

PROYECTO SIRENAS

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

I.1. PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto: PROYECTO SIRENAS

Sector: Turismo

I.1.2 Ubicación del Proyecto

Entidad federativa: Oaxaca.

Municipio: Santa María Huatulco

Dirección: Lote 1 Manzana 1 Sector N Bahías de Huatulco, Oaxaca.

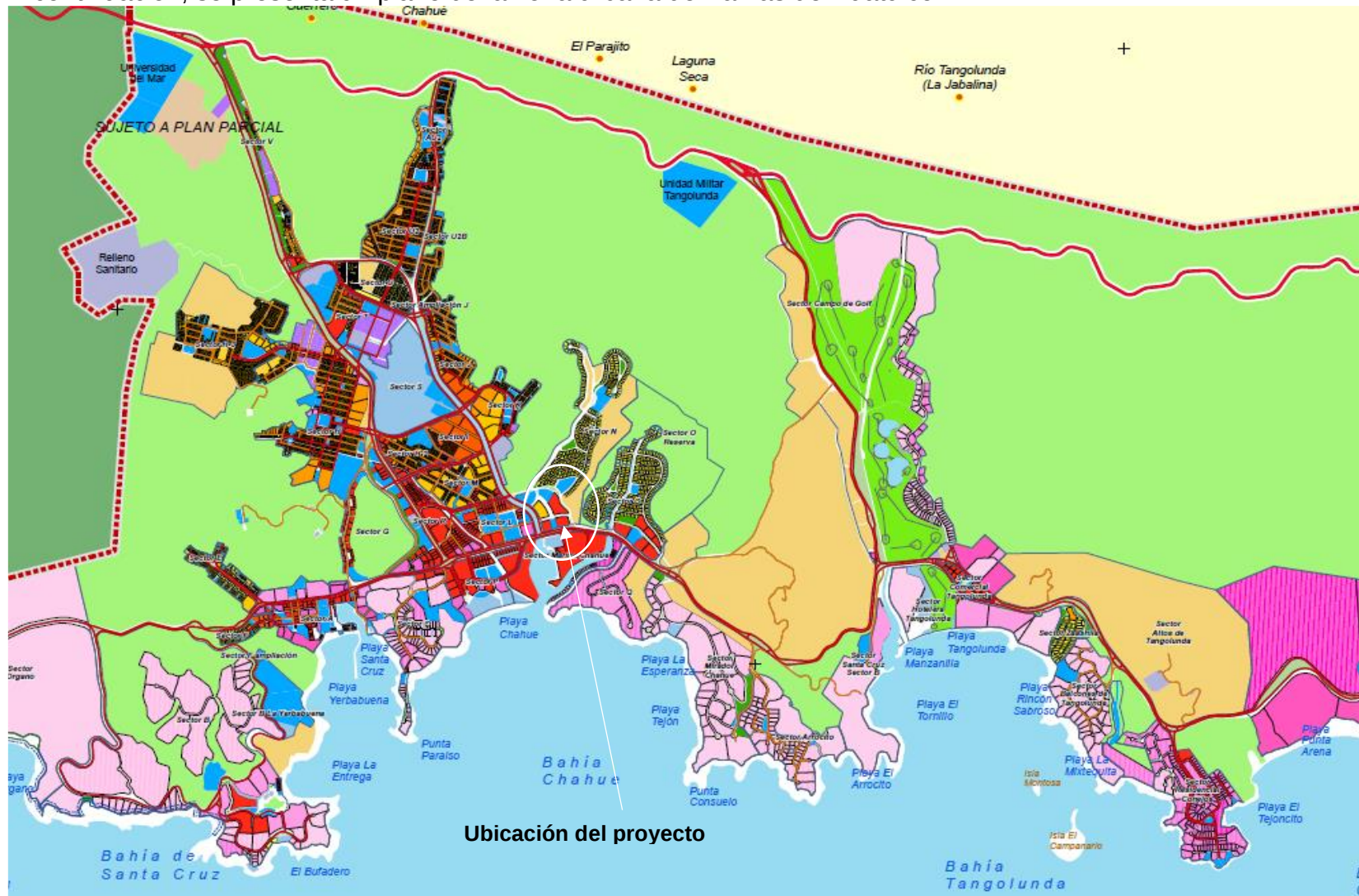


El Sector N forma parte del Centro de Población de Bahías de Huatulco en el Municipio de Santa María Huatulco en el Estado de Oaxaca; este sector cuenta con todos los servicios urbanos y usos de suelos destinados al Sector Turístico residencial.



PROYECTO SIRENAS

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



Dentro del círculo blanco se localiza el sitio del proyecto



PROYECTO SIRENAS

El Sector N está conformado por lotes residenciales turísticos unifamiliares, multifamiliares y mixtos comerciales; por sus características, este es el único lote del sector que tendrá vista al mar y a la marina chahue.

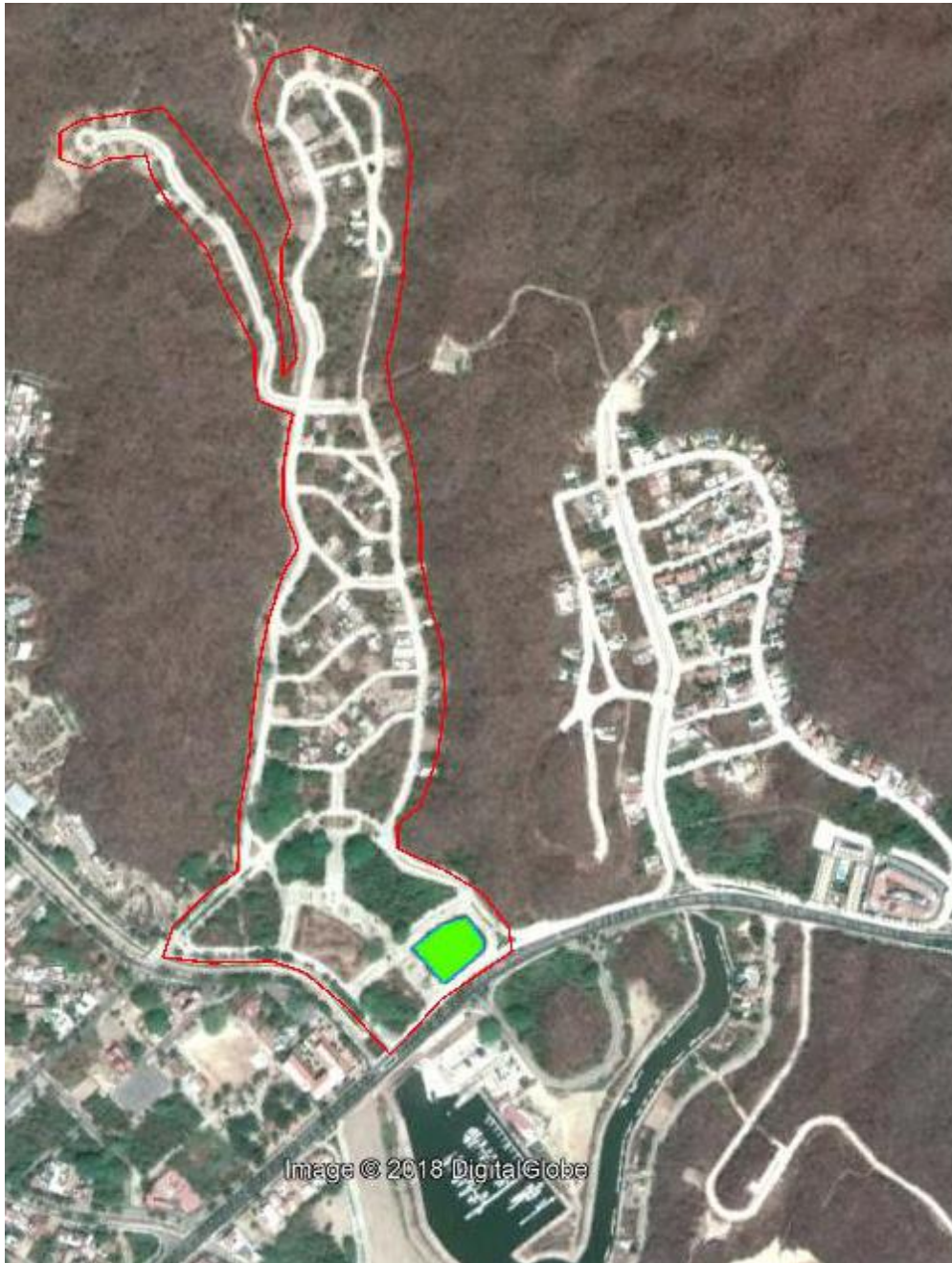
A continuación, se presenta una imagen del Sector N en contexto con el centro de población:



El polígono irregular de color rojo es el Sector N; el polígono verde el sitio del proyecto



PROYECTO SIRENAS



El polígono rojo indica el sector N, el polígono verde indica el sitio del proyecto Sirenas

I.1.3 Descripción general del PROYECTO SIRENAS

El proyecto se ubica en el desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, en el Estado de Oaxaca en el Lote 1 de la Manzana 1 del Sector N 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 5334.192 metros cuadrados, es una superficie casi rectangular y se encuentra limitado en tres de sus costados por vialidades (Boulevard Chahue – Tangolunda, Boulevard Sirenas, Calle Hipocampo) y en el cuarto costado por



PROYECTO SIRENAS

un andador peatonal de gran dimensión (Andador 2); cuenta con vegetación forestal y estará sujeto a una solicitud de autorización para el cambio de uso de suelo forestal. El proyecto se desarrolla en 4 niveles, con zona comercial en primer nivel, zona de departamentos y de amenidades (alberca y terrazas) en segundo nivel y departamentos en tercero y cuarto nivel.

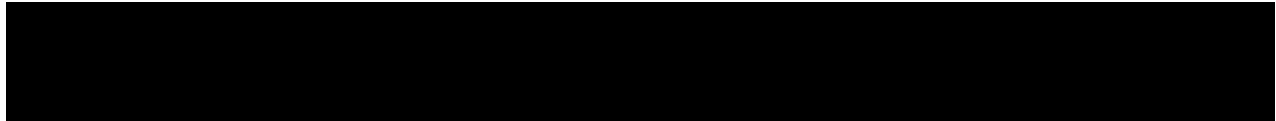
I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto: 50 años, que dependerá del mantenimiento que se le dé a la propiedad.

1.2 Promovente: Grupo Inmobiliario Arena Huatulqueña SA de CV

I.2.1 Presentación de la documentación legal:

- Copia certificada del acta constitutiva de la persona moral
- Copia certificada del poder del representante legal
- Copia certificada de la identificación del representante legal

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente
GIA050909JF0



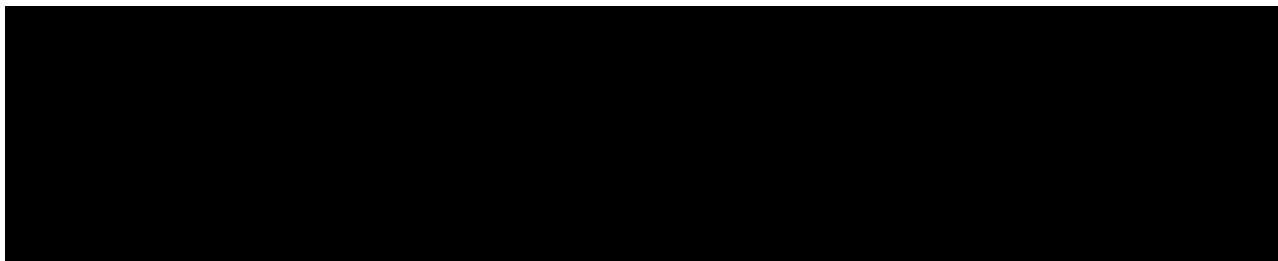
I.2.4 Persona autorizada para recibir u oír notificaciones

Francisco Alberto García Castillo y/o Roberto García Hernández y/o Carlos Alberto García Mendoza

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
Número de cédula profesional: 1509102



El presente documento es una copia certificada de la manifestación de impacto ambiental del proyecto SIRENAS, emitida por el Grupo Inmobiliario Arena Huatulqueña SA de CV, con el fin de proporcionar información sobre el proyecto y su impacto ambiental. El documento es válido por un periodo de 60 días hábiles a partir de la fecha de emisión. El presente documento es una copia certificada de la manifestación de impacto ambiental del proyecto SIRENAS, emitida por el Grupo Inmobiliario Arena Huatulqueña SA de CV, con el fin de proporcionar información sobre el proyecto y su impacto ambiental. El documento es válido por un periodo de 60 días hábiles a partir de la fecha de emisión.



PROYECTO SIRENAS

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.

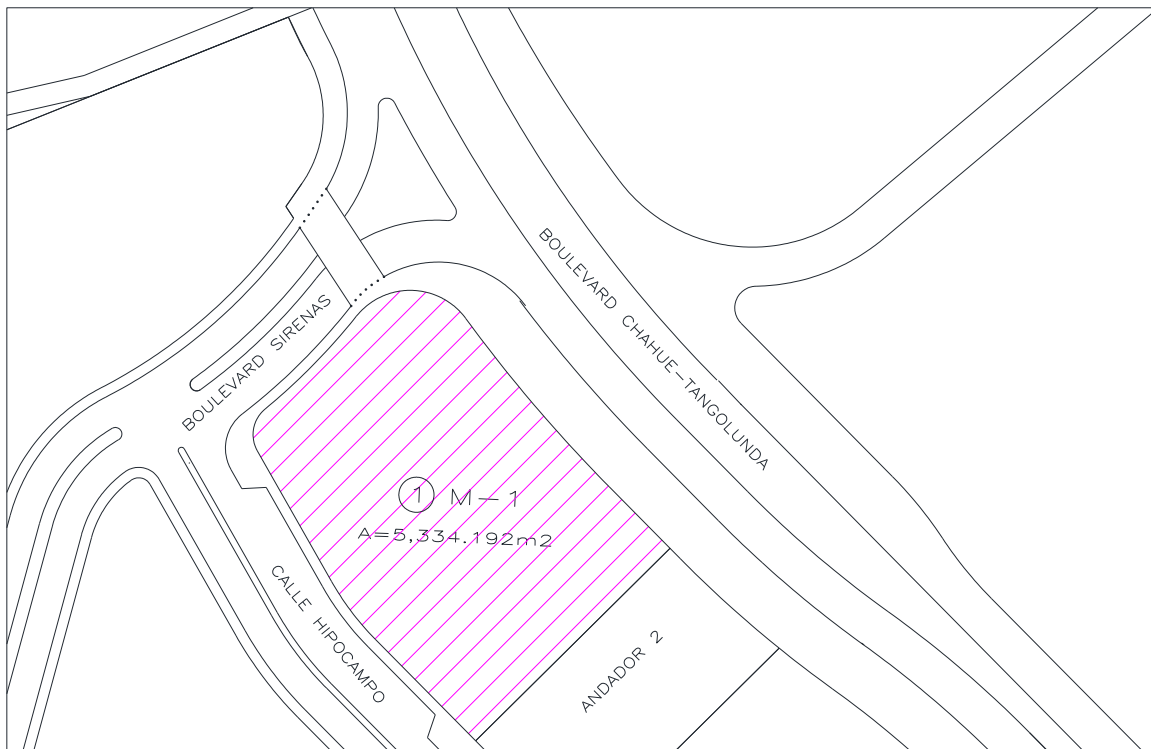
El área de interés de este proyecto, cuenta ya con todos los servicios que requerirá, tanto durante su desarrollo como durante la operación/ocupación del mismo, como son líneas telefónicas, energía eléctrica, agua potable, agua de riego, vías de acceso, drenaje, ya instalado. Esta zona de Bahías de Huatulco cuenta con una excelente urbanización, contando con cableados de energía eléctrica y telefonía de forma subterránea, presentando a los visitantes una vista agradable sin obstrucciones.

Es en los usos de suelo urbano y dentro del marco de desarrollo del sector turismo y de vivienda urbana alta, que se encuentra el PROYECTO SIRENAS en Lote 1 de la Manzana 1 del Sector N 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 5334.192 metros cuadrados, es una superficie casi rectangular y se encuentra limitado en tres de sus costados por vialidades (Boulevard Chahue – Tangolunda, Boulevard Sirenas, Calle Hipocampo) y en el cuarto costado por un andador peatonal de gran dimensión (Andador 2); cuenta con vegetación forestal y estará sujeto a una solicitud de autorización para el cambio de uso de suelo forestal. El lote no tiene colindancias con otros ni afectara vegetación forestal distinta a la que se menciona en el capítulo IV y que se detalla en el ETJ que se presenta para este mismo proyecto.

CAPITULO II



PROYECTO SIRENAS



Aspecto del Lote 1 de la Manzana 1 del Sector N,
Desde el Boulevard Chahue – Tangolunda



PROYECTO SIRENAS



Imagen satelital de la zona urbana de Bahías de Huatulco, en el círculo amarillo se identifica la ubicación del sitio del proyecto

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.

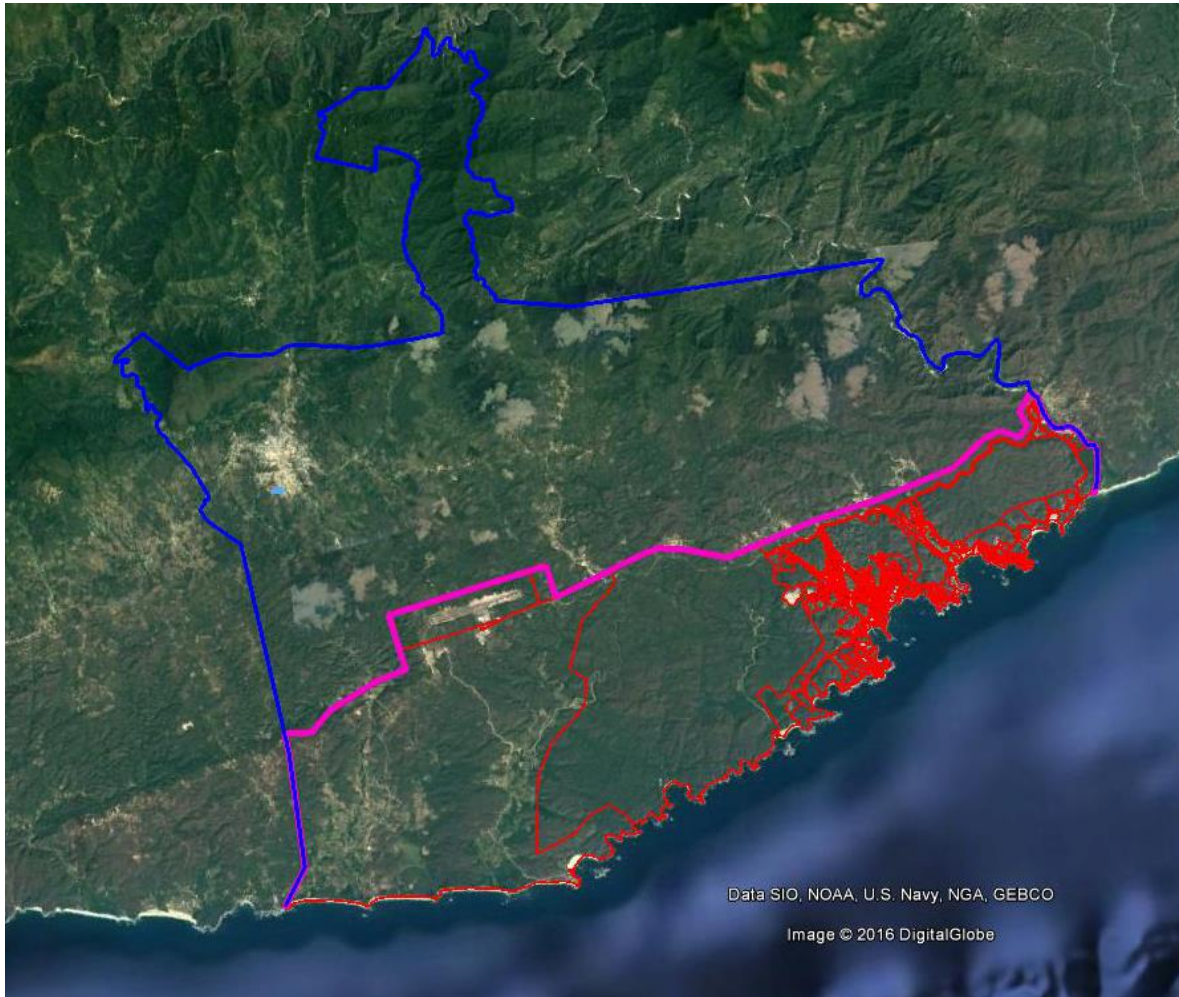
El promovente de este manifiesto es legítimo propietario del lote 1 de la Manzana 1 del sector N en Bahías de Huatulco, Oaxaca y pretende utilizar el terreno, construyendo obras congruentes con el uso y destino del sitio.



PROYECTO SIRENAS

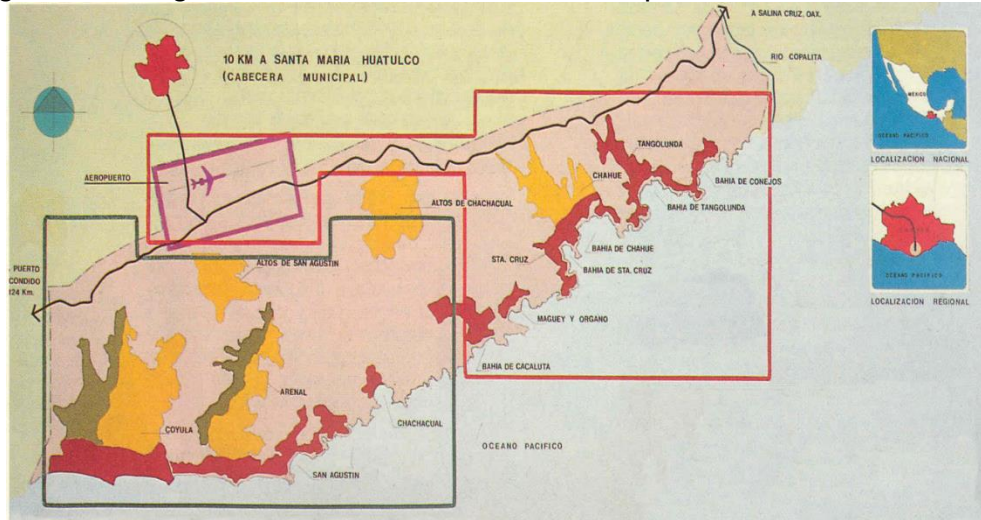
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

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, donde los barrios, colonias o sectores, se identifican con una letra del alfabeto, en este caso el proyecto se localiza en el sector N, 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



PROYECTO SIRENAS

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;

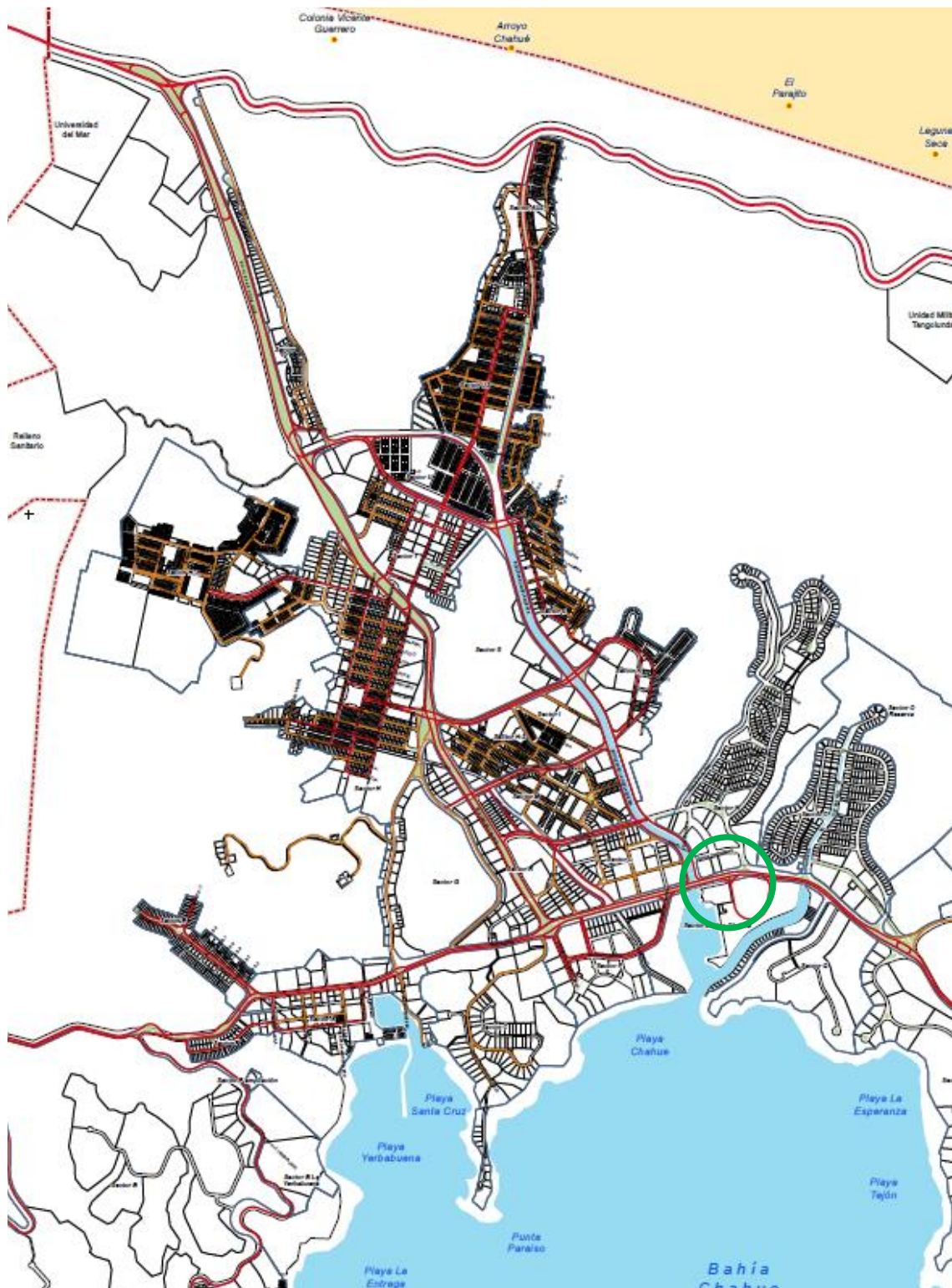
Al norte con una línea quebrada paralela a la carretera federal 200 y colindando con terrenos propiedad del municipio de Santa María Huatulco

Al oeste con el municipio de Pochutla y

Al sur con el litoral del Océano Pacífico.



