CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PROYECTO
Nombre del Proyecto: Fraccionamiento del Lote 29 Manzana 2

PROMOVENTE
INSUMOS COMERCIALES DEL GOLFO SA DE CV

REPRESENTANTE LEGAL
Víctor Miguel Luciano Vázquez

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Ing. Francisco Alberto García Castillo
Ing. Carlos Alberto García Mendoza



Lo testado corresponde al domicilio y correo electrónico datos personales con fundamento en el primer párrafo del artículo 115 y 120 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

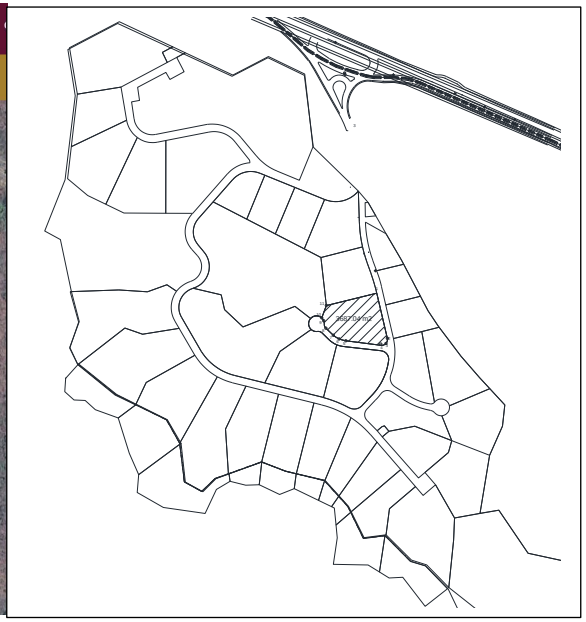
[redacted]



En esta imagen, se observa la Agencia municipal de Santa Cruz Huatulco, dentro del rectángulo rojo el Sector Balcones de Tangolunda y dentro del círculo amarillo el sitio del proyecto; enseguida se muestra el lote donde se tiene previsto ejecutar el proyecto, ubicándolo dentro del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

Lo testado corresponde al domicilio y correo electrónico datos personales con fundamento en el primer párrafo del artículo 115 y 120 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

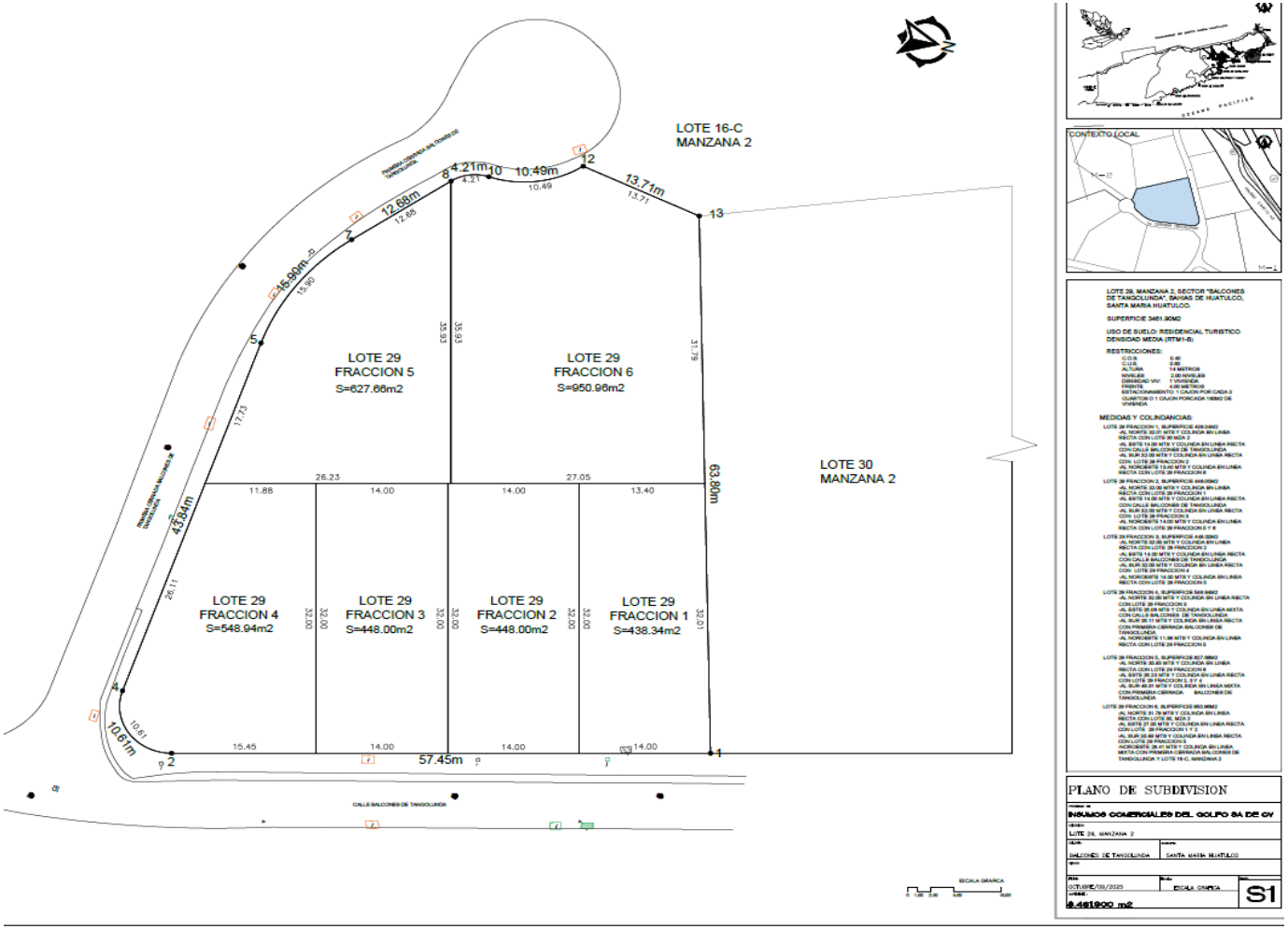




El polígono rojo identifica el lote 29 de la manzana dentro del sector Balcones de Tangolunda
El polígono achurado indica el sitio del proyecto (Lote 29 Manzana 2)

El Sector Balcones de Tangolunda está constituido por lotes destinados a usos Residenciales turísticos, donde se vienen desarrollando edificaciones de alto nivel económico debido la superficie de sus lotes y a las vistas que estos ofrecen hacia el mar.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene una superficie de 3,461.90 metros cuadrados y la subdivisión fue autorizada por el Ayuntamiento de Santa María Huatulco, Oax. de acuerdo al plano que se presenta enseguida, así como con las restricciones que en la autorización de subdivisión se indican.



Enseguida se presentan las coordenadas UTM WGS84 Zona 14 Banda P que ubican el lote 29 Manzana 2 en manifiesto y el proyecto en general, tomadas con un GPS Garmin GPSMAP 67 con una precisión de ubicación con un margen de error habitual de más/menos 3 metros.

La delimitación final de los lotes se hará tomando los vértices existentes en campo.

Vértice	X	Y
1	812163.215	1745951.003
2	812175.830	1745897.250
3	812176.010	1745889.365
4	812168.591	1745887.367
5	812122.754	1745892.682
6	812116.210	1745894.529
7	812109.321	1745898.851
8	812098.546	1745907.513
9	812098.224	1745911.379
10	812097.102	1745916.572
11	812094.303	1745920.658
12	812100.968	1745935.658

localizacion del proyecto.kmz

coordendas del lote principal.dwg



El lote 29 de la Manzana 2 se ha considerado dividir en 6 fracciones o superficies para su comercialización de las cuales a continuación se presentan sus cuadros de coordenadas.

Fracción 1

Vértice	x	y
1	812163.214	1745951.002
2	812166.4128	1745937.372
3	812135.2049	1745930.296
4	812132.1344	1745943.34

Fracción 2

Vértice	x	y
1	812166.4128	1745937.372
2	812169.6117	1745923.742
3	812138.3237	1745917.008
4	812135.2049	1745930.296

Fracción 3

Vértice	x	y
1	812169.6117	1745923.742
2	812172.8105	1745910.113
3	812141.6026	1745903.037
4	812138.3237	1745917.008

Fracción 4

Vértice	x	y
1	812172.8105	1745910.113
2	812175.8295	1745897.249
3	812174.1573	1745890.601
4	812167.8355	1745888.431
5	812144.317	1745891.471
6	812141.6026	1745903.037

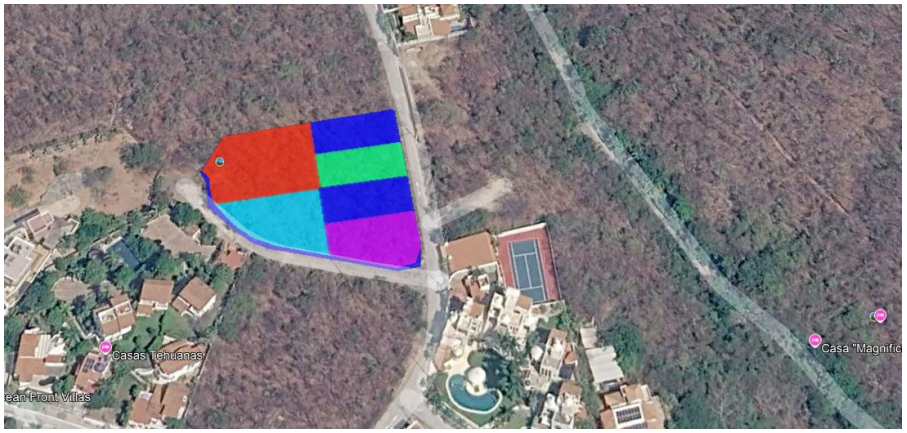
Fracción 5

Vértice	x	y
1	812138.3237	1745917.008
	812144.317	1745891.471
3	812124.5873	1745894.022
4	812116.4026	1745896.298
5	812109.1899	1745900.787
6	812101.0035	1745908.546

Fracción 6

Vértice	X	Y
1	812132.1344	1745943.3400
2	812138.3237	1745917.0076
3	812101.0035	1745908.5459
4	812099.0577	1745913.4895
5	812098.1959	1745918.0767
6	812094.9385	1745921.4214
7	812100.9678	1745935.6584

Ingresando las coordenadas antes detalladas al SIGEIA de la SEMARNAT, observamos la coincidencia de las mismas con el polígono en campo, como se observa en la siguiente imagen.



Poligonales de las fracciones

Lotificacion.kmz

Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias

El proyecto se llevará a cabo en el lote 29 de la Manzana 2 del Sector Balcones de Tangolunda; que será subdividido en 6 fracciones que contaran con todos los servicios para su comercialización, indicando a cada comprador el requerimiento de solicitar autorización en materia de impacto ambiental del proyecto a realizar, mismo que deberá cumplir las restricciones impuestas en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población, a continuación se presenta un cuadro con la superficie de cada fracción o lote.

Lote o fracción	Superficie m^2	Uso de suelo
1	438.34	Residencial turístico
2	448.00	Residencial turístico
3	448.00	Residencial turístico
4	548.94	Residencial turístico
5	627.66	Residencial turístico
6	950.96	Residencial turístico
TOTAL	**3461.90**	

Indicar las obras temporales previstas
Se colocarán sanitarios portátiles para los trabajadores.

Se construirá una bodega de obra para almacenar a cubierto los materiales de construcción, evitando el contacto directo con el suelo, esta bodega servirá como cobertizo para el velador de obra

Indicar los tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental
El Artículo 5o del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establece que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades, que en el se detallan, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, encontrando en los incisos **O** y **Q** las obras y actividades que el proyecto pretende ejecutar y que por tanto requieren la evaluación del impacto ambiental.
O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:
Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario…….
Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:
Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:
a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Costo de inversión del Proyecto ($)	Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración ($)	Total ($)
$2 000,000.00	**$211,000.00**	**$2 211,000.00**

Duración estimada del Proyecto (conforme al cronograma de trabajo)	
Etapa	Duración en años, meses o semanas
Preparación del sitio y construcción	12 meses
Operación y/o mantenimiento	La operación del proyecto iniciara al concluir la construcción
Cierre y abandono de sitio	No aplica

Programa general de trabajo: el proyecto se considera terminar en un plazo de 12 meses una vez obtenida las autorizaciones en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo forestal.

ACTIVIDAD	PERIODO (12 meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividades preliminares												
Trabajos de topografía												
Desmonte												
Despalme												
Construcción												
Instalación de servicios												
Operación 50 años												
Mantenimiento 50 años												

TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO		
Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	**Operación (cantidad y unidades)**
	El proyecto considera el desmonte, despalme, trazo de los 6 lotes e introducción de servicios	El proyecto no considera ningún trabajo de edificación
Consumo de energía eléctrica	No hay consumo de energía eléctrica, se dejarán las preparaciones para la conexión a la línea de CFE en cada uno de los lotes	No aplica
Consumo de agua	No hay consumo de agua potable, se dejarán las preparaciones para la conexión a la línea de agua potable en cada uno de los lotes	No aplica
Emisiones de gases de efecto invernadero	El desmonte manual y el despalme con maquinaria de un predio de 3461.90 metros cuadrados (0.346 hectáreas) de Selva Baja Caducifolia genera dos tipos principales de emisiones de gases de efecto invernadero, las emisiones indirectas: 1.- por la pérdida de biomasa vegetal y suelo (deforestación), y 2.- las emisiones directas por el uso de combustibles fósiles de la retroexcavadora 1.- Emisiones por pérdida de biomasa y suelo (Cambio de Uso de Suelo): Al retirar la vegetación de la Selva Baja Caducifolia, el carbono que estaba almacenado en los árboles, raíces y suelo se libera a la atmósfera en forma de Dióxido de Carbono Estudios científicos en México (CONAFOR) estiman que una Selva Baja Caducifolia secundaria almacena entre 35 y 55 toneladas de carbono por hectárea en su biomasa aérea. Haciendo el cálculo para 0.39 hectáreas: Carbono liberado (CO_2): Se pierden aproximadamente entre 13.6 y 21.5 toneladas de Carbono puro. Equivalente en CO_2: Para convertir el carbono a toneladas de CO2 equivalente tCO_2e, se multiplica por el factor químico de 3.67	No aplica

Emisión estimada: El desmonte de este predio liberará entre 50 y 79 toneladas de CO_2 equivalente CO_2e a la atmósfera en el corto y mediano plazo

2. Emisiones directas por el uso de la retroexcavadora
El despalme (retiro de la capa vegetal superficial y raíces profundas) con una retroexcavadora convencional consume diésel, cuya combustión genera principalmente CO_2, además de pequeñas trazas de Metano CH4 y Óxido Nitroso N_2O

Consumo de combustible: Limpiar, despalmar y nivelar un terreno de 3.9 hectáreas, le tomará a una retroexcavadora un aproximado de 12 a 18 horas de trabajo, dependiendo de la densidad de raíces y la topografía. Una máquina de este tipo consume un promedio de 10 a 14 litros de diésel por hora. El consumo total estimado será de entre 120 y 250 litros de diésel, c Cada litro de diésel quemado emite aproximadamente 2.68 kg de CO_2, por lo que la operación de la maquinaria sumará entre 0.32 y 0.67 toneladas de CO_2 -- tCO_2e.

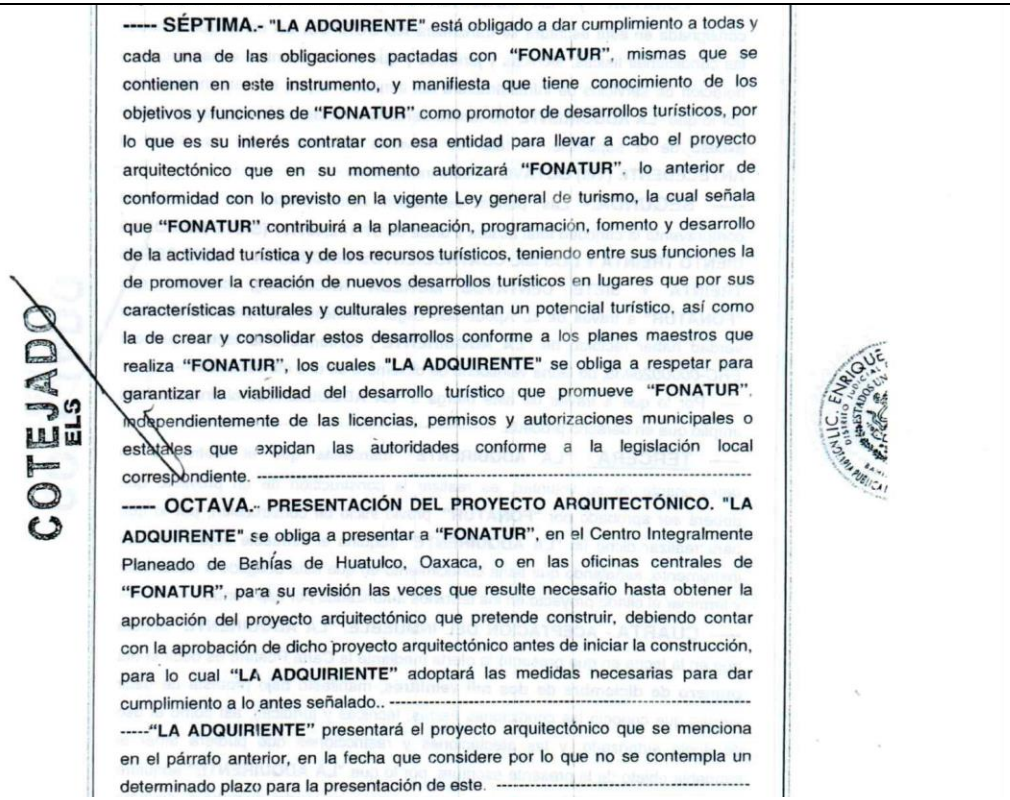
El impacto más severo no proviene del motor de la retroexcavadora, sino de la destrucción del almacén natural de carbono de la selva. El CO_2 que se liberará equivale a las emisiones anuales de aproximadamente 15 a 18 automóviles compactos circulando diariamente.

