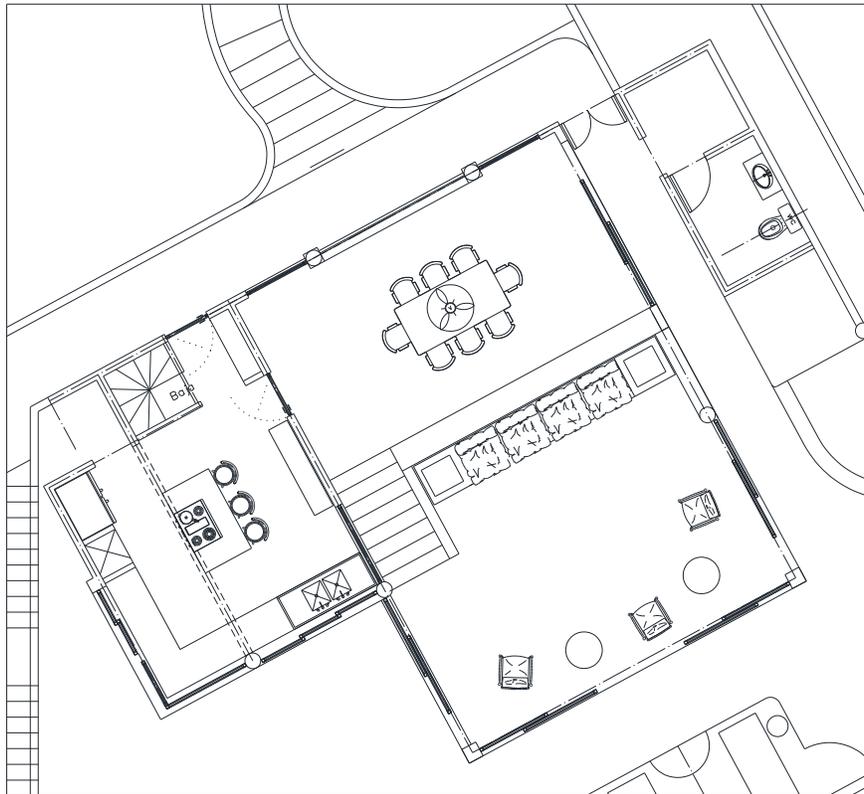


Vértice	X	Y
13	810288	1744532
14	810299	1744532
15	810299	1744521
16	810287	1744521

coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P



**Sala, Comedor, Terraza principal:** Son los espacios de convivencia común, con espacios abiertos, limitando por paredes solamente la cocina y la parte posterior del módulo, la vista hacia el frente es la panorámica del mar, este espacio se encuentra en un están limitadas en un polígono de 115.89 m<sup>2</sup> con las coordenadas que se muestran después del dibujo.



Vértice	X	Y
5	810314	1744541
6	810316	1744535
7	810314	1744534
8	810316	1744530
9	810309	1744526
10	810307	1744530
11	810305	1744529
12	810302	1744534

coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P



## Actividades durante la ejecución del proyecto Limpieza y preparación del sitio

El terreno ya ha sido sujeto a las actividades de remoción de la vegetación al amparo de la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales SEMARNAT-SGPA-AR-0440-2008 de la cual se anexa copia y una imagen enseguida.

Esta autorización corresponde a la unidad habitacional Casas de Ensueño a realizarse en el lote 2 de la Manzana 2 del Fraccionamiento Arrocito, del cual forma parte el lote 2B de este manifiesto.

 **DEPENDENCIA:** DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

 **SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

**OFICIO NUM:** SEMARNAT-SGPA-AR-0440-2008

**ASUNTO:** SE EMITE AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

**NUMERO DE BITACORA:** 20/DS-0007/11/07

HOJA 1

Oaxaca de Juárez, Oax., 28 de febrero de 2008.

**CASAS DE ENSUEÑO, HUATULCO, S. A. DE C. V.**

Vistos para resolver el Expediente Administrativo número 208-2007, formado con motivo de la solicitud de autorización para el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, promovido por el **C. Lanny Christopher Berner, representante legal de la empresa Casas de Ensueño Huatulco, S. A. de C. V. y,**

**RESULTANDO**

**PRIMERO.**- Por escrito presentado el **05 de noviembre de 2007**, ante el Centro Integral de Servicios (CIS) de esta Delegación Federal, el C. Lanny Christopher Berner, en su carácter de representante legal de la **empresa Casas de Ensueño Huatulco, S. A. de C. V.** solicitó autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por el establecimiento de una Unidad Habitacional denominada "CASAS DE ENSUEÑO" ubicada en la playa el Arrocito, Bahías de Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco, Pochutla, Oaxaca, al cual se le asignó el Expediente Administrativo número 208-2007.

Las actividades a realizar como parte de la preparación del sitio, son el trazo y marcado de las terrazas con sus límites y elevaciones; se construirá también una bodega de obra para almacenar herramientas y materiales.

No será necesario construir caminos de acceso ni construir obras complementarias o de servicio, ya que el predio cuenta con todos los servicios, siendo necesario únicamente proceder a la contratación de los mismos, se colocará un sanitario portátil para uso de los trabajadores.

Se colocarán recipientes o contenedores para captar los residuos sólidos urbanos



## **Construcción**

La edificación, es una obra formal, donde se utilizarán materiales tradicionales de la construcción, como son varilla, cemento, alambre, alambrón, tabique rojo, tabicón de concreto, madera industrializada, clavos, en diferentes medidas, azulejos, loseta cerámica, pintura, aluminio, vidrio, impermeabilizantes, teja. Se utilizarán equipos mecánicos menores como son revolvedoras, compactadores, vibradores, plantas de luz, plantas de soldar, equipos eléctricos como taladros, cortadoras, pulidoras, caladoras, etc.

Eventualmente en procesos específicos, se emplearán los servicios de equipos de suministro y bombeo de concreto premezclado, específicamente en los colados de grandes volúmenes de concreto como son la cimentación o las losas de cubierta.

En orden cronológico, la construcción inicia con:

- La excavación, para continuar con:
- La cimentación, la construcción de columnas, castillos, muros y el colado de losas de cubierta, construcción de estructura de alberca y cárcamo de aguas residuales (Obra negra)
- Aplanados en muros y plafones, emboquillado de puertas y ventanas (Obra gris)
- Colocación de losetas, azulejos, pintura, aluminio, electricidad, vidrio y carpintería
- Instalaciones especiales (alberca, tanque hidroneumático, equipos de aire acondicionado y de bombeo)

El personal a utilizar para la ejecución de los trabajos es el característico de este tipo de obras como son: albañiles, fierros, carpinteros de obra negra, plomeros, electricistas, pintores, y ayudantes generales, quienes laboran de lunes a viernes en horario de ocho de la mañana a seis de la tarde y los lunes de ocho a una

## **Obras y actividades provisionales del proyecto.**

Las obras provisionales corresponden a la bodega para almacenar materiales y al sanitario portátil ambos serán retirados al concluir la obra.

## **Etapas de operación y mantenimiento**

Esta etapa inicia al ingresar los propietarios para ocupar la villa en su etapa funcional, con todos los servicios en operación, lo que implica impactos hacia la infraestructura existente como son el servicio de agua potable, la emisión de aguas residuales y el requerimiento de energía eléctrica.

## **Agua potable**

El consumo es permanente y diario, al ocuparse para la higiene personal (WC y regadera), preparación de alimentos, limpieza de las instalaciones y riego de jardines. La alberca utiliza agua potable pero después de su llenado inicial, solamente se realizan aportaciones mínimas para recuperar el líquido perdido por la evaporación y los retro lavados del sistema.



### **Aguas residuales**

El agua potable utilizada tanto en la higiene personal, como en la preparación de alimentos, se transforma en agua residual, misma que es canalizada al sistema municipal de drenaje, pasando antes por un cárcamo en la parte baja del terreno desde donde es bombeada hacia la descarga sanitaria del lote, ya que por las características de este, no es posible desalojarla por gravedad.

### **Jardinería**

Se colocará jardinería de ornato en las áreas verdes del proyecto, las cuales fungirán como receptoras de la precipitación pluvial coadyuvando a la estabilización de los taludes.

### **Obras asociadas al proyecto**

No se tiene contemplada ninguna obra asociada

### **Etapa de abandono del sitio**

Esta etapa no aplica al proyecto, ya que se pretende dar mantenimiento constante y permanente a la villa para una vida indefinida del mismo.

### **Utilización de explosivos**

No se utilizarán explosivos en ningún proceso de la obra

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

Durante la construcción, 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, no se prevé la generación de residuos peligrosos.

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

La recolección la realiza la empresa Fonatur – Mantenimiento y acude al sector Arrocito tres 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.



## II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE EJECUCION DEL PROYECTO

ACTIVIDAD	PERIODO (meses)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Limpieza general	■																		
Terracerías cortes y rellenos		■	■																
Construcción de muros de contención			■	■	■														
Corte del acero de refuerzo					■		■		■										
Excavación de cepas para alojar la cimentación					■	■		■											
Habilitado y colocación del acero de refuerzo					■	■	■	■	■	■									
Construcción de alberca					■	■	■												
Construcción de cárcamo de bombeo						■													
Construcción de sala comedor y terraza						■	■	■	■	■									
Construcción de habitaciones de visitas									■	■	■	■	■						
Construcción de habitación principal													■	■	■	■	■		
Construcción de andadores																		■	■
Equipamiento hidráulico, sanitario y eléctrico								■		■		■		■		■	■	■	■
Acabados, pintura, aluminio y vidrio																		■	■
Introducción de jardinería de ornato																		■	■
Puesta en servicio de la villa																			■
Operación y mantenimiento: permanente																			



## **VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DEL 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 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 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),

III.5 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

III.6 Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico

III.7 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

III.8 Parque Nacional Huatulco

III.9 Sitio Ramsar

III.10 Región terrestre prioritaria 129

III.10 Región marina prioritaria 36

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, carboductos 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 los incisos:*

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 construir una villa 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 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.

La base para esta 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), 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 Unidad Biofísica Ambiental (UAB) 144, con el nombre Costas del Sur del este de Oaxaca, que cuenta con políticas ambientales de restauración y aprovechamiento sustentable, con un eje de rector de desarrollo social poblacional así como una prioridad de atención muy alta.

INTERSECCION DE DATOS EN Instrumentos Jurídicos Vinculantes - OE Gal del Territorio - Google Chrome  
 mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/resultadoClip5.php?strDataSource=BOSv2\_prueba&Layer=moegr&Capa=Instrumentos%20Juridicos%20Vinculantes&Elemento=OE%20Gal%20de%20Territorio&Tramite=MIA&ID=MIA\_4...

Información sobre OE Gal del Territorio		TEMA: OE Gal del Territorio																				
Información sobre OE Gal del Territorio		Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Gal del Territorio																				
Region 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)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
8.15	144	Costas del Sur del Este 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, 15B5, 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	Arrocito	1037.24689450063	1037.24689450066

Información sobre OE Gal del Territorio								
Region 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	Costas del Sur del Este De Oaxaca	8	Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Muy Alta	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo

Los lineamientos ecológicos del POEGT 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.

EL PROYECTO busca inducir el uso del suelo y las actividades productivas mediante la explotación de pétreos, con formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes de la comunidad y eviten la disminución del capital natural en el Rio Grande, estableciendo al mismo tiempo medidas de prevención y de protección **lo cual lo vincula con los objetivos y estrategias que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**



En esta imagen observamos el territorio nacional y encontramos que el proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Geofísica 144 y procedemos a analizar las estrategias específicas que vinculan EL PROYECTO con el POEGT

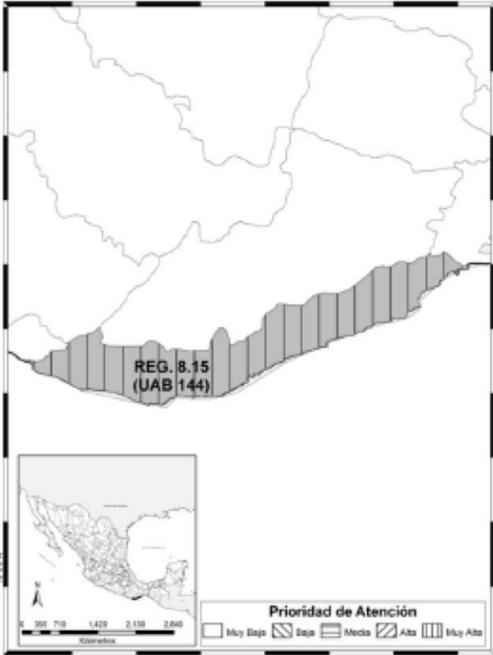
	<b>REGION ECOLOGICA: 8.15</b> <b>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</b> <b>144. Costa del sur del este de Oaxaca</b>				
	<b>Localización:</b> Costa Sur de Oaxaca				
	<b>Superficie en km<sup>2</sup>:</b> 4,231.84 km <sup>2</sup>	<b>Población Total:</b> 247,875 hab.	<b>Población Indígena:</b> Costa y Sierra Sur de Oaxaca		
<b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>	<b>Crítico. Conflicto Sectorial Bajo.</b> Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> ): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
<b>Escenario al 2033:</b>	<b>Muy crítico</b>				
<b>Política Ambiental:</b>	<b>Restauración y aprovechamiento sustentable.</b>				
<b>Prioridad de Atención:</b>	<b>Alta</b>				
<b>UAB</b>	<b>Rectores del desarrollo</b>	<b>Coadyuvantes del desarrollo</b>	<b>Asociados del desarrollo</b>	<b>Otros sectores de interés</b>	<b>Estrategias sectoriales</b>
144	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44
<b>Estrategias. UAB 144</b>					
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>					
A) Preservación		1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			

Imagen obtenida del POEGT

C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

El estado actual del medio ambiente en esta región ecológica, lo coloca en una situación crítica con una superficie de ANP's muy baja, muy alta degradación de los Suelos, muy alta degradación de la Vegetación, sin degradación por Desertificación, la modificación antropogénica es muy baja, longitud de Carreteras (km): Baja, porcentaje de Zonas Urbanas: muy baja, porcentaje de Cuerpos de agua: baja, densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): baja, el uso de suelo es de Forestal, Agrícola y

Pecuario, con disponibilidad de agua superficial, porcentaje de Zona Funcional Alta: alta marginación social. bajo índice medio de educación, muy bajo índice medio de salud, alto hacinamiento en la vivienda, bajo indicador de consolidación de la vivienda, muy bajo indicador de capitalización industrial, medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal, bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios, actividad agrícola de carácter campesino, baja importancia de la actividad minera, alta importancia de la actividad ganadera, a continuación, analizaremos las estrategias específicas del POEGT que se vinculan con el proyecto

**Estrategia 4** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos Genéticos y Recursos Naturales:

El Plan de Desarrollo Urbano, ha dispuesto en este lote la posibilidad de edificación Turística permitiendo el aprovechamiento del predio.

**Estrategia 10** Reglamentar para su protección, el uso de agua en las principales cuencas y acuíferos:.

En la localidad, existe un organismo operador del sistema de distribución del agua Potable, mismo que se encarga de la explotación racional y administración de los pozos de extracción vigilando al mismo tiempo que no haya desperdicios, distribuyendo bajo contrato y medición del agua en las tomas domiciliarias.

**Estrategia 21:** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo

El proyecto se pretende desarrollar en Bahías de Huatulco, sitio netamente turístico, donde su construcción permitirá el fomento productivo incentivando la inversión en todos los sectores relacionados con el turismo creando fuentes de trabajo.

**Estrategia 22:** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional  
El proyecto se pretende desarrollar en Bahías de Huatulco, sitio netamente turístico, donde su construcción permitirá el fomento productivo incentivando la inversión en todos los sectores relacionados con el turismo creando fuentes de trabajo, al mismo tiempo que permite la conectividad y desarrollo regional con otros sitios de la costa oaxaqueña como son Puerto Ángel, Mazunte, Zipolite y Puerto Escondido.

**Estrategia 23:** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

El proyecto se pretende desarrollar en Bahías de Huatulco, sitio netamente turístico, donde su construcción permitirá el fomento productivo incentivando la inversión en todos los sectores relacionados con el turismo creando fuentes de trabajo, al mismo tiempo que permite la conectividad y desarrollo regional con otros sitios de la costa oaxaqueña como son Puerto Ángel, Mazunte, Zipolite y Puerto Escondido.

**Estrategia 25:** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

En el municipio existe un Programa Municipal de Protección Civil, así como áreas municipales encargadas del tema coordinadas con los equipos de emergencia para atender eventualidades y prevenir riesgos.

**Estrategia 27:** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

En el Centro de población donde se pretende desarrollar el proyecto, se cuenta con servicios de calidad en cuanto a agua potable, alcantarillado e incluso tratamiento certificado de las aguas residuales.

**Estrategia 28:** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. El sistema operador mantiene una vigilancia permanente de la calidad y del volumen del recurso hídrico, por medio de laboratorios de análisis clínicos que dan la certeza de su calidad.

**Estrategia 29:** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional

El sistema operador del agua potable brinda servicio vigilando permanentemente que no existan fugas y reparando de inmediato aquellas que eventualmente suceden, al considerar al agua como un recurso estratégico, manteniendo como medida de seguridad cercados y protegidos tanto los pozos de abasto como los tanques de almacenamiento.

**Estrategia 30:** Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región

Los gobiernos federal y estatal vienen modernizando las vías de acceso a la costa con una supercarretera a Puerto Escondido, y con la ampliación de la carretera federal 200 desde esa localidad hasta Bahías de Huatulco.

**Estrategia 31:** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas

El plan de desarrollo urbano del Centro de Población y las acciones de los gobiernos Estatal Federal impulsan iniciativas tendientes al desarrollo regional cumpliendo con las expectativas de esta estrategia.

**Estrategia 32:** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional

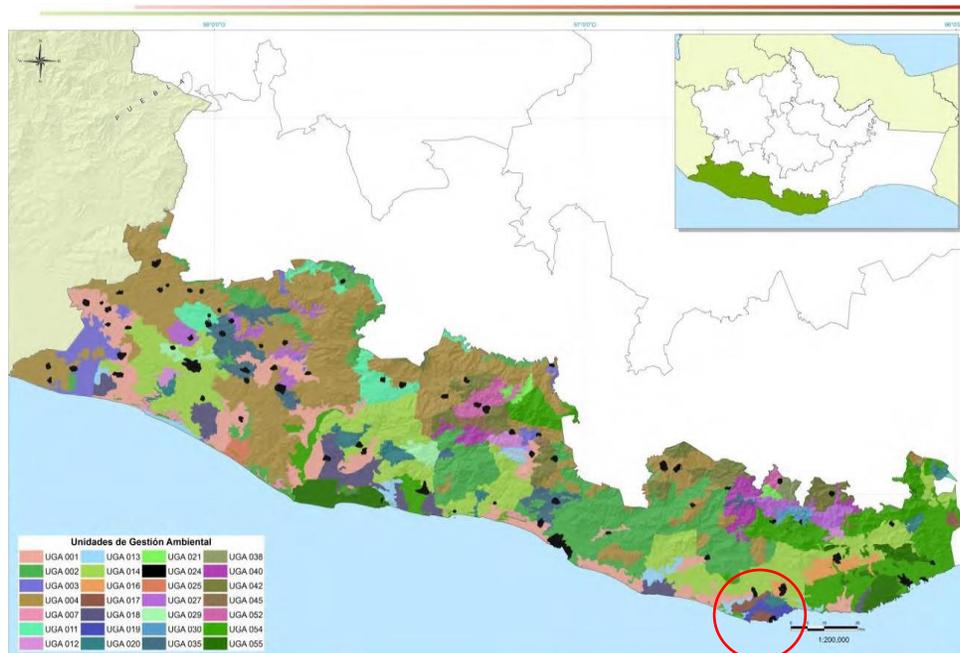
El plan de desarrollo urbano del Centro de Población impulsa el suelo urbano ordenado y la autoridad municipal emite las licencias de construcción de acuerdo a esos usos y normativas.