PROYECTO SIRENAS



La imagen anterior muestra la zona urbana en Bahías de Huatulco y dentro del círculo verde la localización del proyecto, lo que hace notar que el sitio del proyecto se localiza en una zona urbana



PROYECTO SIRENAS

La siguiente imagen satelital, muestran el Lote 1 de la Manzana 1 Del Sector N y sectores urbanos colindantes



Las coordenadas del lote son las siguientes:

Vértice	X	Y
A	808308	1745209
B	808331	1745232
C	808337	1745237
D	808374	1745259
E	808380	1745260
F	808384	1745257
G	808394	1745246
H	808405	1745236
I	808410	1745231
J	808411	1745224
K	808410	1745217
L	808405	1745211
M	808388	1745198
N	808352	1745164

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P



PROYECTO SIRENAS

A continuación, se presentan fotografías del sitio del proyecto:



Vista desde el boulevard Chahue - Tangolunda



Vista desde la calle Sirenas



Vista desde la calle Hipocampo

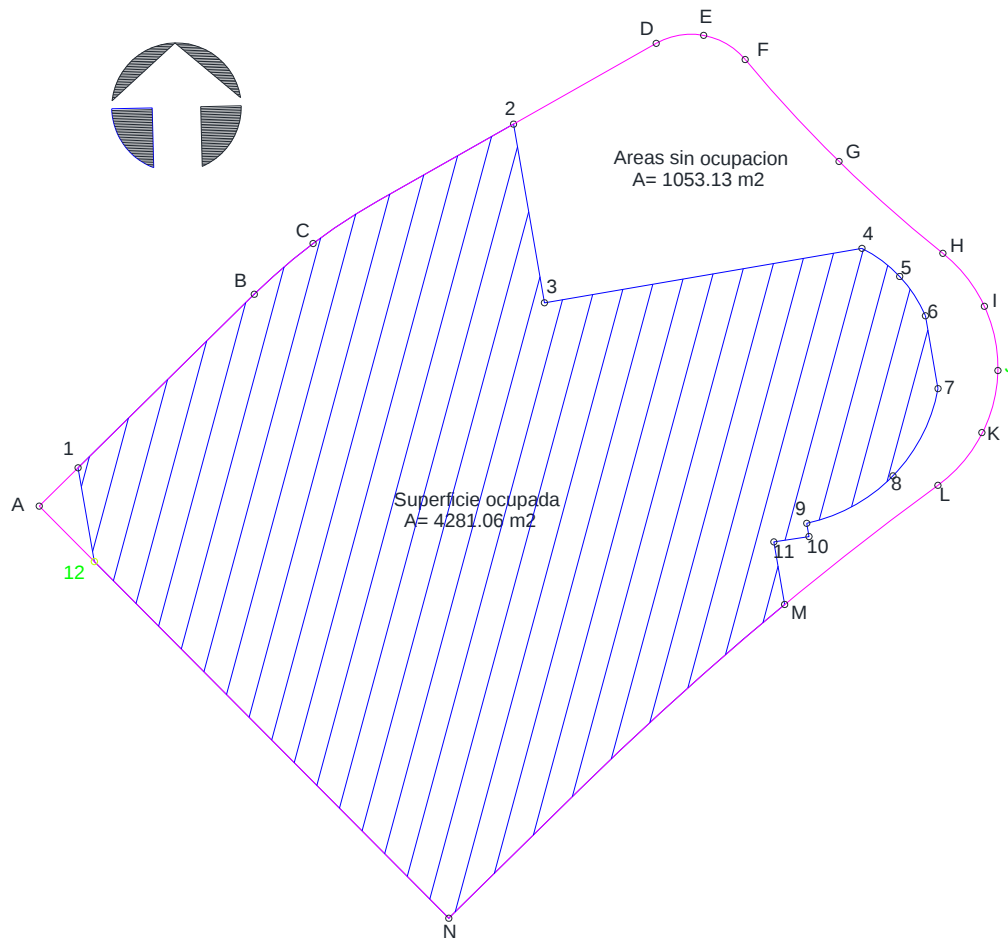
PROYECTO SIRENAS



Vista del andador 2

II.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie del terreno es de 5334.19 metros cuadrados, con una superficie para desplante de construcciones de: 4281.06 metros cuadrados y una superficie sin construcción de 1053.13, como se describe en la siguiente figura:



PROYECTO SIRENAS

Superficie de ocupación en el lote 1 de la manzana 1 del Sector N en Bahías de Huatulco, Oaxaca.

El proyecto se desarrolla en los niveles:

+0.30 zona comercial, con acceso directo desde la calle

+6.00 zona de departamentos y de amenidades (alberca y terrazas), con acceso desde escaleras desde accesos particulares o por elevador

+9.70 departamentos con accesos por escalera o elevador

+12.70 departamentos con acceso por escaleras o por elevador

A continuación se presentan las coordenadas de la superficie de suelo ocupada con construcciones:

V	X	Y
1	808312	1745213
B	808331	1745232
C	808337	1745237
2	808359	1745250
3	808362	1745231
4	808397	1745237
5	808401	1745234
6	808404	1745229
7	808405	1745222
8	808400	1745212
9	808391	1745207
10	808391	1745206
11	808387	1745205
M	808388	1745198
N	808352	1745164
12	808314	1745203

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

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

a) El suelo es urbano con vegetación forestal y uso destinado a la edificación residencial turística

b) Usos de los cuerpos de agua: el predio se encuentra cercano a 200 metros de la marina Chahue, sin colindar con éste o con su Zona Federal Marítimo Terrestre.

c) Uso que se le dará al suelo: Construcción de edificios de departamentos, áreas públicas de los mismos y zona comercial.

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

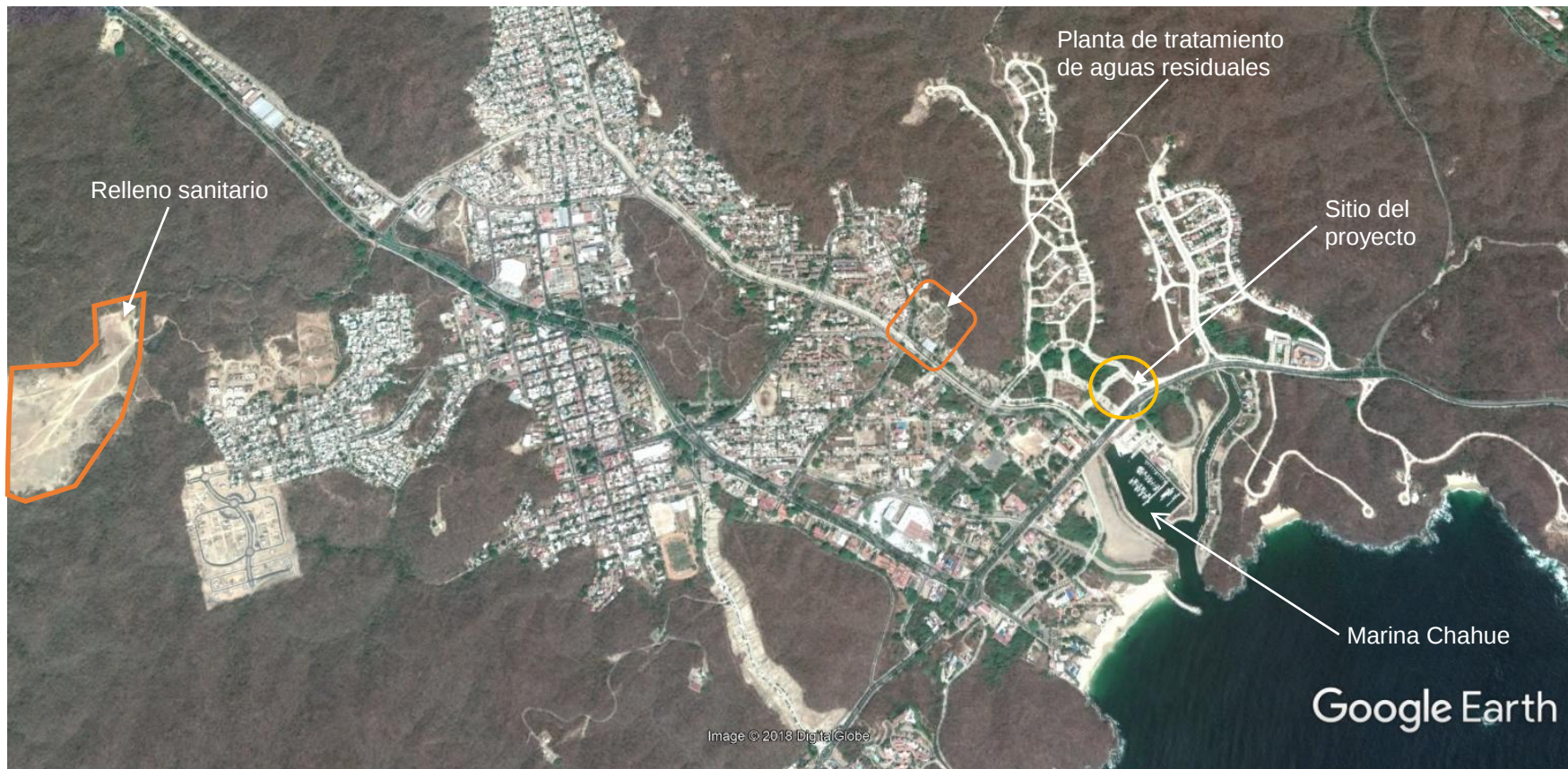
El sector N, es una zona residencial turística en proceso de desarrollo, principalmente con residencias unifamiliares, su impacto social y económico radica en la cercanía con la zona urbana y de servicios de la localidad.



PROYECTO SIRENAS

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, guarniciones y banquetas, 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. El centro de población de Santa Cruz Huatulco cuenta con 18775 habitantes en todos sus sectores de acuerdo al censo de población 2010



Aspecto general del Centro de población donde se localiza el proyecto

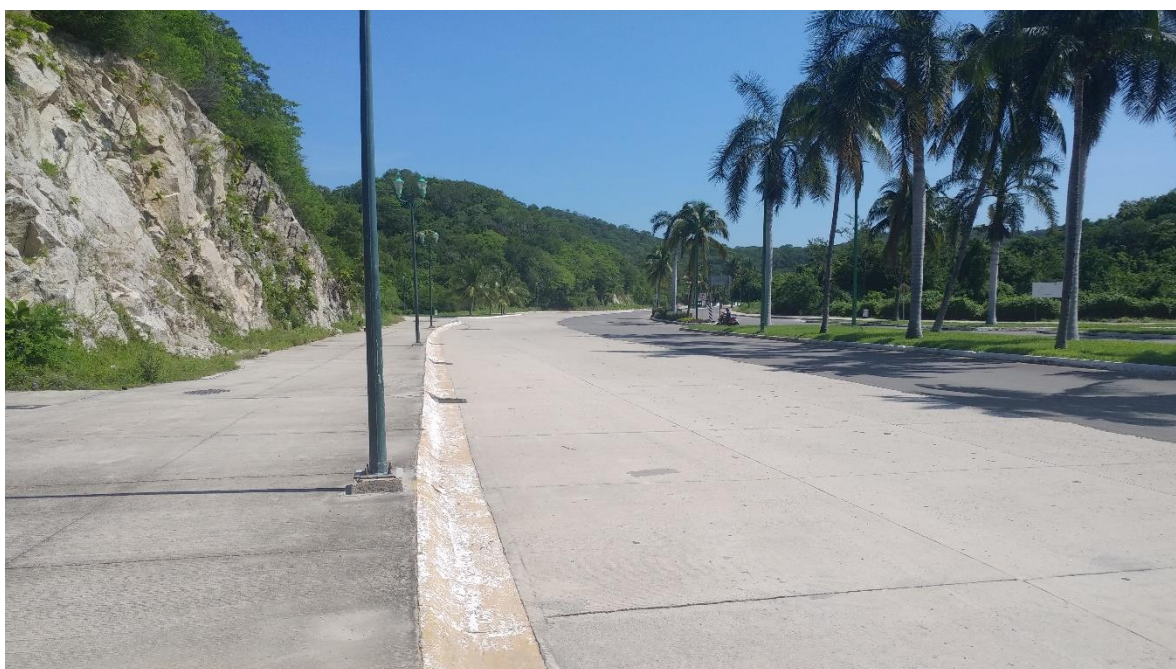


PROYECTO SIRENAS

A continuación se muestran fotografías de los servicios públicos en el sitio del proyecto



Andador 2 con pavimento de concreto hidráulico (a un costado del predio)



Boulevard Chahue – Tangolunda, vialidad pavimentada, con guarniciones, banquetas, alumbrado público y coladeras pluviales



PROYECTO SIRENAS



Abasto de agua potable y de energía eléctrica subterránea a pie de lote



Alumbrado público, pavimento, banquetas y guarniciones y pozo de drenaje



PROYECTO SIRENAS

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, el Sector N es un sector ampliamente comunicado y de fácil acceso por distintas vialidades de la localidad. A 16 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.



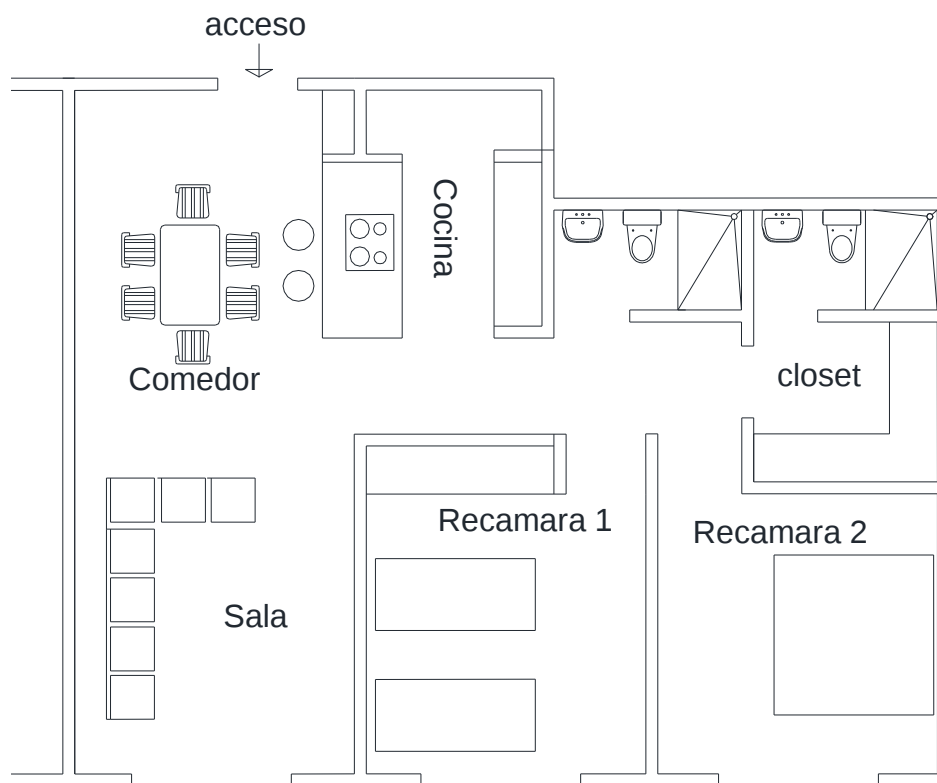
PROYECTO SIRENAS

II.2. Características particulares del proyecto

Dentro de las estrategias del Plan de desarrollo urbano de Bahías de Huatulco, se encuentra la destinada a mantener la morfología de los terrenos, aprovechando al máximo su topografía para lograr vistas escénicas y paisajes urbanos agradables integrados al entorno.

En el caso que nos ocupa, el terreno se localiza en un montículo natural donde a nivel del suelo, se construirá una zona comercial y de servicios y a una altura de 6 metros, lo que permitirá una panorámica única hacia la Bahía de Chahue y hacia la marina del mismo nombre.

Se pretende conformar una terraza para nivelar el terreno y desplantar la estructura de las estructuras, consistentes en 2 edificios de condominios, de 3 niveles, donde se han proyectado 14 departamentos por nivel para un total de 42 departamentos, cada departamento tiene una superficie de 90.80 m² de acuerdo al siguiente croquis descriptivo



Departamento Tipo
90.80 m²



PROYECTO SIRENAS

El conjunto tendrá acceso a la parte superior desde 3 de sus lados (por las calles Hipocampo y Sirenas y por el andador 2)



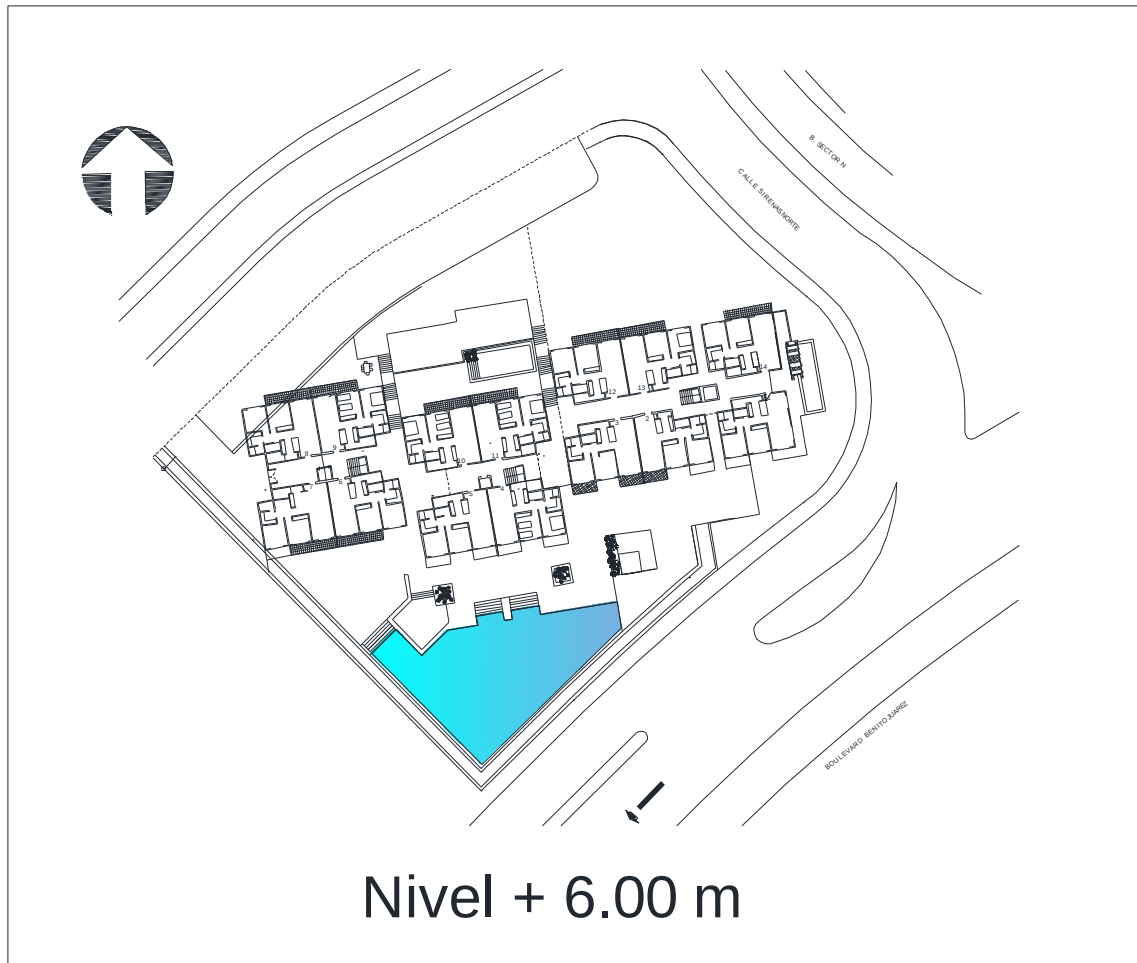
Nivel + 0.30

En este nivel se localizan 13 locales comerciales, escaleras, elevadores y oficinas así como tres accesos a la parte superior, a donde se podrá acceder por elevadores o escaleras.

Para estacionamiento, se utilizara el espacio ubicado en la calle, configurado desde la urbanización como bahía de estacionamiento.



PROYECTO SIRENAS



Nivel + 6.00

En este nivel se localizan 14 departamentos de dos recamaras, sala, comedor, cocina y dos baños, pasillos de circulación y comunicación interna, escaleras, elevadores, terrazas y la alberca para uso común de los condóminos, desde este nivel se tiene vista hacia la Marina de Chahue.