Resumen del Balance de Emisiones

Concepto de Emisión	Gas Principal	Estimación de Emisión tCO_2e
Pérdida de Vegetación (0.39 ha)	CO2	50.0 a 79.0 toneladas
Uso de Retroexcavadora (Diésel)	CO2, CH4, N2O	0.32 a 0.67 toneladas
Total Estimado del Proyecto	CO 2	Equivalente 50.32 a 79.67 toneladas

<table>
<tr><td colspan="2">Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)</td><td>No aplica</td><td>No aplica</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Generación de residuos</td><td>Peligrosos</td><td>Se utilizará una retroexcavadora para el despalme, su operación será por horas, un máximo de dos semanas, llegando al lote diariamente y su mantenimiento será fuera del sitio del proyecto</td><td>No aplica</td></tr>
<tr><td>Manejo especial</td><td>No aplica</td><td>No aplica</td></tr>
<tr><td>Sólidos urbanos</td><td>Serán los generados por los alimentos de los trabajadores en un máximo de 4 semanas con un aproximado de 100 kilos</td><td>No aplica</td></tr>
<tr><td>Descargas de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84</td><td colspan="3">En lo que corresponde a la generación de aguas residuales, se dejarán las preparaciones para la conexión a la red de drenaje del sector en cada uno de los lotes, que descarga en la Planta de Tratamiento Tangolunda ubicada en las coordenadas
UTM WGS84 Zona 14 Banda P
X 809709.13 Y 1746725.14
 
Planta de Tratamiento Tangolunda</td></tr>
<tr><td>Otros en su caso (especificar)</td><td colspan="3">No aplica</td></tr>
</table>

Superficies generales del Proyecto	
Concepto	Superficie
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	El predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene una superficie de 3,461.900 metros cuadrados
	En esta MIA, no se presenta ninguna edificación, el proyecto consiste en el fraccionamiento del lote para transformarlo en seis lotes de menores dimensiones Las escrituras del terreno original mencionan que el adquirente está obligado a dar cumplimiento a todas y cada una de las obligaciones pactadas con FONATUR, mismas que se contienen en ese instrumento y se trasladan a los lotes resultantes, del cual se anexa copia certificada en este expediente, obligándose también a presentar el proyecto arquitectónico a esa entidad federal para obtener su aprobación, mismo que deberá respetar los coeficientes y restricciones, que a su vez son vinculantes con lo considerado en esta MIA, por lo que a fin de simplificar procedimientos, se solicita a la SEMARNAT autorice este manifiesto y considere que en el futuro los propietarios de los seis lotes queden exentos de una MIA-P para cada lote, indicándolo de ser así en el resolutivo correspondiente, igualmente en caso contrario.



----- **SÉPTIMA.**- **"LA ADQUIRENTE"** está obligado a dar cumplimiento a todas y cada una de las obligaciones pactadas con **"FONATUR"**, mismas que se contienen en este instrumento, y manifiesta que tiene conocimiento de los objetivos y funciones de **"FONATUR"** como promotor de desarrollos turísticos, por lo que es su interés contratar con esa entidad para llevar a cabo el proyecto arquitectónico que en su momento autorizará **"FONATUR"**, lo anterior de conformidad con lo previsto en la vigente Ley general de turismo, la cual señala que **"FONATUR"** contribuirá a la planeación, programación, fomento y desarrollo de la actividad turística y de los recursos turísticos, teniendo entre sus funciones la de promover la creación de nuevos desarrollos turísticos en lugares que por sus características naturales y culturales representan un potencial turístico, así como la de crear y consolidar estos desarrollos conforme a los planes maestros que realiza **"FONATUR"**, los cuales **"LA ADQUIRENTE"** se obliga a respetar para garantizar la viabilidad del desarrollo turístico que promueve **"FONATUR"**. Independientemente de las licencias, permisos y autorizaciones municipales o estatales que expidan las autoridades conforme a la legislación local correspondiente. ----------

----- **OCTAVA.**- **PRESENTACIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO. "LA ADQUIRENTE"** se obliga a presentar a **"FONATUR"**, en el Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco, Oaxaca, o en las oficinas centrales de **"FONATUR"**, para su revisión las veces que resulte necesario hasta obtener la aprobación del proyecto arquitectónico que pretende construir, debiendo contar con la aprobación de dicho proyecto arquitectónico antes de iniciar la construcción, para lo cual **"LA ADQUIRIENTE"** adoptará las medidas necesarias para dar cumplimiento a lo antes señalado.. ----------

-----**"LA ADQUIRIENTE"** presentará el proyecto arquitectónico que se menciona en el párrafo anterior, en la fecha que considere por lo que no se contempla un determinado plazo para la presentación de este. ----------

COTEJADO
ELS

Se construirá una bodega de 9 m2 para almacenar materiales de construcción

Superficie total de vegetación	**Existente**	**Por afectar**
Superficie de vegetación forestal total	3,461.900 metros cuadrados	3,461.900 metros cuadrados
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		
Selva baja caducifolia	3,461.900 metros cuadrados	3,461.900 metros cuadrados

Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)	No aplica	No aplica
Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)	No aplica	No aplica
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)	No aplica	No aplica

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

Nombre del instrumento jurídico	Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	El artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que quienes pretendan realizar las actividades que se enlistan en este articulo deben obtener autorización en materia de impacto ambiental, y en el caso de este proyecto las ubicamos en los incisos: VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros	Se presentan MIA y ETJ
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Ya que hemos determinado vinculación del proyecto con la LEGEEPA, encontramos relación con los incisos O y Q O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas: Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario……. Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros	Se presentan MIA y ETJ
Programas de Ordenamiento Ecológico		
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	Es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal y tiene el propósito de establecer con base en la aptitud territorial, las tendencias de	Al analizar el proyecto, su ubicación y proyección futura de la zona, encontramos que esta política ambiental no coincide con la

	deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales El proyecto se localiza en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 denominada “Costas del Sur del Este de Oaxaca” El estado actual del medio ambiente es: crítico. Conflicto sectorial bajo, muy baja superficie de Áreas naturales protegidas. degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Mediano porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera La política ambiental de la UGA 144 se refiere a la Restauración y al Aprovechamiento sustentable	realidad del Sector Balcones de Tangolunda, en desarrollo desde 1985, ya que dicho sitio se encuentra urbanizado y forma parte del Centro Integralmente Planeado Bahías de Huatulco, con una proyección de crecimiento por la construcción de nuevas edificaciones de carácter formal, dirigidas al ramo residencial turístico, con un significativo incremento poblacional (temporal y permanente), congruente con el Plan de Desarrollo del Centro de Población de Bahías de Huatulco, Oax., y Declaratorias de Provisiones, Usos y Reservas y Destinos del Centro de población de Bahías de Huatulco, Oax., promulgadas mediante decreto en el Boletín Oficial del Estado de Oaxaca en 1994 antes de la existencia del POEGT, considerando áreas desarrollables, áreas verdes y áreas de reserva ecológica con la finalidad de consolidar el sitio y propiciar los asentamientos humanos ordenados, por lo cual esta evaluación propone ajustar la Política de la UAB incorporando medidas de prevención, mitigación y compensación como una alternativa de cumplimiento al objetivo de esta disposición. Resumen de la vinculación del Proyecto con el POEGT El proyecto se encuentra ubicado en el sector Balcones de Tangolunda del Desarrollo turístico Bahías de Huatulco, en la Agencia Municipal de santa Cruz Huatulco, Oax. Analizando los distintos ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, en particular el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), lo ubicamos dentro de la Región Ecológica 8.15 en la unidad Ambiental biofísica (UAB) 144,

		por lo cual deberemos vincular las estrategias previstas para dicha UAB, a fin de regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, encontrando que: El estado actual del medio ambiente en la UAB es crítico, con conflicto sectorial bajo, muy baja superficie de Áreas naturales protegidas, media degradación de los Suelos, alta degradación de la vegetación, baja degradación por desertificación. **Los ejes rectores del desarrollo** en la Región ecológica 8.15 - UAB144 son: *Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna*, con los cuales se vincula de la siguiente manera: El proyecto corresponde al fraccionamiento de un lote para la comercialización de las fracciones y posterior edificación de residencias, en un sitio que cuenta con todos los servicios urbanos y cumple con la normatividad que impone el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población, provocando con su construcción un avance en el crecimiento paulatino del desarrollo social y económico de dicho Centro de población. *La preservación de la flora y la fauna* es un elemento indispensable en la planeación del centro de Población de Bahías de Huatulco, proveyendo a las distintas zonas urbanas, con el suelo adecuado para el desarrollo de otras actividades económicas, además del turismo y

		con una estrategia general de desarrollo urbano semi disperso y de baja densidad conservando gran parte del territorio en su estado natural, con lo cual de*e acuerdo a los párrafos anteriores encontramos que el* Proyecto*, se vincula adecuadamente con los ejes rectores de la UAB.* En lo que se refiere a los coadyuvantes el desarrollo tenemos a la *ganadería y el aspecto poblacional*, donde al analizar la región podemos afirmar que *la ganadería* no es común en la localidad, *no así con el aspecto poblacional*, donde Santa María Huatulco ha tenido un crecimiento poblacional muy acelerado en los últimos años pasando de 6,760 habitantes en 1970 a 50,862 habitantes en el año 2020, con *la Crucecita como principal centro de población del Desarrollo turístico, lo que pone de manifiesto la vinculación del aspecto poblacional y su correcto encauzamiento con el POEGT.* Los aspectos asociados al desarrollo de la UAB son: la Agricultura, la minería y el turismo, donde con relación al turismo el proyecto se vincula, al ubicarse en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, en particular en un predio al que el Plan de Desarrollo urbano asignó el uso de suelo residencial turístico.

Estrategias ecológicas

Por su parte, las estrategias ecológicas definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales y se implementan a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores con base en lo establecido en sus programas deberán llevar a cabo; a continuación se enuncian, analizando la vinculación del proyecto con aquellas que por sus características proceda:

Estrategias del Grupo I.- Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio:

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

Es el proceso de proteger la flora y la fauna en su hábitat natural. El beneficio de la conservación *in situ* es que se mantienen las poblaciones en el propio ambiente donde se desarrollan sus propiedades distintivas.

En el sector Balcones de Tangolunda, se mantienen amplias zonas en estado natural, contando además con la cercanía del Parque Nacional Ricardo Flores Magón, que brinda el beneficio de la conservación *in situ* de las poblaciones en el propio ambiente donde se desarrollan sus propiedades distintivas,

Para la conservación de especies, deberá evitarse introducir especies exóticas de flora para evitar que especies invasoras o con plagas puedan dañar la biodiversidad, promoviendo la utilización de especies nativas mejor acostumbradas al clima de la localidad.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Con relación a la flora y la fauna, se encuentra bien representada y debe promoverse la utilización de especies nativas mejor acostumbradas al clima de la localidad.

.

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

Como parte integral de este estudio se ha analizado numerosa información bibliográfica a fin de empaparse en el conocimiento del ecosistema presente y su biodiversidad, con la finalidad de plasmarla en este documento y sirva documento de consulta y supervisión por parte del promovente y terceros.

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

No aplica, no se prevé ningún tipo de aprovechamiento

Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

No aplica, no hay ninguna fracción de superficie destinada al suelo agrícola o pecuario en la superficie del proyecto

Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidro agrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

No aplica, no hay ninguna fracción de superficie destinada al suelo agrícola

Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

No aplica, no se aprovechan recursos forestales

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

Los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas se denominan servicios culturales, comprenden la inspiración estética, la identidad cultural, el sentimiento de apego al terruño y la experiencia espiritual relacionada con el entorno natural.

En este grupo se incluyen las actividades recreativas y para el turismo, aquí podemos vincular esta estrategia al considerar que el bien material esperado, contara con estética arquitectónica adecuada y sus usuarios disfrutaran el paisaje del sitio, valorando su aprovechamiento.

Estrategia 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.
Se analizo la ubicación del proyecto, encontrandolo dentro del acuifero clave 2011, que lleva por nombre Huatulco, con disponibilidad y que no está sobreexplotado

Estrategia 10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.
No aplica al proyecto ni al promovente la aplicación de algún programa al respecto, sin embargo se propondrá la instalación de equipamiento ahorrador para que en el uso del líquido se eviten desperdicios y se logre un bajo consumo.

Estrategia 11: Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
No aplica al promovente ni al proyecto la participación en este tema

Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.
Esta estrategia se vincula con el proyecto, y obliga al promovente a que durante cada una de las actividades que se desarrollen, se comprometa en aplicar cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental necesarias e indicadas en el presente estudio, así como las recomendadas por la SEMARNAT una vez obtenida la autorización correspondiente

Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes.
No aplica al proyecto

Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.
No aplica al proyecto

Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
No aplica al proyecto

Estrategia 15BIS: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
No aplica al proyecto

Estrategia 16: Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.
No aplica al proyecto y no está considerado en las estrategias de la UAB

Estrategia 17: Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).
No aplica al proyecto y no está considerado en las estrategias de la UAB

Estrategia 18: Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.
No aplica al proyecto y no está considerado en las estrategias de la UAB

Estrategia 19: Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.
No aplica al proyecto y no está considerado en las estrategias de la UAB

Estrategia 20: Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bio energéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
No aplica al proyecto y no está considerado en las estrategias de la UAB

Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
El proyecto se vincula con esta estrategia al ubicarse en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, diseñado para el fomento productivo del turismo y orientado al crecimiento regional ordenado

Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
El proyecto se vincula con esta estrategia al ubicarse en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, diseñado para el fomento productivo del turismo y orientado al crecimiento regional ordenado

Estrategia 23: Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
El proyecto propicia la creación de empleos en todas sus etapas ofreciendo alternativas diversas para la planta laboral de la localidad y genera desarrollo regional.

Estrategias del Grupo II.- Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.

Estrategia 24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

La creación de fuentes de empleo temporales y permanentes a lo largo del tiempo de vida útil del proyecto coadyuva a mejorar las condiciones y calidad de vida de la población local

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.

El municipio cuenta con Atlas de riesgos y Plan municipal de Protección civil, mismo que será del conocimiento del promovente para reducir la vulnerabilidad física ante cualquier contingencia natural.

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.

El municipio cuenta con Atlas de riesgos y Plan municipal de Protección civil, mismo que será del conocimiento del promovente para reducir la vulnerabilidad física ante cualquier contingencia natural.

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

A través del desarrollo del centro de población se han mejorado de manera paulatina los servicios de abasto de agua potable, así como el manejo de las aguas pluviales y residuales en la zona, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con servicio de agua y alcantarillado

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

El CIP Huatulco como entidad administradora del centro de población, tiene a su cargo la extracción, potabilización y abasto del agua potable, garantizando su calidad.

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

El CIP Huatulco como entidad administradora del centro de población, tiene a su cargo la extracción, potabilización y abasto del agua potable, garantizando su calidad y almacenamiento en tanques protegidos tanto de los efectos ambientales, como de vandalismo.

Estrategia 30: Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.

El CIP Huatulco como entidad administradora del centro de población, tiene a su cargo el mantenimiento en buen estado de la infraestructura urbana, el Ayuntamiento trabaja en la interconexión vial ordenada entre comunidades, pavimentando los caminos

municipales. El Gobierno federal ratifica la importancia del turismo en la costa de Oaxaca, al mejorar con nuevas carreteras el acceso a la costa de Oaxaca.

Estrategia 31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
El Centro de población donde se ubica este proyecto, cuenta con Plan de Desarrollo Urbano, actualizado para lograr el desarrollo sustentable y bien estructurado de la localidad.

Estrategia 32: Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
El proyecto se localiza en suelo apto para la actividad urbana turística y aprovecha el dinamismo del sitio para generar desarrollo urbano planeado que impulsa el desarrollo local y regional

Estrategia 33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
Los empleos que se generan, se manifiestan en las actividades de construcción, en la operación así como los generados en el rubro de la asistencia doméstica, jardinería y vigilancia que en todos los aspectos van dirigidos también a la población femenina y grupos vulnerables de la zona.

Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
El proyecto propuesto se vincula con esta estrategia, ya que se ubica cerca de zonas rurales del municipio y del municipio vecino, por lo cual la mano de obra y empleos en sus distintas etapas puede provenir de esa zona rural

Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto, ya que este es un desarrollo privado de carácter familiar, que se integra a un sector o colonia de la localidad

Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
No aplica al proyecto
Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

El proyecto propuesto se vincula con esta estrategia, ya que se ubica cerca de zonas rurales del municipio y del municipio vecino, por lo cual la mano de obra y empleos en sus distintas etapas puede provenir de esa zona rural, sin importar su sexo u origen.

Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto, ya que este es un desarrollo privado de carácter familiar, que se integra a un sector o colonia de la localidad

Estrategia 39: Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto, ya que este es un desarrollo privado de casa habitación, que se integra a un sector o colonia de la localidad

Estrategia 40: Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto, ya que este es un desarrollo privado de casas habitación, que se integra a un sector o colonia de la localidad

Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto

Estrategias del Grupo III.- Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

Estrategia 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto

Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto, ya que este es un desarrollo privado de casa habitación, que se integra a un sector o colonia de la localidad, no se localiza en comunal o ejidal

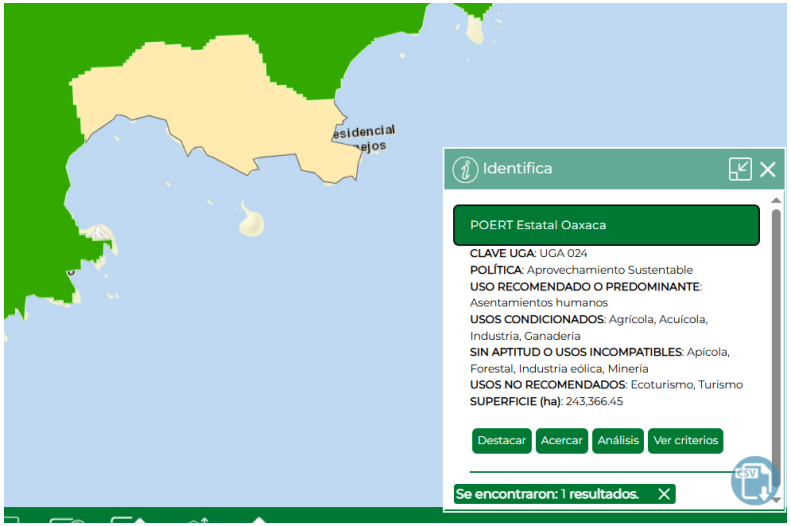
Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto, ya que este es un desarrollo privado de casas habitación, que se integra a un sector o colonia de la localidad, no se localiza en comunal o ejidal

Nombre del instrumento jurídico **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)**	**Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)**	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento**
El proyecto que analizamos, se inserta en la región Costa en la UGA 024, tiene una política de aprovechamiento sustentable, un uso recomendado para los asentamientos humanos aunque no recomendado para el ecoturismo ni el turismo.	Los lineamientos de la UGA señalan con un uso no recomendado al turismo, (actividad básica y primordial de la Costa de Oaxaca), lo cual se contrapone con los planes de desarrollo, tanto municipal, estatal y federal que vienen impulsando el turismo en todas sus vertientes en la Costa de Oaxaca y en particular en Bahías de Huatulco, que es el sitio donde los tres niveles de gobierno vienen desarrollando el Centro de Población de Bahías de Huatulco en el Municipio de Santa María Huatulco desde hace más de 40 años, lo que a su vez ha generado crecimiento poblacional en el territorio municipal, con uno de los crecimientos demográficos más altos del estado.	El proyecto se localiza en Balcones de Tangolunda dentro de la UGA 24 se encuentra el proyecto, con uso recomendado para los asentamientos humanos y no recomendado para uso turístico, sin embargo si entendemos que para la definición de áreas con vocación natural para el desarrollo de un grupo de actividades productivas deberemos mencionar que el proceso de análisis y evaluación del POERTEO resultó incompleto, específicamente en este sitio, ya que cuenta con Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, Oax., y Declaratorias de Provisiones, Usos y Reservas y Destinos del Centro de población de Bahías de Huatulco, Oax., promulgadas mediante decreto en el Boletín Oficial del Estado de Oaxaca, considerando áreas desarrollables, áreas verdes y áreas de reserva ecológica con la finalidad de consolidar el sitio y propiciar los asentamientos humanos y turísticos ordenados; en el entendido que estos, se pretenden establecer y son socialmente útiles y los impactos negativos serán prevenidos, mitigados y compensados, con acciones y trabajos que permitan su viabilidad y no generen conflictos ambientales o sociales con otro sector que tenga mayor aptitud, por lo cual encontramos viabilidad para la realización del proyecto

En la imagen que se presenta a continuación, encontramos en color beige la superficie asignada a la UGA 24 y podemos observar que se desarrollan los asentamientos humanos del CIP Huatulco en una superficie asignada para esos fines por el gobierno federal desde 1984.



Incidencia del proyecto en la UGA 024 (color beige)



Usos recomendados en la UGA 024

Revisaremos a continuación la tabla denominada Criterios de regulación ecológica del POERTEO referente a la **UGA 024**, analizando los criterios que aplican con este proyecto para verificar su vinculación y si son compatibles:

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
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	Sin vínculo.	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	Sin vinculo, no hay modificación de cauces naturales	No aplica.
15	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Sin vínculo, no existen ríos cercanos.	No aplica
16	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	Sin vinculo	No aplica
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.	Esta estrategia no es responsabilidad del promovente	No aplica
19	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas	El proyecto no incide en algún cuerpo de agua natural ni realiza actividad acuícola	No aplica
20	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas	El proyecto no incide en algún cuerpo de agua natural ni realiza actividad acuícola, sin embargo es importante mencionar que las aguas residuales son tratadas y cumplen las normas ambientales.	No aplica
23	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos	El proyecto no incide en algún estero o lecho seco de arroyo	No aplica
24	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de industrias con desechos peligrosos.	En el centro de población, no se localiza ninguna industria que deseche residuos peligrosos.	No aplica

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.	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	No aplica
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.	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.	No aplica
27	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados	El centro de población no se ubica en zona de acuífero sobreexplotado	No aplica
28	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos	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	No aplica
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.	Vinculante; ya que se generarán residuos de obra en la etapa de construcción, clasificados como Residuos de Manejo especial.	Se integrará un programa para el manejo adecuado de estos residuos.
31	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	No aplica	No aplica
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	No aplica	No aplica
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).	No aplica	El proyecto no se localiza en zona de inundación ni afecta los flujos hidrológicos

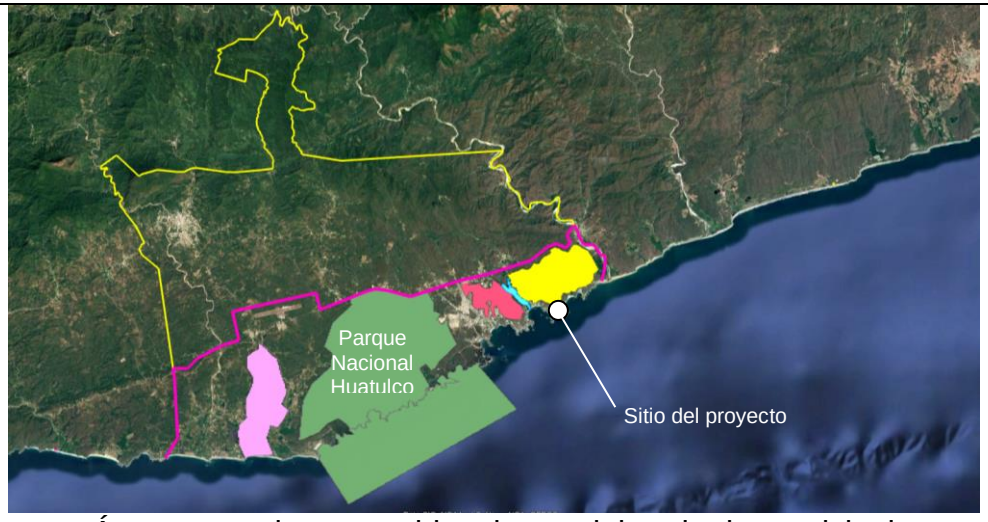
43	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	El proyecto no se relaciona con este criterio	No aplica
44	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejadas de afluentes o cuerpos de agua.	El proyecto no se relaciona con este criterio	No aplica
45	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	Este criterio no aplica al proyecto	No aplica
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	Esta estrategia no aplica al proyecto, los residuos sólidos urbanos serán dispuestos en el depósito municipal.	No aplica

Como puede observarse en la tabla anterior, la gran mayoría de los criterios de regulación ecológica allí mostrados, efectivamente van destinados a la Protección, *sin embargo y de acuerdo a las condiciones reales del lugar, y considerando que cuenta con atributos socioeconómicos para el proyecto, con servicios básicos de buena calidad, vías de acceso y vialidades internas así como medios de comunicación así como que forma parte de un Plan de Desarrollo Urbano, podemos dar viabilidad al proyecto dentro del Programa, ya que el sitio no afecta áreas naturales protegidas y el Centro de población se viene desarrollando desde hace más de 40 años considerando sectores específicos para asentamientos humanos ordenados*, debiendo promoverse medidas preventivas, de mitigación y de compensación, que reduzcan o minimicen los impactos ambientales producidos por el proyecto, ya que la tendencia futura es seguir fortaleciendo los asentamientos humanos en un marco de regulación.

Ordenamiento ecológico del Desarrollo Turístico	Es de hacer mención que el Fondo Nacional de Fomento al Turismo, como entidad normativa de los usos de suelo, densidades e imagen arquitectónica en el desarrollo turístico, ha asignado al Sector Balcones de Tangolunda usos residenciales turísticos y turísticos hoteleros , compatibles con los criterios de aprovechamiento que esta entidad realizo a través del Instituto de Ecología A.C. en 1982, donde 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	Los proyectos que se realicen en este sector, deberán contar obligatoriamente con la aprobación del FONATUR en cuanto a usos de suelo, densidades e imagen arquitectónica, en este Ordenamiento encontramos los lineamientos vinculantes con el proyecto
Región marina prioritaria 36 -- Huatulco	La Región Marina Prioritaria 36 Huatulco: se ubica en el estado de Oaxaca, el clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano; temperatura media anual de 26 a 28 °C., presencia de tormentas tropicales y huracanes conformándose por acantilados con playas, bahías, lagunas y arrecifes, es una zona turística de alto impacto que cuenta con empresas destinadas al ecoturismo y al buceo; la pesca es local, principalmente para consumo y la práctica de pesca deportiva.	El proyecto se desarrollará exclusivamente en el ámbito continental, por lo tanto su ejecución no generará afectaciones en la región marina dado que no se contemplan actividades de explotación, aprovechamiento ni intervención en la zona marítima.
Plan de Desarrollo Urbano	El Plan tiene por objeto, lograr el desarrollo equilibrado e integral de las actividades turísticas y urbanas, a través de definir una estructura urbana que las integre, prevea y encauce su crecimiento y contribuya en la preservación del medio natural ecológico, que constituye la base del atractivo turístico de Bahías de Huatulco. Las políticas básicas se orientan en primer lugar, a estimular el desarrollo de la microrregión mediante una distribución equilibrada de las funciones urbanas entre sus localidades, asimismo procuran que en cada zona urbana exista un balance estricto entre la capacidad de las áreas habitacionales y de trabajo con respecto a la suficiencia de la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos.	La estrategia general de desarrollo urbano se fundamenta en un concepto de lotificación de baja densidad para las zonas turísticas, el cual prioriza la conservación de la mayor parte del territorio en su estado natural. El Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población asigna al sector Balcones de Tangolunda usos de suelo validados por la autoridad municipal, los cuales guardan plena congruencia con los proyectos pretendidos y se alinean con el reglamento elaborado por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) para garantizar una imagen armónica e integrada al entorno de Bahías de Huatulco

	Finalmente, se establece el compromiso de proveer suelo apto en las distintas zonas urbanas para fomentar el desarrollo de otras actividades económicas, promoviendo así la diversificación del sector productivo complementario al turismo. El diseño de la estructura urbana responde a una conciliación entre las restricciones ambientales y la demanda de la actividad turística, este modelo se fundamenta en la correspondencia entre la capacidad del territorio, la aptitud del suelo y el contexto social regional. Bajo este enfoque, la estrategia inicial priorizó la concentración de la infraestructura turística en las bahías de Santa Cruz**,** Chahué, Tangolunda y Conejos, localizando el núcleo urbano en el Valle de Chahué. El crecimiento de la zona de Los Bajos se reservó para el largo plazo, integrando así un sistema ordenado donde cada componente cumple un rol específico basado en su ubicación, vocación natural y capacidad de carga. El proyecto de Bahías de Huatulco se concibió como un detonador del desarrollo regional en la costa de Oaxaca, para ello, se elaboró un Plan Maestro de Desarrollo Urbano que concluyó en 1985. Su impulso continuado ha propiciado la diversificación de los atractivos turísticos nacionales y ha generado un cambio significativo en las dinámicas económicas, demográficas y sociales de la región. A través de este plan se definieron las estrategias de crecimiento, usos de suelo y áreas de reserva, registrando a la fecha un área urbanizada de 649.61 hectáreas. De esta superficie, 365.49 hectáreas corresponden al sector urbano y 284.12 hectáreas al sector turístico. Cabe destacar que el sector urbano concentró el 80% de su superficie en la zona de Bahías y el 20% en la zona de Los Bajos, cuya población es predominantemente nativa de la localidad.	

Áreas Naturales Protegidas (ANP)		
De acuerdo al Art. 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**,** las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables. Mediante las ANP se pueden ampliar corredores naturales, que permiten que las especies se adapten y ajusten sus áreas de distribución, frente a las nuevas condiciones climáticas Los Parques Nacionales son una categoría de Área Natural Protegida (ANP) establecida por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en México, son zonas con uno o más ecosistemas representativos, de belleza escénica, valor científico, educativo, de recreo o histórico, que requieren ser preservados y restaurados	En el Municipio de Santa María Huatulco, Oax., se encuentran las siguiente ANP. • Parque Nacional Huatulco • Parque Nacional Huatulco II • Parque Nacional Ricardo Flores Magón (de reciente creación) • Parque nacional Tangolunda (de reciente creación) • Área Natural Protegida (ANP) Bajos de Coyula (de reciente creación)	Al analizar la ubicación del proyecto encontramos que no se encuentra dentro ni colinda con las Áreas naturales protegidas del territorio municipal, sin embargo como referencia obligada se mencionan; a continuación se muestra una imagen satelital del polígono del centro de población, donde se identifica el Parque Nacional Ricardo Flores Magón (más cercano) y la ubicación del proyecto.



Áreas naturales protegidas dentro del territorio municipal

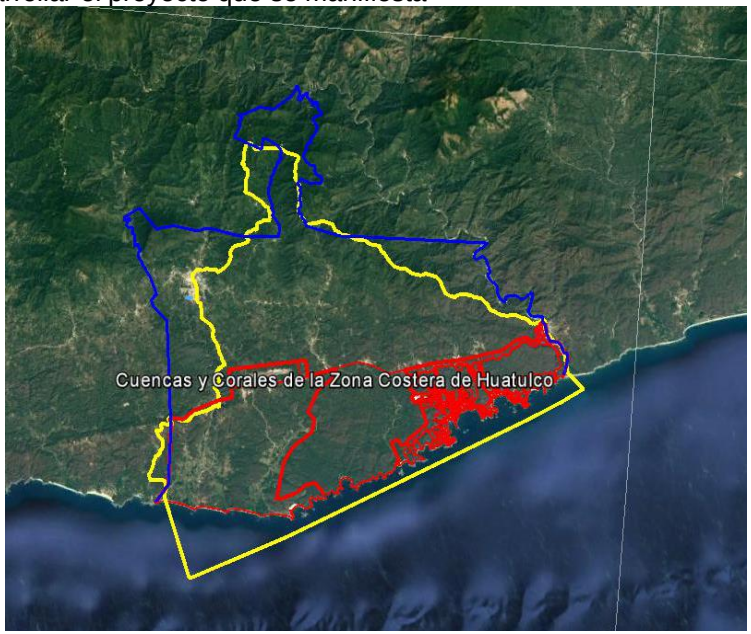


Ubicación del sitio del proyecto en relacion
con el Parque Ricardo Flores Magon (poligono amarillo)

Sitio Ramsar		
Los sitios Ramsar se designan porque cumplen con los Criterios para la identificación de Humedales de Importancia Internacional, El *Sitio Ramsar 1321 Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco* ocupa prácticamente la totalidad del municipio de Santa María Huatulco Oaxaca 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'' y15°40'52.04'' de LN y comprende una porción del litoral caracterizada por acantilados donde no existen llanuras y entre las que se han formado bahías pequeñas de fondo rocoso y escasa profundidad con un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el pacífico mexicano, existiendo una variación altitudinal a desde los –50 m.s.n.m., en la parte marina a los 900 m.s.n.m., en la parte terrestre, las poblaciones de importancia son Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco	Las Partes Contratantes confirmaron en 2005 que su visión para la Lista de Ramsar es "crear y mantener una red internacional de humedales que revistan importancia para la conservación de la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana a través del mantenimiento de los componentes, procesos y beneficios/servicios de sus ecosistemas".	El proyecto se localiza en el sitio Ramsar y al mismo tiempo se ubica en un sector urbano autorizado en el Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, por lo que en seguimiento del Plan, hay concordancia y justificación para su realización, estando fuera de humedales.

con numerosas comunidades rurales. La superficie del sitio Ramsar es de 42,019 hectáreas. En la zona del proyecto encontramos selva baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros con un buen grado de conservación.		

En la página siguiente se presenta una imagen donde se observa el territorio municipal en azul, el sitio Ramsar en amarillo y en rojo la zona urbana donde se pretende desarrollar el proyecto que se manifiesta



Áreas de importancia para la conservación de las aves

Las AICAS no son sitios que necesariamente requieren proteccion legal, sino que son areas explicitamente importantes de acuerdo a las caracteristicas de las especies que albergan , sean estas poblaciones, de comunidad, de distribucion, de habitat o por incluir especies endemicas o en aguna categoria de riesgo, incluso puden ser designadas como sitios importantes para la investigacion cientifica. Al analizar

el listado de las AICAS, identificamos que la mas cercana es la denominada AICA C17 denominada Sierra de Miahuatlan, con una superficie de 248,801.83 hectareas, donde existen especies consideradas como amenazadas globalmente; sin embargo identificamos la ubicación del Proyecto fuera de los límites de esta AICA; lo que no es impedimento para que se proyecten medidas preventivas para la protección y en su caso ahuyentamiento y rescate de aves o nidos que puedan localizarse en el sitio del proyecto.



Regiones terrestres prioritarias

Region terrestre prioritaria 129

El proyecto se localiza en la RTP 129 cuya importancia 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 la selva mediana caducifolia en la costa al sur.

Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña, hacia el sureste y en la costa, encontramos las Áreas naturales protegidas del municipio de Santa María Huatulco Bahías de Huatulco, entre los principales problemas de esta región se puede mencionar que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico, en las partes altas hay cambio de uso del suelo orientado a la agricultura de temporal, desarrollo ganadero y forestal, lo que ha dado como resultado la fragmentación importante en la parte baja y media de la región. Encontramos prácticas de manejo inadecuado dentro de las que destacan el turismo, cambio de uso del suelo con fines agrícola, ganadero y fraccionamientos y asentamientos humanos irregulares.El proyecto se vincula con la RTP debiendo evaluarse los impactos y proponerse medidas que prevengan, mitiguen y compensen los impactos. *Como se indica, **aunque el proyecto se localiza en la RTP 129**, se ubica también en una localidad con Plan de Desarrollo Urbano publicado y en un sector desarrollado con todos los servicios públicos, en un predio urbano, con uso de suelo autorizado, por lo que hay concordancia y justificación para su realización.*



rtp1mgw (1).kmz

Region terrestre proritaria 129 (figura verde alargada)

Localidades con población indígena en las que incide el sitio de intervención del Proyecto y/o su zona de influencia		
Estado	Municipio	Localidad
Oaxaca	Santa María Huatulco	Santa Cruz Huatulco

En el Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afro mexicanas no se encuentra indicación o referencia a población indígena, sin embargo derivado de que la construcción es uno de lo principales ejes laborales de la localidad, encontramos un alto porcentaje de trabajadores provenientes del istmo de Tehuantepec, siendo común escuchar su dialecto.
El censo de población hace saber que en el municipio la población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena es de aproximadamente 1,820 personas, lo que representa el 3.59% del total del municipio

Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

NOM-002-SEMARNAT-1996 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	Vinculación de la NOM con el proyecto	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto
Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.	El proyecto en todas sus etapas será generador de aguas residuales, mismas que serán dispuestas en la red sanitaria municipal del sector, lo que hace necesario verificar, tanto su correcta disposición y conexión a la red, como las características de dichas aguas con el fin de prevenir y controlar la	Se deberá verificar la existencia de una red de recolección de aguas residuales así como identificar los puntos de descarga y la factibilidad de su uso	Se deberá verificar la correcta disposición de las aguas residuales en todas las etapas del proyecto, ya sea mediante el empleo de sanitarios de obra y en la etapa de operación con la conexión a la descarga sanitaria del lote

	contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas		
NOM-076-SEMARNAT-2012 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	Vinculación de la NOM con el proyecto	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto
Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	Durante la ejecución del proyecto, serán empleados vehículos automotores que se encuentren en el rango del peso bruto vehicular indicado en la NOM, como pueden ser camiones volteo, materialistas, camión revolvedor, camión bomba, etc., por lo que se deberá dar cumplimiento a lo establecido en ella.	Se deberán disponer para el conocimiento del promovente las medidas y acciones necesarias para su cumplimiento	Se deberán llevar a cabo las medidas y acciones propuestas llevando a cabo el monitoreo necesario para elaborar los informes correspondientes a la autoridad ambiental
NOM-011-STPS-2001 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	Vinculación de la NOM con el proyecto	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto
Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición	Durante la ejecución del proyecto, serán empleados vehículos automotores, maquinaria y equipo mecánico y eléctrico, generadores de ruido	Se deben establecer las condiciones de seguridad e higiene para que el ruido no dañe o altere la salud o la audición de los trabajadores	Se deben ejecutar las condiciones de seguridad e higiene previstas para que el ruido no dañe o altere la salud o la audición de los trabajadores, llevando a cabo el monitoreo necesario para determinar los niveles de ruido y elaborar los informes correspondientes a la autoridad ambiental

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

Elementos utilizados para la delimitación de la Región o Regiones Ecológicas de acuerdo con las características y alcances del Proyecto

Criterios para delimitación

El Artículo 3 fracción XXXI de la LGEEPA identifica una Región ecológica como: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Para la zona de Huatulco, Oaxaca, la CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) identifica y categoriza este territorio bajo distintas clasificaciones prioritarias y ecorregionales, tanto terrestres como marinas:

1. Ecorregión Terrestre y Provincia Biogeográfica

A nivel terrestre general, Huatulco forma parte de la ecorregión de las Selvas Secas del Pacífico Sur.

- En el mapa de provincias biogeográficas de la CONABIO, toda la franja costera de la zona se sitúa dentro de la Provincia de la Costa del Pacífico, el ecosistema predominante y más importante de esta región es la selva baja caducifolia (o selva seca).

2. Regiones Prioritarias para la Conservación

Para destacar zonas con una biodiversidad excepcionalmente alta, la CONABIO diseñó programas específicos de regionalización donde Huatulco queda inscrito en dos categorías clave:

- Región Terrestre Prioritaria (RTP): Se encuentra catalogada dentro de la RTP 129 "Sierra Sur y Costa", la cual abarca desde las partes altas de la Sierra Madre del Sur hasta la franja marina, funcionando como un corredor biológico crucial.
- Ecosistemas clave identificados en el polígono

Gracias a esta confluencia de ecorregiones, las Áreas Naturales Protegidas en la zona resguardan una transición de ecosistemas única; a fin de delimitar el Sistema Ambiental, se procedió a visitar el sitio y sus alrededores para recopilar la información existente acerca del área de influencia del proyecto, considerando los elementos bióticos y abióticos que presentan características homogéneas y que guardan una relación directa con el mismo. El proyecto se desarrollará específicamente en un lote que presenta vegetación forestal, insertándose en las actividades productivas del Sector Residencial del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, donde coexistirá la interacción de las actividades humanas con los recursos naturales locales.

Cabe destacar que el predio se localiza en una zona de alta cercanía con el Parque Nacional Ricardo Flores Magón y dado que este espacio protegido cuenta con información técnica amplia, sólida y debidamente documentada, dichos criterios científicos y ambientales se utilizarán como línea base para determinar la homogeneidad, ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que las obras y actividades del proyecto tendrán alguna interacción

Se ha propuesto un sistema ambiental de 45.2 hectáreas de acuerdo al polígono que se presenta en la siguiente imagen, donde el rectángulo rojo representa el sistema ambiental que se plantea revisar enseguida, dentro del cual encontramos: el Sector Balcones de Tangolunda, y una fracción del Parque Nacional Ricardo Flores Magón (polígono amarillo).



sistema ambiental en revision.kmz

Vértice	X	Y
1	812053.010	1746603.005
2	812683.116	1746287.021
3	812388.201	1745687.235
4	811810.001	1745974.189

Coordenadas UTM WGS84 Zona 14 Banda P

Ante el panorama descrito, se presenta a continuación una caracterización integral del medio, orientada a describir y analizar de manera holística los elementos bióticos y abióticos que lo componen, el objetivo primordial de este análisis es realizar una adecuada identificación de las condiciones ambientales preexistentes, así como diagnosticar las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro ecológico en la zona. Para lograrlo, se establecen zonificaciones con límites físicos y naturales plenamente definidos, delimitando áreas territoriales que presentan características homogéneas. Este marco analítico permitirá contrastar y homologar los datos del sitio del proyecto con los parámetros del Parque Nacional Ricardo Flores Magón; un área protegida de la cual se dispone de información técnica amplia y consolidada, cuya robustez científica servirá como referente comparativo fundamental para este estudio, independientemente de la cercanía física que mantiene con el predio.

El lote cuenta con vegetación forestal y no tiene limitantes físicas, la vialidad principal del sector, se encuentra frente al mismo con baja circulación vehicular, fuera del lote encontramos zonas hasta la fecha denominadas por parte de Fonatur reservas naturales con vegetación forestal en buen estado de conservación. Al noreste encontramos el parque Nacional Ricardo Flores Magón, el cual es una de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) más recientes de México, decretada oficialmente el 15 de agosto de 2023 bajo la administración de la CONANP y que cuenta con una superficie de 1,812.59 hectáreas, que permite conectividad de fauna con el sector Balcones de Tangolunda.

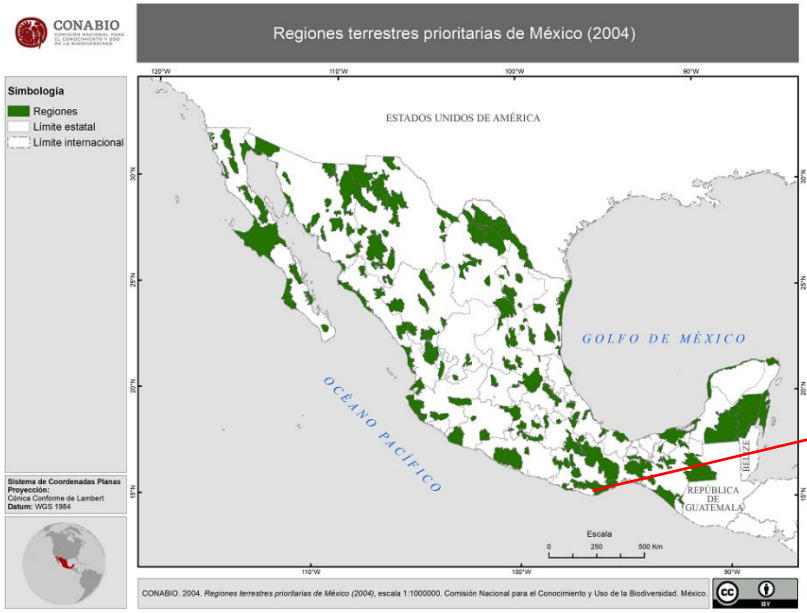
Frente al lote y en terrenos cercanos se encuentran edificaciones de baja densidad actualmente habitadas. La zona urbana del Centro de población (La Crucecita con 561 hectáreas y casi 20 mil habitantes) y sus distintos sectores es la principal generadora de efectos antrópicos

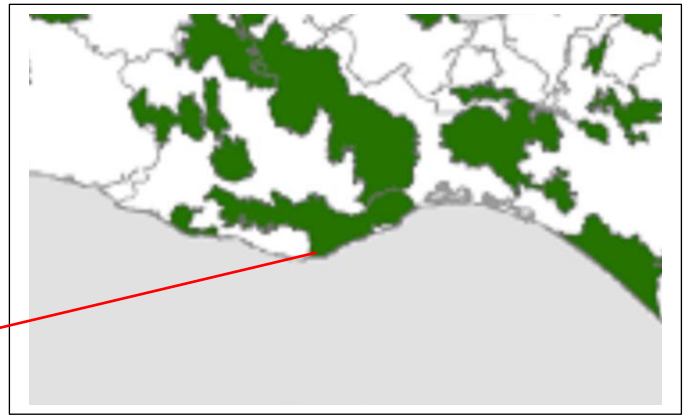
en la zona; el sistema ambiental es un sitio con un bajo nivel de movilidad, relativamente cercano al centro de población en el que se concentra la actividad humana, habitacional, comercial, educativa y de servicios de la localidad.	
Superficie de la Región Ecológica	La "Sierra Sur y Costa de Oaxaca" cuenta con una superficie oficial de 9,346 kilómetros cuadrados (equivalente a 934,600 hectáreas), de acuerdo con los registros de la CONABIO y la SEMARNAT.
El parque Nacional Ricardo Flores Magón cuenta con una superficie de 1,812.59 hectáreas, es decir 0.19 % de la superficie de la RTP, donde predomina la selva baja y mediana caducifolia	
El proyecto que como se ha mencionado se localiza fuera del ANP cuenta con 0.34619 hectáreas y se localiza dentro de la RTP y a la vez dentro del ANP Ricardo Flores Magón	

Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región Ecológica

El uso de suelo y vegetación en la Región Terrestre Prioritaria RTP 129 es diverso por la amplitud de su superficie y es el siguiente:

- Bosque de pino: 35%
- Selva baja caducifolia (la que predomina en Huatulco): 16%
- Selva mediana subcaducifolia: 15%
- Uso agrícola, pecuario y forestal: 10%
- Bosque mesófilo de montaña: 9%





Región Terrestre Prioritaria 129

Dentro del Parque Nacional Ricardo Flores Magón predomina la selva baja caducifolia (que ocupa cerca del 70% del mismo) y, en menor proporción, la selva mediana caducifolia. La primera de estas comunidades vegetales presenta una homogeneidad ecológica y fisonómica directa con el ecosistema de Balcones de Tangolunda y por ende, con el lote en estudio.

Selva baja caducifolia

Este ecosistema constituye la comunidad vegetal predominante en la región, ocupando la mayor superficie de la propuesta de Área Natural Protegida (ANP) con una cobertura del 69.76%, fisonómicamente, esta comunidad se define por individuos arbóreos que no superan los 15 metros de altura, presenta una marcada respuesta fenológica a la estacionalidad donde el 75% o más de las especies pierden completamente su follaje durante la temporada de estiaje.

El desarrollo de esta asociación vegetal está supeditado a un clima cálido, caracterizado por una temperatura media anual superior a los 20 °C y un régimen de precipitación media anual que oscila entre los 500 y 1,200 mm, con una temporada seca prolongada y severamente acentuada.

A nivel estatal, la distribución de estas selvas en Oaxaca abarca las siguientes regiones biogeográficas principales:

Planicie Costera del Pacífico (donde se circunscribe el área de estudio).

Región de la Cañada (en las porciones norte y noreste).

Porción central-este del estado (al sureste de los Valles Centrales).

Regiones sureste y sur del Istmo de Tehuantepec.

Ecológicamente, se establecen en un gradiente altitudinal que va desde los 50 hasta los 1,400 m.s.n.m., desarrollándose sobre suelos de origen metamórfico y, de manera ocasional, sedimentario, que se caracterizan por ser textualmente arenosos a pedregosos, de profundidad somera y con un drenaje interno rápido.

Estado de Conservación e Interacciones Ecológicas en el Polígono

Dentro del área de influencia evaluada, se identifica una selva primaria en excelente estado de conservación, que se corrobora mediante criterios estructurales, específicamente por la alta heterogeneidad en las clases diamétricas (diámetros) y las alturas de los ejemplares arbóreos, lo cual denota una dinámica sucesional madura y estable. En este sector particular la vegetación se sustenta sobre un sustrato geológico compuesto por rocas ígneas y metamórficas las cuales dan origen a suelos con pH de tendencia ácida.

Asimismo, se detectan importantes zonas de transición ecológica (ecotonos) donde la selva baja caducifolia interactúa dinámicamente con fragmentos de selva mediana subcaducifolia y, en menor proporción, con selva mediana subperennifolia. En estas franjas de transición y confluencia, el dosel arbóreo registra una altura promedio de 12 metros, aportando una complejidad estructural idónea para el sostenimiento de la biodiversidad local del corredor biológico.

Las especies de árboles que se encuentran con mayor frecuencia son *Amphipterygium adstringens, Handroanthus impetiginosus, Guaiacum coulteri* y *Apoplanesia paniculata*. Otras especies que se presentan en esta comunidad son leguminosas como *Lonchocarpus constrictus, Lonchocarpus emarginatus, Lonchocarpus eriocarinalis, Lonchocarpus guatemalensis, Lonchocarpus hermannii, Lonchocarpuslanceolatus, Acacia cornigera, Haematoxylum brasiletto, Pithecellobium dulce, Pithecellobium lanceolatum, Pithecellobium seleri, Lysiloma acapulcensis, Gliricidia sepium, Prosopis juliflora* y *Erythrina lanata*. Además, son frecuentes las burseras, tales como *Bursera arborea, Bursera excelsa, Bursera heteresthes, Bursera instabilis, Bursera krusei, Bursera laurihuertae, Bursera sarcopoda, Bursera simaruba* y *Bursera schlechtendalii*. De igual manera, se distribuyen otras especies arbóreas características como *Cordia dodecandra, Cordia alliodora, Cordia dentata, Cordia elaeagnoides, Cordia seleriana, Cordia tinifolia, Cordia truncatifolia, Cnidoscolus multilobus, Cnidoscolus tubulosus, Cochlospermum vitifolium, Jacaratia mexicana, Plumeria rubra, Chloroleucon mangense, Ruprechtia*

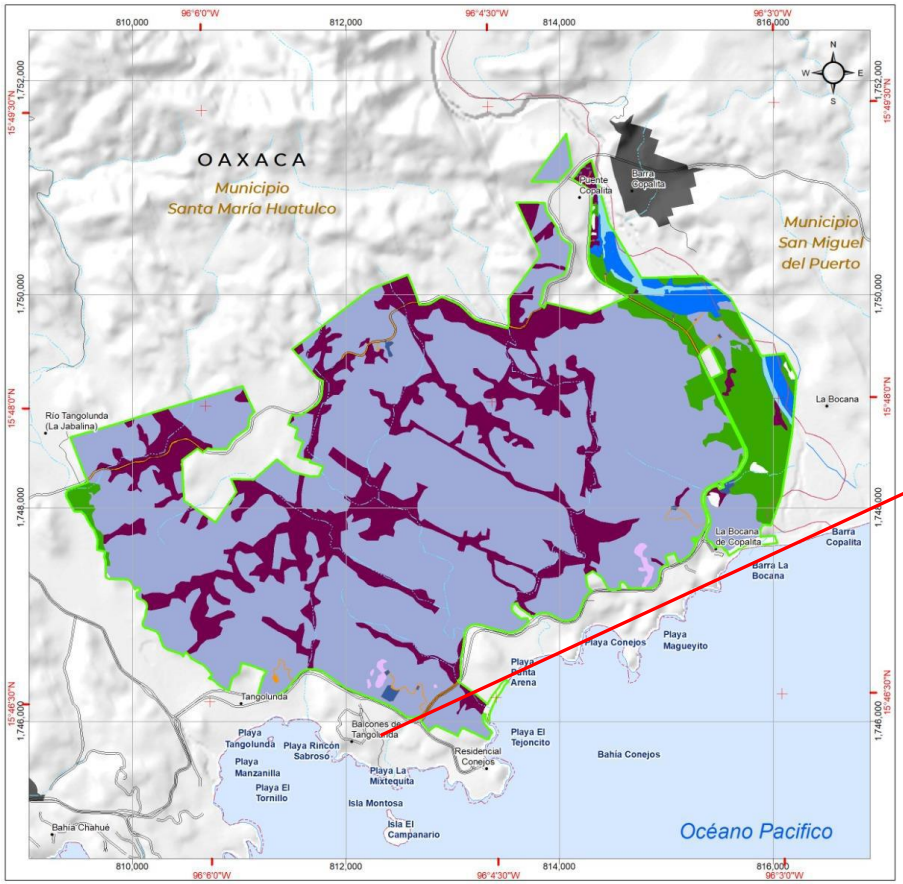
fusca, Ruprechtia pallida, Ruprechtia standleyana, Ceiba aesculifolia, Heliocarpus donnellsmithii, Heliocarpus occidentalis, Heliocarpus pallidus, Terminalia macrostachya, Esenbeckia berlandieri, Crateva tapia, Annona reticulata, Annona squamosa, Spondias purpurea, Tabebuia rosea, Maclura tinctoria y *Swietenia humilis*. También es característico la presencia de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora, Pereskiopsis diguetii, Pereskiopsis kellermanii, Pereskiopsis rotundifolia Acanthocereus oaxacensis y Opuntia decumbens*.
Por otro lado, es relevante denotar la presencia de un matorral secundario de *Amphipterygium adstringens*, derivado de la selva baja que alcanza hasta los 3 m de altura, y en donde las condiciones son un poco más extremas en cuanto a disposición de agua, ya que la precipitación media anual alcanza solo de los 700 a los 800 mm. Una especie característica en este matorral es *Opuntia decumbens*.