### III.5 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

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.



Al ingresar las coordenadas del polígono del proyecto al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT y pedir que analice el sistema espacial, encontramos que en el apartado de Ordenamientos Ecológicos Regionales lo vincula con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), el cual busca un

equilibrio entre las actividades productivas, antropogénicas y la protección de los recursos, en 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGAS) definidas como unidades mínimas del área de Ordenamiento Ecológico, definiendo que el proyecto se localiza en la UGA 54, a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas, en un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

Social

Económico

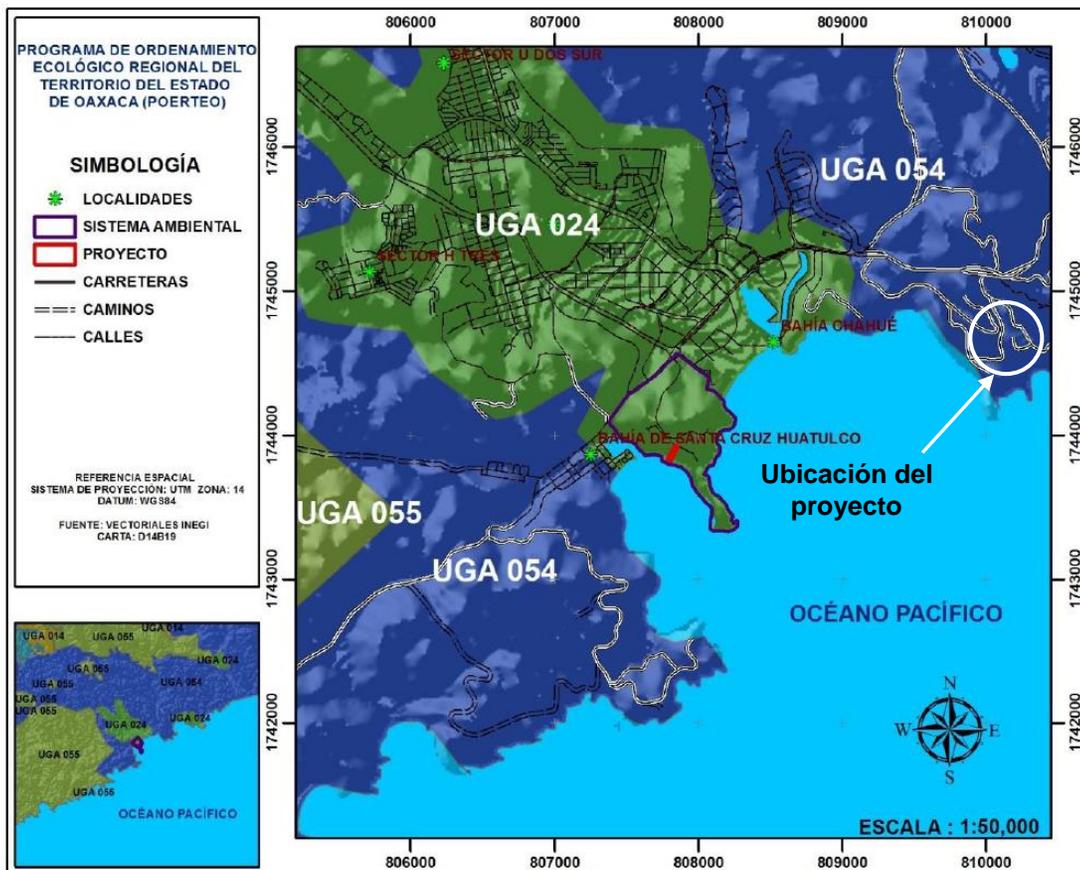
Medio Ambiente,

Ubicando al Proyecto específicamente en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 54 con usos para Asentamientos Humanos, Agrícola, Acuícola, Industria, Ganadería, Ecoturismo, Turismo, Apícola, Forestal, Industria Eólica, Minería, en densidades alta media y baja, con política de Aprovechamiento sustentable.

Información sobre OE Regionales (3)			Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE 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, Acuicola, Industria, Industria eólica, Minería/Turismo/Agrícola, Acuicola, Asentamientos humanos, Ganadería/Alta/Medio/Bajo	Protección pesquera	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca	Regional	Protección			1272293.58	Proyecto	OBRA	Arrocito	1037.24689450063	1037.2468945006

Información sobre OE Regionales (3)			Información sobre		
UGA	UGA/Usos/Etc.	Política	Ordenamiento		
UGA 54	Ecoturismo/Forestal, Acuicola, Industria, Industria eólica, Minería/Turismo/Agrícola, Acuicola, Asentamientos humanos, Ganadería/Alta/Medio/Bajo	Protección propuestas	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca		



Ubicación del proyecto dentro de la UGA 054

Criterios de regulación ecológica del POERTEO vinculados con el proyecto

Política/Sector	UGAS	Clave	Criterio	Vinculación
Protección	54, 55	C-001	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento.	El ANP parque Nacional Huatulco cuenta con Plan de Manejo. <i>El proyecto se localiza fuera del ANP.</i>
Protección	54, 55	C-002	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción.	<i>El proyecto se localiza fuera del ANP.</i>
Protección	54,55	C-003	En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema	No existen zonas de manglar y humedales cercanas al proyecto
Protección	54, 55	C-004	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena	Este criterio no aplica al proyecto
Protección	54, 55	C-005	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas sub zonas.	<i>El proyecto se localiza fuera del ANP.</i>
Protección	54, 55	C-006	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANPs que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.	<i>El proyecto se localiza fuera del ANP.</i>
Protección, Restauración, Conservación	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50,	C-007	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	El proyecto se localiza en una zona urbana y no involucra la introducción de especies exóticas.

	51, 52, 53, <b>54, 55</b>			
Protección, Restauración, Conservación	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, <b>54, 55</b>	C-008	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno	El proyecto no involucra acciones de reforestación
Protección, Restauración, Conservación	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, <b>54, 55</b>	C-009	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado	Este criterio no aplica al proyecto
Protección, Restauración, Conservación	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, <b>54, 55</b>	C-010	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración	En la zona del proyecto no cruza ningún río o arroyo
Transversal	Todas	C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	En la zona del proyecto no existen zonas riparias
Transversal	Todas	C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	Los cauces naturales no serán modificados ni se construirán obras hidráulicas de regulación
Transversal	Todas	C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m	El proyecto no está cercano a ríos o cañadas
Transversal varios	1, 2, 3, 4, 5, 7, 13, 14, 17, 19, 20, 24, 25, 30, <b>54, 55</b>	C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	El proyecto se realiza fuera de la zona costera
Transversal	Todas	C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología	La quema doméstica en la región es poco observada,

			tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	ya que el centro urbano cuenta con un sistema de recolección de residuos sólidos eficiente que deposita la basura en un relleno sanitario, donde es clasificada según su origen.
Todas- AH, minería, industria, turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, <b>54</b>	C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Este criterio será estrictamente vigilado y será parte de las medidas preventivas de la MIA, independientemente de que el desplante de la plataforma no implica excavaciones o rellenos
Todas- AH, turismo, ecoturismo, industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, <b>54</b>	C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural	el proyecto no es susceptible de inundación, no se alteran los flujos hidrológico
Todas-Apícola	2, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, <b>54</b> , 55	C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	Este criterio no aplica al proyecto
Todas-Apícola	2, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, <b>54</b> , 55	C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios. animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	Este criterio no aplica al proyecto

Todas-Apícola	2, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, <b>54</b> , 55	C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de	Este criterio no aplica al proyecto
Todas-Forestal	4, 5, 9, 10, 11, 17, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 30, 32, 33, 34, 38, 42, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, <b>54</b> , 55	C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	Este criterio no aplica al proyecto
Todas-Industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, <b>54</b>	C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	Este criterio no aplica al proyecto
Todas-Industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, <b>54</b>	C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	No se prevé la utilización de materiales que generen residuos peligrosos
Todas-Industria (energía alternativa)	1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 44, 45, 48, 53, <b>54</b>	C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno	Este criterio no aplica al proyecto

### III.6. 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, Chahue, 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	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 <b><i>Aplica para el caso del proyecto</i></b>	Chahué, La Entrega, <b>El Arrocito</b> , 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.

#### **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 baja, acorde con sus características y funcionalidad.



### III.7. 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.

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) está 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.

Uso mixto comercial.	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 <b>Aplica para el proyecto</b>	R.T.U.1 R.T.U.2 R.T.U.3	Para construcción de Vivienda Turística, Residencias, Villas o Condominios.
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.8 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.

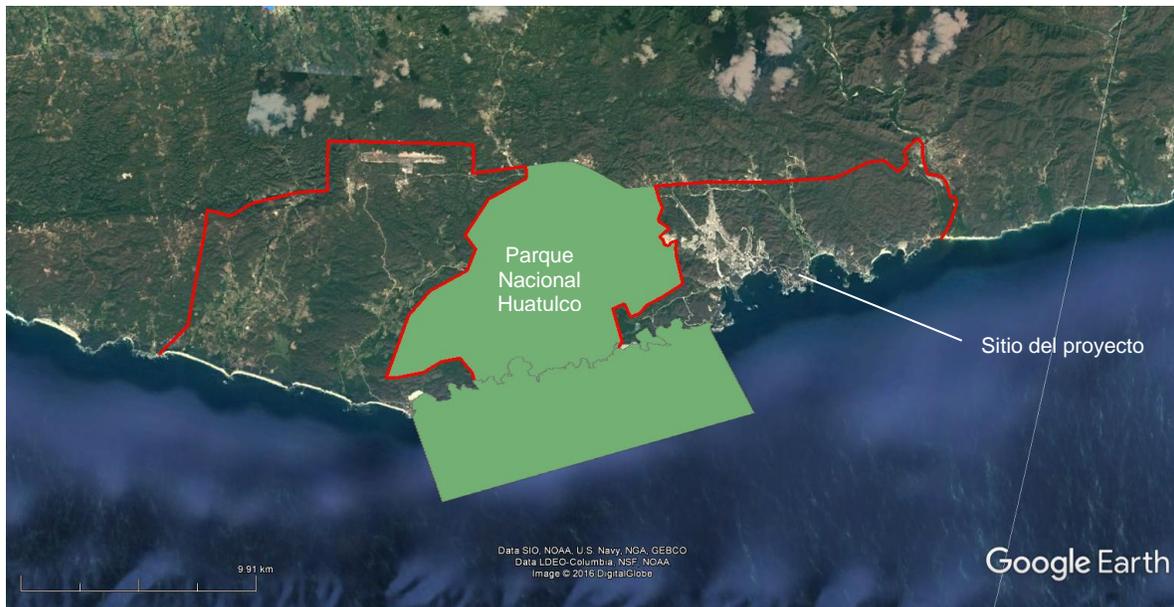
Los objetivos de su creación fueron conservar la selva baja caducifolia y su elevada biodiversidad, aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y culturales, para salvaguardar la diversidad genética de las especies, con énfasis en aquéllas con estatus de protección y propiciar la investigación 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 fraccionamiento Campo de Golf Tangolunda no se localiza dentro de la poligonal del Parque Nacional 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 la zona federal marítimo terrestre, colindante con predios de uso turístico **y no colinda o tiene influencia con el Parque Nacional Huatulco**, sin embargo se menciona este último 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.9 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 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.

El sitio Ramsar ocupa una porción terrestre de 41323 hectáreas y una porción marina de 3077 Hectáreas, el proyecto que se manifiesta tiene se encuentra en la porción terrestre del sitio, cercano al mar pero sin colindar con las aguas marinas, por lo cual es necesario realizar análisis tanto para la parte terrestre como para la parte marina del sitio, 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, 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*.

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 simbiote 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 (*Dermochelys coriacea coriacea*). Es además una región importante para especies de mamíferos marinos como la ballena jorobada y varias especies de delfines

Criterios de Ramsar aplicados al sitio:

Existen 8 criterios en el análisis de un sitio Ramsar, de los cuales 8 aplican al que estamos estudiando y son los siguientes:

Criterio	Descripción del criterio	Vinculación con el proyecto
1	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 proyecto se localiza en la porción terrestre del sitio Ramsar y su zona de influencia no involucra la zona arrecifal
2	El 12% (92) de las especies de fauna reportadas para el sitio cuenta con algún estatus de protección conforme a la Norma Oficial Mexicana-059-ECOL-2001 (DOF, 2002). 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; el 19% de las especies de anfibios y el 6% de los reptiles reportados para la zona están entre los primeros.	Las especies de fauna son descritas bibliográficamente y con avistamientos en el sitio en el capítulo IV de esta MIA, sin embargo, es preciso hacer notar que el proyecto se ubica en una zona urbana de un sitio turístico y no existen especies amenazadas o bajo norma en el sitio.
3	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	El proyecto se ubica en una zona urbana de un sitio turístico, el predio carece de vegetación y por ende de fauna, no existen manglares cercanos ni se tiene contacto con playas rocosas, dunas



	<p>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 se consideran bajo los criterios de Dinerstein et al, (1995) en un estado de conservación vulnerable y de prioridad media a nivel biorregional. Las bahías, dunas costeras y playas rocosas del sitio son igualmente consideradas una Región Prioritaria a nivel nacional por la presencia de especies endémicas, sus formaciones arrecifales y riqueza de especies (Arriaga et al, 1998). Las comunidades coralinas tienen gran importancia biológica, ya que albergan un gran porcentaje de la biodiversidad marina del Pacífico; así mismo, mantienen un gran interés económico ya que proporcionan un número importante de especies alimenticias, al igual que constituyen un hábitat muy atractivo desde el punto de vista turístico, donde actualmente se realizan actividades acuáticas y subacuáticas alternativas para la oferta turística (Leyte, 2000). 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. Según González et al, (1996) estas corrientes 3 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.</p>	<p>costeras ni contacto con la porción marina del sitio ni con arroyos o escurrimientos naturales.</p>
<p>4</p>	<p>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 <i>Jenneria pustulata</i> y <i>Quoyula monodonta</i> se alimentan del coral, <i>Cantharus sanguinolentus</i> que lo utiliza como refugio durante su etapa juvenil, cuando es adulto se encuentra frecuentemente cerca de él y <i>Muricopsis zeteki</i> es un simbiote 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 (<i>Chelonia mydas</i>), tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata imbricata</i>), tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>) y aunque no es su zona de anidación también se tienen reportes de la tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea coriacea</i>). Es además una región importante para especies de</p>	<p>El proyecto se localiza en la porción terrestre del sitio Ramsar y su zona de influencia no involucra la zona arrecifal ni afecta la porción marina del sitio.</p>



	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.	
7	Al igual que en el caso anterior, existen pocos estudios específicos que permitan determinar la riqueza ictiofaunística del sitio, sin embargo González (2003), realiza una investigación que permite determinar un potencial alto de localizar especies endémicas dentro del sitio propuesto. De manera general, la existencia de la comunidad coralina, demarca una condición ambiental estable, donde muchas de especies presentes desarrollan parcial o totalmente su ciclo biológico, estableciendo interacciones con otras especies de peces, tal es el caso de <i>Cirrhithichthys oxycephalus</i> , <i>Serranus psittacinus</i> , <i>Chromis atrilobata</i> y <i>Apogon pacific</i> (Barrientos, 2000).	El proyecto se localiza en la porción terrestre del sitio Ramsar y su zona de influencia no involucra la zona arrecifal ni afecta la porción marina del sitio.
8	El sitio mantiene condiciones muy especiales para el desarrollo de diferentes tipos de estancias, tanto para ictiofauna como para mamíferos marinos. Este hecho, debido en buena medida al fenómeno de surgencias (ligadas al fenómeno del Niño) propias del Golfo de Tehuantepec, así como a la estrecha cercanía entre la línea de costa y la Trinchera Mesoamericana (López et al, 2002), influye en la distribución y abundancia de muchas especies peces y mamíferos marinos. El fenómeno provee un reciclaje de nutrientes desde el fondo marino, lo que permite abastecer de un rico alimento a especies residentes como a muchas migratorias que estacionalmente visitan el sitio. Adicionalmente y como ya se ha argumentado, los bancos de coral proveen de un nicho ecológico especial que resguarda al mayor número de especies de peces en comparación con cualquier otro ecosistema marino, además de brindar espacio y refugio tanto para la reproducción como para las etapas de crianza de las mismas (Barrientos, 2000).	El proyecto se localiza en la porción terrestre del sitio Ramsar y su zona de influencia no involucra la zona arrecifal ni afecta la porción marina del sitio.

Existe 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.

En las zonas apartadas de las poblaciones y en los espacios destinados por el Plan de desarrollo urbano del centro de población como reservas ecológicas, es fácilmente observable el ecosistema de las selvas bajas caducifolias características de los ecosistemas costeros en buen grado de conservación, haciendo notar que en las colindancias del proyecto se localizan zonas bajo este estatus.

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)

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. 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. 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.

El área de escurrimiento comprende cerca de 1013 ha. y está constituida por dos clases de topo formas, un valle de tipo aluvial que en su parte más baja da forma a la laguna, y lomeríos de no más de 50 mts de altitud, entre los cuales se forma una red de escurrimientos de carácter temporal de escasa longitud (Escalona, 2003). 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 5 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 esta asociada una de las principales zonas agrícolas de mayor desarrollo comercial 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 y una anchura estimada promedio de 300 mts. 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. La red de escurrimiento es en general de tipo dendrítico y subdendrítico (INEGI, 1985).

Según el INEGI, 1985 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 graneodita) del Jurásico-Cretácico.

*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 iniciativas de ecoturismo como recorridos para avistamiento de aves y senderos interpretativos.*

*La pesca se destina tradicionalmente al autoconsumo y venta local. La fracción marina que forma parte del Área Natural Protegida 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).*

*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.*

*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.

Como se indica en la descripción de la obra, **el proyecto se localiza en el sitio Ramsar**, haciendo mención que el sitio se ubica en la zona urbana del Desarrollo turístico de Bahías de Huatulco rodeado de infraestructura turística desarrollada al amparo del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población, por lo que hay concordancia y compatibilidad 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.10 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.

Se encuentra una diversidad de ecosistemas que van desde selvas bajas caducifolias, selvas medianas, bosques mesófilos de montaña y bosques de pino y encino que responden a un gradiente altitudinal. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región son: Bosque de pino, Selva baja caducifolia, Selva mediana sub caducifolia, Agricultura, Bosque mesófilo de montaña Selva mediana sub perennifolia.

El proyecto se localiza en una zona urbana de un desarrollo turístico integralmente planeado, en un Sector con alta afectación antropogénica y en el sitio no existe vegetación forestal ya que ha sido removida al amparo de una autorización de cambio de uso de suelo forestal.

Tipos de clima:

Awo Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 28% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual, *coincidente con el sitio del proyecto.*

Aw1 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 18% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

(A)C(w2) Semi cálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, 15% temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

(A)C(w1) Semi cálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, 11% temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

C(w2) Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del 11% mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.