PROYECTO SIRENAS

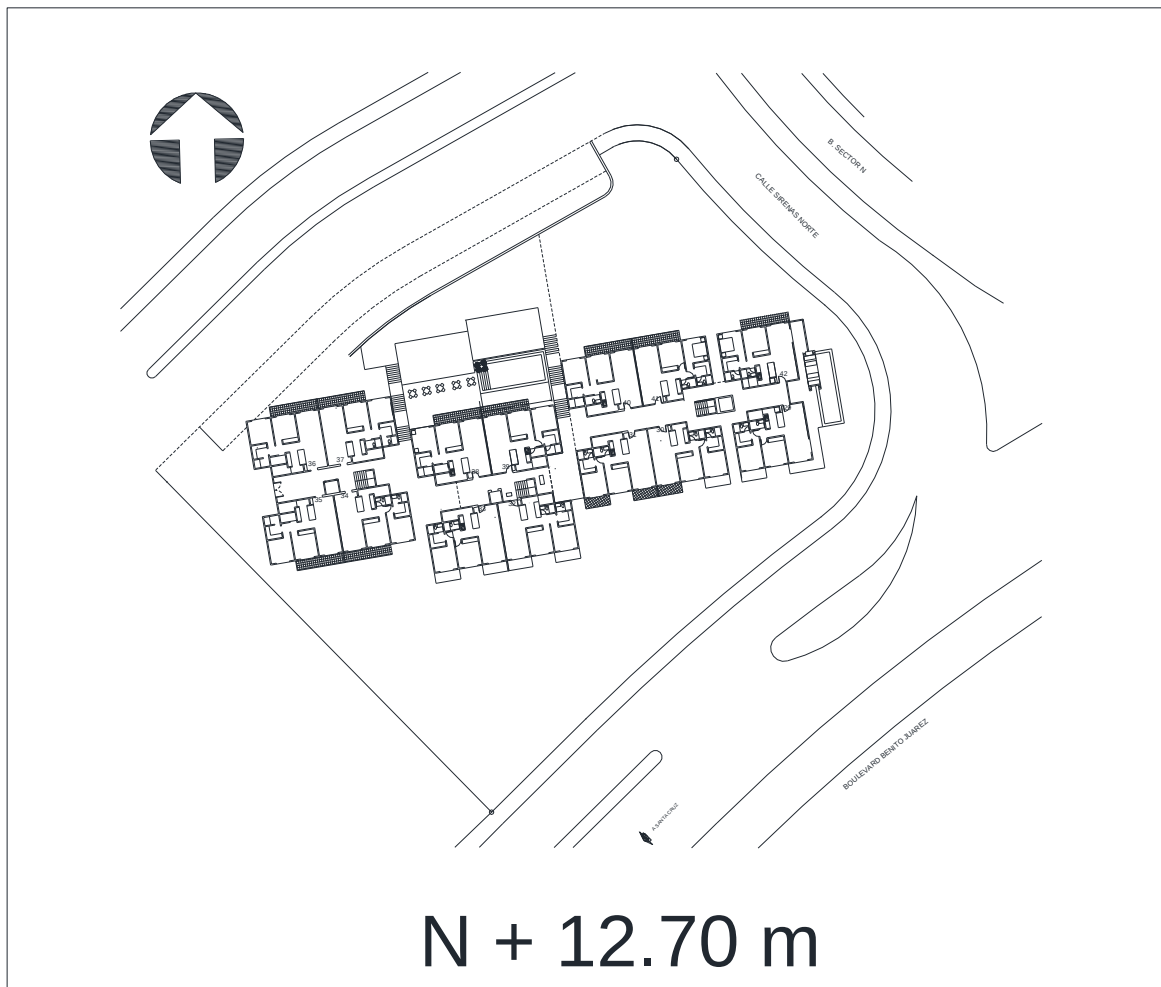


Nivel + 9.70

En este nivel se localizan 14 departamentos de dos recamaras, sala, comedor, cocina y dos baños, pasillos de circulación y comunicación interna, escaleras, elevadores



PROYECTO SIRENAS



Nivel + 9.70

En este nivel se localizan 14 departamentos de dos recamaras, sala, comedor, cocina y dos baños, pasillos de circulación y comunicación interna, escaleras, elevadores



PROYECTO SIRENAS

Coordenadas del desplante del edificio 1

V	X	Y
E1	808316	1745217
E2	808322	1745223
E3	808337	1745226
E4	808338	1745220
E5	808361	1745224
E6	808363	1745217
E7	808360	1745217
E8	808362	1745210
E9	808364	1745210
E10	808365	1745203
E11	808343	1745199
E12	808343	1745204
E13	808319	1745200
E14	808320	1745208
E15	808318	1745208
E16	808319	1745215
E17	808316	1745215

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Coordenadas del desplante del edificio 2

V	X	Y
3	808362	1745231
4	808397	1745237
E18	808400	1745216
E19	808366	1745210

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Coordenadas del desplante de la alberca

V	X	Y
A1	808335	1745185
A2	808339	1745189
A3	808343	1745185
A4	808347	1745189
A5	808352	1745190
A6	808351	1745191
A7	808355	1745192
A8	808356	1745190
A9	808357	1745190
A10	808357	1745192
A11	808361	1745193
A12	808361	1745191
A13	808373	1745193
A14	808374	1745189
A15	808352	1745168

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P



PROYECTO SIRENAS

Actividades durante la ejecución del proyecto

Como las áreas ya están identificadas y delimitadas, las labores que se desarrollarán durante las etapas preliminares son esencialmente los estudios y proyectos, para proseguir con el desmonte, el despalme, limpieza, excavaciones, cortes, rellenos, terraplenes, acarreos, nivelaciones, compactación y edificación en la etapa de construcción, las cuales se ejecutarán considerando el proyecto ejecutivo para cada área.

Preliminares

Estudios en materia ambiental

Se han realizado muestreos de campo para elaborar el inventario forestal que sirvió de base para el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal que se presenta de manera paralela a esta Manifestación, con visitas al terreno, sin realizar afectaciones a los componentes ambientales del sitio.



Especies de flora marcadas para el levantamiento del censo forestal



Especies de flora marcadas para el levantamiento del censo forestal



PROYECTO SIRENAS

Levantamientos topográficos

Se llevara a cabo empleando equipo Estación total electrónica marca South modelo NTS-362, para medición electrónica de distancias de 5,000 metros con un prisma, lo cual permitirá el replanteo y elevación remota con las mínimas afectaciones posibles al sitio, ya que las mediciones podrán realizarse desde las vialidades y solo será necesario que una persona ingrese al terreno con el prisma para que el topógrafo pueda visualizarlo.

Elaboración del proyecto ejecutivo

Será elaborado en base a las Normas Técnicas que rigen la seguridad Estructural y la Imagen Urbana dictada por el Plan de Desarrollo Urbano de la localidad.

Preparación del sitio

El terreno mantiene vegetación forestal, por lo que deberá esperarse la autorización para el cambio de uso de suelo y una vez obtenida, iniciar con el ahuyentamiento y en su caso reubicación de la fauna que pudiera existir así como con la limpieza y deshierbe manual, para detectar individuos de flora que puedan ser susceptibles de reubicación, trasplante y rescate al igual que la recolección de semillas para preparar un vivero con los individuos antes mencionados.

No será necesario construir caminos de acceso ni construir obras complementarias o de servicio, ya que el predio cuenta con todos los servicios.

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 construcción

Remoción de la vegetación Se realizara de acuerdo a lo autorizado, utilizando equipos manuales como son hachas, machetes y motosierras, empleando personal capacitado para evitar daños a la vegetación o propiedades en terrenos colindantes, el material forestal, será reducido a tamaños pequeños para que pueda ser cargado a camiones volteo y retirado al relleno sanitario municipal.

Despalme del predio En los espacios específicos del lote donde se levantarán las edificaciones, será necesario retirar la capa superficial de tierra vegetal, utilizando para esto maquinaria menor (retroexcavadora); el material será retirado al relleno sanitario municipal.

Construcción de terraza

Para la edificación de la obra, será necesaria la conformación de una terraza plana, donde se desplantara la cimentación de los edificios, serán confinadas por muros de contención, donde el material producto de los cortes será utilizado como relleno y compactado al grado requerido; los cortes son mínimos, ya que se buscara obtener la mayor altura para obtener un mejor paisaje desde los departamentos.



PROYECTO SIRENAS

La construcción de las terrazas de acuerdo a la experiencia de constructores locales, podrá realizarse con una retroexcavadora (en buen estado), ya que el suelo aunque duro, es disgregable con este equipo; de igual manera los acarreos locales se realizarán con el mismo equipo debido a su corta distancia.

Obras y actividades provisionales del proyecto.

Las obras provisionales corresponden a la bodega para almacenar materiales y a los sanitarios portátiles ambos serán retirados al concluir la obra, estas dos estructuras se construirán en el acceso de la calle hipocampo, que será el acceso al conjunto habitacional.

Edificación

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.

En los colados de grandes volúmenes de concreto como son la cimentación o las losas se emplearán los servicios de equipos de suministro y bombeo de concreto premezclado.

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 (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 sábados de ocho a una.

Agua potable:

El consumo es permanente y diario, se almacenará en tanques para la elaboración de concretos evitando su desperdicio, el agua potable se obtendrá de la toma domiciliar ubicada pie de lote, realizando contratación con el servicio operador para su medición y pago correspondiente.



PROYECTO SIRENAS

Aguas residuales:

Se canalizaran a la descarga sanitaria localizada a pie de lote que se conecta a la red sanitaria municipal.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos:

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 N 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.

Equipo y maquinaria requeridos en la etapa de construcción

Maquinaria
Retroexcavadora
Camiones volteo
Camionetas de reparto materialista
Equipo menor
Revolvedoras
Compactadora manual
Rodillo compactador manual
Vibrador para concreto
Planta de soldar
Herramienta
Taladros
Cortadora de varilla
Cortadora para concreto

Materiales a utilizar

Agregados, cemento, madera, malla de alambre, grava, concreto, piedras, acero, tabique rojo, tabicón, tubos de polietileno, de cobre, de PVC, de CPVC, poliducto, clavos, alambre, alambrón, loseta, pegazulejo, pintura, aluminio, vidrio, materiales cerámicos.



PROYECTO SIRENAS

Etapas de operación y mantenimiento

Esta etapa inicia al ingresar los propietarios para ocupar los departamentos 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.

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; es importante mencionar que en la parte baja del lote, se mantendrá vegetación nativa, intercalando vegetación de ornato

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos:

Los residuos sólidos domésticos se depositarán en contenedores provistos de tapa, 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, no se prevé la generación de residuos peligrosos. La recolección la realiza la empresa Fonatur – Mantenimiento y acude al sector N 3 veces por semana, tiempo durante el cual el 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.

Obras asociadas al proyecto

No se tiene contemplada ninguna obra asociada

Etapas de abandono del sitio

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

Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ningún proceso de la obra



PROYECTO SIRENAS

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE EJECUCION DEL PROYECTO

Programa calendarizado

ACTIVIDAD	MES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Incorporación de un supervisor para la aplicación y seguimiento de medidas																								
Conexión a los servicios de agua y drenaje																								
Ahuyentamiento de la fauna nativa																								
Rescate de flora nativa																								
Trazo y nivelación																								
Remoción de la vegetación y despalde																								
Construcción de bodega y sanitarios																								
Conformación de terrazas, cortes y rellenos																								
Construcción de muros de contención																								
Construcción de plantillas de concreto																								
Corte y habilitado de acero																								
Colocación de cimbra																								
Colocación de concreto en estructuras																								
Albañilería y superestructura																								
Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas																								
Acabados y detalles																								
Introducción de jardinería																								
Operación y mantenimiento	La operación y mantenimiento serán permanentes e iniciaran al concluir la obra																							

El plazo que se solicita para la construcción del proyecto es de 24 meses, contando a partir de la autorización de esta MIA y del ETJ



PROYECTO SIRENAS

Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y en su caso, con la Regulación de Uso de Suelo

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

- III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- III.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- III.3. Plan Nacional de Desarrollo
- III.4 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.



PROYECTO SIRENAS

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.



PROYECTO SIRENAS

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 apegó 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



PROYECTO SIRENAS

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

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

El Impacto ambiental es definido por la LGEEPA en su artículo 3º como: “...la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”, además señala que el desequilibrio ecológico es “...la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”, en este mismo artículo la ley define a la Manifestación de impacto ambiental (MIA) como “...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”. De lo anterior y atendiendo al **artículo 28** de esta ley: *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente*, para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades enmarcadas en los siguientes incisos, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

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

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

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

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



PROYECTO SIRENAS

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 y se requiere remover vegetación, el proyecto se vincula con los incisos VII Cambios de uso del suelo de áreas forestales y IX que afecta ecosistemas costeros 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 LEGEEPA 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) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, **de desarrollo inmobiliario**, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, -----

-----; 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, -----



PROYECTO SIRENAS

Lo anterior vincula el proyecto con el Reglamento de la Ley al pretender construirse un desarrollo inmobiliario (condominio) en un ecosistema costero, removiendo vegetación forestal por lo cual debe elaborarse la MIA a fin de evaluar impactos y proponer medidas.

III.3. Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018) 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.



PROYECTO SIRENAS

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.



PROYECTO SIRENAS

- 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.



PROYECTO SIRENAS

III.4 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Para analizar de manera integral el proyecto que se manifiesta, debemos revisar el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, mismo que 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”*.

Este programa ha sido integrado por una regionalización ecológica que identifica para esta, las áreas de atención prioritaria y de aptitud sectorial así como los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con este ordenamiento se pretende dar coherencia a las políticas de la Administración Pública Federal mediante un esquema concertado de planificación transversal e integral del territorio nacional que identifique las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores, así como las áreas de atención prioritaria, esto hará posible minimizar los conflictos ambientales derivados del uso de los recursos naturales

El POEGT establece las bases que permiten que las secretarías de Estado se coordinen con estados y municipios para elaborar e instrumentar sus proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural, analizado y visualizado como un sistema donde la acción humana no entra en conflicto con los procesos naturales.

Diversos entornos regionales del país, particularmente las zonas con alto potencial de desarrollo para algún sector productivo, ya sea turístico, industrial, agropecuario, acuícola o pesquero, entre otros, enfrentan retos ambientales cuyas características singulares hacen necesario abordarlos con un enfoque integral; éste debe tomar en consideración tanto el estado y el potencial de aprovechamiento de los recursos naturales, como la degradación del ambiente.

Regionalización Ecológica

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, para construir la propuesta del POEGT, con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales, la región ecológica donde se



PROYECTO SIRENAS

localiza el proyecto es la 8.15 y la Unidad Ambiental biofísica que la compone es la 144 que se denomina Costa del Sur del Este de Oaxaca, donde la política ambiental se orienta a la restauración y el aprovechamiento sustentable, con lineamientos rectores del desarrollo dirigidos al desarrollo social y la preservación de la flora y la fauna y asociados como la agricultura la minería **y el turismo**, que es en este último donde incide el proyecto manifestado, por lo cual este debe vincularse con los lineamientos y estrategias del POEGT

Lineamientos y estrategias ecológicas.

Para este Programa se formularon 10 lineamientos ecológicos, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental y se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional, por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial, en este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias:

Las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la 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 las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.



PROYECTO SIRENAS

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 actualizada y confiable 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 al 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 Ecológico General del Territorio.

Las estrategias ecológicas para la UAB 144 son 44, pero nos limitaremos a indicar aquellas que se vinculan con el proyecto que se manifiesta y las acciones propuestas al respecto:

Estrategia 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo
- Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.
- Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP).
- Establecer lineamientos en la MIA para promover el establecimiento de vegetación nativa como ornato en los jardines del proyecto.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Acciones:

- Evitar la introducción de especies exóticas, y controlar especies invasoras y plagas, con énfasis en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Fortalecer acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.
- Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.
- Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.



PROYECTO SIRENAS

Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

Acciones:

- Aprovechar el material genético forestal que pueda rescatarse dentro del sitio del proyecto, ya sea en semillas, estacas, esquejes o individuos que puedan reubicarse dentro o fuera del predio.

Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acciones:

- Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado, específicamente en las palapas
- Aprovechar el material genético forestal que pueda rescatarse dentro del sitio del proyecto, ya sea en semillas, estacas, esquejes o individuos que puedan reubicarse dentro o fuera del predio.

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

Acciones:

- Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.

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

Acciones:

- Fomentar el consumo responsable del agua potable y el adecuado tratamiento de las aguas residuales.

Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

Acciones:

- Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.

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

Acciones:

- Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.
- Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos).



PROYECTO SIRENAS

- Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo y asegurar un mantenimiento periódico.

Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.
- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.

Estrategia 23: Sustener 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).

Acciones:

- Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.
- Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.
- Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.
- Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.

Estrategia 25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.

Acciones:

- Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.
- Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo.

Estrategia 26: Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.

Acciones:

- Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis particular en los peligros y riesgos a nivel local.

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



PROYECTO SIRENAS

Acciones:

- Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.

Estrategia 28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

Acciones:

- Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.

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

Acciones:

- Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.
- Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en cauces y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.

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.

Acciones:

- Ordenar los predios irregulares y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.
- Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes.

Estrategia 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.

Acciones:

- Ordenar los predios irregulares y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.



PROYECTO SIRENAS

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.

El proyecto se localiza en la UGA 24, apta para los asentamientos humanos ----- el ecoturismo, el turismo ----- con una política de aprovechamiento sustentable, lo cual lo vincula de manera directa con el POERTEO, como se muestra en la información obtenida del SIGEIA de la SEMARNAT

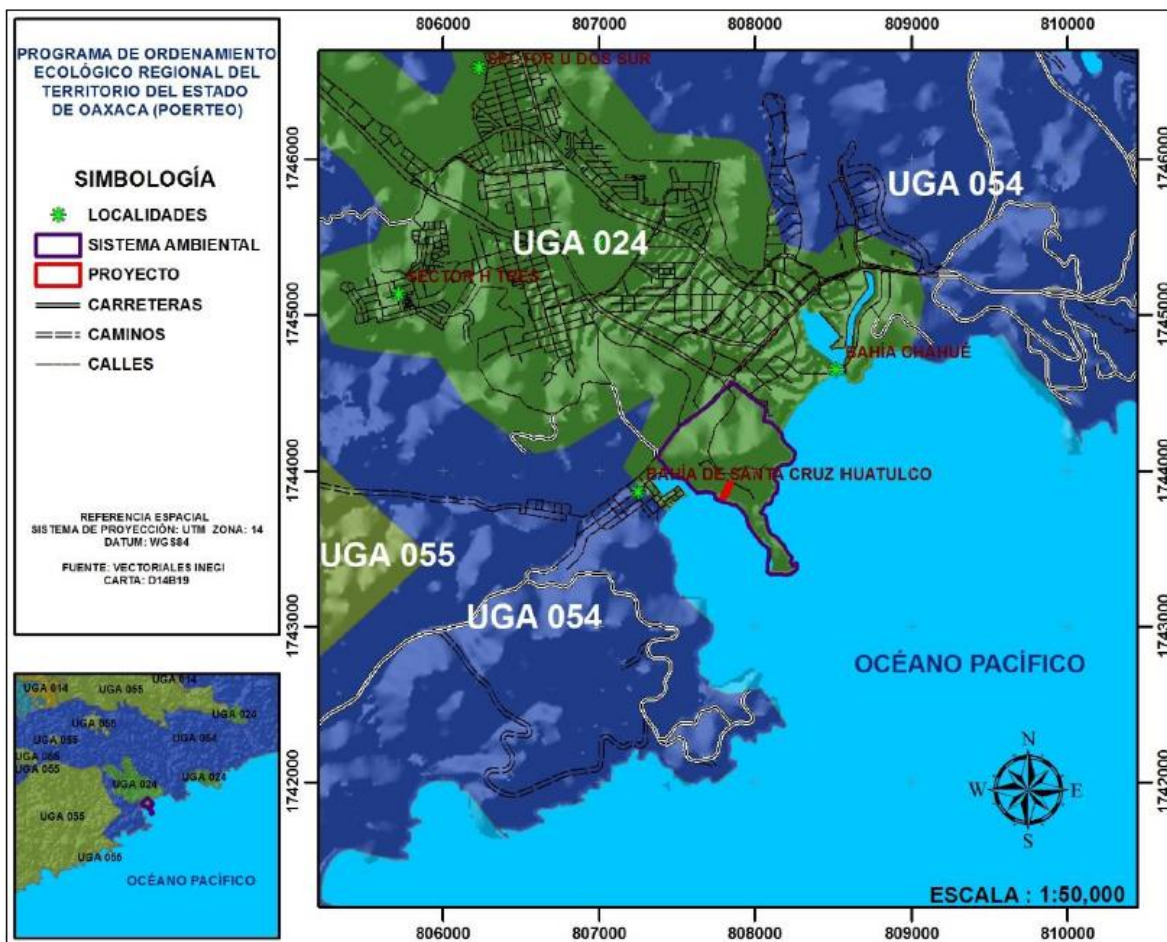
INTERSECCION DE DATOS EN Instrumentos Jurídicos Vinculantes - OE Regionales (3) - Google Chrome

No es seguro | mapas.semarnat.gob.mx/sigeia5e5publico/bos/resultadoClip5.php?strData

Información sobre OE Regionales (3)			
UGA	UGA/Usos/Etc.	Política	
UGA 24	Asentamientos humanos/Agrícola, Acuicola, Industria, Ganadería/Ecoturismo, Turismo/Apícola, Forestal, Industria eólica, Minería/Alta/Medio/Alto	Aprovechamiento Sustentable	



PROYECTO SIRENAS



Revisando la tabla denominada Criterios de regulación ecológica del POERTEO se encuentran 49 criterios, y las UGAs a las que se aplicarán cada uno de éstos, allí encontramos que se deben analizar 17 de ellos para verificar las condiciones que hacen o harán compatible y vinculante este proyecto con la UGA 24 y que son las siguientes:



PROYECTO SIRENAS

Clave	Criterio	Fundamentación ecológica	Vinculación y compatibilidad
13	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	Las zonas riparias tienen una alta biodiversidad de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, son el refugio de especies vulnerables de plantas y animales, proveen de hábitat y actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado de especies de fauna.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se incide o realiza actividad en ningún ecosistema ripario.
14	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	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se modifican cauces naturales o escurrimientos perennes-
15	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se incide o realiza actividad en la margen de algún río
16	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	La construcción de infraestructura portuaria, urbana y de producción de electricidad han modificado ecosistemas costeros y modificado playas y dunas costeras, esto genera alteración de la hidrodinámica de estas áreas, además pueden generar problemas como: alteración y eliminación de neo morfologías de playa-duna y su vegetación asociada, destrucción de procesos de formación de dunas, pérdidas de diversidad biológica, pérdidas de superficies y volúmenes de playa, así como de sus morfologías asociadas.	El proyecto se encuentra en una zona urbana y no se ejecuta en la zona costera ni afecta dunas
17	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología 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.	El 40% de las viviendas en Oaxaca reportan quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO2, de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los más importantes.	El promovente es consciente de esta estrategia y de su fundamento ecológico y contempla una correcta disposición de sus residuos sólidos, proponiendo para ello medidas preventivas al respecto
19	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas	La liberación intencional o accidental de especies exóticas (de acuicultura u ornato) en cuerpos de agua es uno de los principales problemas para la conservación de la biodiversidad de ictiofauna en Oaxaca y México, del total de peces reportados en cuerpos de agua del estado el 93.1% son especies nativas y el 6.9% exóticas	El proyecto no incide en algún cuerpo de agua natural ni realiza actividad acuícola
20	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas	La utilización de aguas contaminadas en la acuicultura afecta la calidad del producto y la salud de los consumidores. La aplicación no regulada de alimentos	El proyecto no incide en algún cuerpo de agua natural ni realiza actividad acuícola, sin embargo es importante



PROYECTO SIRENAS

		peletizados en granjas piscícolas afecta las propiedades químicas del agua, puede afectar los ecosistemas lagunares río abajo, entre otras cosas por la acumulación de materia orgánica sobre los fondos, procedente de las excretas, materia orgánica muerta y la fracción de alimento no consumido.	mencionar que las aguas residuales son tratadas y cumplen las normas ambientales.
23	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos	La sobreexplotación de los acuíferos genera una pérdida de humedad provocando una disminución en el volumen y nivel del suelo, lo que provoca hundimientos y/o grietas, una vez que las grietas se forman la contaminación de los acuíferos se dan de manera más pronunciada. Además, la sobreexplotación del acuífero modifica de manera considerable la estructura del subsuelo.	El proyecto no incide en algún estero o lecho seco de arroyo
24	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.	La posible contaminación producida por el confinamiento de desechos peligrosos puede infiltrarse a mantos freáticos, ríos o fuentes de abastecimiento de agua para asentamientos humanos, lo cual representa un gran riesgo de salud pública	En el centro de población, no se localiza ninguna industria que deseché residuos peligrosos.
25	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	Es necesario tratar las aguas residuales removiendo lo más posible las partículas sólidas que se encuentran suspendida en estas, a fin de evitar la transmisión de enfermedades y proveer de agua limpia a las plantas y animales que la requieren para vivir	En la localidad se cuenta con tres plantas de tratamiento de aguas residuales denominadas Chahue, Campo de golf y Conejos, con lo que se cumple con esta estrategia
26	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	La contaminación de ríos y mantos freáticos por las actividades humanas es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.	El predio donde se pretende realizar el proyecto cuenta con conexión a la red sanitaria municipal, que conduce las aguas residuales a la planta de tratamiento de Chahue.
27	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados	La sobreexplotación de los acuíferos genera una pérdida de humedad provocando una disminución en el volumen y nivel del suelo, lo que provoca hundimientos y/o grietas, una vez que las grietas se forman la contaminación de los acuíferos se dan de manera más pronunciada. Además,	El centro de población no se ubica en zona de acuífero sobreexplotado



PROYECTO SIRENAS

		la sobreexplotación del acuífero modifica de manera considerable la estructura del subsuelo	
28	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos	Los tiraderos, rellenos sanitarios y lugares que contienen desechos sólidos urbanos provocan no solo contaminación ambiental de aire, suelo y agua sino deterioro del paisaje, proliferación de fauna nociva, riesgo a la salud humana	El proyecto se localiza alejado del relleno sanitario municipal.
29	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.	La construcción de presas represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.	Los materiales del proyecto derivados de obras y excavaciones, serán utilizados para nivelaciones dentro del mismo terreno, cumpliendo con la estrategia y su fundamento ecológico.
31	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica	El proyecto cumplirá con los lineamientos de Protección civil, para lo cual deberá obtener las autorizaciones correspondientes.
32	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica	El proyecto no se localiza ni en zona de deslizamientos o inundación
33	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 (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	El proyecto no se localiza en zona de inundación.
43	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	La aplicación de productos químicos en el control de enfermedades del ganado puede contaminar los ríos, afectando las especies naturales y provocando daños en la salud en asentamientos humanos río abajo	El proyecto no se relaciona con este criterio
44	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejadas de afluentes o cuerpos de agua.	La aplicación de productos químicos en el control de enfermedades del ganado puede contaminar los ríos, afectando las especies naturales y provocando daños en la salud en asentamientos humanos río abajo	El proyecto no se relaciona con este criterio
45	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de	La contaminación por residuos peligrosos de ríos y mantos freáticos es un grave problema es un grave problema de	Este criterio no aplica al proyecto



PROYECTO SIRENAS

	desarrollos habitacionales o centros de población.	salud pública y para la conservación de especies naturales.	
46	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	La eliminación de sustancias químicas que han contaminado suelo o agua es necesaria para la preservación de la flora y fauna, así como para garantizar la continuidad de los servicios ambientales.	Esta estrategia no aplica al proyecto, los residuos sólidos urbanos serán dispuestos en el depósito municipal.