Selva alta o mediana subcaducifolia
Este tipo de vegetación es el segundo en cuanto a extensión de cobertura de la propuesta de ANP ocupando el 19.91% de la superficie, equivalente a 358.648907 ha. En esta selva alrededor del 50 al 75% de los árboles pierden las hojas durante lo más álgido de la época seca. Presenta un clima con temperatura media anual superior a 20°C y precipitación anual poco superior a 1,200 mm y temporada seca acentuada. En Oaxaca estas selvas se distribuyen en la Planicie Costera del Pacífico, en el norte y noreste en la región Cañada, en la porción central-este del estado al sureste de Valles Centrales y al sureste y sur del Istmo, ocupan un rango altitudinal de 50 hasta 1,400 m s.n.m., en suelos de origen metamórfico, a veces sedimentarios, arenosos a pedregosos y someros con drenaje rápido.
Dentro del ANP este tipo de vegetación se desarrolla básicamente en terrenos planos y con manto freático disponible, por lo que cuentan con mayor humedad. Se trata de selvas en buen estado de conservación, esto se puede determinar porque mantienen su fisonomía y desarrollo adecuado, además, los ejemplares arbóreos presentan diámetros variados y en general son selvas abiertas con buena penetración de luz solar. Los árboles que lo conforman alcanzan alturas mayores a 15 m. Entre las especies del estrato arbóreo que dominan están *Astronium graveolens* y *Dalbergia granadillo*, también se distribuyen otras especies como *Enterolobium cyclocarpum, Pithecellobium dulce, Guazuma ulmifolia, Cordia elaeagnoides, Tabebuia rosea, Crateva tapia, Hura poliandra, Swietenia humilis, Spondias purpurea, Celtis iguanaea* y *Jacaratia mexicana*

Selva alta o mediana subperennifolia
Es el tipo de vegetación que ocupa la menor superficie del ANP con 6.43% de cobertura correspondiente a 115.777208 ha.
Se trata de selvas en buen estado de conservación con ejemplares arbóreos de diámetros grandes.
Se caracteriza porque del 25 al 50% de los árboles que la forman pierden sus hojas en lo más acentuado de la época seca. Presenta clima cálido y subhúmedo, con temperatura media anual superior a 20ºC. Se desarrolla en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1,300 m s.n.m.
Dentro de la propuesta de ANP esta selva se ubica en la zona con mayor humedad, cercana a cuerpos de agua. Los árboles que conforman esta vegetación tienen una altura promedio de 16 m.
Entre las especies del estrato arbóreo que crecen en la zona se pueden mencionar a *Ficus insipida*, *Ficus pertusa, Coccoloba liebmannii, Enterolobium cyclocarpum, Caesalpinia pulcherrima, Pithecellobium dulce, Acacia cornigera, Albizia occidentalis, Guazuma ulmifolia, Astianthus viminalis, Cordia elaeagnoides, Cordia alliodora, Psidium guajava Piscidia carthagenensis, Celtis iguanaea* y *Bravaisia integerrima*. También se pueden encontrar lianas como *Cynophalla flexuosa*

Superficie de los tipos de vegetación y uso de suelo en el ANP

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie	
	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
Selva baja caducifolia	1,256.765667	69.76
Selva alta o mediana subcaducifolia	358.648907	19.91
Selva alta o mediana subperennifolia	115.777208	6.43
Zona inundable	30.540330	1.70
Cuerpo de agua	14.366541	0.80
Área sin vegetación	8.558042	0.48
Camino	7.468240	0.41
Selva baja caducifolia alterada	5.080249	0.28
Infraestructura	4.194597	0.23
TOTAL	**1,801.399781**	**100**





CUBIERTA DEL SUELO

- Selva baja caducifolia
- Selva baja caducifolia alterada
- Selva alta o mediana subcaducifolia
- Selva alta o mediana subperennifolia
- Zona inundable
- Cuerpo de agua
- Infraestructura
- Camino
- Área sin vegetación

Propuesta de Parque Nacional Ricardo Flores Magón



COMISIÓN NACIONAL DE ÁREA NATURALES PROTEGIDAS
Abril 2023

Simbología

- Límite de la propuesta del área natural protegida
- Localidades
- Límite municipal
- Camino
- Carretera

CUBIERTA DEL SUELO

- Selva baja caducifolia
- Selva baja caducifolia alterada
- Selva alta o mediana subcaducifolia
- Selva alta o mediana subperennifolia
- Zona inundable
- Cuerpo de agua
- Infraestructura
- Camino
- Área sin vegetación

Fuentes de Información Cartográfica

CONANP-Herbario Nacional de México, Instituto de Biología: - UNAM, 2023.Información obtenida mediante recorridos en campo -del 14 al 16 de marzo 2023 e Imágenes de satélite SENTINEL .INEGI. 2022. Marco Geoestadístico - CONANP. 2023. Poligonal propuesta para el Parque Nacional Ricardo Flores Magón

Especificaciones Cartográficas

Proyección: UTM
Zona: 14 Norte
Datum: ITRF08
1:40,000
0 0.25 0.5 1
Kilómetros

MEDIO AMBIENTE

CONANP

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

Fuentes de Información Cartográfica

CONANP-Herbario Nacional de México, Instituto de Biología: - UNAM, 2023.Información obtenida mediante recorridos en campo -del 14 al 16 de marzo 2023 e Imágenes de satélite SENTINEL .INEGI. 2022. Marco Geoestadístico - CONANP. 2023. Poligonal propuesta para el Parque Nacional Ricardo Flores Magón

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

Especies potenciales	
Componente	**Listados de especies potenciales**
Flora	La selva se desarrolla en sustrato de rocas ígneas y metamórficas, con suelos ácidos. Se presentan también fragmentos de transición con las selvas medianas subcaducifolias y subperennifolias, con estas últimas en menor medida, los árboles que la conforman alcanzan una altura promedio de 12 m Las especies de árboles que se encuentran con mayor frecuencia son *Amphipterygium adstringens, Handroanthus impetiginosus, Guaiacum coulteri* y *Apoplanesia paniculata*. Otras especies que se presentan en esta comunidad son leguminosas como *Lonchocarpus constrictus, Lonchocarpus emarginatus, Lonchocarpus eriocarinalis, Lonchocarpus guatemalensis, Lonchocarpus hermannii, Lonchocarpuslanceolatus, Acacia cornigera, Haematoxylum brasiletto, Pithecellobium dulce, Pithecellobium lanceolatum, Pithecellobium seleri, Lysiloma acapulcensis, Gliricidia sepium, Prosopis juliflora* y *Erythrina lanata*. Además, son frecuentes las burseras, tales como *Bursera arborea, Bursera excelsa, Bursera heteresthes, Bursera instabilis, Bursera krusei, Bursera laurihuertae, Bursera sarcopoda, Bursera simaruba* y *Bursera schlechtendalii*. De igual manera, se distribuyen otras especies arbóreas características como *Cordia dodecandra, Cordia alliodora, Cordia dentata, Cordia elaeagnoides, Cordia seleriana, Cordia tinifolia, Cordia truncatifolia, Cnidoscolus multilobus, Cnidoscolus tubulosus, Cochlospermum vitifolium, Jacaratia mexicana, Plumeria rubra, Chloroleucon mangense, Ruprechtia fusca, Ruprechtia pallida, Ruprechtia standleyana, Ceiba aesculifolia, Heliocarpus donnellsmithii, Heliocarpus occidentalis, Heliocarpus pallidus, Terminalia macrostachya, Esenbeckia berlandieri, Crateva tapia, Annona reticulata, Annona squamosa, Spondias purpurea, Tabebuia rosea, Maclura tinctoria* y *Swietenia humilis*. También es característico la presencia de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora, Pereskiopsis diguetii, Pereskiopsis kellermanii, Pereskiopsis rotundifolia Acanthocereus oaxacensis y Opuntia decumbens*. Por otro lado, es relevante denotar la presencia de un matorral secundario de *Amphipterygium adstringens*, derivado de la selva baja que alcanza hasta los 3 m de altura, y en donde las condiciones son un poco más extremas en cuanto a disposición de agua, ya que la precipitación media anual alcanza solo de los 700 a los 800 mm. Una especie característica en este matorral es *Opuntia decumbens*. *Con información del Estudio Previo Justificativo par el establecimiento del Area Natural Protegida Ricardo Flores Magón, que sirvió de base para el decreto oficial del 15 de agosto de 2023*
Fauna	**Invertebrados** En el ANP se han registrado hasta el momento un total de 212 especies nativas pertenecientes a dos phylum: Arthropoda y Molusca, cuatro clases (Arachnida, Gastropoda, Insecta y Malacostraca), 14 órdenes y 54 familias. Algunos ejemplos son el alacrán oaxaqueño (*Centruroides fulvipes*) que además es endémico, la catarinita roja (*Cycloneda sanguinea*), la hormiga arriera (*Atta mexicana*), la mariposa sedosa de lunas naranjas (*Calycopis isobeon*), la mariposa bufón mexicana (*Myscelia ethusa*), el caballito del diablo (*Telebasis filiola*), el cangrejo abuete negro (*Grapsus grapsus*) y el caracol nerita acanalado (*Nerita scabricosta*). El total de especies representa el 5% de la biodiversidad de invertebrados del estado de Oaxaca, adicionalmente, se registran dos especies exóticas: la abeja europea (*Apis mellifera*) y el formícido (*Paratrechina longicornis*) y una especie exótica invasora (*Aedes albopictus*). Entre los servicios ecosistémicos que prestan los invertebrados, destaca la polinización por parte de abejas, avispas, hormigas, moscas, mariposas, polillas y escarabajos, debido a que son animales que se alimentan del néctar o polen de las flores y durante sus visitas mueven el polen de flor en flor, permitiendo la reproducción de las plantas iniciando así el

	desarrollo de las semillas y frutos, lo cual, a largo plazo, posibilitará la generación de nuevas plantas, además, los organismos polinizadores mantienen procesos ecosistémicos, ecológicos y evolutivos (Nava-Bolaños *et al*. 2022). **Anfibios (Clase Amphibia)** Los anfibios ocupan un lugar importante en la cadena trófica, al ser consumidores de una gran diversidad de invertebrados y al servir como alimento a otros animales como aves, murciélagos y serpientes, de modo que ocupan un papel fundamental en el flujo de energía y reciclaje de nutrientes en los ecosistemas (Cedeño-Vázquez *et al.*, 2010). En México, los anfibios tienen una diversidad actual de 411 especies pertenecientes a 16 familias con representantes de los tres órdenes: Anura (ranas y sapos), Caudata (salamandras y tritones) y Gymnophiona (cecilias), lo que lo posiciona como el quinto país con mayor riqueza en el mundo (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). Mientras que en Oaxaca se tiene registro de la presencia de 156 especies de anfibios (Cruz-Angón *et al.*, 2022). En el ANP se registran cuatro especies de anfibios del orden Anura, como el sapo gigante (*Rhinella horribilis*) y la rana arborícola mexicana (*Smilisca baudinii*) lo que representa cerca del 3% de la diversidad estatal (Anexo 2). Además, una especie está catalogada como Sujeta a protección especial, la rana de cascada (*Lithobates pustulosus*), que es endémica junto con el sapo jaspeado (*Incilius marmoreus*). **Reptiles (Clase Reptilia)** Los reptiles son un grupo importante en las cadenas alimenticias, tanto como depredadores y presas, por lo que impactan en la transferencia de energía y nutrientes y en la existencia de ecosistemas saludables (Nahuat-Cervera *et al*., 2020). En el estado de Oaxaca se han registrado 323 especies de reptiles, lo cual constituye el 30 % a nivel nacional (Cruz-Angón *et al.*, 2022). En específico, en el ANP se tiene registro de 27 especies de reptiles nativos de dos órdenes (23 escamosos y cuatro tortugas) y 13 familias, con la familia Colubridae como la de mayor riqueza específica (cinco especies), por ejemplo, la culebra parchada del Pacífico (*Salvadora lemniscata*), la culebra nocturna lagartijera (*Trimorphodon biscutatus*) y la culebra corredora de petatillos (*Drymobius margaritiferus*). Entre las especies registradas, 12 están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: cinco están Sujetas a protección especial, entre ellas, la culebra minera de Tehuantepec (*Geagras redimitus*) y la tortuga de monte payaso (*Rhinoclemmys rubida*); cuatro están amenazadas, por ejemplo, la boa (*Boa imperator*) y la nauyaca nariz de cerdo oaxaqueña (*Porthidium dunni*); y tres están Además, se tiene registro de 12 especies endémicas, tal como la culebra perico de gargantilla (*Leptophis diplotropis)* y el abaniquillo pañuelo del Pacífico (*Anolis benulosus*), así como cinco especies prioritarias para la conservación en México, por ejemplo, la iguana espinosa mexicana (*Ctenosaura pectinata)* y la iguana verde (*Iguana iguana*). Se registran dos especies exóticas invasoras, la besucona asiática (*Hemidactylus frenatus*) y la serpiente ciega afroasiática (*Indotyphlops braminus*). Los reptiles, al igual que los anfibios, tienen limitaciones de dispersión y sus movimientos entre fragmentos de hábitat son restringidos, por lo que es poco probable que pasen de hábitats desfavorables a favorables (Mayani-Parás *et al*., 2019), además, las principales amenazas para la herpetofauna mexicana son la pérdida y degradación del hábitat por la conversión de uso de suelo para agricultura, ganadería y explotación forestal, que propicia una elevada mortandad de organismos; la contaminación ambiental, el uso insostenible de los recursos, la introducción de especies exóticas invasoras, las enfermedades emergentes y el cambio climático global (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).

	Otra amenaza latente, es el ataque que sufren las serpientes debido al temor y desprecio que se les tiene (Calderón-Mandujano *et al.*, 2010), por lo que se requiere informar a la población para reconocer el manejo correcto de estas y la identificación de aquellas con importancia médica, así como de los servicios ambientales que prestan, como el control de plagas, para colaborar con la conservación del grupo. **Tortugas marinas** En el ANP anida la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), la cual se distribuye a lo largo de todo el país, excepto en Baja California y es la más abundante en el Pacífico mexicano, tres de las principales playas de anidación de esta especie se encuentran en México: una en Michoacán (Ixtapilla) y dos más en Oaxaca (Morro Ayuta) y el Área Natural Protegida Santuario Playa de Escobilla. Esta especie soportó la pesca comercial hasta 1990, actividad que redujo sus poblaciones hasta ponerlas en peligro de extinción. Además, enfrenta diversas amenazas como saqueo de huevos, pesca incidental principalmente por redes de arrastre, trasmallos y redes fantasma pero también para consumo de su carne y los desarrollos turísticos incorrectamente planeados. Otra especie que anida en el ANP es la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), la cual en años recientes se ha visto un importante incremento de anidaciones en el litoral del Pacífico, pero a su vez ha sufrido el saqueo de huevos, muerte por pesca incidental, consumo de su carne, entre otros, finalmente, la especie menos abundante que ha sido reportada anidando en la zona de interés, es la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), que es la especie más grande que existe y cuya población del Pacífico oriental está considerada en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como en peligro crítico de extinción. Su temporada reproductiva en el Pacífico va de octubre a mayo y presenta la misma problemática que las demás tortugas marinas como es el saqueo de huevos, muerte por pesca incidental principalmente por redes (trasmallos) y palangres, así como la ingesta de bolsas de plástico. **Aves (Clase Aves)** Se estima que se distribuyen hasta el momento al menos 286 especies de aves nativas, correspondientes a 23 órdenes y 55 familias, lo que representa el 36 % de las aves del estado (Anexo 2). Además, 15 especies se consideran endémicas de nuestro país, tal como el papamoscas jaspeado (*Ramphotrigon flammulatum*), tecolote colimense (*Glaucidium palmarum*), colorín pecho naranja (*Passerina leclancherii*), trogón citrino (Trogon citreolus) y colibrí frente verde (*Ramosomyia viridifrons*). Dentro de la diversidad de especies, 37 están consideradas en riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (13%). En la categoría de Sujeta a protección especial se encuentran 24 especies como el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) y loro frente blanca (*Amazona albifrons*); también se presentan ocho especies en la categoría de Amenazada como el playerito occidental (*Calidris mauri*), el gavilán zancón (*Geranospiza caerulescens*) y loro cachetes amarillos (*Amazona autumnalis*), así como cinco especies En peligro de extinción como el loro corona lila (*Amazona finschi*), loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*) y el vireo gorra negra (*Vireo atricapilla*) (Anexo 3). Por otro lado, se presentan 24 especies como prioritarias para la conservación en México, tal como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*), de conformidad con el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de marzo de 2014 (Anexo 2).

	Además, se ha registrado una especie exótica, el ganso común (*Anser anser*) y cuatro especies exóticas invasoras como son la paloma común (*Columba livia*) y la paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*), el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) y la garza ganadera (*Bubulcus ibis*). Por otra parte, la principal amenaza para la conservación de la avifauna es el tráfico ilegal de especies, la destrucción y conversión de las selvas a tierras agrícolas y ganaderas, así como el incremento en la infraestructura industrial, urbana y de recreación, en las zonas aledañas, que afectan el hábitat utilizado para la reproducción o alimentación de especies residentes y migratorias (Escalona-Segura *et al.*, 2010), por lo que es necesario preservar los ecosistemas y la biodiversidad de la zona mediante un manejo adecuado de los recursos naturales presentes, y así evitar el declive en las poblaciones de aves. **Mamíferos (Clase Mammalia)** En el ANP se tiene el registro de 17 especies de mamíferos terrestres nativos de siete órdenes y 12 familias, los cuales representan el 9% de la riqueza estatal de taxones terrestres, destaca la abundancia de los carnívoros (nueve especies), que representan el 53 % de las especies reportadas para el área, tal como el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), se reporta la presencia de seis especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) y el puercoespín tropical (*Coendou mexicanus*), están en la categoría de Amenazada; el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), El jaguar (*Panthera onca*) y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana* subsp. *mexicana*), están en peligro de extinción. Por lo anterior, la conservación de los mamíferos de la propuesta implica el mantenimiento de los servicios ambientales que estos proveen, tales como la dispersión de semillas, polinización, control de plagas y regeneración de las selvas (Retana *et al*., 2010). Por ello, es vital implementar esquemas de protección federal como la presente propuesta de ANP y garantizar la viabilidad de poblaciones de mamíferos a largo plazo. *Con información del Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida Ricardo Flores Magón, que sirvió de base para el decreto oficial del 15 de agosto de 2023*

Elementos abióticos en el ANP Ricardo Flores Magón

Fisiografía y topografía

Provincia Fisiográfica y Dinámica Tectónica

La región se circunscribe dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, la cual es identificada como un conjunto estructural de origen geológico unitario, provisto de una morfología propia y distintiva (INEGI, 2001). Esta provincia se define como un sistema montañoso marginal al Océano Pacífico que se extiende a lo largo de aproximadamente 1,100 km, desde Bahía de Banderas, Jalisco, hasta el Istmo de Tehuantepec. El modelado de su relieve posee una clara influencia de la actividad tectónica del margen del Pacífico, con un marcado predominio del relieve montañoso (Lugo-Hubp, 1990), es considerada la provincia fisiográfica más compleja y menos conocida del país, debiendo la particularidad de sus rasgos morfológicos al límite de subducción de la Placa de Cocos al converger con la Placa Norteamericana, interacción dinámica que genera una fuerte sismicidad en la región (DOF, 2016a).