C(w2)x' Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes 8% más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

Aw2 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 5% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

C(w1) Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del 4% mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

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.

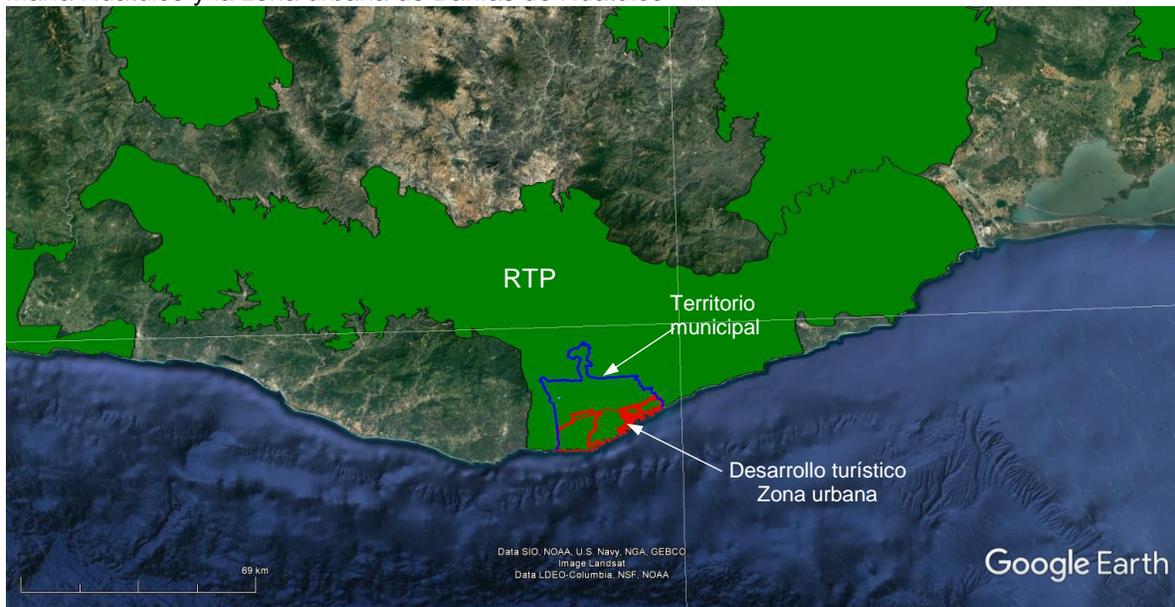


El problema regional de explosión demográfica y desarrollo turístico, es especialmente significativo en la población donde se desarrolla el proyecto, por lo que esta problemática es vinculante con la de la Región y deberán buscarse medidas que aporten orden y control en este sentido.

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,

Dentro del centro de población donde se desarrolla el proyecto, los fraccionamientos, las construcciones y los proyectos nuevos, en una zona donde destacan el turismo y los asentamientos humanos, que se realizan de manera general con apego a la normatividad que fija el Plan de Desarrollo Urbano, caso contrario de la zona comunal del núcleo agrario del municipio, donde existen prácticas indebidas como quemas, asentamientos irregulares y desmontes con fines agrícolas. Esta problemática de la región, es vinculante con el proyecto.

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.11 Región marina prioritaria 129

La regionalización marina se hizo con la participación de expertos de los sectores académico, gubernamental, privado, social y de organizaciones no gubernamentales dedicadas a la conservación, su delimitación se obtuvo con base en dos talleres multidisciplinarios que se realizaron en 1998, donde participaron expertos pertenecientes a 42 instituciones nacionales y del extranjero.

Para la delimitación se utilizaron diversos criterios, los criterios ambientales (medio biótico y abiótico) fueron prácticamente los mismos que en la regionalización terrestre, aunque incluyeron algunas variantes:

- 1] integridad ecológica funcional;
- 2] diversidad de hábitat;
- 3] endemismo;
- 4] riqueza de especies;
- 5] especies indicadoras; y dos criterios más específicos de los ambientes marinos:
- 6] zonas de migración, crecimiento, reproducción o refugio, y
- 7] procesos oceánicos relevantes (e.g., transporte de Ekman, turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento, que se asocian a sitios de reproducción, alimentación, crecimiento, entre otros).

Adicionalmente, y debido a que en las regiones marinas convergen grandes sectores con intereses diversos tanto en la zona costera como en la oceánica, se agregó una serie de criterios económicos que incluyeron:

- 1] especies de importancia comercial;
- 2] zonas pesqueras importantes;
- 3] tipo de organización pesquera;
- 4] zonas turísticas importantes;
- 5] tipo de turismo;
- 6] importancia económica para otros sectores (e.g., petrolero, industrial, minero, de transporte u otros), y
- 7] recursos estratégicos (como nódulos de manganeso, cobalto, gas, petróleo u otros), por tanto se invitó a representantes de estos sectores a los talleres.

Para identificar zonas de conflicto de intereses con la conservación, se incluyeron criterios de amenazas como:

- 1] modificación del entorno (e.g., relleno de áreas inundables, fractura de estructuras arrecifales, formación de canales, descargas de agua dulce, entre otras);
- 2] contaminación;
- 3] efectos a distancia (como aporte de sedimentos, modificaciones en patrones de infiltración, entre otros);
- 4] presión sobre especies clave;
- 5] concentración de especies en riesgo;
- 6] daño al ambiente por embarcaciones;
- 7] especies introducidas,
- 8] prácticas de manejo inadecuadas.



La delimitación espacial de los polígonos la definieron los expertos con base en cartografía obtenida de las siete provincias biogeográficas costeras, de las cinco oceánicas, de cartas batimétricas, de las ANP federales y estatales y de la distribución de los puntos de colecta de diversos grupos biológicos.

El resultado de esta regionalización fue 70 rmp que comprenden una superficie de 1 378 620 km<sup>2</sup> de las zonas costeras y oceánicas incluidas en la zona económica exclusiva, estas regiones se encuentran repartidas en ambas costas del país, 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe.

### **Región Marina Prioritaria 36 Huatulco (Datos bibliográficos)**

Se localiza en el Estado de Oaxaca en el Océano Pacífico, tiene una extensión de 166 kilómetros cuadrados y se localiza entre la Latitud. 15°54' a 15°42' y la Longitud. 96°11'24" a 95°45'

Es una zona con acantilados con playas, bahías, lagunas, arrecifes y sus características son las siguientes:

Clima: cálido subhúmedo con lluvias en verano.

Temperatura media anual 26-28°C., ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: costa de colisión, placa de Cocos (fosa de subducción), con tipo de rocas ígneas y metamórficas.

Oceanografía: predomina la corriente Norecuatorial y la Costanera de Costa Rica. Oleaje alto.

Aporte dulceacuícola por esteros y lagunas.

Ocurren marea roja y "El Niño".

La biodiversidad consiste en: peces, tortugas, aves, plantas, el endemismo de plantas (*Agave pacifica*, *Melocactus delessertianus*, *Diospyros oaxacana*), con Equinodermos (*Luidia latiradiata*) y formaciones arrecifales importantes.

Es una zona turística de alto impacto, con modificación del entorno: por el movimiento constante de embarcaciones turísticas y pesqueras, problemas ambientales por la deforestación y modificaciones del entorno por la construcción de caminos y marinas.

Existe contaminación: problemas crecientes de contaminación por basura y otros desechos, por pesticidas, con grave afectación de las comunidades arrecifales por los megaproyectos turísticos.

Sobreexplotación del caracol púrpura (*Purpura patula pansa*), saqueo de tortugas y huevos y captura de iguanas para comercio local.



Hay una gran riqueza en especies y cuenta con dos zonas protegidas para tortugas, con interés para el ecoturismo y potencial para el buceo. Falta una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas.



Ubicación de la RMP Huatulco, se identifica con el numero 36

Analizando los datos antes mencionados, podemos indicar que el Proyecto, se localiza en la zona continental de la Region Marina Prioritaria 36 Huatulco, esta ubicación, tiene antecedentes centenarios de ocupacion humana, misma que se incrementó significativamente a partir del inicio del Desarrollo turistico denominado Bahias de Huatulco. en la parte terrestre, se ha urbanizado para construir hoteles, vialidades, casas habitacion, residencias, introduciendo servicios como el gua, el drenaje, la energia electrica, calles pavimentadas y banquetas.

El proyecto se realiza en un sector urbano donde se vienen desarrollando actividades turísticas desde hace más de 30 años, por lo cual el proyecto es compatible con la RMP, aunado a que en este manifiesto se proponen medidas preventivas para su realización.



### 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.

Las siguientes Normas Oficiales Mexicanas están vinculadas con algunas de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas:

<b>Tabla III-2. Normas Oficiales Mexicanas. NORMA</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<b>NOM-006-CNA-1997</b> Fosas sépticas prefabricadas- Especificaciones y métodos de prueba.	No habrá aguas descargas de aguas residuales
<b>NOM-007-CNA-1997 Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua</b>	El abasto de agua potable se realizara a través del contrato del lote 4 con el operador del sistema de abasto.
<b>NOM-041-SEMARNAT-1999</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	No hay tránsito o presencia de vehículos
<b>NOM-042-SEMARNAT-2003</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos	No hay tránsito o presencia de vehículos
<b>NOM-045-SEMARNAT-1996</b> Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	No hay tránsito o presencia de vehículos



<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1993</b> Que establece los límites de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos</p>	<p>No hay tránsito o presencia de vehículos</p>
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> Protección ambiental a las Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo</p>	<p>No se encontraron especies enlistadas en esta NOM. Para asegurar que en la vida útil del proyecto no se afecte alguna, se implementara un programa permanente de monitoreo y rescate de fauna estén o no incluidos en esta norma.</p>
<p>Ley de Aguas Nacionales, su reglamento y <b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b> Generación de aguas residuales</p>	<p>No se generan aguas residuales</p>
<p>Norma Oficial Mexicana <b>NOM-127-SSA1-1994</b> Agua para consumo humano</p>	<p>Se dará cumplimiento, con la adquisición de agua en garrafones de empresas certificadas para tal fin</p>



## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### Inventario ambiental

En este capítulo procedemos a realizar el análisis y descripción del sistema ambiental del entorno del sitio del proyecto, delimitando el área de estudio en consideración con aspectos técnicos, normativos y de planeación. Fueron identificados aspectos bióticos y abióticos que pueden afectar el desarrollo del proyecto como son inundaciones, fallas geológicas, ausencia de servicios básicos, entre otros, con esto se logra una visión de las condiciones naturales y antrópicas que conforman el entorno de la zona donde se ubicará el proyecto, a fin de efectuar la 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

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por el POERTEO, ubicando al Proyecto específicamente en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 54 con usos para Asentamientos Humanos, Agrícola, Acuícola, Industria, Ganadería, Ecoturismo, Turismo, Apícola, Forestal, Industria Eólica, Minería, en densidades alta media y baja, con política de Aprovechamiento sustentable.

Podemos mencionar que el proyecto se localiza en la localidad de Santa Cruz Huatulco, que según el censo 2010, cuenta con una población de 15130 habitantes, lo que la hace una de las localidades más pobladas en la costa oaxaqueña y *el aprovechamiento y uso recomendado para asentamientos humanos por el POERTEO, se ratifica en la existencia de infraestructura básica, complementaria y productiva, equipamiento y servicios como agua, drenaje y electrificación, caminos y carreteras, saneamiento.*

### Poblados más cercanos

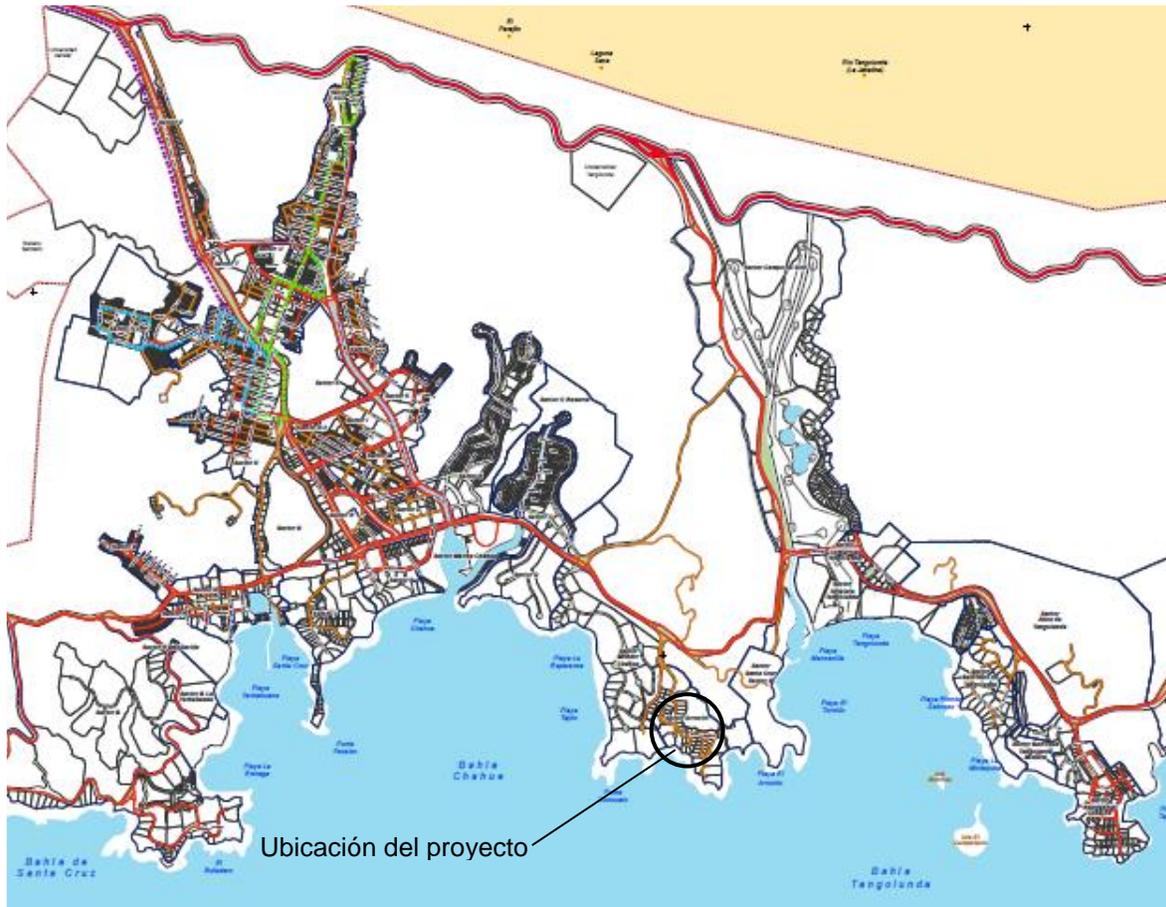
La Crucecita, Santa Cruz, Copalita, Fraccionamiento El Crucero, Fraccionamiento Aguaje El Zapote, Santa María Huatulco, todos ellos dentro del municipio de Santa María Huatulco.



## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### IV.2.1 Delimitación del Sistema Ambiental

El PROYECTO se localiza en la localidad de Santa Cruz Huatulco, en el municipio de Santa María Huatulco, y Colinda con los municipios de San Pedro Pochutla, Pluma Hidalgo y San Miguel del Puerto; al sur con el Océano Pacífico; en la región se localiza el ANP Parque Nacional Huatulco, el proyecto por su ubicación se encuentra dentro del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, el cual cuenta con Plan de Desarrollo Urbano.



## IV.2.2 Aspectos abióticos

### Clima

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.

### Climatología regional



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 ístmica; 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).





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%

## **Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes)**

### **Nortes**

Los Nortes ocurren preferentemente de octubre a mayo, son parte de ondas de escala sinóptica de latitudes medias y están asociadas con altas presiones que se originan al Este de las montañas Rocallosas en los Estados Unidos.

En el estado de Oaxaca, en la región del Istmo de Tehuantepec, los Nortes generan vientos de hasta 150 Km./h, olas de hasta 6 m de altura sobre el Golfo de esa región y descensos de temperatura que van de 2°C a 15 °C en 24 horas, nubosidades bajas y en ocasiones precipitación. El área en estudio, no se encuentra presente en el Atlas Estatal de Riesgo del estado de Oaxaca, como zona propensa a Nortes.

### **Huracanes.**

Los ciclones se clasifican según la intensidad de sus vientos en:

- a) Ciclón tropical. Sistema formado por nubes con movimiento definido con vientos máximos sostenidos menores a 60 km/h. Está considerado un ciclón tropical en fase formativa.
- b) Tormenta tropical. Sistema formado por nubes con movimiento definido, cuyos vientos máximos sostenidos varían entre 61 y 120 km/h.

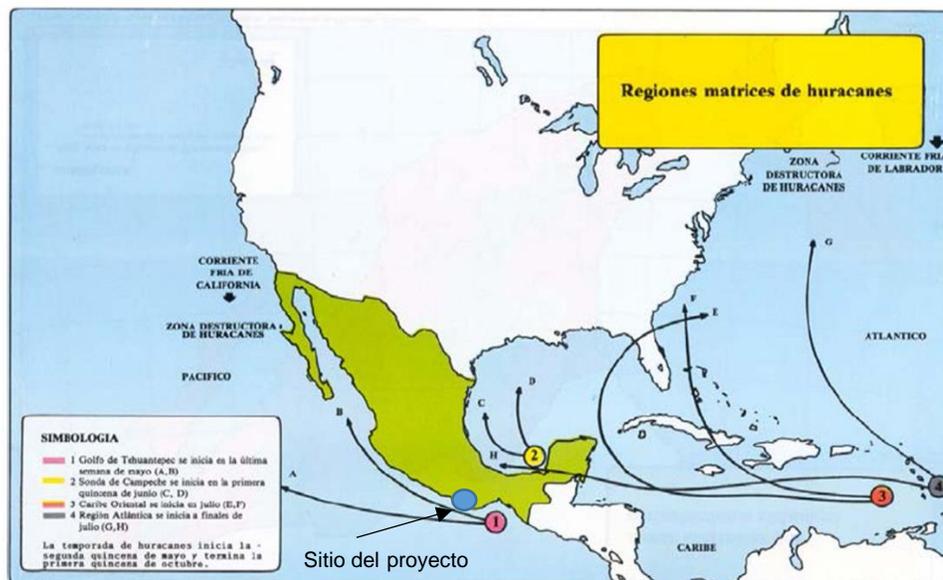


c) Huracán. Es un ciclón tropical de intensidad máxima en donde los vientos máximos alcanzan y superan 120km/h. Han llegado a medirse hasta 250 km/h en los vientos de los huracanes más violentos. Tienen un núcleo definido de presión en superficie muy baja, que puede ser inferior a 930 hPa.

Los ciclones que se forman en la zona tropical son a considerar ya que generan inundaciones pluviales, fluviales, deslaves y derrumbes, la Sierra Sur es una barrera natural al flujo de aire, este obstáculo natural obligando al flujo de aire a ascender, reforzando y favoreciendo la precipitación del lado de barlovento de la Sierra Sur, con desbordamientos, inundaciones y derrumbes.

De acuerdo a la Carta de Rutas de Huracanes que han afectado el Estado de Oaxaca, del Atlas de Riesgo del Estado de Oaxaca, en el año 1993 y 1996, la zona costera se vio afectada por las tormentas tropicales Beatriz y Cristina respectivamente y en la temporada del año 1997-1998, se ve afectada por el fenómeno "El Niño", por los huracanes Rick y Paulina, los que afectan de manera directa las costas Oaxaqueñas, en el año 2017 fueron especialmente significativos los efectos de la tormenta tropical Beatriz.