PROYECTO SIRENAS

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

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

Criterios de Conservación

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



PROYECTO SIRENAS

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

Se observa que la ubicación del predio en la zona de El Arrocito, no se encuentra en zona de conservación, por lo cual en la vinculación con este ordenamiento jurídico se cumple.

Criterios de Protección

Uso	Zona/Sector/Localidad
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.

Se observa que la ubicación del predio en la zona de Chahue, no se encuentra en zona de protección, por lo cual en la vinculación con este ordenamiento jurídico se cumple.



PROYECTO SIRENAS

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
Total	21,163	100	21,163	100

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.



PROYECTO SIRENAS

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.

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	R.T.U.1 R.T.U.2 R.T.U.3	Para construcción de Vivienda Turística, Residencias, Villas o Condominios.
Residencial Turístico Multifamiliar Aplica para el proyecto	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



PROYECTO SIRENAS

		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.



PROYECTO SIRENAS

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 km² 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.



PROYECTO SIRENAS

Punta Sacrificio al occidente y Punta Violín al oriente marcan el límite de la poligonal marina, la cual se extiende de los puntos anteriores a una distancia aproximada de 3.5 km o 2 millas náuticas mar adentro y paralela a la costa, al analizar la información anterior podemos determinar que el proyecto que se manifiesta que se encuentra en el sector N del Centro de Población y 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, **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.



PROYECTO SIRENAS

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 se encuentra en la porción terrestre del sitio, cercano al mar pero sin colindar con las aguas marinas.

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 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	El proyecto se ubica en una zona urbana de un sitio turístico, no existen manglares cercanos ni se tiene contacto con playas rocosas, dunas costeras ni contacto con la porción marina del sitio ni con arroyos o escurrimientos naturales.



PROYECTO SIRENAS

	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.	
4	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 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.	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.
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	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.



PROYECTO SIRENAS

	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).	
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



PROYECTO SIRENAS

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.



PROYECTO SIRENAS

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



PROYECTO SIRENAS

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, mantiene vegetación forestal y de manera paralela a este manifiesto, se presenta a revisión y en su caso aprobación, el Estudio Técnico Justificativo para el 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.



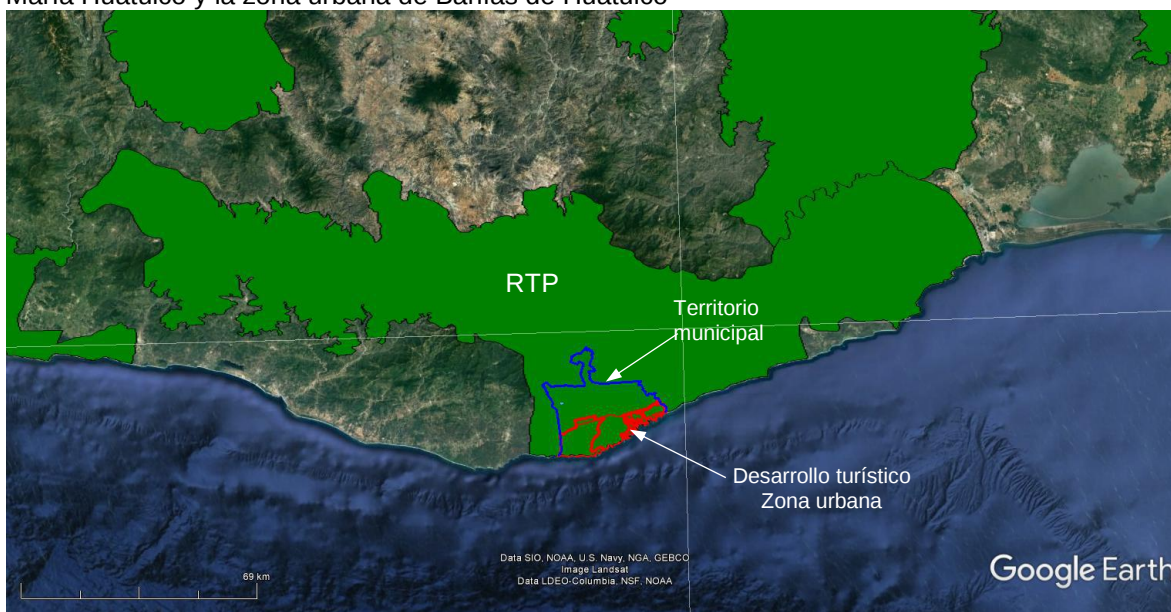
PROYECTO SIRENAS

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



PROYECTO SIRENAS

III.11 Región marina prioritaria

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



PROYECTO SIRENAS

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 km² 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.

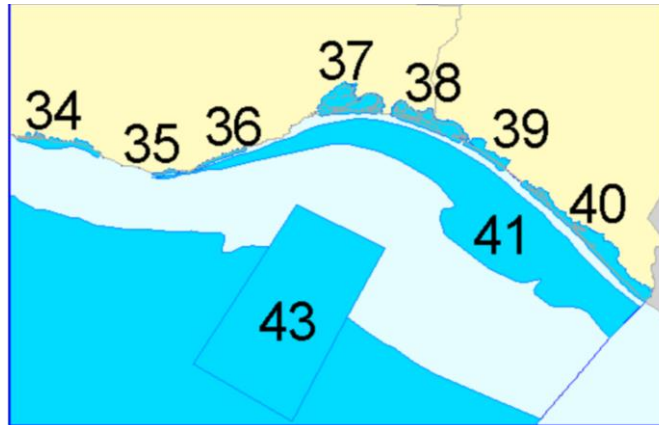
Existe contaminación: problemas crecientes de contaminación por basura y otros desechos, por pesticidas, con grave afectación de las comunidades arrecifales por los megaproyectos turísticos.

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.



PROYECTO SIRENAS



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 25 años, por lo cual el proyecto es compatible con la RMP, aunado a que en este manifiesto se proponen medidas preventivas para su realización.



PROYECTO SIRENAS

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.*



PROYECTO SIRENAS

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:

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



PROYECTO SIRENAS

	particulares deben ser revisados bajo esta misma normatividad. En la operación del proyecto se prohibirá estrictamente que los vehículos permanezcan en el estacionamiento con el motor encendido
NOM-045 -SEMARNAT-1996	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	Los vehículos de camiones materialistas, se regulan bajo la normatividad estatal y/o federal para las verificaciones vehiculares, razón por la cual no deben emitir humos contaminantes, vigilando que aquellos vehículos que visiblemente contaminen, se retiren del sitio y no sean aceptados para la prestación del servicio
NOM-080- SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de emisión.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	El uso de vehículos en el proyecto se limita únicamente al transporte del material y equipo que se usará para la construcción y se pedirá al sector materialista proporcione camiones en buen estado; en la etapa de operación y mantenimiento los vehículos serán particulares y usados solo para llegar y salir del sitio, por lo que el ruido será mínimo y solo al entrar o salir de la propiedad.
NOM-081- SEMARNAT-1994,	Que establece los límites máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.



PROYECTO SIRENAS

CAPITULO IV

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, 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) 24 con usos para Asentamientos Humanos y Turismo entre otros, en densidades altas 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.

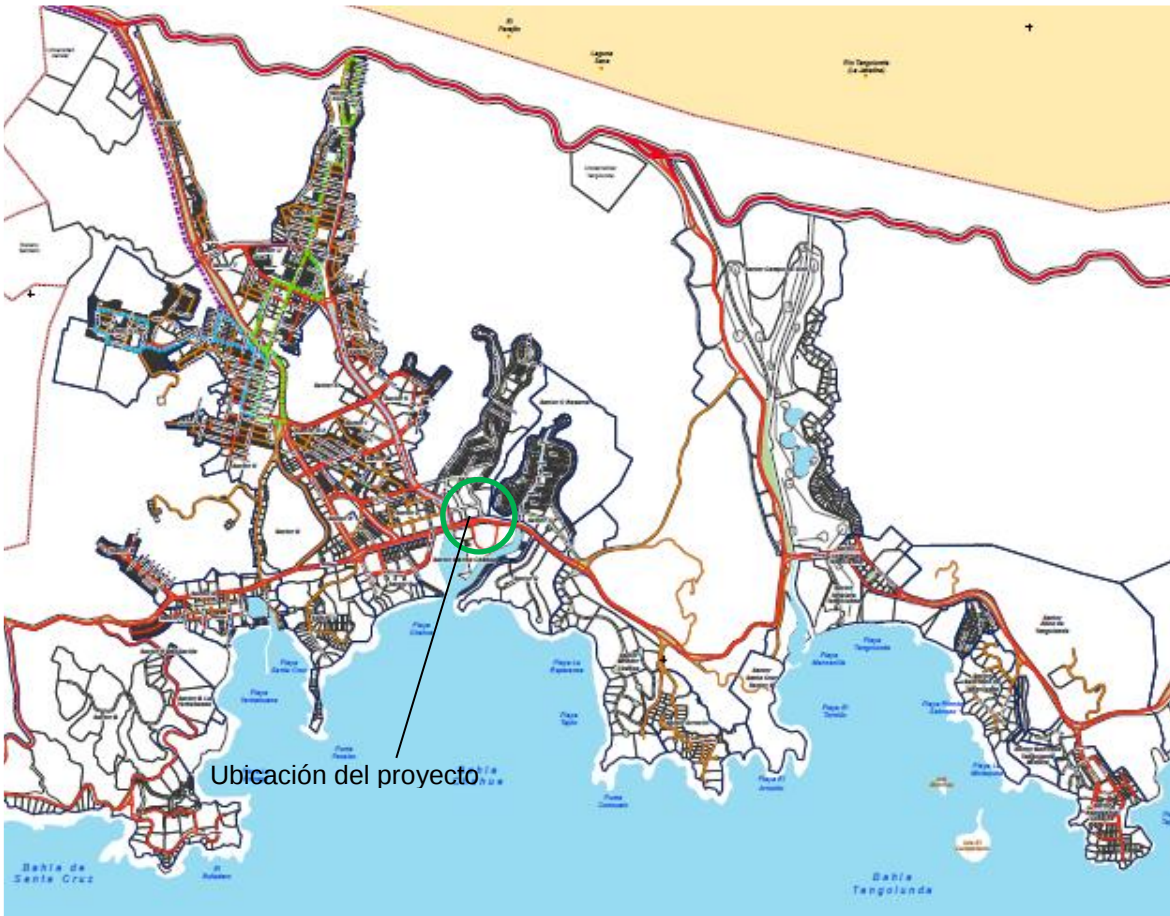
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

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.



PROYECTO SIRENAS



PROYECTO SIRENAS

Sistema ambiental propuesto para analizar el proyecto



El sistema ambiental propuesto cubre una superficie aproximada de 77.2 hectáreas, que se encuentran en el Centro de Población de la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco, donde el sector N ocupa 33.3 hectáreas lotificadas y en proceso de edificación en un alto porcentaje de sus lotes.

La superficie restante del sistema ambiental propuesto (43.9 hectáreas), corresponden a zonas con vegetación forestal en buen estado de conservación, con cobertura característica de la selva baja caducifolia, donde es común observar pequeños mamíferos, reptiles y aves característicos de este ecosistema. Sin embargo esos espacios forestales se encuentran limitados por otros sectores urbanos, vialidades y canales pluviales por lo cual la fauna utiliza esas zonas solo como corredores sin salir de ellos, con movilidad principalmente al norte y al este donde los espacios forestales son amplios y con conectividad hacia las montañas cercanas.

Es de resaltar que las características del Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, han conceptualizado la creación de sectores urbanos separados por amplias zonas forestales que permitan el sostenimiento natural del ecosistema característico de la región, como es el caso del Sector N en el proyecto que nos ocupa.



PROYECTO SIRENAS

Aspectos generales del sistema ambiental

Las zonas que mantienen flora muestran vegetación correspondiente a la selva baja caducifolia en buen estado de conservación, debido a que corresponden a la zona administrada por la entidad desarrolladora (FONATUR), por lo cual el acceso fuera de la zona urbanizada está restringido a terceros, siendo posibles las edificaciones solo en los lotes privados y con las autorizaciones de construcción correspondientes. Pueden encontrarse ejemplares desarrollados de buen tamaño en los estratos arbustivo y herbáceo, sin elementos de vegetación o flora acuática o riparia, la fauna mayor se ha refugiado en áreas más conservadas, el grupo de aves es el dominante debido a su movilidad, reiterando que el proyecto y el sistema ambiental se encuentra en una zona con procesos de cambio.

Dentro del sector N, se han comercializado 319 lotes de distinto tamaño, donde se construirán desde residencias unifamiliares, multifamiliares, centros comerciales y educativos y plazas, se observa un acelerado proceso de cambio urbano, ya que son numerosos los lotes en donde se realizan edificaciones con un intenso movimiento de materialistas y constructores.



Sistema ambiental propuesto (dentro del polígono rojo)



PROYECTO SIRENAS

IV.2.2 Aspectos abióticos regionales

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). La precipitación total anual en dicha región distingue las siguientes áreas principales: al SW, menos húmeda, el

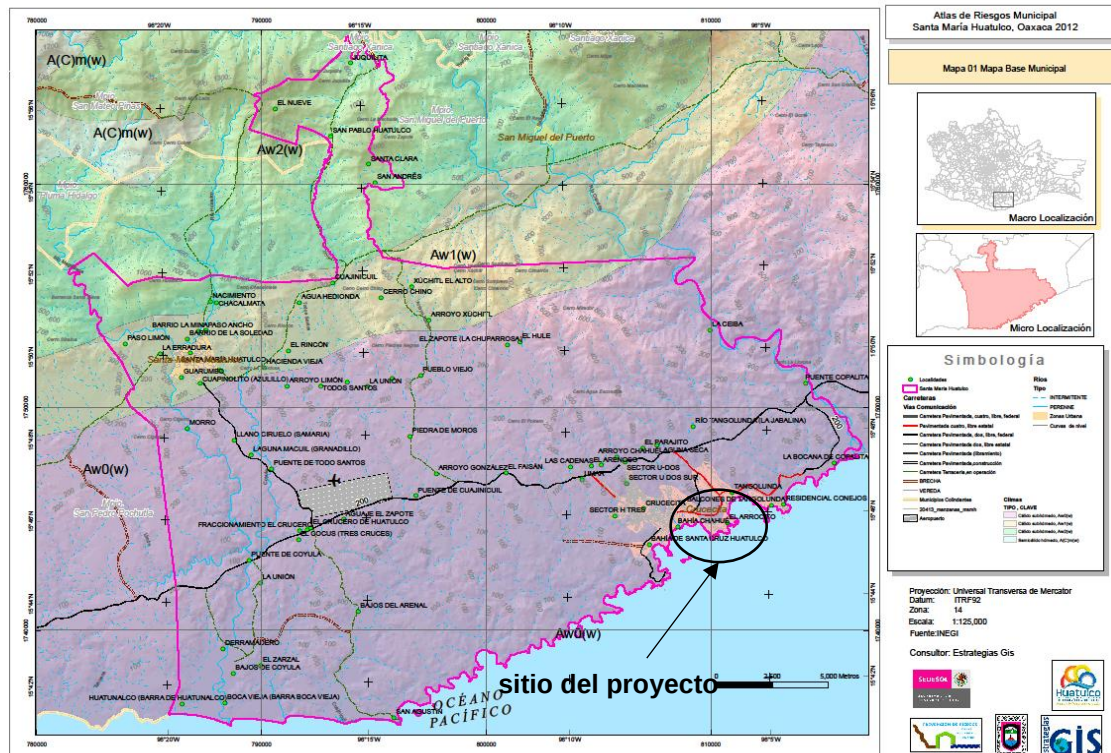


PROYECTO SIRENAS

volumen de lluvias ha descendido hasta 700 mm o menos; en áreas como Jalapa del Márquez y la vertiente oceánica de la Sierra Madre del Sur, las precipitaciones varían entre 800 y 1000 mm; en la porción del oriente la precipitación alcanza los 2000 mm en altitudes entre 1200 y 1500 m; en las regiones Norte y Noroeste la precipitación llega a alcanzar más de 3000 mm; en el área de Santa María Chimalapa es del orden de 2000 mm; la escasa oscilación térmica y la abundante lluvia mantienen el medio húmedo gran parte del año, excepto en la planicie ístmica y en las partes altas de las cuencas de los ríos Tequisistlán y Tehuantepec.

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

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



Debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica es alta y casi constante a través de todo el año, lo que provoca un régimen térmico casi



PROYECTO SIRENAS

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



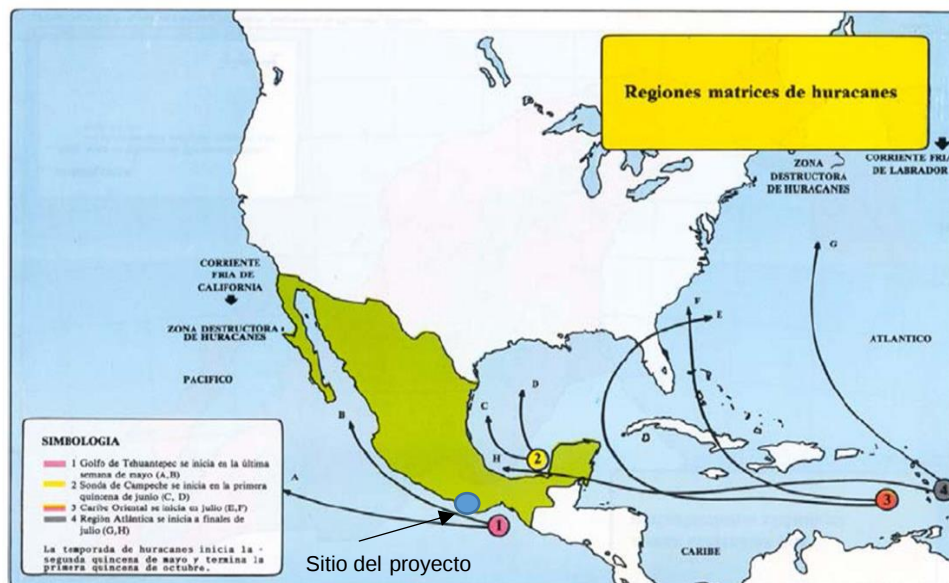
PROYECTO SIRENAS

los más violentos con un núcleo definido de presión muy baja, que puede ser inferior a 930 hPa.

Los ciclones que se forman en la zona tropical son importantes ya que generan inundaciones pluviales, fluviales, deslaves y derrumbes. La Sierra Sur es una barrera natural al flujo de aire 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



PROYECTO SIRENAS

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



PROYECTO SIRENAS

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



PROYECTO SIRENAS

definen como un cuerpo de composición trondhjemítica caracterizado por un alto contenido de feldespato potásico.

El terreno Xolapa es constituido esencialmente por el complejo metamórfico denominado Complejo Xolapa integrado por gneiss cuarzo-feldespático y gneiss pelítico, anfibolita, pegmatita, migmatita y algunos horizontes de mármol.

Las edades asignadas al complejo Xolapa presentan muchas interrogantes en cuanto a su posible edad, en este trabajo se consideró un rango del Proterozoico al Terciario, tomando en cuenta las edades más consistentes para el Complejo, son las mesozoicas, precámbricas y paleozoicas que pueden ser las edades de los protolitos en los paragneises y las terciarias por reactivación de los relojes isotópicos debido al plutonismo terciario.

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.



PROYECTO SIRENAS

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-litosfera, 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.

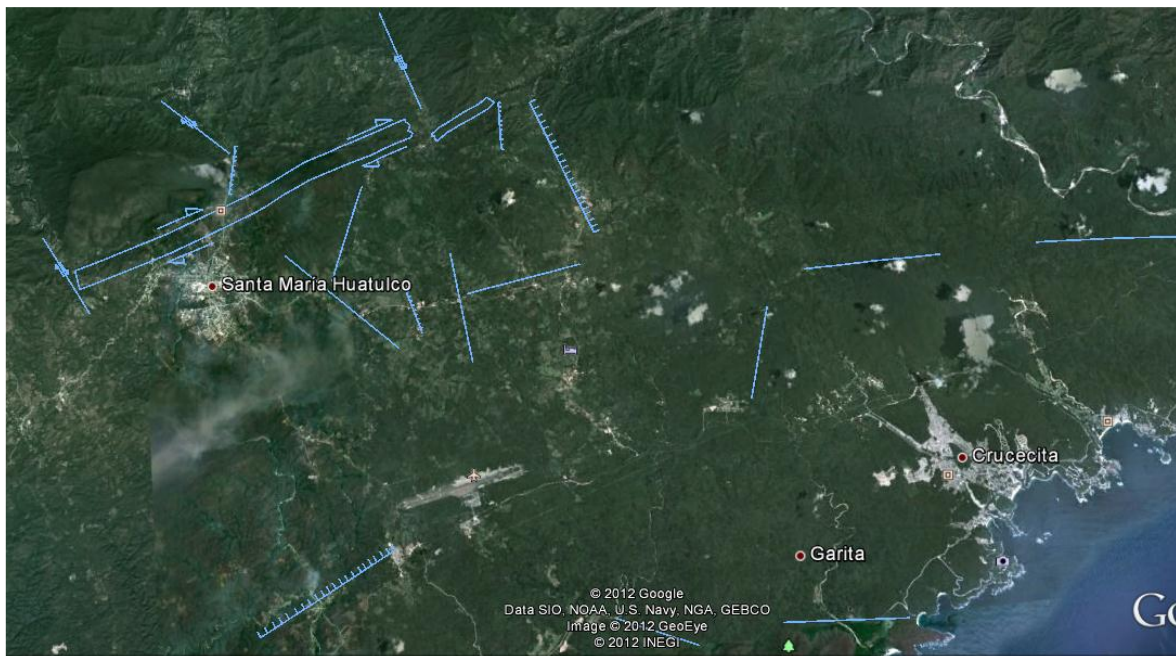


PROYECTO SIRENAS

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.