Subprovincia y Sistema de Topoformas

Al interior de esta unidad macro, el proyecto se localiza específicamente dentro de la subprovincia Costas del Sur (INEGI, 2001a), que se caracteriza por presentar superficies con altitudes que no exceden los 200 metros sobre el nivel del mar (m s.n.m.), cuyo subsuelo está compuesto litológicamente por depósitos aluviales, rocas ígneas y metamórficas (DOF, 2016b; *Acuerdo del acuífero Huatulco, clave 2011*).

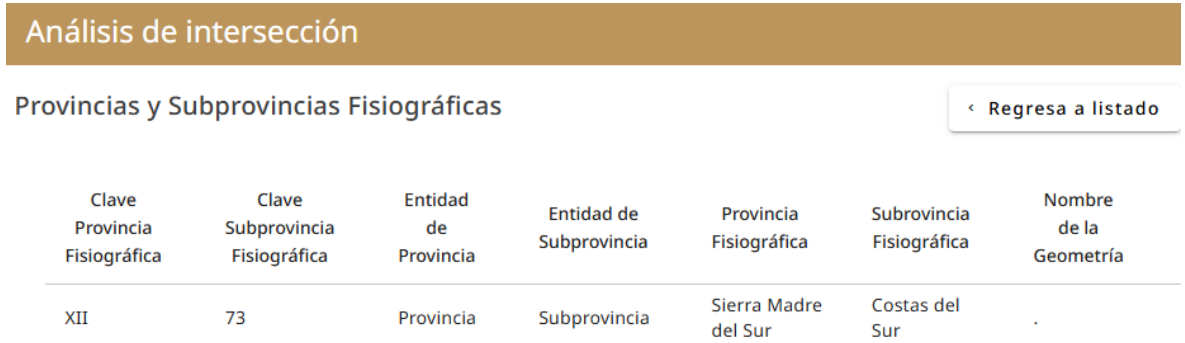
El sistema de topoformas correspondiente está clasificado formalmente como un lomerío con llanuras, el cual configura el paisaje costero local mediante una matriz de elementos geomorfológicos específicos:

Relieve Continental: Cerros redondeados, cerros aislados, lomeríos suaves y escarpes.

Relieve Litoral y Costero: Playas de bahías, dunas y acantilados.

Relieve Insular: Islas y farallones.

De manera particular, las elevaciones topográficas en esta franja costera e insular operan en un gradiente altitudinal que va desde los 0 hasta poco más de los 200 m s.n.m. (CONANP, 2003), coincidiendo de forma idónea con las condiciones de relieve suave y lomeríos que presenta el lote en estudio en Bahías de Huatulco.



Análisis de intersección

Provincias y Subprovincias Fisiográficas

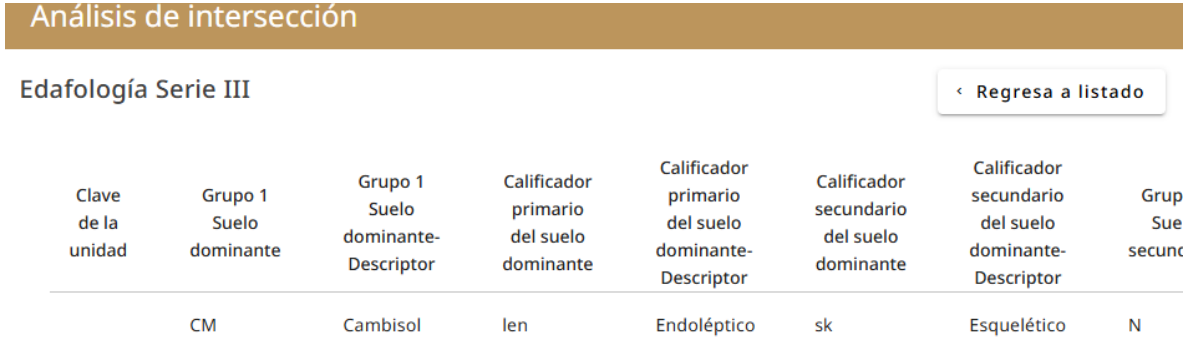
‹ Regresa a listado

Clave Provincia Fisiográfica	Clave Subprovincia Fisiográfica	Entidad de Provincia	Entidad de Subprovincia	Provincia Fisiográfica	Subrovincia Fisiográfica	Nombre de la Geometría
XII	73	Provincia	Subprovincia	Sierra Madre del Sur	Costas del Sur	.

Análisis de intersección del SIGEIA, que ratifica la ubicación fisiográfica del sitio

Geología	Geología Local y Litología A nivel local, el área del proyecto se asienta dentro del municipio de Santa María Huatulco, cuya estructura y basamento geológico corresponden al Complejo Metamórfico Xolapa, esta provincia geológica subyacente abarca un amplio rango geocronológico que comprende desde las rocas más antiguas asociadas al Precámbrico y Paleozoico, hasta unidades formadas durante las eras Mesozoica y Cenozoica, abarcando los periodos Jurásico-Terciario, Neógeno y Cuaternario. Litológicamente, el Complejo Xolapa en esta región está configurado por una matriz de rocas altamente complejas, donde predominan las unidades ígneas intrusivas y las metamórficas y en menor medida por depósitos sedimentarios: Rocas Metamórficas (Basamento Antiguo): Compuesto principalmente por secuencias de esquistos y gneises que evidencian los procesos de alta presión y temperatura característicos de la Sierra Madre del Sur. Rocas Ígneas Intrusivas: Cuerpos de gran magnitud que intrusionan al basamento metamórfico, constituidos predominantemente por complejos de granito-granodiorita. Rocas Sedimentarias: Presencia localizada de afloramientos consolidados como la caliza. Depósitos Recientes: Sedimentos no consolidados asociados al periodo Cuaternario en las partes bajas y planicies aluviales, esta constitución litológica provee al terreno un sustrato de alta estabilidad estructural, pero con suelos típicamente someros y pedregosos, condicionando de forma directa los procesos de infiltración, escorrentía superficial y el tipo de cimentaciones requeridas para las obras del proyecto. La zona cuaternaria se compone por sedimentos y franjas litorales que en algunas porciones se acercan al mar facilitando la conformación de escarpes rocosos que caracterizan el paisaje de las Bahías de Huatulco; las planicies municipales que derivan de las franjas aluviales se ubican en las desembocaduras de los ríos y arroyos principales como Coyula, Arenal, Cacaluta y Copalita. La geomorfología del municipio, corresponde a material compuesto de arenas gruesas y finas que forman lomeríos suaves poco consolidados fáciles de ser arrastrados por los agentes de erosión e intemperismo, en tal sentido los drenajes son frágiles y las corrientes de aguas arriba suele erosionar la roca. Las lluvias que se presentan en el sitio y en algunas localidades como Bajos de Coyula, El Arenal, y Barra de Copalita, modifican la morfología del lugar por el crecimiento de los caudales de los ríos y arroyos, las corrientes de gran volumen en pocos días pueden cambiar drásticamente las geomorfologías. Otros de los factores naturales que inciden en la geomorfología son la temperatura y el viento que ocasionan la erosión y el desgaste de las rocas.

Sismicidad	Huatulco se localiza en una zona de subducción activa, donde la Placa de Cocos se desliza por debajo de la Placa de Norteamérica, generando frecuentes sismos de magnitud moderada a alta, con una alta recurrencia registrándose más de 20 sismos en el área con magnitudes entre 4.1 y 5.8, con epicentros cercanos a menos de 50 km de Huatulco, como el sismo del 18 de enero de 2024 de magnitud 5.0, localizado a 21 km al sureste de Crucecita. Ubicada en Huatulco la estación sismológica HUIG (SSN-UNAM) proporciona sismogramas en tiempo real cada 15 minutos, esenciales para la detección temprana y análisis de eventos y aunque no todos los sismos activan la alerta sísmica, el sistema está diseñado para emitir avisos en caso de eventos significativos, permitiendo protocolos de evacuación y protección principalmente en Oaxaca y la Ciudad de México Para el diseño estructural de las edificaciones se debe cumplir con la Norma Técnica Complementaria para Diseño por Sismo (NTC-Sismo) y considerar aceleraciones sísmicas específicas para la zona, contando además con Planes de emergencia y evacuación, siendo obligatorio contar con rutas de evacuación, señalética, simulacros y protocolos de protección civil México está dividido en cuatro zonas sísmicas (A, B, C y D) que indican un riesgo de menor a mayor actividad sísmica, siendo la Zona D la más peligrosa, la alta sismicidad del país se debe a su ubicación entre cinco placas tectónicas: norteamericana, Cocos, Rivera, Pacífico y Caribe, lo que causa subducción y terremotos frecuentes en estados como Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco. **Clasificación de las zonas sísmicas** **Zona A (bajo riesgo):** Escasa actividad sísmica, con aceleraciones del suelo menores al 10% de la gravedad. **Zonas B y C (riesgo intermedio):** Presentan sismos menos frecuentes o de intensidad moderada, con aceleraciones del suelo que no superan el 70% de la gravedad. **Zona D (alto riesgo):** Mayor actividad sísmica, frecuente e intensa, donde las aceleraciones del suelo pueden superar el 70% de la gravedad, registrando los terremotos más devastadores del país. Los estados con mayor riesgo por la interacción de las placas tectónicas, especialmente la subducción de las placas Cocos y Rivera con la norteamericana son: Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima, Jalisco.  Mapa de las zonas símicas en la República mexicana

Tipos de suelos	De conformidad con la clasificación de suelos de FAO/UNESCO (FAO, 2023), los tipos de suelos que predominan en la zona que comprende la propuesta del proyecto, corresponden a regosol 65.7%, cambisol 25.4%, phaeozem 6.7% y leptosol 0.4% (INEGI, 2010). De los suelos más dominantes, el regosol se caracteriza por texturas gruesas (de tipo granuloso), mientras que el leptosol se caracteriza por sus afloramientos de roca madre. Respecto al relieve corresponde principalmente a lomeríos y hacia el norte la dominancia comprende la sierra, con base en la carta edafológica del INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1:250 000 Serie II, se determina que los suelos dominantes en la superficie del área propuesta corresponden a regosol cambisol y phaeozem, de los cuales se describen enseguida las principales características: Regosol: son suelos minerales débilmente desarrollados en materiales no consolidados o mínimamente consolidados como consecuencia de la edad joven o lenta formación del suelo debido a la aridez, además, son pobres en materia orgánica por lo que no son muy someros, presentan un horizonte ócrico con poca profundidad, de grano fino y están extendidos en sitios áridos, semiáridos y en terrenos montañosos. Cambisol: este suelo es el de mayor dominancia en el sitio, estos se desarrollan sobre los gneises, son suelos de color intenso por la acumulación de arcillas y óxidos de hierro, poca profundidad, mediano contenido de materia orgánica y se caracteriza por presentar textura arenosa, esta característica es ratificada en el análisis de intersección revisado en el SIGEIA.  Análisis de intersección Edafología Serie III ‹ Regresa a listado Clave de la unidad / Grupo 1 Suelo dominante / Grupo 1 Suelo dominante-Descriptor / Calificador primario del suelo dominante / Calificador primario del suelo dominante-Descriptor / Calificador secundario del suelo dominante / Calificador secundario del suelo dominante-Descriptor / Grup Sue secunc CM / Cambisol / len / Endoléptico / sk / Esquelético / N Análisis de intersección del SIGEIA correspondiente a la edafología del sitio donde se ubica el proyecto Phaeozem: estos suelos son los menos representados dentro de los polígonos del ANP (3.11%), se caracterizan por presentar un horizonte mólico (más fino), son suelos obscuros ricos en materia orgánica de materiales no consolidados, predominantemente básicos y eólicos, de profundidad variable y porosos. Se presentan en ambientes cálido a fresco, regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas, pero también con periodos en los cuales el suelo se seca como en tierras llanas a onduladas. La vegetación que se desarrolla en estos suelos es de tipo pastizal como la estepa de pastos altos y bosque. Los sitios de acumulación de suelos más profundos se encuentran en los arroyos Cacaluta, Cacalutilla, Xúchilt-Arenal, en la cuenca del arroyo Chachacual, así como los cuerpos lagunarios de La Culebra, Las Pozas y bajos de Cacaluta.

Hidrología

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de acuerdo a criterios hidrológicos, ha dividido al país en 13 regiones hidrológicas administrativas con la finalidad de facilitar la administración del agua. La costa región de Huatulco y el polígono del proyecto se encuentra dentro de la región hidrológica administrativa V Pacífico Sur, que cuenta con una superficie de 82,775 km2, en la región hidrológica denominada “Costa de Oaxaca” incidiendo en los estados de Guerrero y Oaxaca y comprende 429 municipios.

De acuerdo con lo reportado por la CONAGUA en 2020, la Región Hidrológica Administrativa del Pacifico Sur se encuentra en el nivel más bajo de grado de presión según el concepto de presión sobre los recursos hídricos, por lo que no se considera en condición de sobreexplotación de acuerdo con lo propuesto por la Comisión para el Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas la cual define las siguientes categorías para clasificar el grado de presión:
a) Escasa presión, cuando se extrae menos del 10% del agua disponible
b) Presión moderada, cuando se extrae del 10 al 19%
c) Presión media fuerte, cuando se extrae del 20 al 40%
d) Fuerte presión, cuando se extrae del 41 al 100% del agua disponible
e) Muy fuerte cuando se extrae más del 100%

Desde una perspectiva de sustentabilidad, el volumen de agua que se utiliza, proveniente tanto del escurrimiento superficial como de los acuíferos, ya sea para fines agrícolas, públicos, industriales o de otros tipos, no debe sobrepasar ciertos límites de acuerdo con la disponibilidad existente en cada lugar. El sitio propuesto para el proyecto se ubica en la cuenca hidrológica conocida como Río Copalita y otros, en la región hidrológica 21 “Costa de Oaxaca”, específicamente en la subcuenca RH21Bb San Pedro Pochutla.

Análisis de intersección

Cuencas

‹ Regresa a listado

Clave de la Cuenca	Nombre de la Cuenca	Tipo	Superficie (Km2)	Nombre de la Geometría	Componente	Superficie del Cuenca (Ha)	Superficie de la Geometría (m2)
RH21B	R. COPALITA Y OTROS	EXORREICA	3767.84 km²	.	Sistema Ambiental	377,194	68,231

Análisis de intersección

Subcuencas

‹ Regresa a listado

Clave de la Subcuenca	Nombre de la Subcuenca	Tipo	Superficie (Km2)	Nombre de la Geometría	Componente	Superficie del Subcuenca (Ha)	Supe de Geom (m
RH21Bb	(San Pedro Pochutla)	EXORREICA	874.77 km^2	.	Sistema Ambiental	87,587	68,23

Análisis de intersección del SIGEIA que identifica la cuenca y la subcuenca donde se ubica el proyecto

El sistema hidrológico de la zona de Huatulco se integra por una serie de pequeñas cuencas, separadas una de otra, que tienen origen dentro de las últimas estribaciones de la Sierra Sur, dentro del propio municipio de Huatulco y en municipios colindantes (CONANP, 2003); la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (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, su formación de escarpadas y complejos de gneis precámbricos graníticos la vuelve una zona de baja permeabilidad, donde la recarga hídrica de la zona se recibe a través de flujo subterráneo horizontal que proviene de territorios altos, y por infiltración procedente de la lluvia, lo que origina un movimiento del agua subterránea de norte a sur, para descargar en el litoral. Las partes bajas de los valles son prácticamente permeables y constituyen los acuíferos de la región.

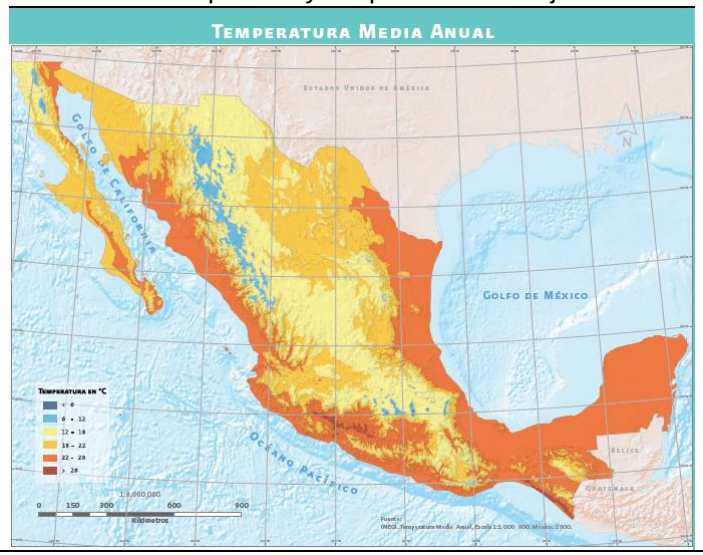
La conformación hidrológica de Huatulco corresponde a cuencas de tamaño medio y corrientes superficiales perenes que drenan el área de las Bahías de Huatulco y están representadas por los ríos Copalita, Huatulco y Arenal que desembocan en el Océano Pacífico, estos cuerpos de agua son importantes para las diferentes especies animales que habitan en el área, ya que proveen agua en época de secas, además de que constituyen fases de intercambio entre zonas altas y zonas bajas, de ahí su importancia funcional en el paisaje y en los flujos de nutrientes y energía.