Las 4 zonas matrices que afectan el territorio Oaxaqueño se identifican en la figura que se muestra a continuación, siendo la primera zona matriz la que afecta directamente las costas Oaxaqueñas, las cuales resultan colocadas en el semicírculo peligroso del huracán, ya que durante la primera rama dan lluvias torrenciales, esto es debido a que se ubica en el golfo de Tehuantepec. La temporada de lluvias en nuestro país se activa generalmente durante la última semana de mayo. Los huracanes nacen en latitud 15°N aproximadamente y por lo general los primeros viajan hacia el oeste alejándose de costas nacionales, mientras que los generados de julio en adelante, tienen trayectoria paralela a la costa del Pacífico.



Regiones matrices de huracanes



## Geología

Las provincias geológicas que se encuentran en el estado de Oaxaca son: Mixteca, Zapoteca, Chatina, Cuicateca, Juchateca, Cinturón Mexicano de pliegues y fallas, Batolito de Chiapas y Cuenca de Tehuantepec, el municipio de Santa María Huatulco se ubica en la provincia Chatina, con un conjunto de rocas metamórficas e intrusivas compuestas y una evolución compleja, de edad correspondiente al Paleozoico-Mesozoico.

En la porción sur y oriental del estado se tienen principalmente las rocas de edad Cenozoica, rocas ígneas de tipo intrusivas, formadas en ambientes de altas presiones y temperaturas en el interior de la corteza continental, principalmente se constituyen de rocas graníticas que intrusieron a rocas metamórficas y que se encuentran principalmente en la porción sur del estado de Oaxaca, en la región de la costa, entre Puerto Escondido y Santa María Huatulco, así como en la región de la Mixtequita y en la región de la frontera con el estado de Chiapas.

## 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 feldespatos 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.

Las rocas metamórficas del Complejo Xolapa se encuentran afectadas por cuerpos intrusivos terciarios; al Noreste aflora el Batolito de Río Verde (ToGd), de composición que varía de granito a granodiorita y tonalita, estas rocas están afectadas por diques de aplita y pegmatita; de acuerdo a dataciones isotópicas este intrusivo es edad Oligocénica.

La zona de Pochutla es de una composición granodiorita que cambia a granito, afectado por cuerpos de pegmatitas y diques máficos, fue fechado con una edad del Oligoceno.

*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.*

Cubren al Complejo Xolapa dos diferentes depósitos cuaternarios: el Conglomerado Puerto Escondido (QptCgp) formado por una alternancia de conglomerado polimíctico y arenas poco consolidadas que afloran en las inmediaciones de la costa, se le asignó una edad del Pleistoceno.

## **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.

Otra de las condiciones que alteran el panorama de la región es el aire, provocando erosión en lomeríos existentes en toda la región, desde la localidad de La Jabalina



hasta llegar a Bajos de Coyula siguiendo la línea de costa, cuando estos vientos pegan en las crestas o en el pie de las lomas desgastan de manera considerable esta geo formas.

La región de la que se hace mención en el párrafo anterior tiene sedimentos compuestos de arenas gruesas y finas fáciles de transportar por lo que la geomorfología original cambia en poco tiempo.

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.

## **Geo formas**

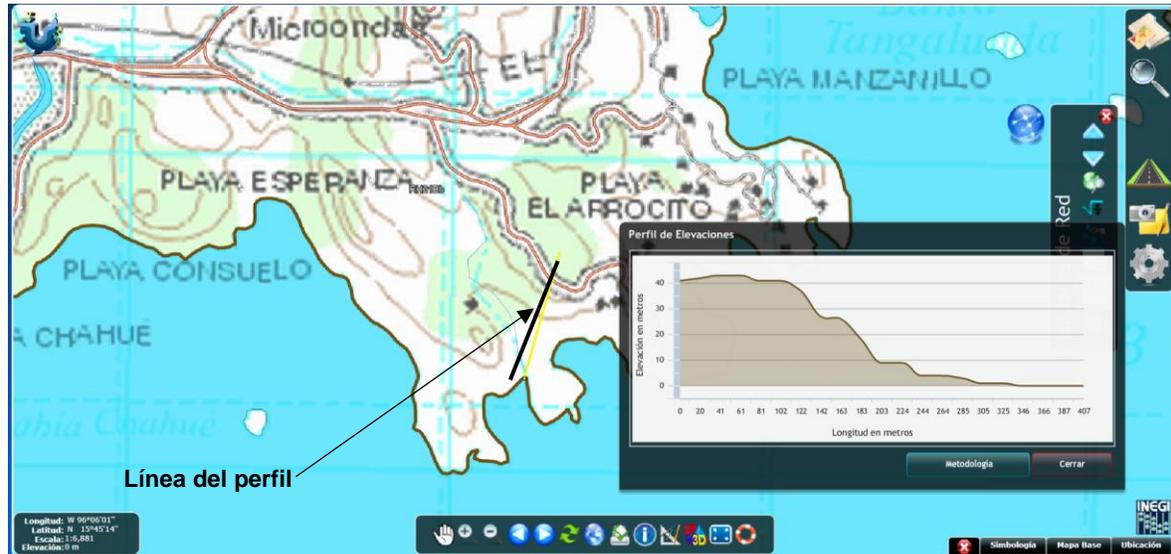
La descripción del sitio de estudio en general se divide en tres geo formas principales: Un paisaje de altitud que llega de los 700 los 1000 msnm en el que predominan grandes estructuras como es el Cerro de Huatulco, Cerro Chino, El Encinal, entre otros, y que sus pendientes son abruptas con ángulos que superan los 55°, lo cual permite que en sus drenajes también se observen profundidades de gran magnitud, los materiales observados corresponden a macizos rocosos correspondientes al Complejo Oaxaqueño y al Complejo Xolapa ambos de origen metamórfico, y que por su estructura y dureza su forma es más difícil de alterar.

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.



## Características del relieve

El relieve que se presenta en el área del proyecto es el característico de esta región de la costa, con taludes escarpados de gran pendiente llegando al mar, formando pequeñas playas el desnivel entre el predio y el mar es de aproximadamente 40 metros en una longitud de 250 metros, como se muestra en la siguiente imagen obtenida del SIATL del INEGI.



## Presencia de fallas y fracturamiento en el predio o área de estudio

De acuerdo al Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Huatulco, encontramos que la geología estructural del área es compleja, ya que incluye una falla de escala regional que pone en contacto dos paquetes metamórficos que a su vez se caracterizan por una historia de múltiples eventos de deformación, que son la Falla Chacalapa y la Falla Pochutla. Regionalmente la estructura de mayor importancia es la Falla Chacalapa que representa uno de los contactos más interesantes de los terrenos cristalinos del Sur de México, es el contacto entre los terrenos Oaxaca y Xolapa. La estructura regional tiene rumbo general E-W que yuxtapone las rocas del Complejo Oaxaqueño (y su cobertura) con las del Complejo Xolapa, esta discontinuidad tectónica se extiende más de 50 km a rumbo.

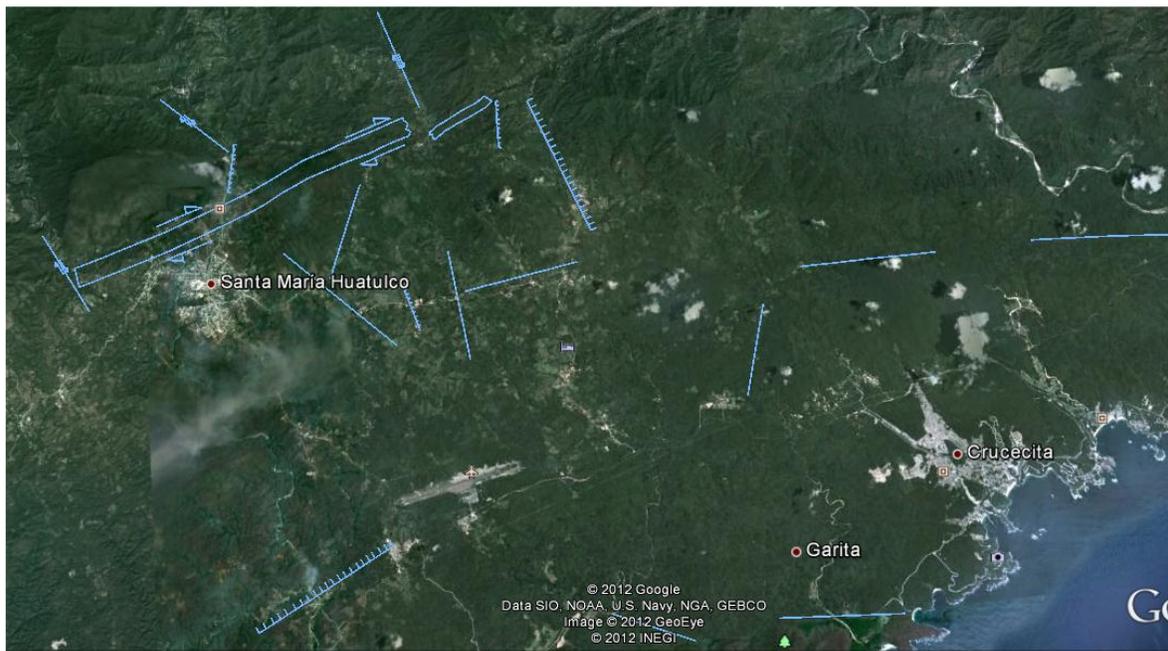
Es una estructura con cinemática lateral izquierda que se desarrolló durante el Oligoceno (Tolson, 2005).

Tiene características de deformación en el régimen dúctil, con desarrollo de milonitas con texturas de recristalización dinámica en estado sólido, y de deformación en el régimen quebradizo con desarrollo de pseudotaquilas, cataclasitas y salbandas. La zona de cizalla es continua desde el occidente del poblado de Chacalapa (Lazos- Ramírez y Rodríguez-Rivera, 1995) hasta el oriente de Santa María Xadani, pero en las cercanías del poblado de Xúchitl, adquiere un carácter trezado o anastomosado, bifurcándose alrededor de bloques de los complejos Oaxaqueño y Xolapa no milonitizados.



El espesor de las zonas miloníticas varía desde cientos de metros donde se encuentra trenzada, hasta 2 km en las cercanías del pueblo de Santa María Huatulco, esta zona milonítica es posterior a una serie de zonas de cizalla que se encuentran en rocas del Complejo Xolapa con espesores de decenas de metros y extensiones de 1 a 2 km con texturas de carácter netamente dúctil; la traza en planta de estas estructuras es más compleja que la de la falla Chacalapa, ya que sus inclinaciones son moderadas a bajas.

La traza de la falla Chacalapa pasa por las localidades de Chacalmata, Paso Limón, La Erradura, muy cerca de Santa María Huatulco, Paso Ancho y más hacia el Noreste afecta a la comunidad de San José Cuajinicuil. Las fallas Pochutla y Figueroa son muy semejantes en sus características a la Chacalapa, por lo que se consideran del mismo sistema



Existen otros fallamientos laterales más pequeños con dirección al  $N30^{\circ}W$  en la zona de las comunidades entre el Zapote y Apanguito, otro fallamiento registrado de las mismas características se registró entre la comunidad de Chacalmata y Benito Juárez con dirección  $N60^{\circ}W$ , cabe mencionar que estos fallamientos son laterales derechos.

En el fallamiento ubicado en la zona del camino rumbo a Benito Juárez en la ladera del Rio Huatulco con rumbo  $N10^{\circ}E$  e inclinación de  $54^{\circ}SE$ . El cizallamiento existente producto del movimiento normal ha provocado un fuerte brechamiento que recibe los escurrimientos de la región sirviendo como un acuífero que proporciona agua potable del manantial ubicado en el mismo punto.

Otro fallamiento con estas características podemos observarlo al Norte de Cerro Chino es con rumbo de  $N20^{\circ}E$  y cae hacia  $NW 15^{\circ}$ , otro con características similares



lo tenemos un poco más hacia abajo en la localidad de Xúchitl el Alto hasta Arroyo Xúchitl con dirección N20°W y cae hacia el SW 20°.

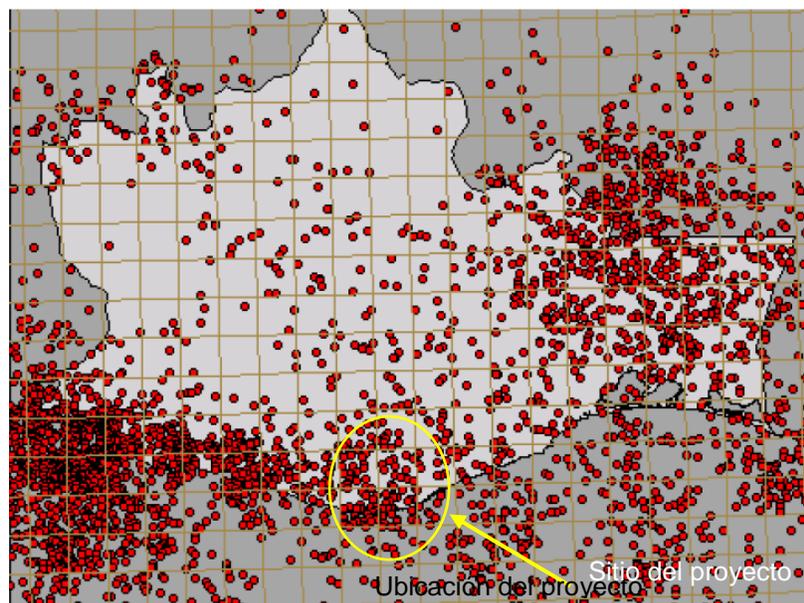
*En la zona del proyecto no se detectan fallas geológicas.*

### **Sismicidad**

De acuerdo al Atlas Estatal de Riesgos emitido por la unidad de Protección Civil, Oaxaca es uno de los estados más sísmicos del país, se ubica dentro de la placa tectónica continental llamada “Placa de Norteamérica”, que se encuentra interactuando con la placa oceánica llamada “Placa de Cocos”, la actividad en el es significativamente intensa pues se estima que por mas más de 180 millones de años ha tenido manifestaciones de actividad sísmica... Su geología refleja que gran parte de su territorio esté sometido a enormes esfuerzos que causan, entre otros efectos, grandes terremotos.

Las zonas más susceptibles a presentar sismos son las regiones de la Costa y el Istmo, por lo que la zona del proyecto esta propensa a sufrir sismos. El municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca, se encuentra comprendida en el corredor sismo tectónico Pinotepa-Juchatengo

La corteza continental en el estado se encuentra afectada por esfuerzos de deformación y ruptura por cizalla, debido a la interacción de las placas de Norteamérica y Cocos, que ocurre a lo largo de la fosa mesoamericana, en donde esta última es destruida bajo la primera placa en un proceso geológico de escala terrestre llamado subducción, a continuación, se muestra el mapa de epicentros 1991 – 2000, donde se observa que el sitio de proyecto se localiza en una zona de alta sismicidad.



Mapa de epicentros en el Estado de Oaxaca



## **Inundaciones.**

La temporada de lluvias en el MSMH comienza en mayo y finaliza en octubre, entre estos meses llueve aproximadamente el 90 % del total de la lluvia anual, presenta dos máximos de precipitación uno en junio y el otro en septiembre, con una ligera disminución de las lluvias en los meses de julio-agosto debido a la presencia del sistema conocido como Canícula. Según los datos obtenidos de la Unidad Municipal de Protección Civil, las zonas que han resultado afectadas por inundaciones se circunscriben a Bajos de Coyula, Puente Copalita, por lo cual la zona donde se localiza el proyecto, no es propensa a inundaciones.

## **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 inter montanos 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.

La distribución de los tipos de suelo en el territorio, como se observa en el mapa y según la superficie y características, se puede describir como:

- Regosol.- ocupa un 60% de la superficie del MSMH, se caracteriza por ser suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto semejante a la roca
- Cambisol.- con un 30% de la superficie.- suelo de color claro, con desarrollo débil, presenta cambios en su consistencia debido a su exposición a la intemperie.
- Feozem.- con una distribución en el 7%. Se caracteriza por ser suelos de color oscuro con alto contenido de materias orgánicas y nutrientes.
- Litosol.- ocupa tan solo un 3% de la superficie. Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, con una capa de menos de 10 cm de espesor, predomina la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta.





## 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, donde destacan rasgos como la Cañada Oaxaqueña, la cual es un valle de origen tectónico que se extiende entre las ciudades de Tehuacán y Oaxaca y está limitado por la Sierra Juárez, 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.

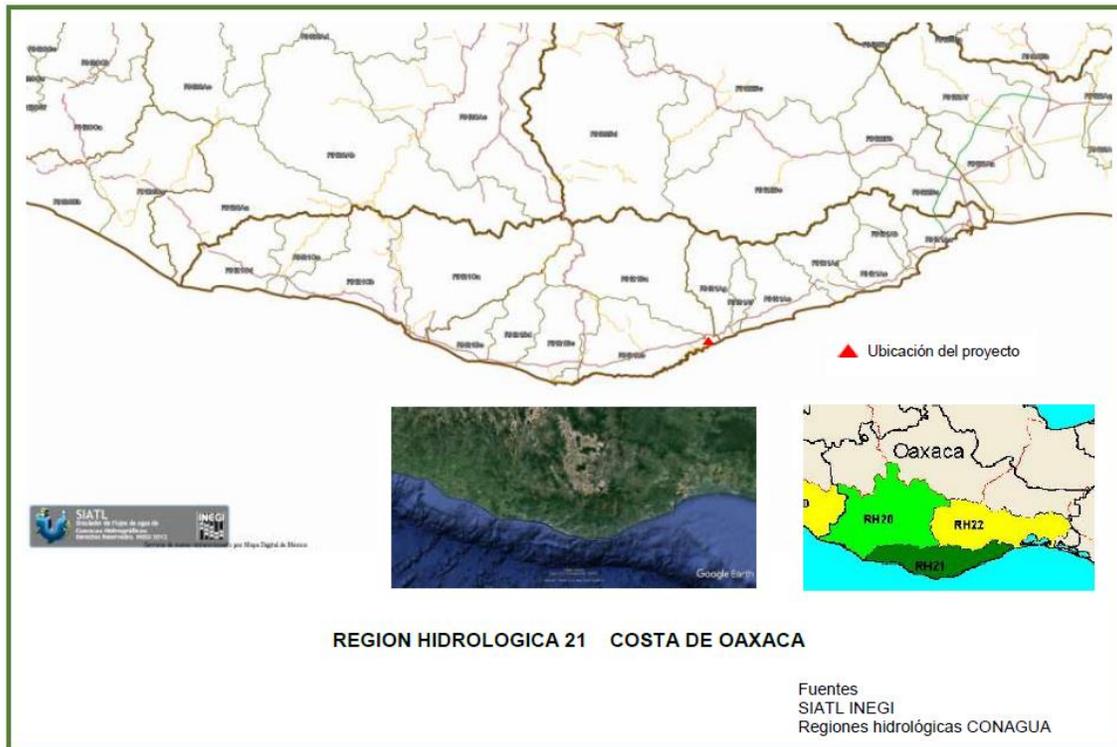
La geomorfología y fisiografía del municipio, se encuentran definidas por las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, mismas que en la región llegan al mar y forman las bahías, acantilados y escarpes rocosos que caracterizan a esta porción del Pacífico en Oaxaca. De acuerdo con González et al., (1996) 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),





## Hidrología

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



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, Cocula 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.