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°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°W, cabe mencionar que estos fallamientos son laterales derechos.

En la zona del proyecto no se detectan fallas geológicas.



PROYECTO SIRENAS

A continuación se presenta un cuadro obtenido del Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Huatulco, donde se observan las localidades con riesgo y vulnerabilidad por fallas, destacando que ni la localidad ni el sitio del proyecto se encuentran en esta tabla.

Localidad	Población en riesgo (estimada)	Viviendas en riesgo (estimadas)	Vulnerabilidad	Riesgo
Paso Limón	58	13	Muy Alta	Muy Alto
Cuajinicuil	106	30	Alta	Muy Alto
Chacalmata	90	24	Alta	Muy Alto
Barrio de la Soledad	46	10	Alta	Muy Alto
Barrio la Mina	291	66	Alta	Muy Alto
Paso Ancho	338	73	Alta	Muy Alto
Santa María Huatulco	364	90	Alta	Alto
Arroyo Xúchitl	45	11	Alta	Alto
Cerro Chino	30	8	Alta	Alto
La Erradura	57	13	Alta	Alto
Xúchitl el Alto	18	5	Alta	Alto

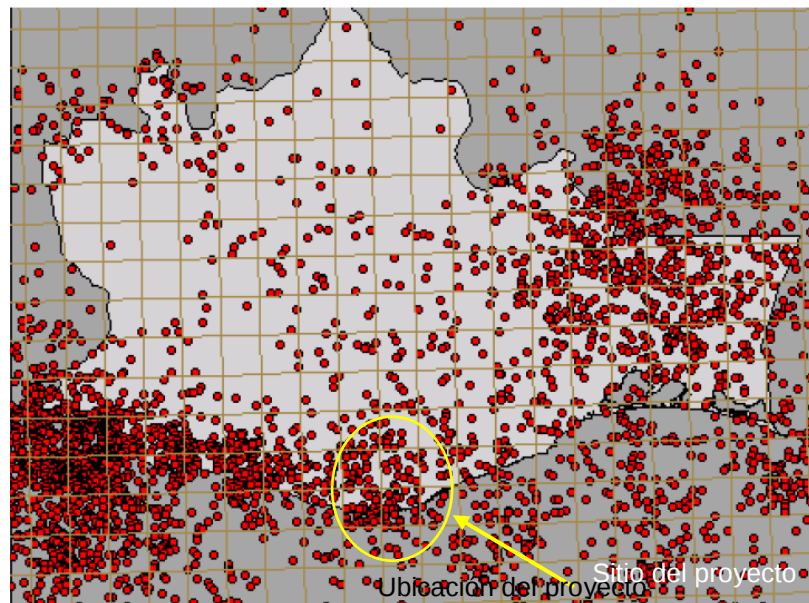
Sismicidad

Con base en la “Regionalización Sísmica” de México realizada por especialistas de la Comisión Federal de Electricidad se observa que el Municipio de Santa María Huatulco se encuentra ubicado en la zona D, esto significa sismicidad intensa.



PROYECTO SIRENAS

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 él es significativamente intensa pues se estima que por mas más de 180 millones de años ha tenido manifestaciones de actividad sísmica. 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, 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



PROYECTO SIRENAS

Tsunamis o maremotos

Otro riesgo importante relacionado con los terremotos son los tsunamis o maremotos, que son olas gigantescas que alcanzan alturas máximas de hasta 35 metros junto a la costa, produciendo enormes pérdidas tanto materiales como humanas, aunque menos frecuentes que los sismos o las erupciones volcánicas terrestres, son originados por un movimiento vertical del fondo marino ocasionado por un sismo de gran magnitud y constituyen grandes amenazas principalmente para las poblaciones e instalaciones costeras.

Los tsunamis se clasifican en: locales, cuando el sitio de arribo se encuentra dentro o muy cercano a la zona de generación; regionales, cuando el litoral invadido está a no más de 1 000 km del lugar de generación; lejanos, cuando se originan a más de 1 000 km.

En el caso de México, los más peligrosos son los que se originan como consecuencia de sismos de gran magnitud cuyo epicentro se encuentra a pocos kilómetros de la costa, en el Océano Pacífico, la estadística de maremotos ocurridos es poco precisa, ya que excepto en algunos lugares, por ejemplo Acapulco, antes del siglo XIX esta región tenía escasa población y, por otra parte, la operación de la red de mareógrafos con que se registran tales fenómenos comenzó a funcionar hasta 1952.

Las zonas de origen y arribo de tsunamis se ilustran en la figura siguiente, en azul se muestran las zonas receptoras de tsunamis lejanos y en rojo las zonas receptoras de tsunamis lejanos y generadoras de tsunamis locales.



PROYECTO SIRENAS

Para el caso del municipio de Santa María Huatulco existen zonas turísticas asentadas en la línea de costa con vulnerabilidad y posibilidad de verse afectada por algún fenómeno de ésta índole, por ejemplo la playa de Chahue, playa de Tangolunda, La Bocana, las playas de Boca Vieja y San Agustín que tienen una entrada de costa al continente más larga y que posiblemente el arribo de olas de dimensiones considerables puedan afectar estas playas por inundaciones en la costa.

El proyecto se localiza en un montículo natural, en la zona de Chahue, por lo que deberán realizarse planes de Protección civil para prevenir la eventualidad de ocurrencia de un tsunami.

Es importante resaltar que el monitoreo de las autoridades civiles y militares en caso de alerta de Tsunami, resulta fundamental para realizar evacuaciones de manera preventiva, ya que si bien es cierto que se trata de un fenómeno poco recurrente, y que en cierta medida es previsible con la tecnología actual, la falta de preparación adecuada y de un monitoreo eficaz puede llevar a consecuencias fatales y destructivas debido a las características propias del fenómeno.

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.

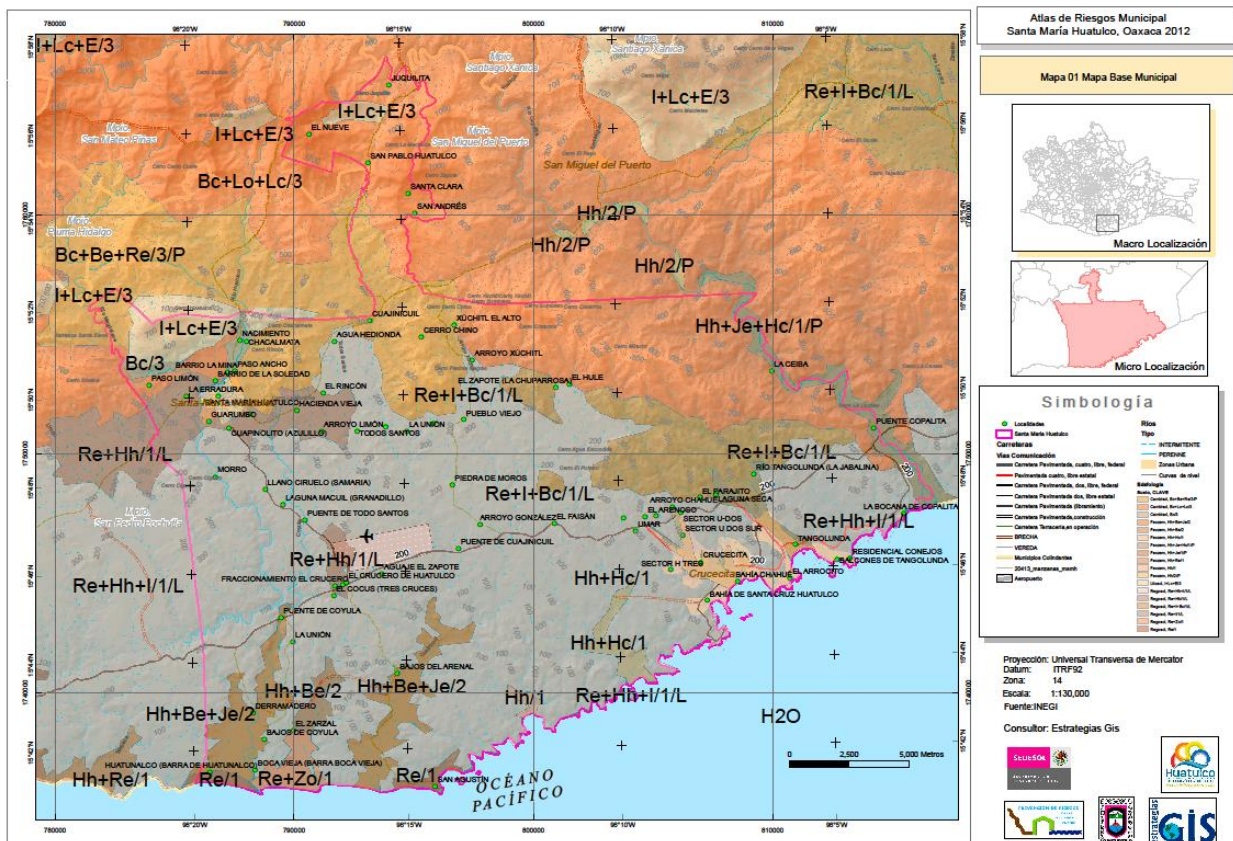
Hacia las zonas con superficies de acumulación de sedimento, valles inter montanos y vegas de ríos, que se localizan en el Oeste y centro del municipio de Santa María Huatulco, es posible localizar suelos más profundos y con texturas más finas (donde el grado de arcillas es muy variable), en estas áreas 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:



PROYECTO SIRENAS

- 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.



PROYECTO SIRENAS

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



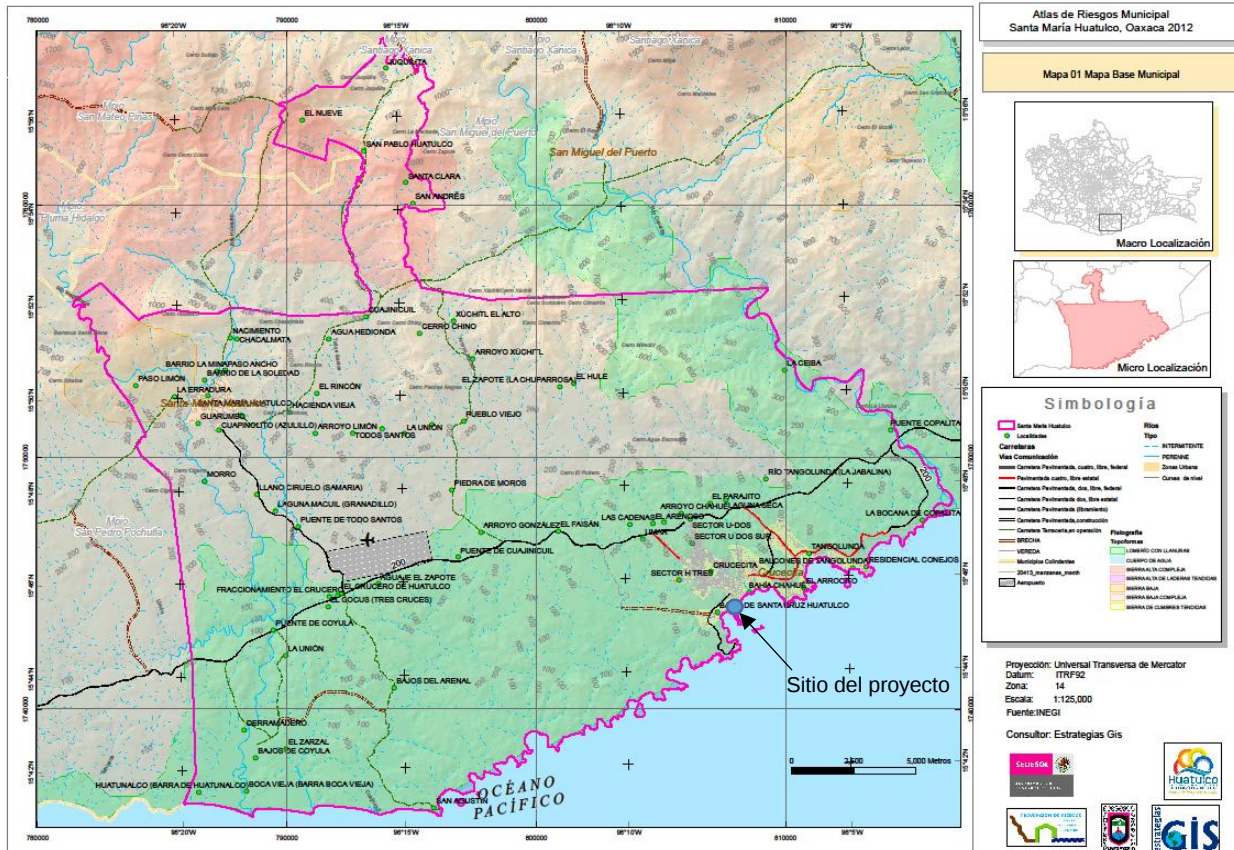
El Municipio de Santa María Huatulco, pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la sub provincia 73 llamada Costa del Sur (montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales), dentro de estos sistemas de topo formas se destacan asociaciones rocosas de diversos orígenes y 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), constituyendo una entidad paisajística muy particular en donde es posible encontrar una gran riqueza y diversidad de especies.



PROYECTO SIRENAS

Medio Natural Fisiografía



Como se puede observar el territorio del MSMH, se conforma por lomeríos (49.5%) y sierra (50.5%) que va desde la Sierra Alta compleja a la Sierra Baja., igualmente, se pueden mencionar como paisajes estrechamente relacionados con los anteriores, la zona de corales en Bahías de Huatulco y las costas acantiladas (erosivas) de la misma zona (González, óp. cit.).

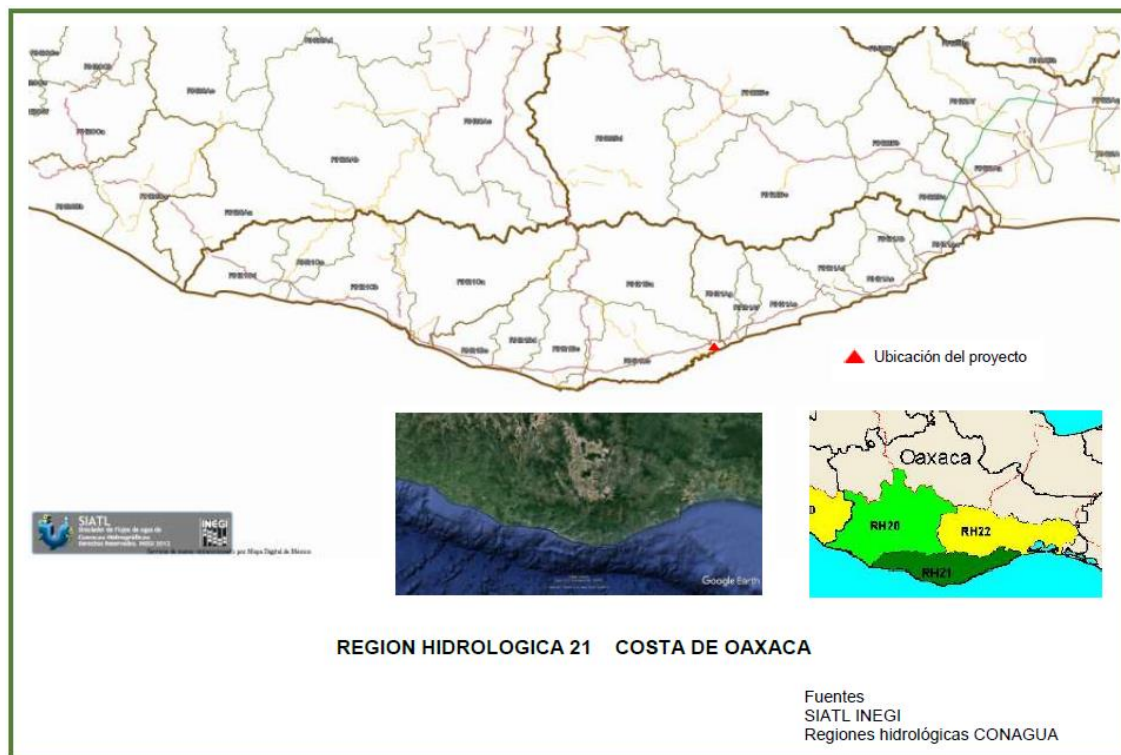
Los paisajes topográficos que pueden distinguirse son: cerros redondeados, cerros aislados, lomeríos suaves, dunas, playas de bahías, escarpes, acantilados, islas y farallones. Las elevaciones van desde los 0 hasta poco más de los 200 msnm.



PROYECTO SIRENAS

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.

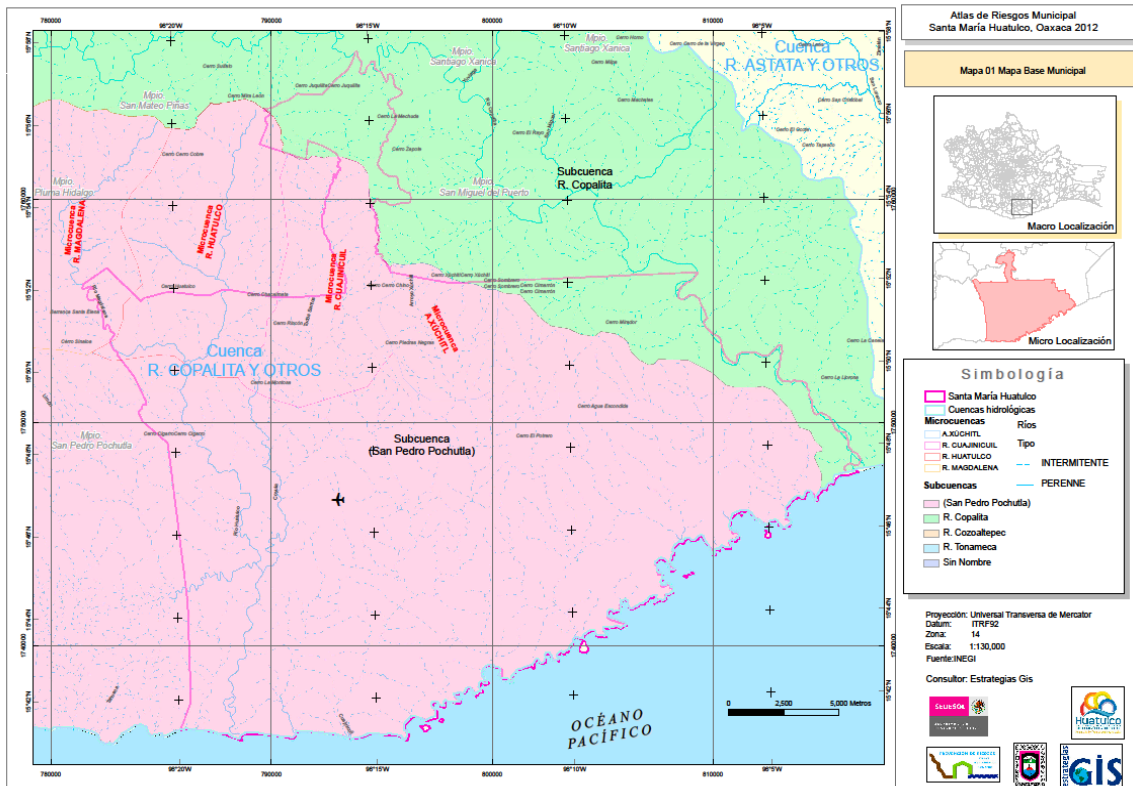
El sistema hidrológico está constituido de redes de drenaje dendríticos y sub dendríticos bien desarrollados (INEGI, 1985), donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (franja del cultivo del café de 600 a 1200 msnm), donde se originan las lluvias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



PROYECTO SIRENAS

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 como Cuajinicuil-Xúchitl, Todos Santos, Cacaluta, Tangolunda, entre otros y cuyo caudal hoy en día no alcanza para permanecer todo el año, estos ríos constituyen fases de intercambio entre zonas altas (ya que están relacionados con las cuencas más grandes) y zonas bajas, de ahí su importancia funcional en el paisaje y en los flujos de nutrientes y energía.

Existen cuencas pequeñas que se mantienen marginales y que constituyen áreas con una dinámica energética propia, como es el caso de la cuenca del Chachacual, en estas cuencas se manifiestan procesos de intercambio interesantes, ya que la altitud que se alcanza no permite la aparición de lluvias constantes y es debido a la cercanía con el mar y el viento, que existe cierto grado de humedad en el área, son sitios muy secos donde este fenómeno tiene un papel importante en la permanencia de la vegetación.



Es importante hacer notar que la infraestructura urbana del centro de población de Bahías de Huatulco y sus distintos sectores, se encuentra protegida por canales pluviales de distinta dimensión y capacidad.

Aproximadamente a 150 metros de distancia del sitio del proyecto, se localiza la desembocadura del principal canal pluvial de la localidad denominado CH1, que descarga su corriente eventual en la Marina de Chahue y desde allí al mar en el Océano Pacífico, mencionando que durante la elaboración de este manifiesto, se presentó la tormenta tropical "Vicente", misma que por su ocurrencia al final de la



PROYECTO SIRENAS

temporada de lluvias y con la saturación del suelo por las lluvias de toda la temporada, arrastró un volumen inusual de aguas desconocido para la población de la localidad, desbordando el amplio canal en su parte inicial, con daños en zonas cercanas a la captación del canal CH1 y afectaciones a viviendas y pertenencias.

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto no fue afectado ni por las lluvias ni por el desbordamiento del canal.

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



PROYECTO SIRENAS

IV.2.3 Aspectos bióticos regionales

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



PROYECTO SIRENAS

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* cazahuatl (*Ipomoea spp.*), cuapinol *Hymenaea courbaril*, amapola (*Pseudobombax palmeri*), colorín (*Erithryna spp.*) y pochote (*Ceiba aesculifolia*). Un componente muy vistoso y característico son las enormes cactáceas como tetechos (*Neobuxbaumia spp.*), candelabros (*Pachycereus spp.* y varias especies del género *Stenocereus*), la jiotilla o quiotilla (*Escontria chiotilla*). Nazareno, ramon *Brosimum alicastrum*, zapote *Mirandaceltis monoica*, Palo culebro, ron-ron *Astronium graveolens*, palo mulato *Bursera simaruba*, carnero *Coccoloba barbadensis*, Cedro rojo *Cedrela odorata* L, cacaloxuchitl *Plumeria rubra*, torete *Annona purpurea*, palmas como coyul (*Acrocomia aculeata*), el soyatl (*Brahea dulcis*), la palma de guano (*Sabal japa*), el coco introducido (*Cocos nucifera*) entre otras. También abundan las leguminosas como el quebracho (*Lysiloma divaricata*), el guayacán o palo de totote (*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*).