En estas cuencas se manifiestan procesos de intercambio, 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.

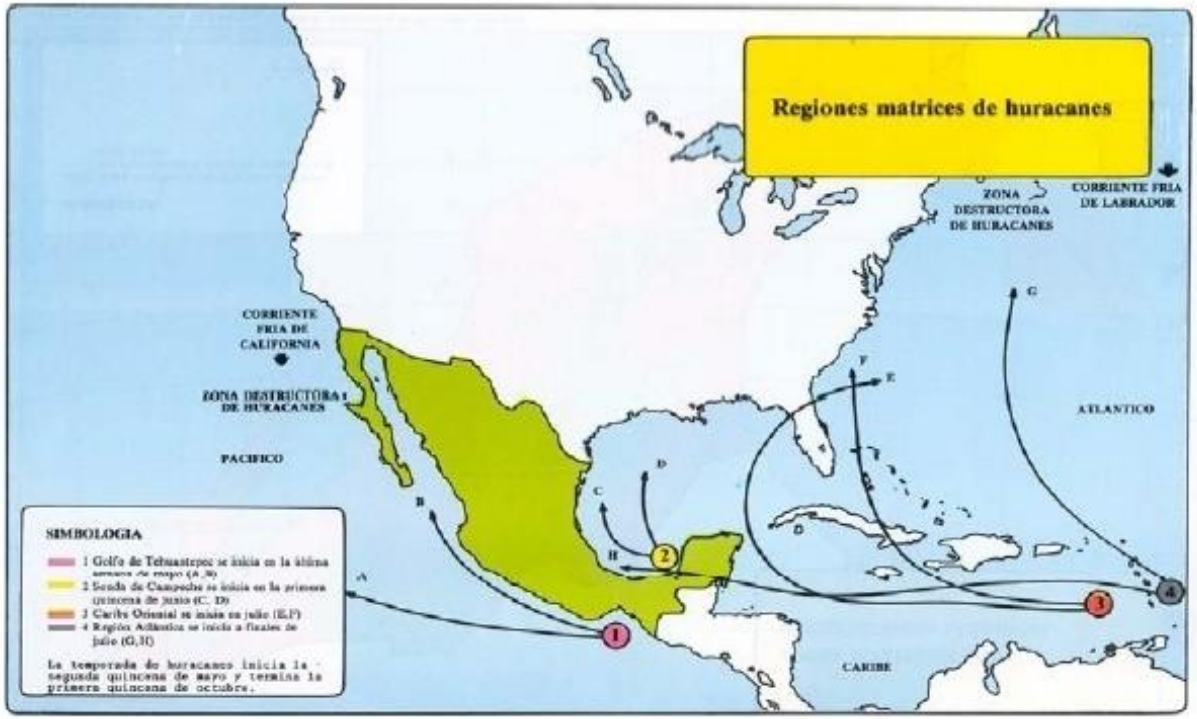
El sitio del proyecto se encuentra dentro de la zona de acuífero conocida como “Huatulco” definido con la clave 2011 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA y abarca una superficie aproximada de 2,366 km^2, colinda al norte con los acuíferos Miahuatlán y Tehuantepec, al este con el acuífero Santiago Astata, al oeste con el acuífero Colotepec-Tonameca (todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca) y al sur con el océano Pacífico.

Paa el 2020 se reporta que dicho acuífero tiene una recarga total media anual de 27.9 millones de metros cúbicos anuales de agua, así como una disponibilidad media anual de 4.775904 hm3/año (CONAGUA, 2020), esto en el acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que

	comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de septiembre de 2020) El cuerpo de agua más relevante dentro de la zona de interés es el río Copalita cuyo cauce principal tiene una longitud de 78.5 km., está ubicado en el límite oriental y se encuentra entre los municipios de Santa María Huatulco y San Miguel del Puerto, el área total de la cuenca del río Copalita es de 1,532.75 km^2 y se ubica de forma parcial o total en 19 municipios y 289 comunidades. La cuenca inicia en lo alto de las montañas de la Sierra Madre del Sur a 3,350 msnm y desemboca en el océano Pacífico y su talud continental, siendo el río Copalita el principal cauce de la región. La superficie del Parque Nacional Ricardo Flores Magón de especial interés en este estudio dada su cercanía con el sitio del proyecto, es atravesada por 25 arroyos perenes sin denominación oficial, que no mantienen su presencia durante todo el año, corren de norte a sur, desde las zonas altas y desembocan en el océano Pacífico. (INEGI, 1997). La red hidrográfica de la región de la costa oaxaqueña se caracteriza porque no se encuentran cuerpos de agua naturales (lagos, lagunas, esteros, etc.) de relevancia, tampoco se encuentran en la región presas. La principal problemática ambiental del río Copalita es la posible sobreexplotación al ser el principal proveedor de agua que sostiene al Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco, además de los procesos de erosión derivados de la deforestación. No existe ningún Distrito de Riego establecido en la zona, por lo que los usuarios mayores de aguas, tanto subterráneas como superficiales, son los usos públicos urbano, destacando el suministro utilizado para el CIP Huatulco.
Clima	De acuerdo con la clasificación de climas de Köppen, modificado por García (1973), se presenta el clima cálido subhúmedo con un porcentaje de lluvias en verano mayor al 90 % (A)w(o), precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. La temperatura media anual reportada es mayor de 22°C, siendo la temperatura del mes más frío mayor a 18°C. Análisis de intersección Climas ‹ Regresa a listado Clave Climatológica: Awo Precipitación: Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Temperatura: Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Nombre de la geometría: . Componente: Sistema Ambiental Superficie del Clima (Ha): 589,738 Superficie de la geometría (m2): 68,231 Análisis de intersección del SIGEIA que identifica el tipo de clima donde se ubica el proyecto 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. Esta humedad es transportada por vientos que soplan de mar a tierra y que penetran con mayor facilidad por los valles amplios, las zonas montañosas de ambos municipios, reciben aportes de los vientos fríos del Norte, lo que da una connotación distinta a las zonas con elevaciones medias (600 a 1000 m) y las zonas costeras.

Temperatura	Temperaturas promedio, mensual, extremas La Temperatura media anual es el valor que se obtiene del promedio de las temperaturas medias registradas en cada uno de los doce meses del año, México presenta a lo largo de su territorio un rango de temperaturas que van desde los 2 hasta los 30 °C en promedio al año. Por influencia del relieve y la continentalidad se observa una tendencia general a la disminución de las temperaturas hacia el interior del país, sobre la Altiplanicie Mexicana, mientras en la costa se suavizan por la acción termorreguladora de los océanos. Las zonas con temperatura media anual más alta del país por arriba de los 28°C se distribuyen en una angosta franja en la vertiente del Océano Pacífico que incluye la porción más baja de la cuenca del río Balsas (de altitud menor a 800 m) en los estados de Michoacán y Guerrero así como a lo largo de la llanura costera de Chiapas. La región más cálida del país registra temperaturas medias anuales mayores a 22 °C, se localizan en la llanura costera del Golfo de México en los estados de Tabasco, Campeche y la porción oriental de la península de Yucatán, así como una angosta franja en la vertiente del Océano Pacífico que incluye la porción más baja de la cuenca del río Balsas.  La región semicálida, con temperaturas entre 18 y 22 °C, corresponde generalmente a las laderas bajas de las principales cadenas montañosas, a una altitud entre los 500 y 1000 msnm. Esta región ocupa amplias superficies en el norte del país en la península de Baja California, Coahuila, el este de Chihuahua, noroeste de Sonora, en Jalisco y Zacatecas, y se encuentra en áreas más dispersas a lo largo de la Sierra Madre Occidental, Nayarit, Michoacán, Morelos, Puebla, Veracruz, Oaxaca y Chiapas. Debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica en la region del proyecto es alta y casi constante a través de todo el año, lo que provoca un régimen térmico casi uniforme, donde las oscilaciones son menores a 5°C., la temperatura media anual reportada es de 28°C.

Sistemas Tropicales	Los ciclones tropicales, como se conoce a los fenómenos tropicales que se caracterizan por producir vientos fuertes, oleaje elevado, una sobreelevación del mar y lluvia abundante, tienen un impacto económico importante a escala mundial y aunque actualmente se les da seguimiento mediante satélites, radares meteorológicos, aviones "caza huracanes" y un ejército de personas en tierra, todavía cobran víctimas humanas. En México se han presentado ciclones devastadores, como el caso de Gilbert, en el golfo de México en 1988, el cual provocó muertes principalmente en la ciudad de Monterrey (ciudad no costera del estado de Nuevo León) y pérdidas económicas considerables en la zona de Cancún, Q. Roo., en el primer caso, el río Santa Catarina sobrepasó su capacidad total, y en el segundo, el fuerte oleaje, más la acción de la marea de tormenta, removió la arena de las playas de Cancún. Otro caso importante fue en 1997 cuando apareció en el océano Pacífico el huracán Pauline, que provocó la muerte de varios cientos de personas en la costa de los estados de Oaxaca y Guerrero, resultando dañado principalmente el puerto de Acapulco, donde se produjeron flujos de escombros y de lodo, producto de las intensas lluvias que dejó a su paso el huracán sobre la zona montañosa cercana. Es imperativo entonces incrementar y aplicar acciones para la mitigación del riesgo por efectos de ciclones tropicales, tanto en los estados costeros como en algunos del interior, que estén basados en un conocimiento técnico-científico sobre su comportamiento a su paso por la región marítima y territorial de México, así como su distribución y sus principales efectos. En términos climáticos los sistemas tropicales son aquellos fenómenos que se presentan en la región de los "trópicos", lugar comprendido entre los ejes de los anticiclones semipermanentes, aproximadamente entre 30° N y 30° S tales como: ondas tropicales, disturbios tropicales, depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes. La probabilidad anual de que se presenten afectaciones por ciclones tropicales en Oaxaca es del 13% (Fuentes y Vázquez, 1997), el siguiente mapa indica las trayectorias de los ciclones que han pasado en el Oceano pacifico en la década dentre 1990 y el año 2000, mostrando de manera clara que el municipio de Santa María Huatulco presenta una probabilidad media de ser afectada por ciclones tropicales debido a que se encuentra cerca de la zona ciclo genética del Pacífico. La temporada de ciclones inicia formalmente el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre, en el continente americano existen cuatro zonas que presentan las condiciones favorables para la formación de un ciclón, una en el Pacífico (Golfo de Tehuantepec) y tres en el Atlántico (Sonda de Campeche, Caribe Oriental y Región Atlántico), dichos lugares son conocidos como zonas ciclogénicas o ciclogenéticas El Municipio de Santa María Huatulco se ubica aproximadamente a 203 km de la zona ciclo génica del Golfo de Tehuantepec, dicha zona se activa generalmente durante la última semana de mayo, los ciclones generados en esta zona ciclogénica por lo general viajan hacia el Oeste alejándose del litoral oaxaqueño, mientras que los generados de julio en adelante describen una parábola paralela a la costa (Atlas, 2003); sin embargo las tres zonas ciclo génicas del Atlántico son consideradas de importancia para la región, debido a que algunas trayectorias de ciclones tropicales originados en estos puntos han pasado cerca del mismo causando con sus amplias bandas nubosas lluvias y vientos fuertes, un claro ejemplo es el huracán Stan 2005.

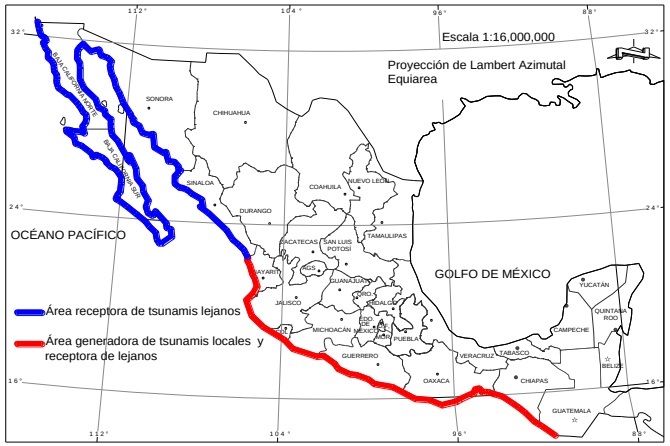


Zonas ciclogénicas 1) Golfo de Tehuantepec 2) Sonda de Campeche, 3) Caribe Oriental 4) Región Atlántico

Tsunamis o maremotos

Riesgo por Tsunamis en la Costa del Pacífico Mexicano

El término tsunami, de origen japonés, se refiere a una serie de olas generadas por disturbios súbitos en el fondo marino, principalmente sismos de gran magnitud, en español se denomina maremoto, estos fenómenos pueden tener efectos devastadores al alcanzar zonas costeras, provocando pérdida de vidas humanas, daños materiales y alteraciones ecológicas.



Zonas de origen y arribo de tsunamis locales (en rojo) y lejanos (en azul)

El término maremoto, estos fenómenos pueden tener efectos devastadores al alcanzar zonas costeras, provocando pérdida de vidas humanas, daños materiales y alteraciones ecológicas.

Sus Mecanismos generadores son:

- Sismos submarinos (principal causa)
- Erupciones volcánicas submarinas
- Deslizamientos o colapsos de masas terrestres
- Explosiones o flujos piroclásticos que interactúan con cuerpos de agua
- Ondas de choque atmosféricas acopladas al mar

Zonas de origen relevantes para México

- Tsunamis lejanos: Originados en el contorno del Océano Pacífico (Chile, Alaska, Japón, Sumatra), representan un riesgo menor pero pueden alcanzar costas mexicanas con olas de hasta 2.5 m.

- Tsunamis locales: Generados en la Fosa Mesoamericana, donde la Placa de Cocos y la Placa de Rivera se hunden bajo la Placa de Norteamérica. Representan un riesgo mayor para los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Datos históricos

- Se han registrado más de 60 tsunamis en la costa occidental de México en los últimos 284 años.
- El evento más destructivo documentado ocurrió en San Sixto, Oaxaca, en 1787, con un sismo de magnitud 8.4 que generó un tsunami local de gran impacto (Núñez, Ortiz y Sánchez, 2008).
- Tsunamis locales han alcanzado olas de hasta 10 metros, mientras que los lejanos promedian 2.5 metros.

Vulnerabilidad y prevención

- La costa del Pacífico mexicano está expuesta a ambos tipos de tsunamis, pero los locales representan mayor peligro por su proximidad y menor tiempo de respuesta.
- Las playas arenosas, dunas costeras y comunidades litorales son especialmente vulnerables.

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, como son la playa de Chahué, el Tejón, Tangolunda, Conejos, 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 (12 metros) puedan afectar estas playas por inundaciones.

Inundaciones	La temporada de lluvias en el Municipio comienza en mayo y finaliza en octubre, entre estos meses llueve aproximadamente el 90 % del total de la lluvia anual, presentándose 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 y Puente Copalita. Las zonas en peligro por inundación del municipio se ubican principalmente en las zonas bajas cercanas al mar, donde confluyen factores de poca pendiente, inexistencia de barreras naturales o cauces definidos, las viviendas ubicadas en estos lugares, generalmente invadiendo los cauces de ríos y arroyos o muy cercanos a ellos, generan el riesgo al edificar en zonas de inundación claramente definidas, esto ante lluvias torrenciales que generalmente ocurren en las partes altas de las cuencas. Las comunidades de Huatunalco, Derramadero, El Zarzal, Bajos de Coyula, Boca Vieja, Bajos del Arenal, San Agustín, Puente de Coyula por su ubicación cercana al mar en las zonas más bajas del municipio y en los cauces de los ríos, son susceptibles y han sido afectadas por inundaciones en años anteriores, por lo cual es importante regular los asentamientos humanos en estas zonas de alto riesgo, ya que cualquier obra de mitigación que se pudiera plantear resultaría insuficiente en virtud del tipo de suelo, cercanía de los ríos y pendiente del terreno. ***El sitio del proyecto, no se encuentra en zona de inundación ni es vulnerable a sus efectos***.
	Aspectos socioeconómicos
	Zona de Influencia: Local (Santa Cruz Huatulco), Regional (Municipio de Santa María Huatulco) a) Distribución Espacial de la Población • Población municipal: 58, 862 habitantes (INEGI 2020) • Núcleos urbanos cercanos: Santa Cruz Huatulco, La Crucecita • Densidad poblacional: Baja en zonas costeras, media en centros urbanos • Migración estacional: Alta durante temporadas turísticas b) Conformación Social y Organización Comunitaria • Predominio de núcleos familiares extendidos • Presencia de cooperativas pesqueras, ejidos y asociaciones turísticas • Participación comunitaria en proyectos de conservación y ecoturismo c) Actividades Económicas Predominantes • El turismo representa el motor económico principal, con alta dependencia de la temporada alta • Comercio local vinculado a productos del mar, artesanías y servicios turísticos d) Empleo y Remuneración • Empleo formal: limitado, concentrado en hotelería, construcción y servicios