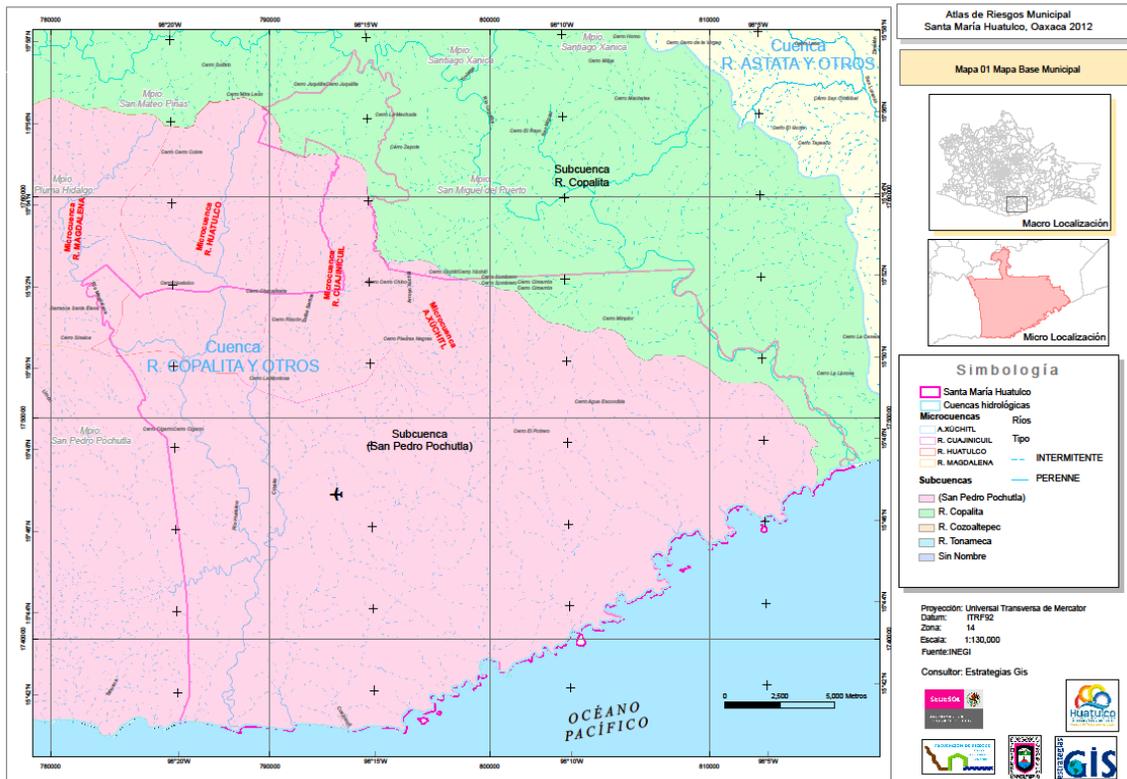
El sistema hidrológico está constituido de redes de drenaje dendríticos y sub dendríticos bien desarrollados (INEGI, 1985), donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (franja del cultivo del café de 600 a 1200 msnm), donde se originan las lluvias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

### Hidrología subterránea

La importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios. El 38.7% del volumen total concesionado para usos consuntivos (es decir, 32 906 millones de metros cúbicos por año al 2014), pertenece a este origen. Para fines de la administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el DOF el 5 de diciembre de 2001. Al 31 de diciembre de 2014 se tenían publicadas las disponibilidades de los 653 acuíferos de la república, en el área del proyecto y en general en la zona existen recursos hídricos subterráneos que permiten la perforación de pozos para el abastecimiento de agua potable, en la localidad de Santa Cruz Huatulco, se cuenta con un sistema de abasto de agua potable, en la imagen que se presenta a continuación, se observa el territorio nacional donde en color verde se indican los acuíferos con disponibilidad.



Acuíferos con disponibilidad en el territorio nacional



### IV.2.3 ASPECTOS BIOTICOS

#### 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 topo forma 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.

### **Tipos de vegetación en la región**

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, una vez declarada la lluvia (de julio a octubre), el paisaje cambia a verde.

### **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* cazahuate (*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 cocuite (*Gliricidia sepium*), el ojite (*Brosimum alicastrum*), el nanche (*Byrsonima crassifolia*), la guayaba (*Psidium guajava*) y la ciruela (*Spondias mombin*).



**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 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*, *Rauvolfia 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*, *Cnidioscolus urens subsp. urens*, *Euphobia 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*.

**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 bupthalmoides*, *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 altísima*, *Gomphrena serrata*, *Heliotropium fruticosum*, *Tournefortia hartwegiana*, *Dioscorea floribunda*, *Echites yucatanesis*, *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, los elementos distintivos son: *Acacia farnesiana*, *Acacia angustissima*, *Acacia collinsii*, *Acacia hayesii*, *Acacia schaffneri*, *Hyptis suaveolens*, *Hyptis tomentosa*, *Aristida curvifolia*, *Andropogon virginicus*.

**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., *Guaiacum 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*.



## Fauna

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 lannei*), las culebras (*Salvadora lemniscata*, *Oxybelis aeneus* y *Symphimus leucostomus*), la culebra listada (*Conophis 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:

Nombre científico	NOM-SEMARNAT-059-2010
<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 annulata</i>	Rara y endémica
<i>Micrurus browni</i>	Rara
<i>Porthidium dunnii</i>	Amenazada y endémica estatal

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

Nombre científico	Estatus
<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



## 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-SEMARNAT-059-2010 son:

Nombre científico	Estatus de Conservación
<i>Coendou mexicanus</i>	Amenazada
<i>Felis yagouaroundi yagouaroundi</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 (*Polydactilus spp.*), cazón (*Rhizoprionodon longurio*), huachinango, (*Lutjanus peru*), tiburón mamón (*Mustelus lunulatus*), bonito, cocinero (*Carnax caballus*), jurel (*Caranx sp.*), salemá



(*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 hindsiana*, *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).

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.

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*.

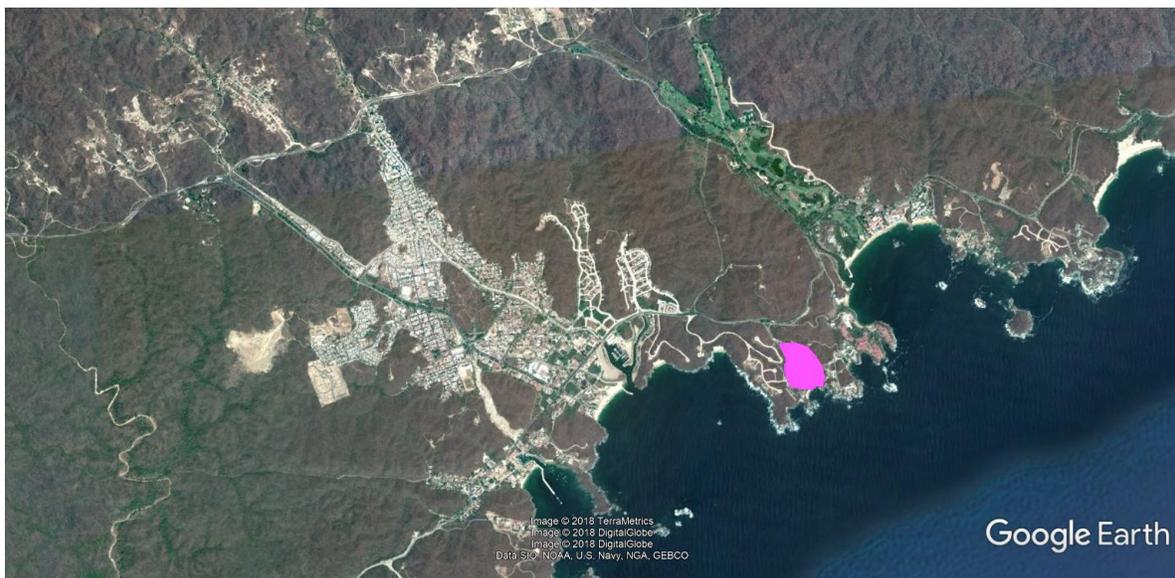
Todas las formaciones coralinas de Bahías de Huatulco, corresponden a la clasificación de arrecifes bordeantes o de franja ya que se encuentran en la cercanía de la costa, de acuerdo con estudios realizados en la zona de Huatulco existe una área clara de las especies de coral, las pertenecientes a la 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.



## Sistema ambiental de la microcuenca Microcuenca a analizar



La microcuenca a analizar cubre una superficie aproximada de 14.2 hectáreas, que se encuentran en el Centro de Población de la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco, específicamente al sector Arrocito, donde la lotificación del sector ha sido ocupada en aproximadamente un 60% de su superficie y las áreas naturales restantes, corresponden a lotes urbanos residenciales, que a corto y mediano plazo se espera su ocupación.



Ubicación de la microcuenca en contexto con la zona urbana de Bahías de Huatulco



#### IV.2.3 Vegetación en el sitio del proyecto

El predio que se manifiesta (Sección 2B del lote 2 de la Manzana 2 del Sector Arrocito) carece de vegetación nativa, ya que esta fue removida al amparo de una autorización de cambio de uso de suelo forestal.



Aspecto del lote sin vegetación



Aspecto del lote sin vegetación



Aspecto del lote sin vegetación  
La parte inferior con maleza corresponde a otro lote



### **Vegetación en la microcuenca**

Las zonas que mantienen flora, muestran vegetación correspondiente a la selva baja caducifolia, la cual tiene un mediano grado de alteración, formando relictos entre lotes siendo limitada también por vialidades de distinto orden, pueden encontrarse ejemplares desarrollados de buen tamaño observándose en muchos predios limpieza de los estratos arbustivo y herbáceo.

### **Vegetación y flora acuática**

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

### **Fauna terrestre en la microcuenca y en el el sitio de estudio**

La fauna mayor se ha refugiado en áreas más conservadas, el grupo de aves es el dominante debido a su movilidad, estas perchan en los árboles y arbustos presentes en el SA.

No se registran especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, toda vez que el proyecto se en una zona con procesos de cambio.

### **IV.2.4 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, al frente se observa el Océano Pacífico, con aspectos de la costa y paisaje transformado con edificaciones turísticas de alta calidad.

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.



## ANÁLISIS DEL PAISAJE

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
GEOMORFOLOGIA	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
VEGETACION	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
FAUNA	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

<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

<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 en el sitio del proyecto tiene una puntuación de 31 que otorgan un valor paisajístico alto y que puede ser frágil en caso de que el proyecto que se implemente, no aplique medidas preventivas y un proyecto arquitectónico visualmente atractivo que se integre al entorno.

## **IV.2.4 Medio socioeconómico**

### **Contexto Municipal**

La costa de Oaxaca está 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 período 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), actualmente cuenta con una población de 38,629 habitantes de los cuales 19,903 son mujeres y 18,726 son hombres, según el Censo de Población y Vivienda 2010.

Las tendencias de concentración poblacional en algunos distritos de la región Costa por la vía de la migración, tienen que ver con la formación y el desarrollo de centros urbanos desde los años sesenta, impulsados por un auge agrícola (y, por tanto, correspondiendo en gran parte con las áreas de plantaciones comerciales, tierras agrícolas de riego y humedad y las principales áreas ganaderas regionales) y, en el caso de Huatulco, con el crecimiento turístico.

### **Grupos Étnicos**

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, 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.



## **Infraestructura social y de comunicaciones**

### **Salud**

Existe el Hospital General del IMSS en Santa Cruz Huatulco, un centro de Salud con servicios de especialidad (SSA), clínicas IMSS-Solidaridad (Unidad Médica 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.

### **Abasto**

El centro principal de abasto del municipio es La Crucecita, donde se encuentra un mercado y numerosos comercios, se encuentran también dos tiendas comerciales de autoservicio y de manera general es posible encontrar en la localidad todo tipo de insumos.

### **Vivienda**

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio cuentan con un total de 7,981 viviendas de las cuales 6,529 son particulares. Se tiene un alta 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.

### **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**

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 10,170 personas, de las cuales 10,110 se encuentran ocupadas de la siguiente manera:

<b>Sector</b>	<b>%</b>
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**

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

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, que se ubica en los denominados sectores urbanos, siendo los mas importantes el H, I, H3, E, F, J, K, M, N, O U, U2, T.

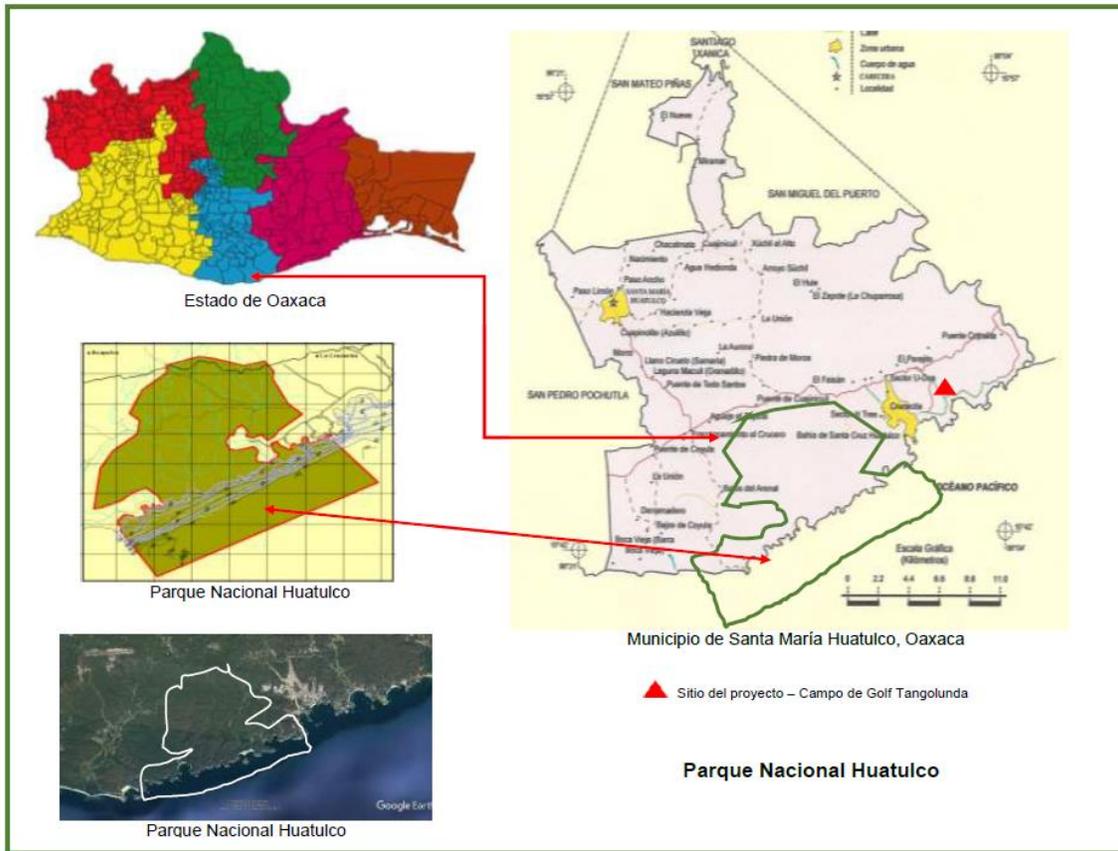


### Áreas naturales protegidas

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.

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 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).

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).

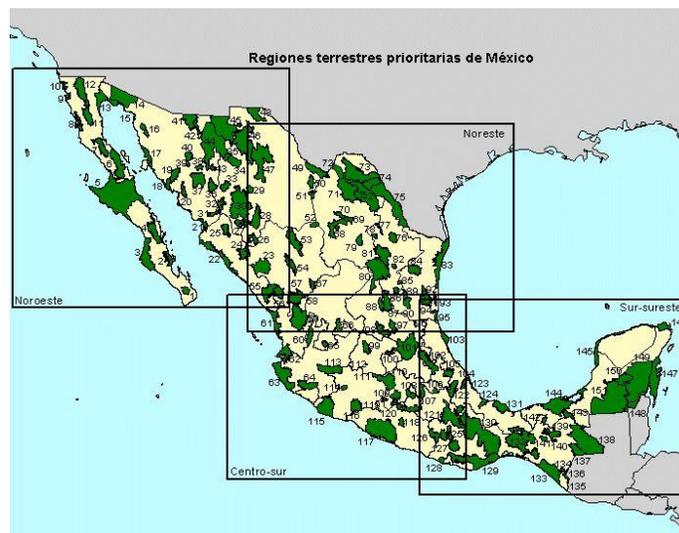


## Region terrestre prioritaria 129

### 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



Ubicación de la Region 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.

Se encuentra una diversidad de ecosistemas que van desde selvas bajas caducifolias, selvas medianas, bosques mesófilos de montaña y bosques de pino y encino que responden a un gradiente altitudinal. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región son: Bosque de pino, Selva baja caducifolia, Selva mediana sub caducifolia, Agricultura, Bosque mesófilo de montaña Selva mediana sub perennifolia.

Tipos de clima:

Awo Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 28% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual, *coincidente con el sitio del proyecto.*

Aw1 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 18% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

(A)C(w2) Semi cálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, 15% temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

(A)C(w1) Semi cálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, 11% temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

C(w2) Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del 11% mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.

C(w2)x' Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes 8% más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

Aw2 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 5% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

C(w1) Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del 4% mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.



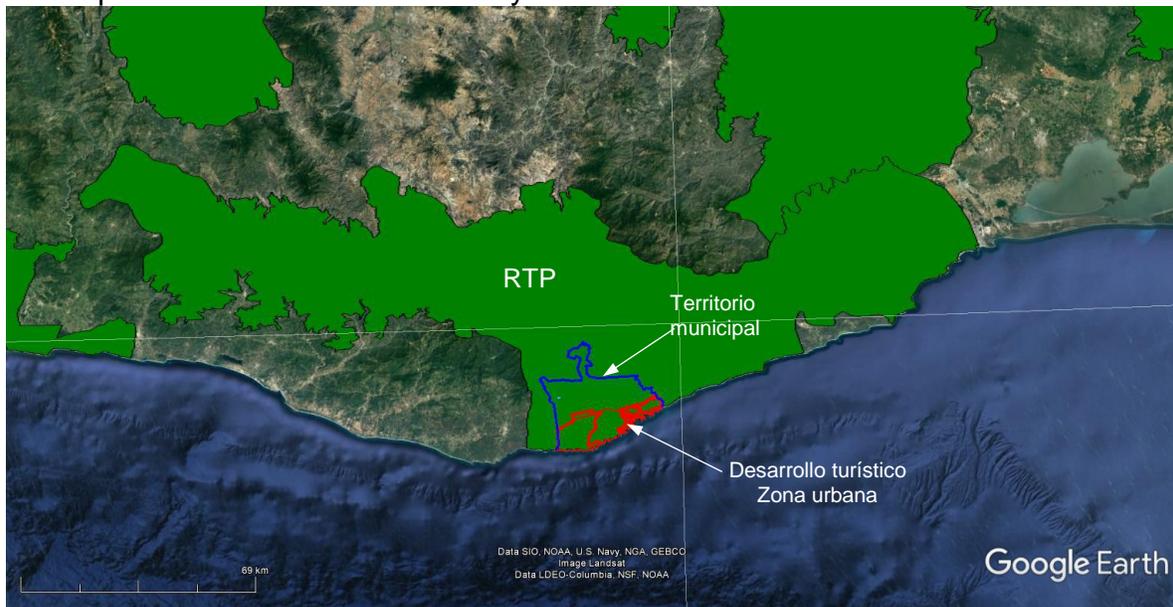
Entre los principales problemas de esta región se puede mencionar que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico, en las partes altas hay cambio de uso del suelo hacia cultivo de café, desarrollo ganadero y forestal; esto ha dado como resultado la fragmentación importante 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.