PROYECTO SIRENAS

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 jatrophifolius*, *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 buphthalmoides*, *Jaumea mexicana*, *Puchlea odorata*, *Porophyllum macrocephalum*, *Trixis pterocaulis*, *Wedelia acapulcensis*, *Zinnia peruviana*, *Evolvulus alsinoides*, *Ipomoea bracteata*, *Cayaponia attenuata*,



PROYECTO SIRENAS

Echinopepon horridus, *Melothria* aff. *Pendula*, *Cenchrus ciliaris*, *Heteropogon contortus*, *Lasiacis ruscifolia*, *Panicum trichoides*, *Elocharis filiculmis*, *Euphorbia mendezii*, *Euphorbia ocymoides*, *Euphorbia xalapensis*, *Haplophyton cinereum*, *Acalypha leptopoda*, *Chamissoa altísima*, *Gomphrena serrata*, *Heliotropium fruticosum*, *Tournefortia hartwegiana*, *Dioscorea floribunda*, *Echites yucatanensis*, *Acalypha arvensis*, *Chamaesyce dioica*, *Chamaesyce hypericifolia*, *Chamaesyce mendezii*, *Commelina erecta*, *Tinantia longipedunculata*, *Sida acuta*, *Philodendron hederaceum*, *Tephrosia nicaraguensis*, *Achatocarpus gracilis* y *Thevetia gaumeri*

Vegetación Secundaria Este tipo de vegetación representa los diferentes estados sucesionales de la selva baja caducifolia cuando ésta ha sido intervenida en distintas etapas de recuperación por incendios naturales y antrópicos, así como por el desarrollo de actividades agropecuarias, 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., *Guaiaecum coulteri*, *Bursera excelsa*, *Karwinskia humboldtiana*, *Ziziphus amole*, *Ficus goldmanii* y *Stenocereus standleyi*; y en sustratos rocosos (acantilados) como las especies de *Bursera excelsa*, *Amphipterygium adstringens* y *Jatropha ortegae*., presenta un solo estrato arbóreo, cuya altura regularmente es menor al de la selva convencional, por otro lado, una forma de vida interesante son las cactáceas columnares y candelabriformes (órganos), que crecen en estas selvas y que imprimen un sello particular de alta calidad estética a la fisonomía del paisaje.

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

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

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



PROYECTO SIRENAS

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 coccyfer* 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 salamanquesas (*Hemidactylus frenatus* y *Phyllodactylus lannei*), las culebras (*Salvadora lemniscata*, *Oxybelis aeneus* y *Symphimus leucostomus*), la culebra listada (*Conopsis vittatus*), Culebra arroyera (*Drymarchon corais*), el teterete, son especies de reptiles que se encuentran reportadas para el área de estudio y su zona de influencia, Entre las especies de reptiles reportadas en alguno de los estatus de conservación considerados por la NOM-059 se tienen:

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 dunni</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



PROYECTO SIRENAS

<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 Lilium*, *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 (*Dasypus 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 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 ultima sujeta a protección especial de acuerdo a la NOM-059 (Salinas y Ladron de Guevara, 1993).

Las especies de vertebrados marinos que se reportan en la zona marina cercana son: barrilete (*Euthynnus sp.*), roncador (*Polydactilus spp.*), cazón (*Rhizoprionodon*



PROYECTO SIRENAS

longurio), huachinango, (*Lutjanus peru*), tiburón mamón (*Mustelus lunulatus*), bonito, cocinero (*Carnax caballus*), jurel (*Caranx sp.*), salema (*Scatator sp.*), cornuda (*Sphyrna sp.*), palometa (*Selene jorobada*), curvina (*Cynoscion reticulatus*), pargo (*Lutjanus colorado*), marlin (*Makaira indica*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), dorado (*Coryphaena hippurus*) y agujón (*Tylosurus sp.*).

Entre los invertebrados marinos de vida libre se reportan: ostión de roca (*Crassostrea indescens*), pulpo (*Octopus sp*), caracol (*Strombus galateus*), langosta (*Panulirus sp*) y flamenco (*Lutianus sp.*). Entre los organismos marinos sésiles se tiene a el caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), la única especie reportada por su valor económico y cultural, la cucaracha de mar (*Chiton laevigatus*), la lapa (*Patella ancistromesus mexicana*) y el burgado (*Nerita scabricosta*).

Peces arrecifales:

Los censos de peces arrecifales realizados al interior del área marina del Parque Nacional Huatulco han comprendido los arrecifes Chacahual 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).



PROYECTO SIRENAS

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 proceden 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 Violín 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.



PROYECTO SIRENAS

Sistema ambiental donde se localiza el proyecto

El sistema ambiental propuesto cubre una superficie aproximada de 77.2 hectáreas, que se encuentran en el Centro de Población de la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco, donde el sector N ocupa 33.3 hectáreas lotificadas y en proceso de edificación en un alto porcentaje de sus lotes. La superficie restante del sistema ambiental propuesto (43.9 hectáreas), corresponden a zonas con vegetación forestal en buen estado de conservación, con cobertura característica de la selva baja caducifolia, donde es común observar pequeños mamíferos, reptiles y aves característicos de este ecosistema. Sin embargo esos espacios forestales se encuentran limitados por otros sectores urbanos, vialidades y canales pluviales por lo cual la fauna utiliza esas zonas solo como corredores sin salir de ellos, con movilidad principalmente al norte y al este donde los espacios forestales son amplios y con conectividad hacia las montañas cercanas; es de resaltar que las características del Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, han conceptualizado la creación de sectores urbanos separados por amplias zonas forestales que permitan el sostenimiento natural del ecosistema característico de la región, como es el caso del Sector N en el proyecto que nos ocupa.



Sistema ambiental propuesto (dentro del polígono rojo)



PROYECTO SIRENAS

A continuación se transcribe una tabla obtenida del plano de FONATUR denominado Lotificación y usos de suelo del sector N, donde se observan las superficies desarrolladas en el sector

RESUMEN DE AREAS POR USO DE SUELO

CONCEPTO	SUPERFICIE M ²	%
HABITACIONAL UNIFAMILIAR	134,321.95	29.22
HABITACIONAL MULIFAMILIAR	7,598.66	1.65
MIXTO COMERCIAL	20,332.58	4.42
EQUIPAMIENTO EDUCACION	14,724.66	3.20
EQUIPAMIENTO RECREATIVO	20,584.38	4.48
EQUIPAMIENTO URBANO	1,222.73	0.27
RESERVA	117,251.10	25.50
AREA VERDE	17,827.18	3.88
CANAL	9,485.80	2.06
VIALIDAD	116,565.310	25.31
TOTAL	459,914.330	100.00

Superficies del sistema ambiental

Polígono	Superficie (Ha)	%
Sistema ambiental	77.2	100
Superficie urbanizada en el sistema ambiental	45.99	59.57
Superficie que mantiene vegetación forestal en estado natural dentro del sistema ambiental propuesto	31.21	40.43
Superficie del terreno (lote 1 manzana 1) en relación con el sistema ambiental	0.53	0.68
Superficie a desarrollar (suelo a ocupar) en relación con el sistema ambiental	0.42	0.54
Superficie destinada a áreas verdes en relación con el sistema ambiental	0.11	0.14



PROYECTO SIRENAS

IV.2.3 Vegetación en el sitio del proyecto

El predio que se manifiesta mantiene vegetación forestal en el 100 % de su superficie y de manera paralela se presenta el Estudio Para Cambio de Uso de suelo forestal, del cual enseguida se presentan los datos de volúmenes y especies.



Aspecto de la vegetación existente en el predio que se manifiesta



Aspecto de la vegetación existente en el predio que se manifiesta



PROYECTO SIRENAS



Aspecto de la vegetación existente en el predio que se manifiesta



Especies arbóreas censadas en el sitio del proyecto



PROYECTO SIRENAS



Especies arbóreas censadas en el sitio del proyecto



Personal del despacho forestal encargado del censo de la vegetación

Vegetación en el sistema ambiental en análisis

Las zonas que mantienen flora, muestran vegetación correspondiente a la selva baja caducifolia con una buena calidad, formando un relicto ya que se encuentra limitado en todo su perímetro por vialidades con tránsito vehicular y peatonal continuo y andadores pavimentados, pueden encontrarse ejemplares desarrollados de buen tamaño ya que por su morfología el lote no es de fácil acceso a la población y por tanto mantiene una integridad aceptable.



PROYECTO SIRENAS

A continuación se presenta un listado de vegetación dentro del predio, obtenido del Estudio Técnico justificativo Para el Cambio de Uso de Suelo, que se ha preparado para este proyecto; con datos para las especies del estrato arbóreo, herbáceo y arbustivo.

Las variables dasométricas que se consideraron fueron las siguientes:

DAP (diámetro a la altura del pecho), con la ayuda de una cinta diamétrica, la unidad establecida fue centímetro.

Altura total, tomando como punto inicial la base del árbol y siguiendo de forma vertical hasta la rama y/u hoja más alta de la copa del árbol, se utilizó un clinómetro electrónico calibrado a 10 metros, la unidad establecida fue el metro.

Número de individuos, para determinar el número de individuos por especie a afectar se contabilizaron especies arbustivas o herbáceas, así como las especies arbóreas que se encontraban en estadio de plántula o juvenil que presentaran diámetros menores de 5 cm.

Estrato arbóreo

Nombre común	Nombre científico	Número de árboles a remover	Estatus dentro de la NOM-SEMARNAT-059-2010
huevos de gato	<i>Stemmadenia obovata</i>	7	sin estatus
Arco negro	<i>Apoplanesia paniculata</i>	78	sin estatus
palo dulce	<i>Sterculia apetala</i>	7	sin estatus
rabo de iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	156	sin estatus
snc	<i>Casearia tremula</i>	14	sin estatus
palo popo	<i>Piptadenia obliqua</i>	21	sin estatus
mala mujer	<i>Cnidocolus multilobus</i>	100	sin estatus
tepehuaje	<i>Mimosa acantholoba</i>	21	sin estatus
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	7	sin estatus
cuerillo	<i>Myrospermum frutescens</i>	14	sin estatus
Copal	<i>Bursera cinerea</i>	7	sin estatus
snc	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	7	sin estatus
pochote	<i>Ceiba petandra</i>	21	sin estatus
Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	100	sin estatus
Palo de escopeta	<i>Albizia occidentales</i>	43	sin estatus
frijolillo	<i>Randia aculeata</i>	21	sin estatus
Copal santo	<i>Bursera excelsa</i>	57	sin estatus
Cerezo	<i>Aphananthe monoica</i>	43	sin estatus
		725	



PROYECTO SIRENAS

Estrato arbustivo

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos a remover	Estatus dentro de la NOM-SEMARNAT-059-2010
rabo de iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	142	sin estatus
snc	<i>Casearia tremula</i>	71	sin estatus
mala mujer	<i>Cnidocolus multilobus</i>	142	sin estatus
cuerillo	<i>Myrospermum frutescens</i>	71	sin estatus
Copalchí	<i>Croton niveus</i>	213	sin estatus
Copal	<i>Bursera cinerea</i>	71	sin estatus
coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	142	sin estatus
snc	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	142	sin estatus
Amate	<i>Ficus petiolaris</i>	142	sin estatus
snc	<i>Coccoloba liebmannii</i>	71	sin estatus
Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	71	sin estatus
Copal santo	<i>Bursera excelsa</i>	284	sin estatus
Cerezo	<i>Aphananthe monoica</i>	71	sin estatus
		1,636	

Estrato herbáceo

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos a remover	Estatus dentro de la NOM-SEMARNAT-059-2010
Arco negro	<i>Apoplanesia paniculata</i>	1,778	sin estatus
snc	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	1,778	sin estatus
quelite	<i>Talinum triangulare</i>	1,778	sin estatus
Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	3,556	sin estatus
acahual	<i>Helianthus tubaeformis</i>	3,556	sin estatus
Copal santo	<i>Bursera excelsa</i>	1,778	sin estatus
		14,225	

Cactáceas, agaves y suculentas

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos a remover	Estatus dentro de la NOM-SEMARNAT-059-2010
cactus viejito	<i>Pilosocereus purpusii</i>	292	sin estatus
Cruceta	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	306	sin estatus
piñuela	<i>Bromelia palmeri</i>	519	sin estatus
nopal	<i>Opuntia decumbens</i>	21	sin estatus
		1,117	



PROYECTO SIRENAS

A continuación, se presenta el volumen arbóreo a remover en el área destinada a cambio de uso de suelo

Nombre común	Nombre científico	AB Total (m ²)	VTA Total (m ³)
huevos de gato	<i>Stemmadenia obovata</i>	0.1257	0.2809
Arco negro	<i>Apoplanesia paniculata</i>	0.6743	2.5179
palo dulce	<i>Sterculia apetala</i>	0.1614	0.3850
rabo de iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	0.8470	2.9070
snc	<i>Casearia tremula</i>	0.0547	0.1515
palo popo	<i>Piptadenia obliqua</i>	0.1212	0.2277
mala mujer	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	0.6739	2.1076
tepehuaje	<i>Mimosa acantholoba</i>	0.4582	1.9870
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	0.1614	0.7472
cuerillo	<i>Myrospermum frutescens</i>	0.1666	0.3488
Copal	<i>Bursera cinerea</i>	0.1934	0.5107
snc	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	0.0559	0.1774
pochote	<i>Ceiba petandra</i>	1.6268	5.5828
Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	1.3679	2.8830
Palo de escopeta	<i>Albizia occidentales</i>	0.1859	0.6886
frijolillo	<i>Randia aculeata</i>	0.1532	0.3129
Copal santo	<i>Bursera excelsa</i>	0.7005	3.1303
Cerezo	<i>Aphananthe monoica</i>	0.3195	1.1184
		8.0475	26.0647

Vegetación y flora acuática

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

Fauna observada en el sitio del proyecto

Nombre común	Nombre Científico	Categoría en la NOM-059
Zacatonero corona canela	<i>Aimophila ruficeps</i>	SC
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	SC
Tortolita Pico Rojo	<i>Columbina passerina</i>	SC
Papamoscas Cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	SC
tijerilla rosada	<i>Tyrannus forficatus</i>	SC
gorrión domestico	<i>Passer domesticus</i>	SC
Chipe trepador	<i>Mniotilta varia</i>	SC
Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	SC
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	SC
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	SC

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010: SC: Sin Categoría



PROYECTO SIRENAS

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 es 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.



PROYECTO SIRENAS

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

PROYECTO SIRENAS

AGUA	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
COLOR	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
FONDO ESCENICO	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

PROYECTO SIRENAS

SINGULARIDAD O RAREZA	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
PRESENCIA HUMANA	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 26 que otorgan un valor paisajístico medio 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.

PROYECTO SIRENAS

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.



PROYECTO SIRENAS

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 2010, 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



PROYECTO SIRENAS

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

Ganadería

Pesquera

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 60%.

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 más importantes el H, I, H3, E, F, J, K, M, N, O U, U2, T.

Áreas naturales protegidas

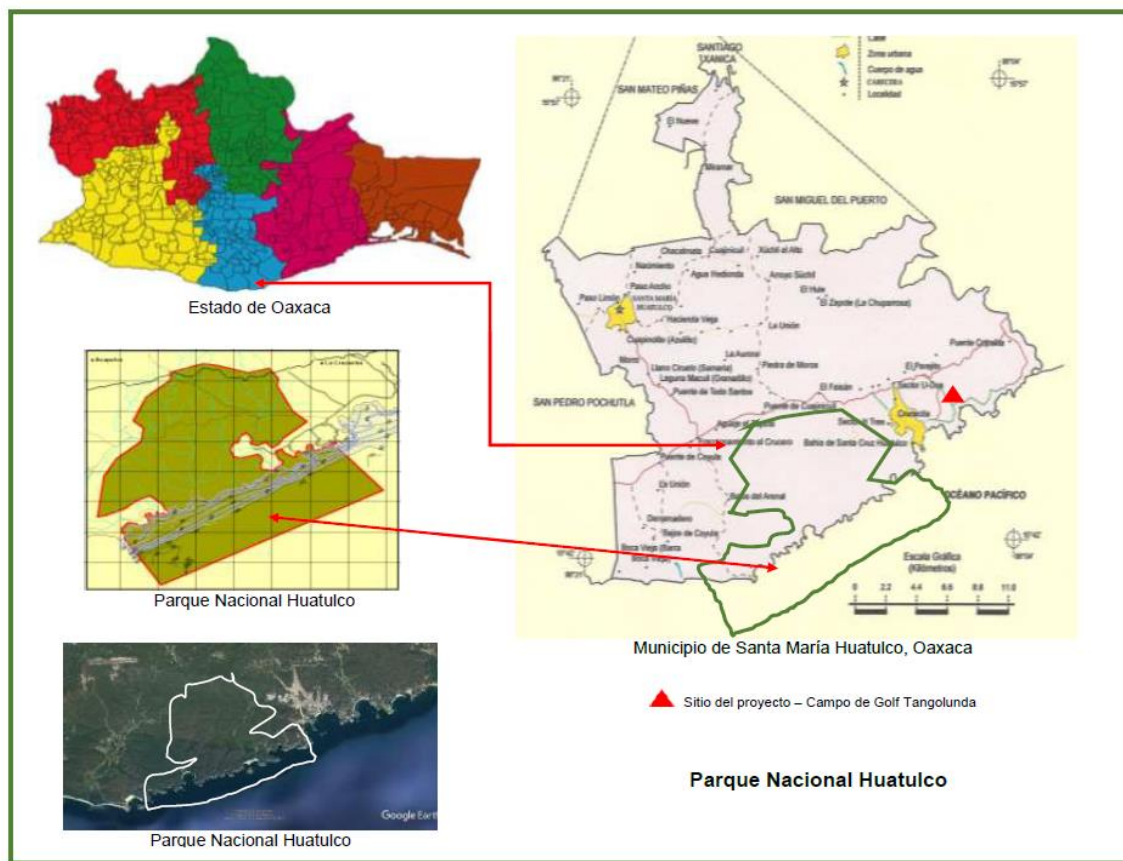
El Parque Nacional Huatulco se sitúa aproximadamente entre las coordenadas geográficas 15°39'12" y 15°47'10" de latitud Norte y 96°06'30" y 96°15'00" de longitud Oeste, ocupando el plano costero, las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y la plataforma continental correspondiente.

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.



PROYECTO SIRENAS



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, 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. El proyecto se localiza fuera del Parque Nacional Huatulco



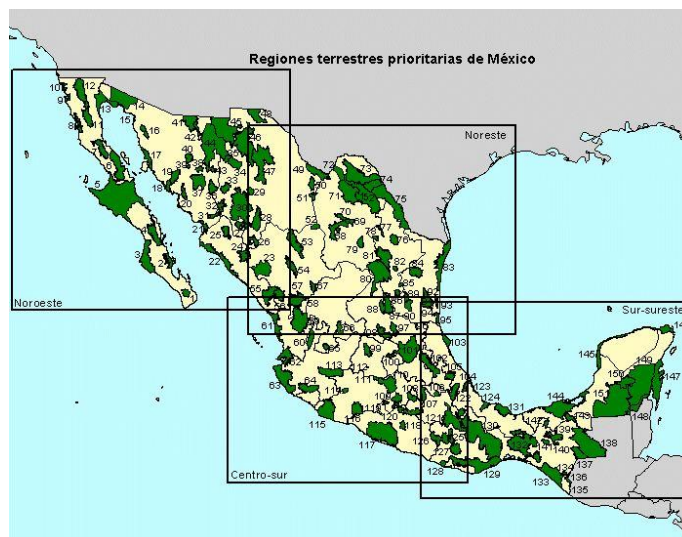
PROYECTO SIRENAS

Region terrestre prioritaria 129

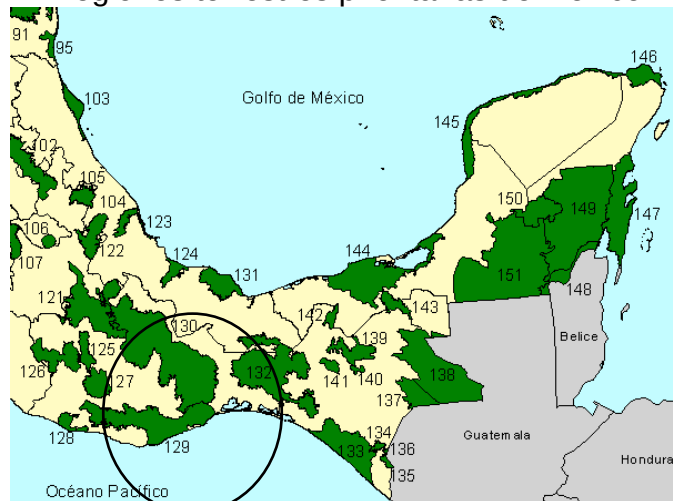
Identificación del proyecto dentro de la Región terrestre prioritaria

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

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



Regiones terrestres prioritarias de Mexico



Ubicación de la Region terrestre prioritaria 129

La importancia de esta región se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas, existe,



PROYECTO SIRENAS

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.



PROYECTO SIRENAS

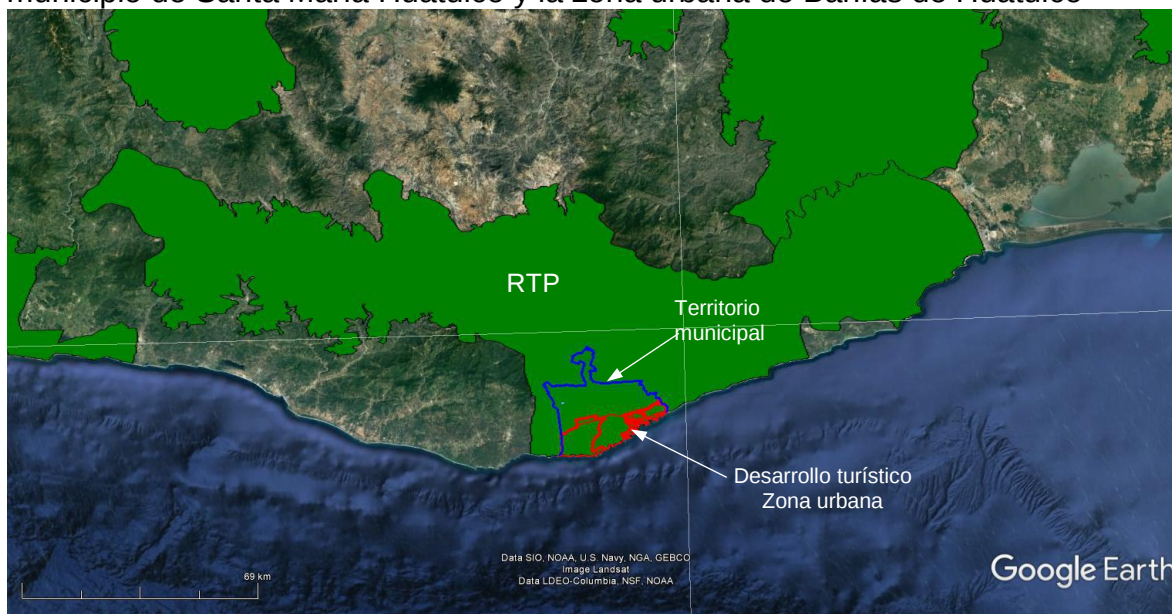
Entre los principales problemas de esta región se puede mencionar que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico, en las partes altas hay cambio de uso del suelo hacia cultivo de café, desarrollo ganadero y forestal; esto ha dado como resultado la fragmentación importante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



PROYECTO SIRENAS

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 se ubica en la parte terrestre del sitio. La porción marina 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

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,	Las especies de fauna son descritas bibliográficamente y con avistamientos en el sitio



PROYECTO SIRENAS

	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.	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 amenazas 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 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	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.



PROYECTO SIRENAS

	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.	
4	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 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	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.



PROYECTO SIRENAS

	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 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	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.



PROYECTO SIRENAS

	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



PROYECTO SIRENAS

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*



PROYECTO SIRENAS



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 pacifica*, *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).