El problema regional de explosión demográfica y desarrollo turístico, es especialmente significativo en la población donde se desarrolla el proyecto, por lo que esta problemática es vinculante con la de la Región y deberán buscarse medidas que aporten orden y control en este sentido.

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,

Dentro del centro de población donde se desarrolla el proyecto, los fraccionamientos, las construcciones y los proyectos nuevos, en una zona donde destacan el turismo y los asentamientos humanos, que se realizan de manera general con apego a la normatividad que fija el Plan de Desarrollo Urbano, caso contrario de la zona comunal del núcleo agrario del municipio, donde existen prácticas indebidas como quemas, asentamientos irregulares y desmontes con fines agrícolas. Esta problemática de la región, es vinculante con el proyecto.

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



## 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 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.

El sitio Ramsar ocupa una porción terrestre de 41323 hectáreas y una porción marina de 3077 Hectáreas, el proyecto que se manifiesta tiene una superficie de 321.91 metros cuadrados (0.03291 hectáreas) y se encuentra en la zona federal marítimo terrestre, es decir colindando con las aguas marinas (Bahía de Santa Cruz), por lo cual es necesario realizar análisis tanto para la parte terrestre como para la parte marina del sitio, 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, 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*.

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 simbiote 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 (*Dermochelys coriacea coriacea*). Es además una región importante para especies de mamíferos marinos como la ballena jorobada y varias especies de delfines

Criterios de Ramsar aplicados al sitio:

Existen 8 criterios en el análisis de un sitio Ramsar, de los cuales 8 aplican al que estamos estudiando y son los siguientes:

Criterio	Descripción del criterio	Vinculación con el proyecto
1	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 proyecto se localiza en la porción terrestre del sitio Ramsar y su zona de influencia no involucra la zona arrecifal



2	<p>El 12% (92) de las especies de fauna reportadas para el sitio cuenta con algún estatus de protección conforme a la Norma Oficial Mexicana-059-ECOL-2001 (DOF, 2002). 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; el 19% de las especies de anfibios y el 6% de los reptiles reportados para la zona están entre los primeros.</p>	<p>Las especies de fauna son descritas bibliográficamente y con avistamientos en el sitio en el capítulo IV de esta MIA, sin embargo, es preciso hacer notar que el proyecto se ubica en una zona urbana de un sitio turístico y no existen especies amenazadas o bajo norma en el sitio.</p>
3	<p>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 se consideran bajo los criterios de Dinerstein et al, (1995) en un estado de conservación vulnerable y de prioridad media a nivel biorregional. Las bahías, dunas costeras y playas rocosas del sitio son igualmente consideradas una Región Prioritaria a nivel nacional por la presencia de especies endémicas, sus formaciones arrecifales y riqueza de especies (Arriaga et al, 1998). Las comunidades coralinas tienen gran importancia biológica, ya que albergan un gran porcentaje de la biodiversidad marina del Pacífico; así mismo, mantienen un gran interés económico ya que proporcionan un número importante de especies alimenticias, al igual que constituyen un hábitat muy atractivo desde el punto de vista turístico, donde actualmente se realizan actividades acuáticas y subacuáticas alternativas para</p>	<p>El proyecto se ubica en una zona urbana de un sitio turístico, el predio carece de vegetación y por ende de fauna, no existen manglares cercanos ni se tiene contacto directo con playas rocosas, dunas costeras ni con la porción marina del sitio ni con arroyos o escurrimientos naturales.</p>



	<p>la oferta turística (Leyte, 2000). 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. Según González et al, (1996) estas corrientes 3 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.</p>	
4	<p>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 simbiote 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 (Dermochelys coriacea coriacea). Es además una región importante para especies de mamíferos marinos como la ballena jorobada y varias especies de</p>	<p>El proyecto se localiza en la porción terrestre del sitio Ramsar y su zona de influencia no involucra la zona arrecifal ni afecta la porción marina del sitio.</p>



	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.	
7	Al igual que en el caso anterior, existen pocos estudios específicos que permitan determinar la riqueza ictiofaunística del sitio, sin embargo González (2003), realiza una investigación que permite determinar un potencial alto de localizar especies endémicas dentro del sitio propuesto. De manera general, la existencia de la comunidad coralina, demarca una condición ambiental estable, donde muchas de especies presentes desarrollan parcial o totalmente su ciclo biológico, estableciendo interacciones con otras especies de peces, tal es el caso de <i>Cirrhitichthys oxycephalus</i> , <i>Serranus psittacinus</i> , <i>Chromis atrilobata</i> y <i>Apogon pacific</i> (Barrientos, 2000).	El proyecto se localiza en la porción terrestre del sitio Ramsar y su zona de influencia no involucra la zona arrecifal ni afecta la porción marina del sitio.
8	El sitio mantiene condiciones muy especiales para el desarrollo de diferentes tipos de estancias, tanto para ictiofauna como para mamíferos marinos. Este hecho, debido en buena medida al fenómeno de surgencias (ligadas al fenómeno del Niño) propias del Golfo de Tehuantepec, así como a la estrecha cercanía entre la línea de costa y la Trinchera Mesoamericana (López et al, 2002), influye en la distribución y abundancia de muchas especies peces y mamíferos marinos. El fenómeno provee un reciclaje de nutrientes desde el fondo marino, lo que permite abastecer de un rico alimento a especies residentes como a muchas migratorias que estacionalmente visitan el sitio. Adicionalmente y como ya se ha argumentado, los bancos de coral proveen de un nicho ecológico especial	El proyecto se localiza en la porción terrestre del sitio Ramsar y su zona de influencia no involucra la zona arrecifal ni afecta la porción marina del sitio.



	que resguarda al mayor número de especies de peces en comparación con cualquier otro ecosistema marino, además de brindar espacio y refugio tanto para la reproducción como para las etapas de crianza de las mismas (Barrientos, 2000).	
--	--	--

Existe 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. En las zonas apartadas de las poblaciones y en los espacios destinados por el Plan de desarrollo urbano del centro de población como reservas ecológicas, es fácilmente observable el ecosistema de las selvas bajas caducifolias características de los ecosistemas costeros en buen grado de conservación, haciendo notar que en las colindancias del proyecto se localizan zonas bajo este estatus.

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)

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. 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. 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.

El área de escurrimiento comprende cerca de 1013 ha. y está constituida por dos clases de topo formas, un valle de tipo aluvial que en su parte más baja da forma a la laguna, y lomeríos de no más de 50 mts de altitud, entre los cuales se forma una red de escurrimientos de carácter temporal de escasa longitud (Escalona, 2003). 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 5 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 esta asociada una de las principales zonas agrícolas de mayor desarrollo comercial 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 y una anchura estimada promedio de 300 mts. 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. La red de escurrimiento es en general de tipo dendrítico y subdendrítico (INEGI, 1985). 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 graneodita) del Jurásico-Cretácico.

*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 iniciativas de ecoturismo como recorridos para avistamiento de aves y senderos interpretativos.*

*La pesca se destina tradicionalmente al autoconsumo y venta local. La fracción marina que forma parte del Área Natural Protegida 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).*

*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.*

*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.*

*Como se indica en la descripción de la obra, **el proyecto se localiza en el sitio Ramsar**, haciendo mención que el sitio se ubica en la zona urbana del Desarrollo turístico de Bahías de Huatulco rodeado de infraestructura turística desarrollada al amparo del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población, por lo que hay concordancia y compatibilidad 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*





## **Región marina prioritaria 36 Huatulco**

**Se localiza en el estado de Oaxaca en las coordenadas** Latitud. 15°54' a 15°42' y Longitud. 96°11'24" a 95°45' y tiene una extensión de 166 kilómetros cuadrados.

Su clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual 26-28°C.

Ocurren tormentas tropicales, huracanes

Su geología corresponde a una costa de colisión, placa de Cocos (fosa de subducción), con tipo de rocas ígneas y metamórficas.

Predomina la corriente Norecuatorial y la Costanera de Costa Rica. Oleaje alto. Aporte dulceacuícola por esteros y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño".

Biodiversidad: peces, tortugas, aves, plantas, con un endemismo de plantas (*Agave pacífica*, *Melocactus delesscitianus*, *Diospyros oaxacana*). Equinodermos (*Luidia latiradiata*), tiene formaciones arrecifales importantes.

Los aspectos económicos a destacar son su zona turística de alto impacto, la pesca local para consumo (barrilete) y la pesca deportiva (picudo y dorado).

### **Problemática de la Región marina**

Modificación del entorno por embarcaciones turísticas y pesqueras.

Deforestación y modificaciones del entorno por la construcción de caminos y marinas.

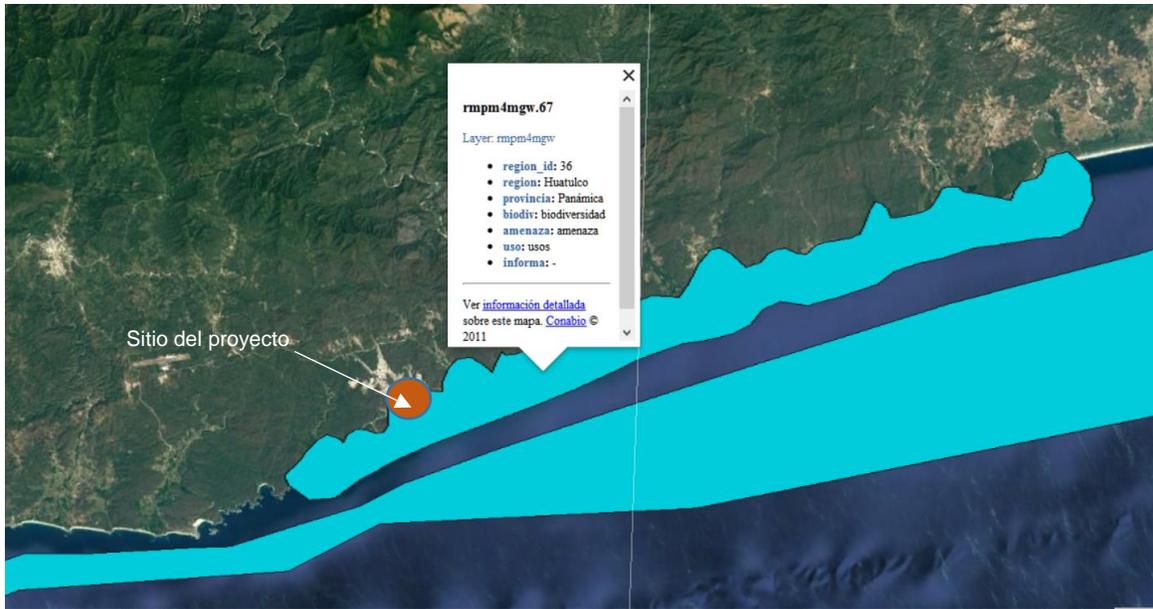
Contaminación con problemas crecientes por basura, otros desechos y por pesticidas.

Grave afectación de las comunidades arrecifales por los megaproyectos turísticos, sobreexplotación del caracol púrpura (*Purpura patula pansa*), saqueo de tortugas y huevos y captura de iguanas para comercio local.

**El proyecto se localiza en una zona con una alta afectación antropogénica y el proyecto busca establecerse al amparo de una concesión regulada donde los impactos sean mitigados, prevenidos e incluso compensados.**

**El impacto del proyecto será mínimo e incluso su implementación puede ser benéfica por las medidas que se aplicaran para proteger el sitio.**





#### **IV.2.5. Diagnóstico ambiental**

En este punto se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos en la zona donde se ubicará el proyecto, considerando los efectos que este pueda ocasionar al medio natural, así como la forma en que el medio puede afectar o influir sobre el proyecto, se toma en cuenta el grado de conservación de la zona, así como los cambios en la calidad de vida de los habitantes.

**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 generan humos, polvos o gases de combustión, solo se llevarán a cabo actividades de esparcimiento y ocio. 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 son de escasa altura.

**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 roca existente en las zonas del proyecto son granito y granodiorita, rocas ígneas intrusivas resistentes que bajo un análisis geotécnico adecuado son estables y no generan deslizamientos de masas, en cuanto a los procesos de deterioro natural, y debido a la fuerte pendiente del terreno, la erosión será un problema a solucionar con estudios de ingeniería ya que de no hacerlo la misma edificación estaría en riesgo, debiendo proponerse acciones tendientes a evitar arrastres de suelo hacia las zonas bajas.

**Hidrología superficial** El proyecto no modifica el régimen de escurrimiento ni el funcionamiento hidrológico de la microcuenca. El Río Copalita es la corriente superficial de importancia más próxima al proyecto y esta aproximadamente a 20 Km. de distancia, en una cuenca hidrológica diferente por lo que sus aguas no pueden acceder al sitio del proyecto.

**Aguas subterráneas** No hay aprovechamiento de aguas subterráneas y la zona del proyecto no posee características de permeabilidad para que esta se infiltre al subsuelo.

**Flora y fauna** El sitio del proyecto carece de vegetación y en los lotes colindantes existen obras terminadas en operación o en construcción, la fauna que se puede observar son aves en vuelo, ya que no hay sitios de percha en el lote.

**Aspectos sociales** En términos generales el proyecto, no afecta, ni produce cambios negativos en la calidad de vida de la población, el beneficiario directo es el promovente, ya que será quien al construir la terraza podrá disfrutar las vistas y el espacio cercano al mar.



## **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.

El sitio del proyecto se localiza en una zona urbana con uso de suelo residencial turístico de densidad baja, uso que corresponde a la sección 2B motivo de este manifiesto, esta sección carece de vegetación, ya que se ha removido al amparo de una autorización de la SEMARNAT; en la microcuenca existen zonas con vegetación en buen estado de conservación que permiten el movimiento de la fauna, sin embargo, la intensidad de la acción humana ha hecho que se vaya retirando hacia montañas cercanas, eventualmente se observan pequeños mamíferos como tlacuaches y tejones que se han adaptado a la presencia humana.

Por el estado en el que se encuentra el área de estudio, se puede decir que presenta un grado de deterioro medio.

El sitio se encuentra dentro de 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 de los sectores, en este caso de densidad baja, con usos afines al objetivo de este Centro, que es la actividad turística, 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.



# CAPITULO V

## IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### Identificación de los impactos ambientales

El proyecto que se manifiesta, tiene como objetivo final la de una Villa en un lote denominado Sección 2B, del lote 2 de la manzana 2 del Sector Arrocito en bahías de Huatulco, Oaxaca.; 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	Carácter	Descripción de la actividad o proceso	Generalidades del proceso
<b>Actividades preliminares y de Preparación del sitio</b>	1.- Conexión y Contratación para el abasto de agua potable y de la descarga sanitaria	Positivo (+)	Se deberá ubicar la toma domiciliaria y la descarga de aguas residuales, para construir el cuadro donde se colocara el medidor, el cual será conectado una vez que se realice el pago de derechos al sistema operador.	Excavación a mano en un cajón de 1 metro cuadrado y de aproximadamente 1.5 metros de profundidad ubicando la tubería de abasto y la de drenaje. Se construye el cuadro utilizando PVC hidráulico y el registro a base de tabicón de concreto y pulido con cemento en su interior.
	2.-Trazo y Nivelación	Positivo (+)	Se tomaran las medidas y niveles necesarios empleando equipo topográfico para optimizar los trabajos y evitar sobre excavaciones o trabajos innecesarios en los trabajos de terracerías.	El proceso es un trabajo técnico de corto plazo, empleando equipo manual y personal especializado, no implica afectaciones al ambiente, salvo los residuos sólidos que la brigada topográfica pudiera desechar en un par de días de labores.
	3.- Construcción de bodega y sanitarios de obra	Positivo (+)	Se trata de espacios cubiertos, el primero para resguardo de herramientas y materiales de obra para evitar su pérdida o dispersión, como es el caso de cemento, cal, ,etc., al cuidado de un bodeguero	Proceso administrativo, que organiza y controla los insumos de obra, para su correcta utilización evitando desperdicios y llevando el inventario de los mismos para requerir el suministro oportuno de los materiales de obra a fin de evitar atrasos en los procesos.
<b>Construcción</b>	4.- Terracerías (Cortes y rellenos)	Negativo (-)	Es una actividad de alto impacto, ya que involucra la presencia de equipo, maquinaria, camiones y personas, donde se realizan cortes y excavaciones en el terreno natural, para desalojar un volumen de tierra, compensando el material requerido para el relleno, con el realizado en cortes.	El proceso genera impactos ambientales como ruido, polvo, humo y posible contaminación al suelo, aunque también beneficios económicos con la generación de empleos directos e indirectos al sector transportista y de arrendamiento de maquinaria.
	5.- construcción de muros de contención	Negativo (-)	Actividad de alto impacto, necesario para conformar las terrazas donde se desplantaran las estructuras del proyecto	El proceso genera impactos ambientales como ruido, polvo, humo y posible contaminación al suelo, aunque también beneficios económicos con la generación de empleos directos e indirectos al sector transportista y de arrendamiento de maquinaria.
	6.-Construcción de plantilla de concreto	Negativo (-)	Se cubre el suelo con una capa impermeable de concreto simple, para recibir el acero de la cimentación, evitando el	El proceso genera impactos ambientales como ruido, polvo, humo y posible contaminación al suelo, aunque también beneficios

simple para desplante de cimentación		contacto con el suelo para reducir contaminación u oxidación	económicos con la generación de empleos directos e indirectos al sector transportista, proveedores de materiales y de arrendamiento de maquinaria así como con la utilización de equipo menor como revolventoras.
7.-Habilitado y colocación del acero de refuerzo de la infraestructura (cimentación)	Negativo (-)	Suministro, corte, doblado y colocación de varillas en su correcta posición de acuerdo a los planos estructurales, en distintos diámetros así como de alambre y alambrón, que conforman el refuerzo elástico de la estructura de concreto reforzado	El proceso es un trabajo manual que genera impactos ambientales como ruido, polvo, y desperdicios producto de los trabajos así como residuos sólidos urbanos por la presencia humana aunque también beneficios económicos con la generación de empleos directos e indirectos con la compra de materiales de construcción..
8.- Colocación de cimbra de madera en estructuras de cimentación	Negativo (-)	Suministro, corte, y habilitado de moldes de madera industrializada para recibir el concreto que complementa el refuerzo de la cimentación y de la subestructura,	El proceso es un trabajo manual que genera impactos ambientales como ruido, polvo, y desperdicios producto de los trabajos así como residuos sólidos urbanos por la presencia humana, aunque también beneficios económicos con la generación de empleos directos e indirectos con la compra de materiales de construcción debe garantizarse la legal procedencia de la madera a utilizar.
9.- Colocación de concreto en la cimentación		En caso de colar a mano, el concreto a colocar requiere de muchas maniobras, por lo cual se utilizará concreto premezclado	Se utiliza una bomba para concreto y camiones revolventora, el concreto e dosificado, preparado en planta y trasladado al sitio de trabajo, donde es extendido manualmente por los obreros
10.-Albañilería y superestructura	Negativo (-)	Construcción de muros, castillos, columnas y losas tanto en los distintos niveles del proyecto, como en la alberca. Los elementos estructurales de grandes dimensiones como son la cimentación, las losas de concreto y la estructura de la alberca, se construirán con concreto premezclado, los elementos pequeños se construirán empleando concreto hecho en obra con revolventora.	Esta actividad netamente manual es el trabajo básico de la albañilería, con el pegado y junteos de tabiques, tabicones y el habilitado de acero y vaciado de concreto en castillos, columnas, losas de entepiso y azotea, se emplea arena, grava cemento, acero, madera industrializada. genera impactos ambientales como ruido, polvo, y desperdicios producto de los trabajos como cartón, bolsas de cemento, etc., así como residuos sólidos urbanos por la presencia humana, aunque también beneficios económicos con la generación de empleos directos e indirectos con la compra de materiales de construcción
11.-Instalaciones hidráulicas	Positivo (+)	Consiste en la colocación de tubería herméticas para la conducción y distribución interna del agua potable dentro del hotel, son por lo general instalaciones ocultas que quedan embebidas en el concreto o en ranuras dentro de los muros, por lo que deberán ser ejecutadas por plomeros especializados y probadas a presión antes de la puesta en operación del edificio para verificar que no existan fugas	Son trabajos manuales, con bajo nivel de ruido y de dispersión de polvos, se generan residuos de obra, algunos de ellos material reciclable, aunque también beneficios económicos con la generación de empleos directos e indirectos con la compra de materiales de construcción
12.-Instalación sanitaria	Positivo (+)	Consiste en la colocación de tubería herméticas para el desalojo de las aguas utilizadas en todos los servicios del hotel, su destino es la red sanitaria municipal para su conducción a la planta de tratamiento de aguas residuales	Son trabajos manuales, con bajo nivel de ruido y de dispersión de polvos, se generan residuos de obra, algunos de ellos material reciclable, aunque también beneficios económicos con la generación de empleos directos e indirectos con la compra de materiales de construcción

			de la localidad, su correcta instalación y el tratamiento final de las aguas le confieren un carácter positivo	
	13.-Instalación eléctrica	Positivo (+)	Esta actividad es realizada por técnicos especializados, ya que implica riesgo de accidente al utilizar media y baja tensión, los cables conductores son colocados dentro de tuberías conduit y poliductos embebidos en la estructura, una buena instalación permitirá que la operación del hotel sea óptima, en general su finalidad es positiva aunque existen elementos negativos de bajo impacto como es la generación de residuos	Es un trabajo manual, con bajo nivel de ruido y de dispersión de polvos, se generan residuos de obra, algunos de ellos material reciclable, aunque también beneficios económicos con la generación de empleos directos e indirectos con la compra de materiales de construcción
	14.-Acabados y detalles	Negativo (-)	Esta actividades es realizada por personal especializado en colocación de pisos, losetas, carpintería, aluminio y vidrio, pintura, electricidad, en este proceso se realizan las pruebas de operación de la alberca	Es un trabajo manual, con nivel de ruido medio y de dispersión de polvos, se generan residuos de obra, algunos de ellos material reciclable, aunque también beneficios económicos con la generación de empleos directos e indirectos con la compra de materiales de construcción, es parte de la etapa final de la obra previo a la pre operación. El aspecto laboral genera impactos positivos y la conclusión del proyecto integra paulatinamente la fachada al paisaje urbano.
	15 Construcción de andadores	Negativo (-)	Consiste en la colocación de capas impermeables de concreto en las áreas de circulación peatonal dentro del lote	Es un trabajo manual, que queda dentro de los proceso de acabados y cubre el suelo natural, impidiendo la infiltración de agua al subsuelo
	16 Jardinería de ornato	Positivo (+)	Se refiere a la introducción de plantas y vegetación para embellecer las áreas libres de edificación.	El terreno no cuenta con vegetación y la vegetación inducida, permitirá la presencia de fauna pequeña, principalmente insectos, pequeños reptiles y aves en los individuos de mayor tamaño
	17.-Generación de aguas residuales	Negativo (-)	Las aguas residuales, se generan a lo largo de la obra con el uso de sanitarios para servicio de los trabajadores, estos servicios serán conectados a la descarga del predio, por lo que las aguas residuales serán conducidas a la red municipal de drenaje. Una vez concluido el proyecto, se realizará la conexión a la descarga sanitaria para enviar las aguas de los servicios del hotel a la red municipal de drenaje.	La utilización de la red sanitaria implica mayor presión hacia los servicios prestados por el operador en el tratamiento de las aguas residuales, por lo que deberán cubrirse los derechos para la descarga a la red y para su tratamiento de acuerdo a la ley de ingresos municipal.
	18.-Generación de residuos sólidos urbanos	Negativo (-)	A lo largo de la obra se generan este tipo de residuos, producidos por los trabajadores al desechar productos orgánicos e inorgánicos principalmente derivados de sus alimentos	Estos residuos se almacenaran en tambos cerrados, para disponerlos con el servicio de recolección municipal que acude al sitio tres veces por semana
	19.-Generación de residuos sólidos producto de la construcción	Negativo (-)	A lo largo de la obra se generan este tipo de residuos, producto del embalaje o paquetería de los suministros así como sobrantes de varilla, alambre, alambcón, madera, etc., muchos de estos son productos reciclables, que	Serán recolectados con frecuencia para evitar su dispersión y depositados en el relleno sanitario municipal.

			podrán utilizarse en la misma obra o disponerse a través de recolector especializado, por lo que serán colocados en sitio especial para su disposición final.	
<b>Operación y mantenimiento</b>	20.-Generación de residuos sólidos	de	La operación de la villa genera residuos de manera permanente, debido a la presencia humana, con desechos personales, de aseo, lavandería, preparación de alimentos, etc. Ninguno de ellos e constituye en residuo peligroso.	Los residuos serán recolectados en contenedores destinados para tal fin, utilizando recipientes señalizados, separando los residuos en orgánicos e inorgánicos, para su entrega al servicio de recolección municipal.
	21.-Mantenimiento general	en	La operación requiere mantenimiento constante, en pintura, reparación de fugas, cambio de focos, resanes, limpieza, pulido de pisos, lavado de vidrios, etc., esta actividad genera ruidos, y residuos	Se buscara la optimización de recursos y utilización de equipos economizadores, ahorradores y ecológicos, como pintura de agua, grado ecológico, colores claros que reflejen el sol, focos ahorradores, equipos de aire acondicionado con ahorro de energía, economizadores de agua, jabones y detergentes biodegradables, etc.
	22.-Consumo de agua		La operación implica consumo de agua en sanitarios y regaderas, en desperdicio y sobre costo en la operación del hotel.	Se utilizaran equipos ahorradores de agua en grifos y regaderas así como equipos de bajo consumo para WC.
	23.-Generación de aguas residuales		Un 80% del agua potable utilizada se transforma en agua residual, misma que es canalizada a la red municipal de drenaje.	Se utilizarán equipos ahorradores de agua en todas las instalaciones, ya que puede producir taponamientos indeseados en esta. El agua pluvial captada en azotea no será conectada a la red sanitaria.

### 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

Factores ambientales	Definición
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

Criterios de Clasificación	Clases
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 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.

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Recuperabilidad (MC)	<p>Mitigable (4): Cuando los efectos del impacto pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección.</p> <p>No mitigable (8): Cuando los efectos del impacto no pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección</p>

### Identificación de los impactos

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO PREVISTO
Actividades preliminares y de Preparación del sitio	Conexión y Contratación para el abasto de agua potable y de la descarga sanitaria	Se tiene un impacto en el recurso agua, ya que se afectan las reservas de agua potable del sistema operador, generando al mismo tiempo aguas residuales
	Trazo y nivelación	El impacto ambiental es imperceptible y en los aspectos sociales se tiene un impacto benéfico con la generación de empleos.
	Construcción de bodegas y sanitarios de obra	Se observa un impacto ambiental en el paisaje, ya que las instalaciones de madera y lámina de cartón que conforman las bodegas y sanitarios, no son un elemento estético, esto cambiara cuando el proyecto se concluya y las instalaciones antes mencionadas sean desmanteladas.
Construcción	Terracerías (cortes y terraplenes)	<p>Las excavaciones, serán realizadas usando maquinaria, esta actividad genera dispersión de polvo, humo y ruido</p> <p>El movimiento del producto de la excavación se realiza utilizando maquinaria para acarreo locales, esta actividad genera dispersión de polvo, humo y ruido</p> <p>El suelo pierde su capa superficial, con lo que se elimina la posibilidad de regeneración de vegetación.</p> <p>Se observa un impacto ambiental en el paisaje, ya que las excavaciones y la presencia de maquinaria no son un elemento estético, esto cambiara cuando el proyecto se concluya y se integre al paisaje urbano</p> <p>En los aspectos sociales existe un impacto benéfico, ya que se generan empleos y se favorece a los arrendadores de maquinaria y alianzas camioneras de la localidad</p>
	Afine y compactación del fondo de la excavación	<p>Esta actividad, será realizada usando maquinaria, genera dispersión de polvo, humo y ruido</p> <p>El suelo pierde su posibilidad de regeneración de vegetación.</p> <p>Se observa un impacto ambiental en el paisaje, ya que las excavaciones y la presencia de maquinaria no son un elemento estético, esto cambiara cuando el proyecto se concluya y se integre al paisaje urbano</p> <p>En los aspectos sociales existe un impacto benéfico, ya que se generan empleos y se favorece a los arrendadores de maquinaria y alianzas camioneras de la localidad</p>

	<p>Construcción de plantilla de concreto simple para desplante de cimentación</p>	<p>El suelo pierde su posibilidad de regeneración, ya que se coloca una capa impermeable de concreto, que impide la infiltración de agua al subsuelo Para la construcción de la plantilla se utilizan revolventadoras, que producen ruidos y dispersión de polvos</p> <p>Se producen residuos urbanos por parte de los trabajadores y residuos producto de la obra como son bolsas de cemento.</p> <p>En los aspectos sociales existe un impacto benéfico, ya que se generan empleos y se favorece a los arrendadores de maquinaria, alianzas camioneras y proveedores de material de la localidad</p>
	<p>Habilitado y colocación del acero de refuerzo de la infraestructura (cimentación)</p>	<p>El proceso genera impactos ambientales al aire con ruido y polvo</p> <p>Se producen residuos sólidos por parte de los trabajadores y residuos de la construcción que en muchos casos son reciclable o reutilizables en la misma obra.</p> <p>En los aspectos sociales existe un impacto benéfico, ya que se generan empleos y se favorece a los proveedores de material de la localidad</p>
	<p>Colocación de cimbra de madera en estructuras de cimentación</p>	<p>El proceso genera impactos ambientales al aire con ruido y polvo</p> <p>Se producen residuos sólidos por parte de los trabajadores y residuos de la construcción que en muchos casos son reciclable o reutilizables en la misma obra.</p> <p>En los aspectos sociales existe un impacto benéfico, ya que se generan empleos y se favorece a los proveedores de material de la localidad</p>
	<p>Colocación de concreto en la losa cimentación</p>	<p>El proceso genera impactos ambientales al aire con ruido y polvo</p> <p>Se producen residuos sólidos por parte de los trabajadores y residuos de la construcción</p> <p>En los aspectos sociales existe un impacto benéfico, ya que se generan empleos y se favorece a los proveedores de material de la localidad</p>
	<p>Albañilería y superestructura</p>	<p>El proceso genera impactos ambientales al aire con ruido y polvo</p> <p>Se producen residuos sólidos por parte de los trabajadores y residuos de la construcción que en</p>

		<p>muchos casos son reciclables o reutilizables en la misma obra.</p> <p>Se observa un impacto ambiental en el paisaje, ya que una obra en ejecución no es un elemento estético, esto cambiara cuando el proyecto se concluya y se integre al paisaje urbano</p> <p>En los aspectos sociales existe un impacto benéfico, ya que se generan empleos y se favorece a los proveedores de material de la localidad</p>
	Instalaciones hidráulicas	<p>El proceso genera impactos ambientales al aire con ruido y polvo, ya que en algunos casos se realizan ranuras en muros y pisos</p> <p>Se producen residuos sólidos por parte de los trabajadores y residuos de la construcción que en muchos casos son reciclables o reutilizables en la misma obra.</p> <p>En los aspectos sociales existe un impacto benéfico, ya que se generan empleos y se favorece a los proveedores de material de la localidad</p>
	Instalación sanitaria	<p>El proceso genera impactos ambientales al aire con ruido y polvo, ya que en algunos casos se realizan ranuras en muros y pisos</p> <p>Se producen residuos sólidos por parte de los trabajadores y residuos de la construcción que en muchos casos son reciclables o reutilizables en la misma obra.</p> <p>En los aspectos sociales existe un impacto benéfico, ya que se generan empleos y se favorece a los proveedores de material de la localidad</p>
	Instalación eléctrica	<p>El proceso genera impactos ambientales al aire con ruido y polvo, ya que en algunos casos se realizan ranuras en muros y pisos</p> <p>Se producen residuos sólidos por parte de los trabajadores y residuos de la construcción que en muchos casos son reciclables o reutilizables en la misma obra.</p> <p>En los aspectos sociales existe un impacto benéfico, ya que se generan empleos y se favorece a los proveedores de material de la localidad</p>
	Acabados y detalles	<p>El proceso genera impactos ambientales al aire con ruido y polvo, ya que en algunos casos se realizan ranuras en muros y pisos</p>

		<p>Se producen residuos sólidos por parte de los trabajadores y residuos de la construcción que en muchos casos son reciclables o reutilizables en la misma obra.</p> <p>En los aspectos sociales existe un impacto benéfico, ya que se generan empleos y se favorece a los proveedores de material de la localidad</p>
	Construcción de andadores	Existen impactos negativos al impedirse la regeneración de la fauna, la infiltración de agua al subsuelo y creando espacios donde se concentra el calor.
	Jardinería de ornato	Es un impacto benéfico, tanto a la flora y la fauna pequeña, que tendrá espacios para desarrollarse, principalmente insectos y pequeños reptiles, así como aves que tendrán un sitio para percha.
	Generación de aguas residuales	<p>En los sanitarios de obra se generan aguas residuales que generan presión en el sistema de tratamiento de aguas de la localidad</p> <p>La instalación de los sanitarios provisionales tiene un impacto benéfico ya que se evita la defecación al aire libre</p>
	Generación de residuos sólidos urbanos	La posibilidad de dispersión de basura mal dispuesta por los trabajadores puede provocar un impacto al suelo
	Generación de residuos sólidos producto de la construcción	Los procesos de construcción, generan residuos como cartón, vidrio, papel, alambre, pedacería de acero, de madera
Operación y mantenimiento	Generación de residuos sólidos urbanos	Todas las actividades de la actividad humana producen residuos sólidos, ninguno de ellos de tipo peligroso, la preparación de alimentos produce residuos orgánicos e inorgánicos,
	Mantenimiento en general	Los productos utilizados en el mantenimiento producen residuos tales como envases, bolsas, vidrios, latas, cubetas, algunos de ellos pueden tener un reciclaje dentro del proyecto y otros deben ser dispuestos al relleno sanitario
	Consumo de agua	El consumo de agua impacta las reservas del líquido al sistema operador, La alberca tiene un volumen significativo de agua, sin embargo dicho volumen es llenado solo una vez y al tener procesos de filtrado y limpieza su recambio es eventual.
	Generación de aguas residuales	El consumo de agua potable se transforma en aguas residuales y es dispuesto hacia la red sanitaria.

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										
Preliminares y Preparación del sitio	Conexión y Contratación para el abasto de agua potable y de la descarga sanitaria									b				1
	Trazo y Nivelación	a										1		
	Construcción de almacén y sanitarios de obra	a	a		a				a	b		4		1
Construcción	Terracerías (Cortes y terraplenes)	A	A	A	A	A	A	a	A	B	7	1	1	
	Afine y compactación de la excavación	A	A	A	A	A	A	a	A	B	7	1	1	
	Construcción de muros de contención	a	a	a	a	a	a	a	a	B		8	1	
	Construcción de plantilla de concreto simple para desplante de cimentación	a	a	a	a	a				B		5	1	
	Habilitado y colocación del acero de refuerzo de la infraestructura (cimentación y alberca)	a	a						a	B		3	1	
	Colocación de cimbra de madera en estructuras de cimentación y alberca	a	a						a	B		3	1	
	Colocación de concreto en la cimentación y alberca	a	a						a	B		3	1	
	Construcción de andadores	a	a	a	a	a	a	a	b	B		7	1	1
	Albañilería y superestructura	a	a						a	B		3	1	
	Instalaciones Hidráulicas		a							b		1		1
	Instalaciones Sanitarias		a							b		1		1
	Instalaciones eléctricas		a							b		1		1
	Acabados y detalles	a	a							b		2		1
	Introducción de jardinería de ornato			b	b	b	b	b	b	b				7



	Generación de aguas residuales			A						a	1			
	Generación de residuos sólidos urbanos	a			a							2		
	Generación de residuos sólidos producto de la construcción	a			a							2		
	Operación y Mantenimi	Generación de residuos sólidos urbanos	a			a						2		
	Mantenimiento en General	a	a							B		2	1	
	Consumo de agua			a								1		
	Generación de aguas residuales			a								1		
<b>ADVERSOS</b>	<b>A</b>	2	2	3	2	2	2		2		15			
	<b>a</b>	14	13	5	7	3	1	4	7	1		55		
<b>BENÉFICOS</b>	<b>B</b>									10			1	0
	<b>b</b>			1	1	1	1	1	2	7				1
												<b>70</b>	<b>24</b>	
												<b>94</b>		

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 94 interacciones dentro de la matriz, de las cuales 70 se consideran adversas (74.4%) y 24 benéficas (25.6 %) y corresponden a todo el proceso del proyecto.