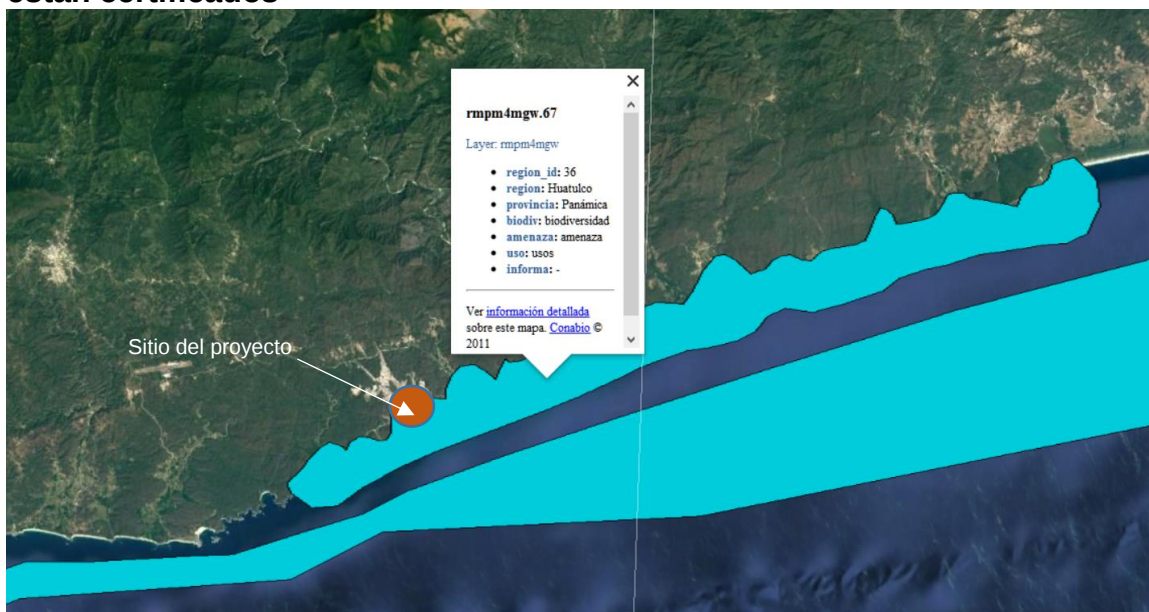
Problemática de la Región marina

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 la porción continental de la región Marina Prioritaria, por lo que no incide de manera directa en esta, aunque por su cercanía al mar, un inadecuado tratamiento de las aguas residuales pudiera ocasionar una



PROYECTO SIRENAS

daño a esta región marina; sin embargo es de resaltarse que las aguas residuales de la localidad son tratadas y sus plantas y la calidad de su efluente están certificados



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 reducida y no se realizarán actividades industriales o de transformación que generen humos, polvos o gases de combustión, solo se llevarán a cabo actividades de habitabilidad, esparcimiento y ocio.

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.

La erosión y la estabilidad estructural serán 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.



PROYECTO SIRENAS

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.

El canal pluvial CH1, es un importante escurrimiento de temporal, que como se mencionó en párrafos anteriores, puede trasladar importantes volúmenes de agua en tormentas atípicas, sin embargo el proyecto por su ubicación no se considera con alto riesgo de inundación o daño.

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 mantiene vegetación y en los lotes colindantes existen obras terminadas en operación o en construcción, existe fauna menor, misma que será ahuyentada o rescatada para su resguardo en sitios cercanos. En el caso de la flora, se rescataran individuos en sus diversos estados (semillas, estacas, juveniles, etc.), para reubicación y reforestación en otro sitio.

Aspectos sociales En términos generales el proyecto produce empleos durante todas sus etapas y ofrece espacios habitables de calidad para potenciales compradores de los departamentos, cumpliéndose así con los planes de desarrollo, locales, estatales y federales.

Síntesis del Inventario

El sitio del proyecto se localiza en una zona urbana con uso de suelo residencial turístico, 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, 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.

De manera paralela a este manifiesto se presenta un ETJ con la información forestal del sitio para evaluar los beneficios del cambio con relación al nuevo uso propuesto.



PROYECTO SIRENAS

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 construcción del PROYECTO SIRENA CON edificios para departamentos, zona comercial y alberca en el Sector N 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

Etapas	Actividades	Carácter	Descripción y generalidades del proceso	Componente ambiental	Impactos detectados
Actividades preliminares y de Preparación del sitio	Estudios en materia ambiental	Positivo (+)	Son trabajos técnicos especializados, donde no se pone en riesgo ningún componente ambiental y su finalidad es lograr la consolidación del proyecto acorde a la normatividad vigente en ámbitos ambientales, de seguridad estructural y de diseño arquitectónico	Suelo	No se registra impacto para este componente
	Levantamientos topográficos			Aire	No se registra impacto para este componente
				Agua	No se registra impacto para este componente
				Flora	No se registra impacto para este componente
				Fauna	No se registra impacto para este componente
				Paisaje	El impacto es positivo ya que el proyecto debe realizarse acorde a la normatividad vigente.
	Elaboración del proyecto ejecutivo			Aspectos sociales	Se generan empleos
	Conexión y Contratación para el abasto de agua potable y de la descarga sanitaria	(-)	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.	Agua	El impacto es hacia las reservas del servicio municipal de abasto, por lo cual deberá realizarse contrato con dicho organismo a fin de obtener el servicio medido y realizar el pago justo.
	Ahuyentamiento de fauna nativa y rescate de flora nativa	(-)	El rescate de flora, se realizara utilizando personal de la localidad, conocedor de la vegetación nativa, asesorado por un biólogo en los distintos procesos.	Flora	El rescate de vegetación nativa en todos sus estados , es un impacto positivo, ya que permitirá conservar material genético para reforestaciones dentro y fuera del lote
El rescate y ahuyentamiento de fauna, se realizara utilizando personal de la localidad, conocedor de esta, asesorado por un biólogo en los distintos procesos, trasladando los individuos rescatados a sitios cercanos donde se garantice su supervivencia.			Fauna	Posible mortandad de fauna en caso de no realizar el rescate	
	Trazo y Nivelación	Positivo (+)	Se tomaran las medidas y niveles necesarios empleando equipo topográfico para optimizar los	Suelo	Se tiene tránsito de personas dentro del terreno, quienes realizan el trazo y colocación de niveles, compactan el suelo con bajo impacto.

PROYECTO SIRENAS

			trabajos y evitar sobre excavaciones o trabajos innecesarios en los trabajos de terracerías.	Aire	No se registra impacto para este componente
			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.	Flora	No se registra impacto para este componente
				Fauna	La presencia humana ahuyenta la fauna, aunque es preciso notar que por la falta de vegetación no existe fauna nativa.
				Agua	No se registra impacto para este componente
				Paisaje	No se registra impacto para este componente
				Aspectos sociales	Se generan empleos
	Remoción de la vegetación y despalde del predio	(-)	Es un trabajo de alto impacto e irreversible, donde se retira la masa forestal con impacto en todos los componentes ambientales	Suelo	Queda el suelo desnudo y sin posibilidad de regeneración natural.
				Aire	Existen ruidos y dispersión de polvo en el proceso y mientras se mantenga el suelo desnudo
				Flora	Se elimina la vegetación nativa y la cubierta de tierra con componentes orgánicos que permiten su supervivencia.
				Fauna	Existe riesgo de daño a la fauna por maltrato, descuido o apropiación de especies
				Agua	La precipitación pluvial escurre libremente ya que no tiene suelo que la retenga
				Paisaje	Impacto negativo visualmente al desaparecer una imagen forestal
				Aspectos sociales	Impacto negativa para el no usuario del bien
	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	Suelo	Se cubrirá una superficie aproximada de 20 metros cuadrados, con una bodega de madera y lámina de cartón; el suelo se compactara por el peso de materiales de construcción.
				Aire	No se registra impacto para este componente
				Flora	En la superficie cubierta se elimina la posibilidad de que se regenere la vegetación.
			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.	Fauna	La superficie cubierta y la presencia humana ahuyentan la vegetación nativa, deberá tenerse precaución con los materiales almacenados para evitar la proliferación de fauna nociva
				Agua	El impacto es hacia las reservas de abasto del servicio municipal de abasto, deben verificarse constantemente las conexiones para evitar fugas de agua.
				Paisaje	Existe un impacto negativo temporal con la construcción de una estructura de poca estética.

PROYECTO SIRENAS

				Aspectos sociales	Se generan empleos y adquisición de materiales en los comercios locales
Construcción	Conformación de terrazas (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.	Suelo	Es una afectación de alto impacto, que modifica la morfología del terreno eliminando las capas superficiales, con lo que se elimina la posibilidad de regeneración del sitio, existiendo riesgo de arrastres de material suelto.
				Aire	Es posible una afectación de alto impacto en caso de no tomar medidas preventivas con respecto a la dispersión del polvo, existen ruidos considerables por la operación de la maquinaria.
				Flora	Se elimina la posibilidad de regeneración del sitio al retirar la capa de tierra vegetal y las semillas o material vegetativo que pudiera existir.
				Fauna	Se ahuyenta del lugar de forma definitiva a la fauna nativa
			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.	Agua	Existe riesgo de arrastre de material suelto a causa de la precipitación pluvial, se utiliza agua para los riegos y compactaciones.
				Paisaje	Aspecto negativo al observarse suelo desnudo y proceso de obra en una zona turística con transito constante de vehículos y paso de peatones.
				Aspectos sociales	Se generan empleos e ingresos para arrendadores de equipos y maquinaria
	Construcción de muros de contención	Negativo (-)	Actividad de alto impacto, necesario para conformar las terrazas donde se desplantarán las estructuras del proyecto	Suelo	Se modifica la morfología del terreno, posible contaminación por materiales de construcción, residuos sólidos urbanos y escombros.
				Aire	Es posible una afectación de alto impacto en caso de no tomar medidas preventivas con respecto a la dispersión del polvo, existen ruidos considerables por la operación de la maquinaria.
				Flora	Se elimina la posibilidad de regeneración del sitio al retirar la capa de tierra vegetal y las semillas o material vegetativo que pudiera existir.
			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.	Fauna	Se ahuyenta del lugar de forma definitiva a la fauna nativa
				Agua	Se utiliza agua para los riegos y compactaciones y mezclas de concreto.
				Paisaje	Aspecto negativo al observarse suelo desnudo y proceso de obra en una zona turística con transito constante de vehículos y paso de peatones.
				Aspectos sociales	Se generan empleos

PROYECTO SIRENAS

	Construcción de plantilla de concreto simple para desplante de cimentación	Negativo (-)	Se cubre el suelo con una capa impermeable de concreto simple, para recibir el acero de la cimentación, evitando el contacto con el suelo para reducir contaminación u oxidación	Suelo	Se cubre el suelo con materiales impermeables, eliminando la infiltración al subsuelo.
				Aire	Es posible una afectación de alto impacto en caso de no tomar medidas preventivas con respecto a la dispersión del polvo, existen ruidos considerables por la operación de la maquinaria.
				Flora	Se elimina la posibilidad de regeneración del sitio al retirar la capa de tierra vegetal y las semillas o material vegetativo que pudiera existir.
				Fauna	Se ahuyenta del lugar de forma definitiva a la fauna nativa
			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, proveedores de materiales y de arrendamiento de maquinaria así como con la utilización de equipo menor como revolvedoras.	Agua	Se elimina la infiltración de agua al subsuelo
				Paisaje	Aspecto negativo al observarse suelo desnudo y proceso de obra en una zona turística con tránsito constante de vehículos y paso de peatones.
				Aspectos sociales	Se generan empleos
	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 alambón, que conforman el refuerzo de la estructura de concreto reforzado	Suelo	Se compacta el suelo en la zona de maniobras
				Aire	Existen ruidos considerables por las actividades de corte doblado y habilitado del acero.
				Flora	Se elimina la posibilidad de que se regenere la vegetación al compactarse el suelo
				Fauna	Se ahuyenta del lugar de forma definitiva a la fauna nativa
			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	Agua	No se registra impacto para este componente
				Paisaje	Aspecto negativo por ser un proceso de obra sin atractivo visual.
				Aspectos sociales	Se generan empleos y beneficios económicos a proveedores y prestadores de servicios
	Colocación de cimbra de madera en estructuras de cimentación y alberca	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,	Suelo	Existirán residuos sólidos producto de los cortes de la madera, pedacería de alambre y clavos usados.
				Aire	Existen ruidos por las actividades de corte y habilitado de la madera
				Flora	

PROYECTO SIRENAS

			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.		Deberá utilizarse madera proveniente de proveedores que cuenten con guías forestales, que demuestren que proceden de aserraderos certificados.
				Fauna	No se registra impacto para este componente
				Agua	No se registra impacto para este componente
				Paisaje	Aspecto negativo al observarse suelo desnudo y proceso de obra en una zona turística con transito constante de vehículos y paso de peatones.
				Aspectos sociales	Se generan empleos y beneficios económicos a proveedores y prestadores de servicios
	Colocación de concreto en la cimentación y alberca		En caso de colar a mano, el concreto a colocar requiere de muchas maniobras, por lo cual se utilizará concreto premezclado	Suelo	Se elimina la posibilidad de regeneración del sitio al cubrir el suelo con una cubierta impermeable
				Aire	El camión revolvedor y la bomba de concreto producen gases de la combustión de sus motores.
			Se utiliza una bomba para concreto y camiones revolvedora, el concreto e dosificado, preparado en planta y trasladado al sitio de trabajo, donde es extendido manualmente por los obreros	Flora	Se elimina la posibilidad de regeneración del sitio al cubrir la capa de tierra vegetal y las semillas o material vegetativo que pudiera existir.
				Fauna	No se registra impacto para este componente
				Agua	No se registra impacto para este componente
				Paisaje	Aspecto negativo al observarse suelo desnudo y proceso de obra en una zona turística con transito constante de vehículos y paso de peatones.
				Aspectos sociales	Se generan empleos y beneficios económicos a proveedores y prestadores de servicios
	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 revolvedora.	Suelo	Se elimina la posibilidad de regeneración del sitio al cubrir el suelo con una cubierta impermeable, se producen residuos sólidos urbanos y producto de la construcción
				Aire	Existen ruidos por las actividades propias del trabajo
				Flora	No existe afectación en este proceso Para las estructuras provisionales de soporte se utiliza madera (cimbra)

PROYECTO SIRENAS

			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 entrepiso 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	Fauna	No existe afectación en este proceso
				Agua	No existe afectación en este proceso
				Paisaje	Aspecto negativo por ser un proceso de obra sin atractivo visual.
				Aspectos sociales	Se generan empleos y beneficios económicos a proveedores y prestadores de servicios
	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	Suelo	Se generan residuos solidos
				Aire	No existe afectación en este proceso
				Flora	No existe afectación en este proceso
			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	Fauna	No existe afectación en este proceso
				Agua	No existe afectación en este proceso
				Paisaje	No existe afectación en este proceso
				Aspectos sociales	Se generan empleos y beneficios económicos a proveedores y prestadores de servicios
	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 de la localidad, su correcta instalación y el tratamiento final de las aguas le confieren un carácter positivo	Suelo	Se generan residuos solidos
				Aire	No existe afectación en este proceso
				Flora	No existe afectación en este proceso
				Fauna	No existe afectación en este proceso

PROYECTO SIRENAS

			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	Agua	Se desalojan aguas residuales hacia la red sanitaria
				Paisaje	No existe afectación en este proceso
				Aspectos sociales	Se generan empleos y beneficios económicos a proveedores y prestadores de servicios
	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 optima, en general su finalidad es positiva aunque existen elementos negativos de bajo impacto como es la generación de residuos	Suelo	Se generan residuos solidos
				Aire	No existe afectación en este proceso
				Flora	No existe afectación en este proceso
				Fauna	No existe afectación en este proceso
			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	Agua	No existe afectación en este proceso
				Paisaje	No existe afectación en este proceso
				Aspectos sociales	Se generan empleos y beneficios económicos a proveedores y prestadores de servicios
	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	Suelo	Se generan residuos solidos
				Aire	No existe afectación en este proceso El proyecto se ubica en una región donde las altas temperaturas son comunes, por lo que se utilizaran equipos acondicionadores de aire, mismos que para su capacidad deberán ser calculados por especialistas a fin de utilizar los más economizadores de energía que produzcan menor ruido y en su operación los motores de su compresor no provoquen incremento de temperatura puntual.

PROYECTO SIRENAS

					Utilización de pinturas y solventes que despiden tóxicos perjudiciales para el medio ambiente y para la salud del usuario.
				Flora	No existe afectación en este proceso
				Fauna	No existe afectación en este proceso Se generan envases y contenedores vacíos, que pueden convertirse en trampas para la fauna local.
				Agua	No existe afectación en este proceso
				Paisaje	se mejora la imagen del proyecto
				Aspectos sociales	Se generan empleos y beneficios económicos a proveedores y prestadores de servicios
	Introducción de Jardinería de ornato	Positivo (+)	Se refiere a la introducción de plantas y vegetación para embellecer las áreas libres de edificación.	Suelo	Se mejora la imagen visual del proyecto transformado a paisaje urbano, los espacios verdes permiten la infiltración de agua al subsuelo
			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	Aire	Los espacios verdes ayudan a regular la temperatura y el suelo cubierto disminuye la erosión eólica y la dispersión de polvos
				Flora	Los espacios verdes ayudan a regular la temperatura y el suelo cubierto disminuye la erosión eólica y la dispersión de polvos, asimismo permiten el regreso de fauna menor, aves e insectos.
				Fauna	Los espacios verdes ayudan a regular la temperatura y el suelo cubierto disminuye la erosión eólica y la dispersión de polvos, asimismo permiten el regreso de fauna menor, aves e insectos.
				Agua	Los espacios verdes captan la precipitación pluvial, permiten la infiltración de agua al subsuelo y ayudan al sostenimiento de la vegetación
				Paisaje	Se mejora la imagen visual del proyecto transformado a paisaje urbano
				Aspectos sociales	Se genera empleo y se mejora la imagen del proyecto, con beneficios económicos a proveedores y prestadores de servicios
	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	Suelo	No existe afectación en este proceso, ya que estas aguas son conducidas a la red sanitaria municipal

PROYECTO SIRENAS

			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.	Aire	No existe afectación en este proceso
			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	Flora	No existe afectación directa al proyecto, aunque es de hacerse notar que las aguas tratadas son utilizadas en el riego de los jardines de la población.
				Fauna	No existe afectación en este proceso
				Agua	Las aguas residuales son conducidas a plantas de tratamiento de la localidad para su uso en los jardines de la población
				Paisaje	No existe afectación en este proceso
				Aspectos sociales	Se reducen riesgos sanitarios y contaminación al tratar las aguas
	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	Suelo	Existe riesgo de contaminación por una mala disposición de los residuos
				Aire	Existe riesgo de contaminación por una mala disposición de los residuos, pudiendo ser dispersados por el viento
				Flora	No existe afectación en este proceso
				Fauna	Una mala disposición de los residuos puede ocasionar el acercamiento de fauna, tanto nativa menor y nociva.
			Estos residuos se almacenaran en tambos cerrados, para disponerlos con el servicio de recolección municipal que acude al sitio tres veces por semana	Agua	La precipitación pluvial puede dispersar residuos sólidos mal almacenados.
				Paisaje	Puede ser un impacto visual negativo en caso de no estar correctamente almacenados o dispuestos.
				Aspectos sociales	Su correcta disposición es un aspecto positivo
	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, alambIÓN, madera, etc., muchos de estos son productos reciclables, que 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.	Suelo	Existe riesgo de contaminación por una mala disposición de los residuos
				Aire	Existe riesgo de contaminación por una mala disposición de los residuos, pudiendo ser dispersados por el viento
				Flora	No existe afectación en este proceso
				Fauna	Una mala disposición de los residuos puede ocasionar el acercamiento de fauna, tanto nativa menor y nociva.

PROYECTO SIRENAS

			Serán recolectados con frecuencia para evitar su dispersión y depositados en el relleno sanitario municipal.	Agua	La precipitación pluvial puede dispersar residuos sólidos mal almacenados.
				Paisaje	Puede ser un impacto visual negativo en caso de no estar correctamente almacenados o dispuestos.
				Aspectos sociales	Su correcta disposición o reutilización es un aspecto positivo
Operación y mantenimiento	Generación de residuos sólidos		La operación del Proyecto Sirenas genera residuos de manera permanente, debido a la presencia humana, con desechos personales, de aseo, lavandería, preparación de alimentos, embalajes, etc., ninguno de ellos se constituye en residuo peligroso.	Suelo	Existe riesgo de contaminación por un mal almacenamiento o mala disposición de los residuos Los embalajes de muebles y equipos se convierten automáticamente en residuos
				Aire	Existe riesgo de contaminación por una mala disposición de los residuos, pudiendo ser dispersados por el viento
				Flora	No existe afectación en este proceso
				Fauna	Una mala disposición de los residuos puede ocasionar el acercamiento de fauna, tanto nativa menor y nociva.
				Agua	La precipitación pluvial puede dispersar residuos sólidos mal almacenados.
				Paisaje	Puede ser un impacto visual negativo en caso de no estar correctamente almacenados o dispuestos.
				Aspectos sociales	Su correcta disposición o reutilización es un aspecto positivo
	Mantenimiento en general		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	Suelo	Existe riesgo de contaminación por un mal almacenamiento o mala disposición de los residuos
				Aire	Existe riesgo de contaminación por una mala disposición de los residuos, pudiendo ser dispersados por el viento
				Flora	No existe afectación en este proceso
				Fauna	Riesgo de afectación a pequeños mamíferos con envases o embalajes
				Agua	Existe consumo de agua potable Pueden existir derrames accidentales o vertidos irresponsables de líquidos contaminantes o sólidos a la red de drenaje, lo que conlleva daños a la operación de las plantas depuradoras de aguas residuales.
				Paisaje	El mantenimiento es benéfico ya que se observa el impacto de un paisaje urbano.
				Aspectos sociales	Se genera empleo
	Consumo de agua			Suelo	No existe afectación en este proceso
				Aire	No existe afectación en este proceso

PROYECTO SIRENAS

			La operación implica consumo de agua en sanitarios y regaderas, en desperdicio y sobrecosto en la operación del hotel.	Flora	Se utiliza agua potable para riego en temporada de estiaje
				Fauna	No existe afectación en este proceso
				Agua	Pueden existir fugas o un alto consumo de agua
				Paisaje	No existe afectación en este proceso
				Aspectos sociales	Sanidad y salud en el proyecto ocupado
	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.	Suelo	No existe afectación en este proceso
				Aire	No existe afectación en este proceso
			Se utilizarán equipos ahorradores de agua en todas las instalaciones, ya que puede producir taponamientos indeseados en esta.	Flora	Las aguas residuales tratadas, son utilizadas en la jardinería de la población.
				Fauna	No existe afectación en este proceso
			Existirá captación de precipitación pluvial, que deberá tener un destino de descarga.	Agua	Las aguas residuales tratadas, son utilizadas en la jardinería de la población.
				Paisaje	Las aguas residuales tratadas, son utilizadas en la jardinería de la población.
				Aspectos sociales	Sanidad y salud en el proyecto ocupado

PROYECTO SIRENAS

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.

PROYECTO SIRENAS

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 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.

PROYECTO SIRENAS

	Moderado (4): Tratándose de impactos adversos, estos se dan cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan medidas de mitigación que aceleren la recuperación de los parámetros ambientales afectados. Severo (6): Estos son aquellos cuya magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones del medio, la implantación de medidas de mitigación. La recuperación, aún con estas medidas, es a largo plazo. Crítico (8): Es cuando la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. En este caso se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas de mitigación.
Recuperabilidad (MC)	Mitigable (4): Cuando los efectos del impacto pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección. No mitigable (8): Cuando los efectos del impacto no pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección

PROYECTO SIRENAS

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	Estudios en materia ambiental								b	b				2
	Levantamientos topográficos								b	b				2
	Elaboración del proyecto ejecutivo								b	b				2
	Conexión y Contratación para el abasto de agua potable y de la descarga sanitaria			a								1		
	Rescate de flora nativa								b	b				2
	Ahuyentamiento de fauna nativa								a			1		
Construcción	Trazo y nivelación				a			a		b		2		1
	Remoción de la vegetación y despalme del predio			A	A		A	A	A	a	5	1		
	Construcción de bodega y sanitarios de obra			a	a		a	a	a	b		5		1
	Conformación de terrazas (cortes y rellenos)	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	
	Albañilería y superestructura	a	a						a	B		3	1	
Instalaciones Hidráulicas		a							b		1		1	



PROYECTO SIRENAS

	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		
ADVERSOS		A	1	1	3	2	1	2	1	2		13		
		a	11	11	6	7	2	2	4	7	1		51	
BENÉFICOS		B									8			8
		b			1	1	1	1	1	5	11			21
												64		29
												93		

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 93 interacciones dentro de la matriz, de las cuales 64 se consideran adversas (68.8 %) y 29 benéficas (31.2 %) y corresponden a todo el proceso del proyecto.