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 terracerías y construcción y posteriormente durante la operación los impactos de mayor importancia son la generación de residuos sólidos, de aguas residuales y el consumo de agua

Factor ambiental y socioeconómico		Clases										
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Acciones y/o alteraciones	Efecto	Niveles de impacto	Recuperabilidad	
Preparación del sitio	Conexión y Contratación para el abasto de agua potable y de la descarga sanitaria	+	1	2	4	1	2	1	4	1	4	<b>20</b>
	Trazo y Nivelación	+	1	2	4	1	2	1	4	1	4	<b>20</b>
	Construcción de almacén y sanitarios de obra	+	1	2	4	2	2	1	4	1	4	<b>21</b>
Construcción	Terracerías (cortes y terraplenes)	-	3	2	4	4	4	6	4	6	4	<b>37</b>
	Afine y compactación de la excavación	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	<b>34</b>
	Construcción de plantilla de concreto simple para desplante de cimentación	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	<b>34</b>
	Habilitado y colocación del acero de refuerzo de la infraestructura (cimentación y alberca)	-	2	2	4	2	4	1	4	1	4	<b>24</b>
	Colocación de cimbra de madera en estructuras de cimentación y alberca	-	1	2	4	1	2	1	4	1	4	<b>20</b>
	Colocación de concreto en la cimentación y alberca	-	3	2	4	4	4	6	4	6	4	<b>37</b>
	Albañilería y superestructura	-	3	2	4	4	4	6	4	6	4	<b>37</b>
	Construcción de andadores	-	3	2	4	4	4	1	4	1	4	<b>27</b>
	Instalaciones Hidráulicas	-	1	2	4	2	4	1	4	1	4	<b>23</b>
	Instalaciones Sanitarias	-	1	2	4	2	4	1	4	1	4	<b>23</b>
	Instalaciones eléctricas	-	1	2	4	2	4	1	4	1	4	<b>23</b>
	Acabados y detalles	-	2	2	4	2	4	3	4	1	4	<b>26</b>
	Generación de aguas residuales	-	1	2	4	1	2	1	4	1	4	<b>20</b>
	Introducción de jardinería de ornato	+	2	2	4	4	2	1	4	1	4	<b>24</b>
	Generación de residuos sólidos urbanos	-	1	2	4	2	2	1	4	4	4	<b>24</b>
Generación de residuos sólidos producto de la construcción	-	2	2	4	2	2	1	4	4	4	<b>25</b>	
Operación y mantenimiento	Generación de residuos sólidos urbanos	-	4	2	4	4	4	3	4	4	4	<b>33</b>
	Mantenimiento en General	-	2	2	2	2	2	1	4	1	4	<b>20</b>
	Consumo de agua	-	3	2	4	4	4	1	4	4	4	<b>30</b>
	Generación de aguas residuales	-	3	2	4	4	4	1	4	4	4	<b>30</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>PRELIMINAR Y PREPARACION DEL SITIO</b>				
<b>Conexión y contratación para el abasto de agua potable y la descarga sanitaria, trazo y nivelación, construcción de almacén y sanitarios de obra</b>				
<b>Suelo</b>	El tránsito de personas compacta el suelo, el impacto es mínimo	<b>P</b> Se realizará el trazo real de las superficies de ocupación y los niveles de los cortes para evitar obras excedentes.	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
	La construcción del almacén y los sanitarios cubre una porción del terreno, impidiendo la regeneración de la vegetación	<b>P</b> el almacén deberá ser cerrado, y los sanitarios deberán contar con agua corriente y estar conectados a la red municipal de drenaje.	Evitar la dispersión de los materiales y prevenir la defecación al aire libre	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento
<b>Aire</b>	La presencia y la actividad de trabajadores ocasionan ruido	<b>P</b> Se trabajara en horario diurno	evitar molestias a vecinos con el ruido	Evidencia de la actividad en horario diurno
<b>Paisaje</b>	Alteración visual	<b>P</b> Las instalaciones provisionales, deberán colocarse en un sitio que no impacte el paisaje ya que el proyecto se localiza en un sector turístico. Serán removidas tan pronto concluya el proyecto o pierdan uso práctico con el avance de la obra	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 y listas de asistencia que se anexara a los informes de cumplimiento



### Medidas a aplicar en la etapa de construcción

Terracerías, Cortes y Terraplenes Construcción de plantilla de concreto simple para desplante de cimentación Habilitado y colocación del acero de refuerzo de la infraestructura (cimentación), Colocación de cimbra de madera en estructuras de cimentación Colocación de concreto en la cimentación, estructura y alberca Construcción de andadores Albañilería y superestructura Instalaciones Hidráulicas Instalaciones Sanitarias Instalaciones eléctricas Acabados y detalles Introducción de jardinería Generación de aguas residuales Generación de residuos sólidos urbanos Generación de residuos sólidos producto de la construcción				
Elemento	Impacto identificado	Medidas propuestas P Preventiva M Mitigación C Compensación	Objetivo de la medida a aplicar	Forma de verificación
Aire	Las excavaciones, usando maquinaria producen polvo y humo	<b>P</b> Se deberá usar maquinaria en buen estado de conservación para minimizar la emisión de gases.	Evitar al máximo la emisión de gases por mala combustión, así como los ruidos extremos	Memoria fotográfica y documentos de servicios mecánicos
	La carga del material producto de la excavación ocasiona dispersión de polvo y humo	<b>M</b> Se deberán realizar riegos periódicos	Mantener húmedas las terracerías y evitar la dispersión de polvos.	Memoria fotográfica
	Los acarrees de material son locales y se harán con la misma maquinaria, por consiguiente, puede producir dispersión de polvo	<b>P</b> Se deberán realizar riegos periódicos para evitar polvos sueltos	Evitar contaminación al ambiente y molestias a la comunidad	Memoria fotográfica
	Las excavaciones, usando maquinaria producen ruido.	<b>M</b> Se establecerá un horario de trabajo de 8.00 a 17.00 horas.	Evitar molestias a vecinos y permitir el descanso de la fauna en sitios cercanos	Documentos administrativos de control de obra y memoria fotográfica
	El acarreo del material suelto y la compactación con equipos mecánicos producen ruidos.	<b>P</b> en la utilización de maquinaria y equipo ruidoso, los obreros utilizaran protectores auditivos	Protección al trabajador y evitar molestias a los vecinos	Memoria fotográfica



	Los trabajos de albañilería en general e instalaciones en producen ruido con las herramientas utilizadas, equipo menor como revolvedoras, compactador manual, vibradores y equipos eléctricos	<b>P</b> en la utilización de maquinaria y equipo ruidoso, los obreros utilizaran protectores auditivos	Protección al trabajador	Protección al trabajador
<b>Fauna</b>	Las especies silvestres que pudieran existir en las cercanías son ahuyentadas en el proceso de la construcción	<b>P</b> Se establecerá un horario de trabajo de 8.00 a 17.00 horas.  <b>P</b> Platicas al personal de obra	Permitir el descanso de la fauna que existe en las cercanías, principalmente aves que reposan en los parques.  Concientización al personal de obra sobre los impactos ambientales	Registro fotográfico  Listas de asistencia y fotografías
<b>Agua</b>	La construcción del proyecto elimina la posibilidad de infiltración del agua al subsuelo  El proceso de construcción utiliza como elemento básico el agua potable, afectando las reservas del sistema operador  Los sanitarios de obra aportan aguas residuales al sistema de drenaje  La precipitación pluvial se capta y concentra en la azotea plana del edificio	<b>C</b> El agua potable será obtenida de la red municipal formalizando contrato para el pago justo por el servicio.  <b>P</b> Las aguas residuales deberán canalizarse a la red sanitaria municipal garantizando que no existan filtraciones al subsuelo.  <b>P</b> De ninguna manera el agua pluvial se conectará al sistema de drenaje sanitario, se conectará al sistema pluvial interno del conjunto habitacional.	Compensar el costo de extracción y operación del sistema de abasto municipal mediante un pago justo  Evitar la defecación al aire libre y lograr un tratamiento adecuado de estas aguas  Evitar caudales adicionales que puedan ingresar a la planta de tratamiento de aguas residuales	Recibos de pago  Memoria fotográfica  Memoria fotográfica
<b>Suelos</b>	El predio está expuesto al intemperismo, con riesgo de erosión eólica, y pluvial con un arrastre de sólidos  El suelo está expuesto a contaminación por aceites o combustibles	<b>P</b> Deberá acelerarse el proceso de construcción y se deberán realizar riegos periódicos en la superficie de trabajo  <b>P</b> Deberá evitarse que el equipo mecánico derrame aceites, lubricantes o combustibles	evitar la erosión eólica y pluvial manteniendo húmedas las terracerías y así evitar la dispersión de polvos  Evitar la contaminación del suelo	Memoria fotográfica  Memoria fotográfica



	<p>Los residuos sólidos mal dispuestos contaminan el suelo.</p> <p>Se elimina la cubierta superficial, eliminando la posibilidad de regeneración de vegetación</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><b>C</b> Se propone una reforestación similar a la superficie del proyecto</p>	<p>Trasladarlos de acuerdo a su categoría y entregarlos a recolectores especializados</p> <p>Compensar solidariamente la vegetación que fue removida por terceros</p>	<p>Memoria fotográfica</p> <p>Memoria fotográfica</p>
<b>Paisaje</b>	<p>Alteración del paisaje, cambiando a un paisaje urbano</p>	<p><b>C</b> Deberá respetarse la normatividad del sector en cuanto a imagen visual</p>	<p>Lograr que la construcción sea armónica con el entorno</p>	<p>Presentar en informes el proyecto arquitectónico aprobado y licencias de construcción</p>
<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>Aportación a los sectores de la construcción, transportista y proveedor de materiales.</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>C</b> generación de empleos</p> <p><b>C</b> compra preferencial de suministros en la localidad.</p>	<p>Que los residuos sean trasladados al relleno sanitario de la localidad</p> <p>Ingreso económico y seguridad social para la planta laboral de la localidad</p> <p>Movimiento económico en la localidad</p>	<p>Memoria fotográfica</p> <p>Registros patronales de seguridad social</p> <p>Facturas y notas de insumos</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
Generación de residuos sólidos Mantenimiento en general Consumo de agua Generación de aguas residuales				
<b>Aire</b>	Se producen ruidos por los motores de vehículos en el estacionamiento.	<b>P</b> colocar señalamiento y vigilancia para evitar que los motores permanezcan encendidos	Reducir la contaminación por gases al ambiente y mantener el confort sonoro del sector	Registro fotográfico
<b>Agua</b>	La alberca requiere 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	<b>P</b> llevar a cabo mantenimiento preventivo de la alberca para mantenerla limpia y evitar los recambios totales de agua	Minimizar el consumo de agua	Registro fotográfico
	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.	<b>C</b> buscar equipos de nueva generación en cocinas, baños y lavado de ropa, que minimicen el consumo de agua, reparar de manera inmediata las fugas que pudieran producirse para evitar el desperdicio de agua	Reducir el consumo de agua	Registro fotográfico
<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	Registro fotográfico
	Generación de empleos directos	<b>C</b> remuneración justa y seguridad social	Arraigo de la población	Listas de asistencia
	Generación de empleos indirectos con proveedores y prestadores de servicios.	<b>C</b> activación del comercio local	Arraigo de los inversionistas locales	Facturas de adquisiciones. locales

### 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
Incorporación de un supervisor para la aplicación y seguimiento de medidas																		
Trazo y nivelación																		
Instalación de bodega y sanitarios																		
Terracerías (Cortes y terraplenes)																		
Construcción de muros de contención																		
Corte y habilitado de acero para recamaras de visitas y alberca																		
Construcción de alberca y recamaras de visitas																		
Corte y habilitado de acero para recamaras de visitas y alberca																		
Construcción de recamara principal																		
Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas																		
Construcción de andadores																		
Acabados de obra																		
Introducción de jardinería																		

El plazo que se solicita para la construcción del proyecto es de 18 meses



## Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas

### VII.1 Pronóstico del escenario

Un escenario se define como “un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” (J. C. Bluet y J. Zemor, 1970), considerando que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto de son los siguientes:

1. Que el proyecto no se realiza
2. Que el proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental.
3. Que el proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

#### Analizando lo anterior tenemos que:

##### 1.- Si el proyecto no se realiza:

La superficie de suelo actualmente desnuda, corre graves riesgos de erosión por efecto de la lluvia y el viento, con arrastres hacia las partes bajas del terreno, con posibles afectaciones a terrenos colindantes

Se observa un paisaje natural alterado, poco agradable

No se cumplen las expectativas de consolidación y crecimiento de este sector turístico residencial

No se generan los empleos ni derrama económica comercial en la localidad que la ejecución del proyecto ocasionaría.

El promovente tendrá una propiedad ociosa sin disfrutar de su inversión.

**2. Si el proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental**, tendremos el deterioro del predio, arrastres de suelo hacia terrenos colindantes, contaminación y daño ambiental, con el consecuente daño al ecosistema.

**3. Si el proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación**; 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.

La creación de empleos temporales y permanentes, favorecerá la economía local, generando con ello un ingreso económico importante para las familias de los empleados, con el consiguiente mejoramiento o mantenimiento de su calidad de vida.

## **VII.2 Programa de vigilancia ambiental**

El promovente, tiene el interés de cumplir con la normatividad vigente en materia ambiental y es por esto que se presenta esta manifestación; en consecuencia, pondrá especial atención en elaborar un programa de vigilancia ambiental para cumplir con los objetivos que en la misma se mencionan.

### **VII.2.1. Objetivos**

Verificar el cumplimiento de las medidas establecidas en este estudio y las que les establezca la autoridad ambiental competente para garantizar el estricto cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto y determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental, identificando los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados.

### **VII.2.2. Medios asignados al Programa de Vigilancia Ambiental**

Para lograr el cumplimiento del programa, se hace necesario garantizar el eficaz cumplimiento de los objetivos establecidos, integrando supervisor ambiental para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, proporcionando los materiales suficientes para el desarrollo de sus actividades.



### VII.2.3. Funciones y tareas del equipo de vigilancia ambiental

La función básica del supervisor ambiental, será la de informar al responsable de la obra y al promovente sobre la aparición de circunstancias o situaciones críticas que determinen en su caso la suspensión temporal de determinadas actividades; dicha función reúne dos aspectos complementarios: por una parte, deben desarrollar una actuación preventiva basada en el seguimiento del cumplimiento de las especificaciones que en materia preventiva y correctiva establece el propio proyecto.

Por otra parte, deben en su caso desarrollar una actuación asesora crítica para proporcionar los datos y la información requerida para la acción, en caso de aparición de situaciones o circunstancias críticas.

Componente ambiental	Medida	Clasificación	Etapa en que se requiere	Beneficio esperado	Estrategia	Supervisión del cumplimiento
Suelo	Manejo de residuos solidos	Preventiva	Toda la obra, operación y mantenimiento	Evitar la contaminación del sitio y sus alrededores	Colocar contenedores	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento
					Recolectar basura diariamente	
Separar residuos orgánicos e inorgánicos						
Colocar señalamiento						
Prohibir la quema de basura						
Separar 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	Tener bajo resguardo los materiales	
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
				En la operación del proyecto, ahorro en el consumo	Se utilizaran de preferencia garrafones, evitando el uso de recipientes pequeños que incrementan los residuos sólidos.	
Aire	Prevención del ruido	Preventiva	En la ejecución de la obra	Evitar el estrés en la fauna que habita en las cercanías	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
Flora y fauna	Reforestación	Compensación	Durante el proceso de la obra	Compensación por la remoción de vegetación realizada.	Reforestar dentro del predio utilizando especies nativas de la región	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento, aunado a recomendaciones preventivas que puedan observarse
				La reforestación, permitirá el regreso de insectos y pequeños reptiles como lagartijas en las zonas con vegetación.	Evitar la utilización de insecticidas y plaguicidas	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del regreso de la fauna mencionada.



#### **VII.2.4 Propuesta para la elaboración de informes periódicos**

De acuerdo con la naturaleza de las obras y trabajos contemplados en el proyecto, se hace necesaria la elaboración de informes donde se recojan los resultados en la aplicación de las indicaciones y medidas establecidas.

La elaboración de los informes debe adecuarse al plan de obras del proyecto.

En relación al contenido de dichos informes deberán incluirse los datos referidos al correcto desarrollo del programa de obras en sus especificaciones técnicas y de localización, así como los datos referentes a las actuaciones de corrección o prevención.

### **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 residencial turístico como es el caso de los lotes colindantes. El proyecto cumple con la normatividad Federal, Estatal y Municipal.

Las obras y actividades que contempla el proyecto, no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación, aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales. La autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible con los ordenamientos jurídicos e instrumentos normativos ambientales vigentes.

En los casos, en que fueron detectados impactos ambientales negativos para el ambiente, en los términos del propio procedimiento de evaluación del impacto ambiental, se determinan las correspondientes medidas tendientes a prevenir, mitigar o compensar cualquier posible impacto ambiental adverso resultante de la actividad, y que son expuestas en el apartado correspondiente.

El promovente dará cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determine pertinentes con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Las obras proyectadas en este documento no se localizan dentro de algún Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal. No existen en el área del proyecto, individuos de especies de flora que se encuentran catalogadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.

A mediano plazo se mitigarán los impactos de la ejecución del proyecto sobre el suelo, mediante las actividades de restauración y reforestación e implementación de áreas verdes.

Los efectos del proyecto sobre la hidrología superficial y subterránea serán mitigables por lo que la operación del proyecto no tendrá repercusiones sobre el equilibrio ecológico del sistema ambiental.



El proyecto tendrá un efecto poco significativo en la calidad del aire.

En materia de riesgo, se contará con un Programa de Seguridad que incluye las acciones técnicas y metodologías necesarias para disminuir la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados, así como para reducir sus afectaciones ambientales y a la salud humana, en caso de presentarse

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 realizaran, y por otro se tendrá una obra que impactará el desarrollo y crecimiento de la región.

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:

.



## **Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores**

### **VIII.1 Formatos de presentación**

#### **VIII.1.1 Planos**

VIII.1.1.1 Anteproyecto (se presenta a fin de obtener la viabilidad en materia ambiental para la elaboración del proyecto ejecutivo)

#### **VIII.1.2 Fotografías**

En estas se muestra la flora que se observó en el predio durante la visita de campo, así como las características del entorno del proyecto

#### **VIII.1.3 Listas de flora y fauna**

En este apartado se anexa un listado de los diferentes tipos de flora y fauna que existen en la región, mostrando la familia, nombre científico, nombre común y estatus de cada una de las especies que conforman el hábitat de la zona.

Este listado incluye como referencia una cantidad de especies mucho mayor a las que se presentan en el proyecto en cuestión.

La flora y fauna en particular del sitio del proyecto se tomó en base al estudio para el cambio de uso de suelo realizado por el técnico forestal.

#### **VIII.1.4 Mapas temáticos**

**VIII.1.5** Copia simple de la Autorización de cambio de uso de suelo forestal previa aplicable al terreno.

## **BIBLIOGRAFIA**

Atlas Cultural de México: Fauna. SEPINAH- Planeta. México. Álvarez S. T., y González E. M. 1987.

Flora de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México; en: Ciencia y mar. Universidad del Mar, pp. 3-44, México.

CONABIO (1996) Regiones prioritarias para la conservación en México. Biodiversitas, 2 (9), México.



Modificaciones al sistema de clasificación de climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía, UNAM, México. García, E. (1973)

Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. 1987. F.C.E. México. Martínez, M.

Manual para identificación en campo de los principales árboles tropicales de México. UNAM-FCE. México. Pennington, T. D. y Sarukan, J.

Aves de México Guía de Campo. Ed. Diana. México. Peterson T. R., y Chalif, E. 1989.

Aves de Oaxaca. Eduardo Grosellet Instituto Estatal de Ecología,

Atlas Cultural de México: Flora. Rzedowski, J y Equihua, M. (1987). Ed. SEP/INAH- PLANETA. México.

La gestión ambiental en México SEMARNAT

### **Páginas de Internet:**

Servicio Meteorológico Nacional

Vegetación en México Rzedowski

Google Earth

SEMARNAT (Guías para la presentación de estudios)

SIGEIA

SIATL INEGI

### **OTRAS FUENTES**

INEGI, 2000. XII Censo General de Población y Vivienda 2010

INEGI, 2000. Cuaderno Estadístico Municipal. Santa María Huatulco, Estado de Oaxaca.

Servicio Meteorológico Nacional, (DF)

Atlas de riesgo del Municipio de Santa María Huatulco, Oax.



ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0205/05/18.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 4.

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.

Firma del titular del Área:



Lic. José Ernesto Ruiz López.  
Delegado Federal.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 82/2018/SIPOT de fecha 10 de julio de 2018.