PROYECTO SIRENAS

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 remoción de la vegetación y conformación de terrazas y colocación de concreto sobre el suelo; seguidos de la construcción de muros de contención y de plantillas todos ellos en la etapa de construcción, siendo en la etapa de operación la generación de residuos sólidos la de mayor impacto.

Factor ambiental y socioeconómico		Clases										
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Acciones y/o alteraciones	Efecto	Niveles de impacto	Recuperabilidad	
Actividades del proyecto												
Preliminares y Preparación del sitio	Estudios en materia ambiental	+	1	2	4	1	2	1	4	1	4	20
	Levantamientos topográficos	+	1	2	4	1	2	1	4	1	4	20
	Elaboración del proyecto ejecutivo	+	1	2	4	1	2	1	4	1	4	20
	Conexión y Contratación para el abasto de agua potable y de la descarga sanitaria	+	1	2	4	1	2	1	4	1	4	20
	Rescate de flora nativa	+	2	2	4	1	2	3	4	4	4	26
	Ahuyentamiento de fauna nativa	-	2	2	4	1	2	3	4	4	4	26
Construcción	Trazo y Nivelación	+	1	2	4	1	2	1	4	1	4	20
	Remoción de la vegetación y despalle del predio	-	3	2	4	4	4	6	4	6	4	37
	Construcción de bodega y sanitarios de obra	-	1	2	4	2	2	1	4	1	4	21
	Conformación de terrazas (cortes y rellenos)	-	3	2	4	4	4	6	4	6	4	37
	Construcción de muros de contención	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Construcción de plantilla de concreto simple para desplante de cimentación	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Habilitado y colocación del acero de refuerzo de la infraestructura (cimentación y alberca)	-	2	2	4	2	4	1	4	1	4	24
	Colocación de cimbra de madera en estructuras de cimentación y alberca	-	1	2	4	1	2	1	4	1	4	20
	Colocación de concreto en la cimentación y alberca	-	3	2	4	4	4	6	4	6	4	37
	Albañilería y superestructura	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Construcción de andadores	-	3	2	4	4	4	1	4	1	4	27
	Instalaciones Hidráulicas	-	1	2	4	2	4	1	4	1	4	23
	Instalaciones Sanitarias	-	1	2	4	2	4	1	4	1	4	23
	Instalaciones eléctricas	-	1	2	4	2	4	1	4	1	4	23
	Acabados y detalles	-	2	2	4	2	4	3	4	1	4	26
	Generación de aguas residuales	-	1	2	4	1	2	1	4	1	4	20
	Introducción de jardinería de ornato	+	2	2	4	4	2	1	4	1	4	24



PROYECTO SIRENAS

	Generación de residuos sólidos urbanos	-	1	2	4	2	2	1	4	4	4	24
	Generación de residuos sólidos producto de la construcción	-	2	2	4	2	2	1	4	4	4	25
Operación y mantenimiento	Generación de residuos sólidos urbanos	-	4	2	4	4	4	3	4	4	4	33
	Mantenimiento en General	-	2	2	2	2	2	1	4	1	4	20
	Consumo de agua	-	3	2	4	4	4	1	4	4	4	30
	Generación de aguas residuales	-	3	2	4	4	4	1	4	4	4	30



PROYECTO SIRENAS

CAPITULO VI

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Las medidas constituyen el conjunto de acciones que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente, implican acciones tendientes fundamentalmente a controlar las situaciones indeseadas que se producen durante los proceso de construcción y operación de las obras, por lo que una vez concluida la identificación y evaluación de los impactos, se presentan las 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.



PROYECTO SIRENAS

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 y efectos ambientales que se desea prevenir	Forma de verificación
PRELIMINAR Y PREPARACION DEL SITIO				
Estudios en materia ambiental, levantamientos topográficos, elaboración del proyecto ejecutivo, conexión de agua potable y drenaje sanitario, ahuyentamiento de fauna nativa y rescate de flora nativa				
Suelo	El tránsito de personas compacta el suelo, el impacto es mínimo	P Se realizará el trazo real de las superficies de ocupación y los niveles de los cortes para evitar obras excedentes, los levantamientos topográficos y la elaboración del proyecto, permitirán optimizar los recurso del terreno y respetar la normatividad de diseño P el almacén deberá ser cerrado, y los sanitarios deberán contar con agua corriente y estar conectados a la red municipal de drenaje.	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. Respetar la normatividad del centro de población Evitar la dispersión de los materiales y prevenir la defecación al aire libre	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento
Aire	La presencia y la actividad de trabajadores ocasionan ruido	P Se trabajara en horario diurno	evitar molestias a vecinos con el ruido	Evidencia de la actividad en horario diurno
Agua	El impacto es hacia las reservas del servicio municipal de abasto	M Deberá realizarse contrato con el organismo operador a fin de obtener el servicio medido	Realizar el pago justo y evitar desperdicios	Contrato de servicios y recibos de pago
Flora	Rescate selectivo de flora	P obtener material vegetativo para su cuidado y reproducción, manteniéndolo bajo cuidado en un vivero C reforestar una superficie similar a la afectada	Obtener material vegetativo para usos posteriores en reforestación o jardinería Recuperar suelos dañados susceptible a reforestación	Memoria fotográfica
Fauna	Ahuyentamiento de fauna nativa	P colocar señalamiento para evitar daño, apropiación o maltrato a cualquier especie de fauna que pudiera encontrarse, ahuyentando o rescatando individuos que pudieran permanecer dentro del predio, poniendo énfasis en aquellos de movimiento lento.	Proteger y rescatar a la fauna nativa	Memoria fotográfica



PROYECTO SIRENAS

Paisaje	Alteración visual	P 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
Aspectos sociales	Presencia de trabajadores	P 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

Trazo y nivelación
 Remoción de la vegetación y despalme del terreno
 Construcción de bodega y sanitarios de obra
 Conformación de terrazas, Cortes y Rellenos, Construcción de muros de contención
 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 y alberca, Colocación de concreto en la cimentación, estructura y alberca
 Albañilería y superestructura
 Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias y 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 y efectos ambientales que se desea prevenir	Forma de verificación
Suelo	Con la remoción de la vegetación y el despalme el predio está expuesto al intemperismo, con riesgo de erosión eólica, y pluvial con un arrastre de sólidos	P Deberá acelerarse el proceso de construcción y se deberán realizar riegos periódicos en la superficie de trabajo	evitar la erosión eólica y pluvial manteniendo húmedas las terracerías y así evitar la dispersión de polvos	Memoria fotográfica
	El suelo está expuesto a contaminación por aceites o combustibles	P Deberá evitarse que el equipo mecánico derrame aceites, lubricantes o combustibles	Evitar la contaminación del suelo	Memoria fotográfica
	Los residuos sólidos mal dispuestos contaminan el suelo.	P se recolectarán los residuos sólidos, separándolos por categorías (reciclables y no reciclables), ubicando un sitio de acopio para	Trasladarlos de acuerdo a su categoría y entregarlos a recolectores especializados	Memoria fotográfica



PROYECTO SIRENAS

	Se elimina la cubierta superficial, eliminando la posibilidad de regeneración de vegetación En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo. Existirán residuos sólidos que contaminan el suelo Disminución de la infiltración de agua al subsuelo	almacenarse, se retirará al relleno sanitario en un camión volteo. C Se propone una reforestación similar a la superficie del proyecto P detectar de manera oportuna en coordinación con el residente de obra aquellos trabajos susceptibles de esta medida P detectar de manera oportuna en coordinación con el residente de obra aquellos trabajos susceptibles de esta medida P debe emplearse personal de campo debidamente capacitado, con capacidad de observar que durante los procesos de obra los materiales se optimicen evitando recortes excesivos e indiscriminados en madera, losetas, varillas, clavos, etc., a fin de evitar desperdicios procurando al máximo la reutilización de los residuos Se recomienda utilizar al máximo pavimentos permeables	Compensar solidariamente la vegetación que fue removida por terceros Reducir la afectación de la calidad de suelo y el escurrimiento superficial así como la afectación a la flora la fauna y el paisaje Reducción de contaminantes y optimización de recursos permitir la infiltración del agua y lograr superficies rugosas, menos reflejantes de los rayos solares	Memoria fotográfica Memoria fotográfica Memoria fotográfica Memoria fotográfica
--	---	--	---	---



PROYECTO SIRENAS

Aire	Las excavaciones, usando maquinaria producen polvo y humo	P 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	M Se deberán realizar riegos periódicos	Mantener húmedas las terracerías y evitar la dispersión de polvos.	Memoria fotográfica
	Los acarreo de material son locales y se harán con la misma maquinaria, por consiguiente, puede producir dispersión de polvo	P Se deberán realizar riegos periódicos para evitar polvos sueltos	Evitar contaminación al ambiente y molestias a la comunidad	Memoria fotográfica
	Las vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas y la contaminación sonora por el ruido de los mismos, durante su operación, pueden producir molestias a los operarios y vecinos, como por ejemplo durante las excavaciones y compactación del terreno	P Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores	Evitar contaminación al ambiente y molestias a la comunidad	Memoria fotográfica con referencia al estado de motores y registro de afinación y estado mecánico de maquinaria.
	Las pinturas y solventes provocan vapores tóxicos	P Se deberá utilizar pinturas y solventes con grado ecológico, procurando su correcto almacenamiento a cubierto en lugares ventilados y sin contacto con el suelo desnudo.	Minimizar la contaminación a la atmosfera y evitar daños a operadores y usuarios.	Memoria fotográfica
	Dispersión de polvos al aire	El material particulado que transporten los camiones deberá estar cubierto con lonas para evitar su dispersión hacia el aire, todos los vehículos que se utilicen deberán ser verificados y se recomendara que en la medida de lo posible, los vehículos no transiten por la zona turística.	Minimizar la contaminación a la atmosfera	Memoria fotográfica
	Las excavaciones, usando maquinaria producen ruido y vibraciones.	M 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 Memoria fotográfica



PROYECTO SIRENAS

	El acarreo del material suelto y la compactación con equipos mecánicos producen ruidos. 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	P en la utilización de maquinaria y equipo ruidoso, los obreros utilizaran protectores auditivos P en la utilización de maquinaria y equipo ruidoso, los obreros utilizaran protectores auditivos	Protección al trabajador y evitar molestias a los vecinos Protección al trabajador	Protección al trabajador
Agua	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 las azoteas planas	C El agua potable será obtenida de la red municipal formalizando contrato para el pago justo por el servicio. P Las aguas residuales deberán canalizarse a la red sanitaria municipal garantizando que no existan filtraciones al subsuelo, contando con un sanitario por cada 10 trabajadores P De ninguna manera el agua pluvial se conectará al sistema de drenaje sanitario	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
Flora	La remoción de vegetación es un impacto alto e irreversible, debe evitarse invadir superficies distintas a las autorizadas en el proyecto	P Deberá evitarse la degradación de las superficies destinadas a jardinería C deberá reforestarse una superficie similar a la afectada, utilizando únicamente especies nativas procurando utilizar aquellas que fueron rescatadas del predio.	Mantener tierra vegetal que permita el sustento de la jardinería Restaurar espacios deforestados	Memoria fotográfica Memoria fotográfica
Fauna	Las especies silvestres que pudieran existir en las cercanías son ahuyentadas en el proceso de la construcción	P Se establecerá un horario de trabajo de 8.00 a 17.00 horas. P Pláticas al personal de obra	Permitir el descanso de la fauna que existe en las cercanías, principalmente aves que reposan en los parques.	Registro fotográfico



PROYECTO SIRENAS

			Concientización al personal de obra sobre los impactos ambientales	Listas de asistencia y fotografías
Paisaje	Alteración del paisaje, cambiando a un paisaje urbano	C Deberá respetarse la normatividad del sector en cuanto a imagen visual	Lograr que la construcción sea armónica con el entorno	Presentar en informes el proyecto arquitectónico aprobado y licencias de construcción
Aspectos sociales	Presencia Humana, con la consecuencia de generación de residuos sólidos urbanos producidos por los alimentos y su consumo Generación de empleos Aportación a los sectores de la construcción, transportista y proveedor de materiales.	M Serán captados en tambos separados (orgánico e inorgánico) y entregados al recolector municipal que los recibe con esa separación C generación de empleos C compra preferencial de suministros en la localidad.	Que los residuos sean trasladados al relleno sanitario de la localidad Ingreso económico y seguridad social para la planta laboral de la localidad Movimiento económico en la localidad	Memoria fotográfica Registros patronales de seguridad social Facturas y notas de insumos

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 y efectos ambientales que se desea prevenir	Forma de verificación
Generación de residuos sólidos, Mantenimiento en general , Consumo de agua, Generación de aguas residuales				
Suelo	La operación el proyecto implica la presencia humana y con ello la generación de residuos sólidos urbanos,	P deberán disponerse correctamente con separación de orgánicos e inorgánicos	Evitar su dispersión con el viento o que prolifere fauna nociva.	Registro fotográfico
Aire	Se producen ruidos por los motores de vehículos en el estacionamiento.	P 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



PROYECTO SIRENAS

Agua	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	P 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.	C 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
Flora	Eliminación de espacios destinados a jardines	C deberán dejarse amplios espacios con jardinería, evitando cubrir el suelo libre con concreto o superficies impermeables	Mantener áreas verdes evitando islas de calor, permitiendo la presencia de vegetación	Registro fotográfico
	Posible introducción de especies exóticas	P evitar la introducción de especies exóticas, mismas que con una reproducción acelerada puedan dañar el entorno natural.	Las especies que no son originales, pueden dañar el ecosistema causando desequilibrios ecológicos.	Registro fotográfico
Fauna	Introducción de fauna dañina al ecosistema	Evitar la introducción desmedida de gatos que por sus hábitos pongan en riesgo a la fauna nativa principalmente pequeños roedores o reptiles como las crías de iguanas.	Mantener el control de los animales de compañía	Compromiso del promovente
Paisaje	El mantenimiento general preventivo provocara que el proyecto aporte un impacto benéfico al aspecto visual	C limpieza en el proyecto, pintura acorde a las normas	Una imagen armónica al paisaje natural.	Registro fotográfico
Aspectos sociales	Presencia Humana, con la consecuencia de generación de residuos sólidos urbanos	P separar los residuos para su entrega al recolector municipal	Evitar su arrastre que se dispersen con el viento	Registro fotográfico
	Generación de empleos directos	C remuneración justa y seguridad social	Arraigo de la población	Listas de asistencia
		C activación del comercio local		Facturas de adquisiciones.



PROYECTO SIRENAS

	Generación de empleos indirectos con proveedores y prestadores de servicios.		Arraigo de los inversionistas 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	19	20	21	22	23	24
Incorporación de un supervisor para la aplicación y seguimiento de medidas																								
Conexión a los servicios de agua y drenaje																								
Ahuyentamiento de la fauna nativa																								
Rescate de flora nativa																								
Trazo y nivelación																								
Remoción de la vegetación y despalle																								
Construcción de bodega y sanitarios																								
Conformación de terrazas, cortes y rellenos																								
Construcción de muros de contención																								
Construcción de plantillas de concreto																								
Corte y habilitado de acero																								
Colocación de cimbra																								
Colocación de concreto en estructuras																								
Albañilería y superestructura																								
Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas																								
Acabados y detalles																								
Introducción de jardinería																								
Operación y mantenimiento	La operación y mantenimiento serán permanentes e iniciaran al concluir la obra																							

El plazo que se solicita para la construcción del proyecto es de 24 meses, contando a partir de la autorización de esta MIA



PROYECTO SIRENAS

CAPITULO VII

Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del Proyecto Sirena son los siguientes

Escenario 1: Ausencia del proyecto.

El predio se localiza en una zona turística, donde el paisaje natural transformado a urbano, es primordial para el cumplimiento de los planes de desarrollo urbano de la localidad, si el proyecto no se realiza no se da cumplimiento a programas y planes de desarrollo, federales, estatales y municipales, si el proyecto **no se realiza**, no se da cumplimiento a las estrategias del **POEGT** como son las que se detallan a continuación:

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

Acciones:

- Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.
- Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales.
- Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos).
- Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo y asegurar un mantenimiento periódico.

Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.
- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.

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).

Acciones:

- Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.
- Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.
- Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.



PROYECTO SIRENAS

- Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.

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.

Acciones:

- Ordenar los predios irregulares y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.

Estrategia 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.

Acciones:

- Ordenar los predios irregulares y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.

De igual manera si el proyecto no se realiza, no se logra cumplir con el **Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Santa María Huatulco** que tiene como premisa fundamental el contribuir a la diversificación de los atractivos turísticos nacionales y convertirse en motor del crecimiento en la costa de Oaxaca.

Si el proyecto no se realiza, el predio mantiene vegetación forestal con un aspecto agradable a la vista por ser un paisaje verde característico de la selva baja caducifolia, permitiendo resguardo y tránsito de fauna menor y de aves.

Escenario 2: Si el proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementación de las medidas preventivas y de mitigación propuesta en la presente manifestación.

Si las actividades del proyecto, se realizan sin llevar a cabo medidas preventivas y de mitigación en cualquiera de sus etapas, se corre el riesgo de afectar al medio ambiente, con consecuencias en todos los factores ambientales y daño no solo al sitio del proyecto, sino también a los vecinos colindantes, vialidades y equipamiento urbano, causando un desequilibrio ecológico que puede rebasar las condiciones o límites establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente.

El paisaje tendrá un grave impacto, ya que el sitio del proyecto se localiza en un sitio estratégico de la localidad y su transformación, será plenamente observada por la población local y flotante (turismo)



PROYECTO SIRENAS

Escenario 3: Si el proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación

Si las actividades del proyecto, se llevan a cabo aplicando las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la manifestación, se logrará reducir o minimizar los impactos ambientales que las obras y actividades produzcan en sus distintas etapas, cumpliendo al mismo tiempo con las regulaciones de planeación indicadas en los ordenamientos jurídicos aplicables al sitio así como a programas y planes de desarrollo, federales, estatales y municipales

De manera complementaria tenemos los procesos implementados por el FONATUR para mantener las actividades turísticas acordes con su ambiente, con normas básicas de conservación que complementan la viabilidad del proyecto como son:

Cobertura total del sistema de tratamiento de aguas residuales; el desarrollo de Bahías de Huatulco cuenta con tres plantas de tratamiento de aguas residuales que dan servicio a todo el desarrollo, garantizando las aguas negras no sean descargadas al mar sin tratamiento previo.

Reutilización del agua potable: Debido a la importancia que representa este recurso, se procura que el efluente de las plantas de tratamiento se aproveche en el riego de áreas verdes y del campo de golf.

Establecimiento de un sistema de disposición final de residuos sólidos: FONATUR colabora con las instancias municipales para la solución de este problema. En el desarrollo de Bahías de Huatulco se ha elaborado el estudio correspondiente y se llevó a cabo la construcción del primer relleno sanitario, además se tiene contemplado realizar un segundo relleno sanitario, para lo cual se están llevando a cabo los estudios correspondientes.

Evaluación periódica de la calidad del agua: Se realizan muestreos y monitoreo constante para analizar el efluente de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Procesamiento de lodos de digestión generado en las plantas de tratamiento: Los lodos de la planta de tratamiento son secados, y posteriormente dispuestos en el relleno sanitario en un área destinada para tal fin.

Separación de las redes de alcantarillado pluvial y sanitario: que permite el transporte limpio del agua de lluvia hacia el mar y la canalización del drenaje sanitario hacia las plantas de tratamiento en las Bahías de Santa Cruz, Tangolunda y Chahue.



PROYECTO SIRENAS

VII.2.3. Programa de vigilancia ambiental

Componente ambiental	Medida	Clasificación	Etapas en que se requiere	Beneficio esperado	Estrategia	Supervisión del cumplimiento
Suelo	Manejo de residuos sólidos	Preventiva	Toda la obra, operación y mantenimiento	Evitar la contaminación del sitio en todas sus etapas	Colocar contenedores Costo: \$3000.00	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento
					Recolectar residuos diariamente Costo:\$27,00.00	
					Separar residuos orgánicos e inorgánicos Costo integrado en la recolección de residuos	
					Colocar señalamiento Costo: \$2000.00	
					Prohibir la quema de basura	
					Separar los residuos de la construcción (reciclables) Costo integrado en la recolección de residuos	
	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 Costo: \$32,400.00 (salario de bodeguero y construcción de bodega)	
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
	Riegos matapolvo	Preventiva	En la ejecución de la obra	Evitar la dispersión de polvo a la atmosfera	Realizar riegos ligeros en el suelo desnudo	
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, se utilizaran de preferencia garrafones, evitando el uso de recipientes pequeños que incrementan los residuos sólidos.	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento, aunado a recomendaciones preventivas que puedan observarse
				En la operación del proyecto, ahorro en el consumo	Instalar equipos ahorradores en sanitarios, duchas y demás equipos que utilicen agua potable.	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento



PROYECTO SIRENAS

					El costo es parte de la obra	
Flora	Rescate de vegetación nativa	Preventiva	Al iniciar la obra	Obtener material vegetal para la reforestación y la jardinería de ornato	Actividad que debe ser realizada por personal capacitado	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento, aunado a recomendaciones preventivas que puedan observarse
	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	
	Colocación de señalamiento preventivo y restrictivo	Prevención	Durante el proceso de la obra	Promover y despertar la conciencia ambiental en los trabajadores	Llevar a cabo pláticas con los trabajadores sobre temas de protección al ambiente y conocimiento de los ecosistemas y colocar señalamiento Costo \$2000.00	
Fauna	Ahuyentamiento y rescate de fauna nativa	Preventiva	Antes de iniciar la obra	Proteger a la fauna existente dentro del predio	Actividad que debe ser realizada por personal capacitado	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del regreso de la fauna mencionada.
	Evitar la introducción de fauna que pueda agredir o dañar a la fauna nativa		Durante el proceso de la obra y su operación	La reforestación, permitirá el regreso de insectos y pequeños reptiles como lagartijas en las zonas con vegetación.	Evitar la utilización de insecticidas y plaguicidas	
Aspectos sociales	Pagos justos a trabajadores	Compensación	Durante el proceso de la obra y su operación	Ofrecer empleo, con lo que se promueve el arraigo en la localidad	Emplear mano de obra local, evitando importar trabajadores de otros lugares	Seguimiento fotográfico
Seguimiento y supervisión de las medidas propuestas \$ 240 mil pesos						

El costo total de las medidas propuestas y su seguimiento asciende a: \$306, 400.00



PROYECTO SIRENAS

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.

Programa de vigilancia ambiental

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, conviene enfatizar que desde su origen, Huatulco ha sido planificado, considerando la aptitud, vocación y usos de suelo conforme a las normas y regulaciones vigentes a nivel nacional y siguiendo los lineamientos establecidos por el ordenamiento ecológico correspondiente, en cumplimiento con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente así como 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.



PROYECTO SIRENAS

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 expuestos 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.

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 realizarán, 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.**



PROYECTO SIRENAS

CAPITULO VIII

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.

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)



PROYECTO SIRENAS

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

Aves de Oaxaca. Eduardo Grosellet Instituto Estatal de Ecología,

Atlas Cultural de México: Flora. Rzedowski, J y Equihua, M. (1987). Ed. SEPINAH- 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: 20MP-0046/12/18.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 5.

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 ENCARGADO DE DESPACHO

ING. DAVID DOMINGO RAFAEL PÉREZ

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 010/2019/SIPOT, de fecha 11 de enero de 2019.