	• Empleo informal: elevado, especialmente en comercio ambulante y guías turísticos • Remuneración promedio: por debajo del promedio estatal, con alta variabilidad estacional Infraestructura Física Existente y Proyectada •Red carretera pavimentada (acceso por carretera federal 200) •Servicios básicos disponibles: agua potable, energía eléctrica, salud y educación • Infraestructura turística: hoteles, restaurantes, muelles, centros de buceo Impactos Socioeconómicos Potenciales a) Positivos • Generación de empleo directo e indirecto • Impulso al turismo sustentable • Fortalecimiento de la economía local • Integración de comunidades en actividades de conservación b) Negativos (potenciales) • Presión sobre servicios básicos El proyecto presenta condiciones favorables para ser un impulsor del desarrollo regional, siempre que se garantice la inclusión social, la mitigación de impactos negativos y la integración de la comunidad en el proceso productivo al implementar un Programa de Gestión Social con enfoque participativo, monitoreo comunitario y mecanismos de retroalimentación. **Actualidad del sitio** **Población** **Demografía** La tendencia de concentración poblacional en algunos distritos de la región Costa por la vía de la migración, tiene que ver con la formación y el desarrollo de centros urbanos desde los años sesenta, impulsados por un auge agrícola y en el caso particular del municipio de Santa María Huatulco por el aspecto turístico, esto se constata al observar que este municipio es uno de los tres en la región Costa donde en 1995 el porcentaje de población no nativa superaba el 10 % (INEGI, 1997), teniendo desde entonces un ritmo de crecimiento poblacional muy acelerado si se le compara con el promedio estatal y nacional, ya que durante el periodo 1980-1990, la población pasó de 6,760 a 12,645 habitantes, representando una Tasa Media Anual de Crecimiento Poblacional [TMACP] de 6.6 %. Por su parte en el periodo 1990-2000 el incremento poblacional tuvo un ritmo de crecimiento aún mayor, pasando de 12,645 a 29,053 el número de habitantes, lo que significa una TMACP de 8.67 %, muy por encima de las tasas estatal y nacional (INEGI, 1993 y 2000). En la actualidad la población total de Santa María Huatulco es de 50,862 habitantes de acuerdo al censo 2020, siendo 51.1% mujeres y 48.9% hombres; los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 25 a 29 años (5,080 habitantes), 20 a 24 años (4,758 habitantes) y 5 a 9 años (4,611 habitantes); *La Crucecita, principal centro de población del Desarrollo turístico cuenta con 19252 habitantes, con una presencia importante de población extranjera flotante entre los meses de noviembre a marzo, misma que eventualmente está haciendo su lugar de residencia esta localidad.*

	Grupos Étnicos: De acuerdo a los resultados que presentó el Conteo de Población y Vivienda en el 2020, en el municipio habitan un total de 1,820 personas que hablan alguna lengua indígena que habitan de manera permanente en la localidad y son mayoritariamente personas provenientes de la región del Istmo (salina cruz, Tehuantepec y Juchitán). Existe un importante número de población flotante de esa misma región, predominantemente varones dedicados a la construcción, que laboran entre semana en las distintas obras de construcción y regresan a sus casas el fin de semana, lo que hace notar que la repercusión económica del desarrollo turístico, va más allá de los límites del municipio. Hay una amplia diversidad de otros grupos étnicos que habitan en el interior del municipio y que básicamente han inmigrado a raíz del desarrollo turístico. **Caza y recolección de animales** Ligadas a las áreas con cobertura vegetal, existen actividades de caza y recolección de especies de flora y fauna que en tiempos anteriores habían venido constituyendo un elemento relevante en la dinámica de vida de las familias de la región, actualmente se da esta actividad más desde el punto de vista cultural que económico, observándose un incremento en la valoración de la flora y fauna para su protección. **Infraestructura y servicios** **Salud** La población local accede principalmente a servicios de SSA e IMSS. Los trabajadores del sector turístico y de la construcción están afiliados al IMSS o reciben atención en clínicas privadas. Existen casas de salud en comunidades rurales con atención básica. La población extranjera residente temporalmente en Huatulco acude a médicos particulares, algunos de ellos especialistas. Capacidad instalada y atención especializada • El Hospital General del IMSS en La Crucecita cuenta con servicios de urgencias, hospitalización, laboratorio y consulta externa. • La infraestructura privada incluye clínicas con atención odontológica, ginecológica, pediátrica y medicina general. • La Cruz Roja Mexicana ofrece atención prehospitalaria y traslados de emergencia. Impacto del Proyecto en la Infraestructura de Salud Durante la etapa de construcción y operación, se prevé: • Incremento temporal en la demanda de servicios médicos • Posible presión sobre servicios de emergencia y atención primaria. • Oportunidad de fortalecer la coordinación con instituciones locales para garantizar atención adecuada. **Infraestructura de Abasto** a) Centro principal de abasto: Localización: La Crucecita Infraestructura: Mercado municipal con oferta de productos frescos y básicos • Comercios abastecidos desde la capital del Estado • Dos supermercados de cadenas comerciales nacionales

	• Tiendas de conveniencia y abarrotes locales b) Cobertura y disponibilidad: • Alta disponibilidad de productos de consumo básico • Capacidad suficiente para abastecer a población residente y flotante • Red logística consolidada desde Oaxaca capital c) Impacto del proyecto: • Posible incremento en la demanda de productos durante la etapa de construcción • Oportunidad de dinamizar el comercio local mediante consumo de trabajadores y visitantes • Requiere coordinación con proveedores locales para evitar desabasto temporal **Situación Habitacional** a) **Antecedentes:** • En los primeros años del desarrollo turístico, FONATUR y el Gobierno del Estado promovieron vivienda popular básica en el Centro de Población • Urbanización planificada en zonas como La Crucecita y Santa Cruz Huatulco b) **Problemática actual:** • Déficit de vivienda popular debido al crecimiento poblacional sostenido • Hacinamiento en asentamientos irregulares • Invasiones en áreas de reserva natural, incluyendo terrenos federales y comunales • Afectación a superficies forestales por expansión urbana no regulada c) **Impacto del proyecto:** •Posible presión adicional sobre la demanda de vivienda temporal para trabajadores •Riesgo de expansión informal si no se implementan medidas de control •Oportunidad de coordinar con autoridades locales para evitar ocupaciones irregulares **Medios de Comunicación** El municipio cuenta con los siguientes servicios: teléfono, estaciones de radio local, telégrafo, portales de comunicación por internet, se reciben canales de televisión abierta, hay servicio de televisión por cable y vía satélite, el servicio telefónico se encuentra instalado en prácticamente todo el municipio, por lo cual existe servicio de internet de buena calidad. **Vías de Comunicación** La movilidad en la microrregión se da primordialmente de manera bidireccional en el sentido norte - sur entre la Cabecera Municipal de Santa María Huatulco, los asentamientos localizados en torno a ella y el Centro Turístico Bahías de Huatulco. El destino se articula a partir de la Carretera Federal 200 que comunica a las Bahías de Huatulco, con presencia de vehículos de todo tipo y tamaño, se realizan otros viajes a lo largo de esta carretera, enlazando con Salina Cruz hacia el oriente y San Pedro Pochutla y Puerto Escondido hacia el poniente; para viajar por vía terrestre al capital del estado, existen 4 opciones:

	1. Bahías de Huatulco - San Pedro Pochutla - Oaxaca 2. Bahías de Huatulco - Santa María Huatulco- Pluma Hidalgo - Oaxaca 3. Bahías de Huatulco - Salina Cruz - Oaxaca 4. La carretera Oaxaca - Costa de reciente inauguración Al interior del destino turístico la movilidad también posee un patrón de viajes acorde con la estructura urbana y la distribución de los centros generadores de viajes y está compuesta por un sistema vial compuesto por vialidades primarias, secundarias y locales, este sistema vial interno cuenta con aproximadamente 61 km de longitud, toda esta estructura vial ha sido diseñada y construida por FONATUR con buena calidad y acorde con las demandas que se prevé puede absorber una vez desarrollados a plenitud los sectores a los que sirven, algunas de estas vialidades que cuentan algunas con más de 30 años de uso han sido rehabilitadas, reconstruidas o repavimentadas. La principal debilidad del sistema vial local es la falta de espacios para estacionamiento en las zonas turísticas, lo que origina frecuentemente atascos viales por la pérdida de un carril de circulación por sentido, destaca la falta de integración de sistemas de transportación alternos para bicicletas y peatones tanto para integrar los diferentes equipamientos urbanos y servicios distribuidos en cada uno de los sectores como para integrar a cada uno de éstos con los centros de actividad laboral y turística, es preciso hacer notar que existen un alto número de motocicleta y motonetas, que da lugar a frecuentes incidentes de tránsito. **Características de las vialidades** **Zonas urbanizadas: turística, residencial, comercial y habitacional.** • Prácticamente todas las vialidades de las zonas urbanizadas están pavimentadas, cuentan con guarniciones y banquetas o cunetas y bordillos en las zonas tipo carretera. • Las avenidas y bulevares están diseñadas para operarse como vialidades urbanas (Velocidad máxima 50 a 60 kph), con velocidad de diseño de 60 a 80 k.p.h., las calles secundarias son de baja velocidad. **Transporte** **Transporte público** El sistema de transporte del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, abarca los siguientes puntos y localidades con un sistema constituido por una flota por 30 autobuses con unidades de 21 y 40 plazas: • Pochutla • Crucero Santa María, carretera Puerto Escondido-Huatulco • Santa María Huatulco • Crucero Puente Bajos de Coyula • El Zapote • Piedra de Moros • Universidad del Mar • La Crucecita • Santa Cruz • Chahué Hacia las comunidades el transporte se realiza generalmente en camionetas estaquitas adaptadas pare el transporte de pasajeros.

Transporte foráneo

En la zona hay transporte foráneo de varias líneas, con destinos hacia la ciudad de México, Oaxaca y el Istmo de Tehuantepec principalmente, encontrando dos terminales ubicadas de la siguiente manera:

- En el sector “T”, sobre el bulevar “Chahué” frente a la subestación de la CFE en la Crucecita, los Autobuses de Occidente ADO, SUR y Ómnibus Cristóbal cuentan con una central exclusiva con siete andenes;
- Los autobuses Estrella Blanca, Chihuahuenses, Futura y Transportes del Norte, Istmeños, y Expreso del Pacífico cuentan con otra terminal general con 13 andenes en el sector V.

A veintiséis kilómetros de distancia, se encuentra el aeropuerto internacional, de Bahías de Huatulco, con capacidad para recibir aviones de gran tamaño y que tiene despegues y llegadas de distintos sitios del país y un importante número de vuelos del extranjero, básicamente de Canadá y Estados Unidos.

En la Bahía de Santa Cruz se localiza el muelle para cruceros turísticos provenientes de puertos de Estados Unidos, que recibe de septiembre a mayo un promedio de setenta barcos que al atracar permiten el desembarco de entre mil quinientas y dos mil personas que en paseos guiados conocen las Bahías y son potenciales inversionistas a futuro en este lugar.

Servicios Públicos: En el Desarrollo turístico el porcentaje aproximado de los servicios públicos proporcionados en la zona turística de este municipio es del 100%; ya que se cuenta con los servicios básicos como son:

- Abasto de agua potable entubada a pie de lote las 24 horas del día
- Red de alcantarillado sanitario
- Red de alcantarillado pluvial
- Distribución de energía eléctrica aérea y subterránea según sea el sector urbano
- Alumbrado publico
- Recolección de residuos sólidos urbanos
- Relleno sanitario controlado
- Limpieza de vías publicas

Cobertura de Servicios Públicos: En el área turística del municipio se cuenta con una cobertura cercana al 100% en servicios públicos básicos, lo que garantiza condiciones óptimas para el desarrollo de proyectos de infraestructura y turismo sustentable.

Servicios disponibles:

• Abasto de agua potable entubada: suministro continuo las 24 horas del día, con conexión a pie de lote

Este sistema comprende todas las actividades de: extracción, conducción, almacenamiento, distribución, y facturación, así como el mantenimiento a la red de alcantarillado en todos los sectores del desarrollo. La extracción se realiza en 8 pozos semi profundos que se localizan en la rivera derecha del río Copalita, con un ademe de 12” y profundidad promedio de 25 metros, con salida de 8”, están interconectados a una tubería de 16” de extrupak que conduce el agua hasta un cárcamo de rebombeo de 500 m^3.

La conducción es a partir de un cárcamo de rebombeo que mediante 3 bombas de 200 H.P. envía el agua al tanque de oscilación de 1000 m^3 que se localiza en la cota 90.00 msnm, desde donde baja por gravedad en tubería de 24” y en el Boulevard cambia a tubería de acero de 20”. La línea de conducción hacia la zona hotelera y la población tiene una longitud

de 12 kilómetros donde se van interconectando las salidas de los tanques de almacenamiento que se ubican en la parte alta de los diferentes sectores.

Actualmente se tienen en operación 3 cárcamos de rebombeo y 15 tanques de almacenamiento y distribución, en distintas capacidades que van de 250m^3 hasta 2000 m^3 que es el de mayor capacidad y de ellos se derivan las redes secundarias en diámetros de 8" a 14" y líneas de distribución de 2" a 6" así como las tomas domiciliarias en ½", ¾", 1" y tipo hotelero en 2", 4" y 6".



Descripción del sistema de agua potable en el CIP Huatulco






Instalaciones de bombeo en la margen derecha del rio Copalita

	 Mantenimiento de válvulas y equipos de bombeo en pozos en Copalita
Paisaje.	El paisaje de las Bahías de Huatulco, en la costa del Pacífico oaxaqueño, representa un modelo excepcional de interacción entre ecosistemas marinos y selva baja caducifolia, consolidándose como un área de altísimo valor ecológico y escénico en México, resguardado en gran parte por el Parque Nacional Huatulco; este territorio destaca por su notable estado de conservación y su baja intervención humana directa Los componentes esenciales de su diagnóstico paisajístico: • Horizonte marino abierto que ofrece una visibilidad amplia y panorámicas limpias del Océano Pacífico, interrumpidas únicamente por formaciones rocosas naturales e islas menores. • La selva baja caducifolia bordea directamente las playas de arena blanca en una transición terrestre-marina, creando un contraste verde y turquesa que cambia drásticamente entre la época de secas y de lluvias. • Es frecuente el avistamiento de fauna silvestre en su hábitat natural con especies nativas tales como iguanas, aves costeras y una rica vida marina visible mediante actividades de bajo impacto.

	Valor Ambiental y Sostenibilidad un alto valor escénico y ecológico, siendo un entorno prioritario para la preservación de la biodiversidad y la investigación científica, sus condiciones son ideales para el ecoturismo, el senderismo interpretativo, la fotografía de paisaje y las actividades náuticas pasivas como el kayak o el snorkel, siendo el paisaje plenamente compatible con los criterios de conservación y restauración dictados por los ordenamientos ecológicos locales y certificaciones internacionales como Earth Check. La presión inmobiliaria y turística es la principal amenaza identificada al igual que el desarrollo no regulado sin una estricta planeación ambiental lo cual pone en riesgo la conectividad de los ecosistemas de selva y la pureza de las playas.

Análisis de los componentes ambientales bióticos presentes

Flora

Tipos de la investigación de campo (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)	Aleatorio, en 3 transectos
El muestreo se realizó entre el 10 y 12 de septiembre del 2026 en un horario diurno estableciendo 3 transectos dentro del terreno, mas 3 sitios en la microcuenca	
Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)	Estacionalidad marcada, en temporada de lluvias corta (de 4 a 5 meses, entre mayo y octubre) y una época seca prolongada que puede durar de 5 a 8 meses.

La comunidad identificada fue Selva baja caducifolia, también conocida como bosque tropical seco, es un ecosistema caracterizado por árboles de baja altura que pierden más del 95% de sus hojas durante la temporada de sequía, cuyas características principales son las siguientes:

- Altura de la vegetación: Los árboles miden generalmente entre 8 y 15 metros de altura.
- Cambio de paisaje: En época de lluvias luce un follaje verde y denso; en época seca parece un bosque sin vida o petrificado debido a la pérdida de hojas, las plantas poseen adaptaciones para evitar la pérdida de agua, como la pérdida de follaje y cortezas brillantes o gruesas.

El ecosistema en el sitio de muestreo, pertenece a una comunidad terrestre y no se identifica comunidad acuática

En el sitio del proyecto, la evaluación forestal, identifica Selva baja caducifolia y más adelante se presenta el resumen del inventario forestal que integra especies arbóreas y arbustivas así como el VTA y cantidad, que se presentara en el Estudio Técnico Justificado para el Cambio de Uso de Suelo Forestal

Fauna

El muestreo se realizó entre el 10 y 12 de septiembre del 2026 en horario diurno, vespertino y nocturno recorriendo la totalidad del lote y sitios colindantes

- Se realizó un monitoreo de fauna con base en las siguientes técnicas:
- Para el registro de la herpetofauna se utilizó el método de “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, troncos y hojarasca, así como en grietas donde pueden habitar especies de anfibios y reptiles; registrando por observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras.
- Para el grupo de la mastofauna, dadas sus características de rápido desplazamiento, se usaron técnicas de muestreos indirectos de excretas, huellas, rastros y madrigueras.
- Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph et al. (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves.

Número de sitios de muestreo	Toda el área (0.39 hectáreas)
Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)	El muestreo se realizó en verano (septiembre)
Comunidad Perenne o estacional	La comunidad faunística se mantiene a lo largo del año
Comunidad Acuática o terrestre	Se idéntico comunidad terrestre y avifauna

Fauna identificada en el sitio

A continuación se presenta una relación de las especies observadas o detectadas por referencias en los recorridos.

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA NOM-059
	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopes	SC
		Coragyps atratus	Zopes	SC
	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolitas	SC
	Corvidae	*Calocitta formosa*	Urracas	SC
	Cracidae	*Ortalis poliocephalus*	Chachalaca	SC
	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapateros	SC
	Falconidae	*Caracara plancus*	Quebranta huesos	SC
	Icteridae	*Cacicus melanicterus*	Bolserito	SC
	Momotidae	*Momotus mexicanus*	Momoto	SC
	Psittacidae	*Aratinga canicularis*	Pericos	Pr
MAMIFEROS	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	SC
	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache	SC
		Philander opossum	Tlacuache	SC
	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo	SC

		Procyonidae	*Nasua narica*	Tejon	SC
		Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla	SC
	REPTILES	Colubridae	*Drymarchon corais*	Culebra prieta	SC
		Dactyloidae	*Norops nebulosus*	Lagartija arboricola	SC
			Norops sericeus	Lagartija arboricola	SC
		Gekkonidae	*Phillodactylus tuberculosos*	Gecko	SC
			Sphaerodactylus elegans	Gecko de colores	SC
			Iguana iguana	Iguana	Pr
		Phrynosomatidae	*Sceloporus cupreus*	Lagartija	SC
			Sceloporus melanorhinus	Lagartija	SC
			Sceloporus variabilis	Lagartija	SC
		Scincidae	*Urosaurius bicarinatus*	Lagartija	SC
		Teiidae	*Ameiva undulata*	Ameiva	SC
			Aspidoscelis deppei	Huicos	SC
			Aspidoscelis sexlineatus	Huicos	SC
			Cnemidophorus hexiliniatus	Huicos	SC
	ANFIBIOS	Bufonidae	*Chaunus marinus*	Sapo	SC
			Ollotis marmorea	Sapo	SC

<table>
<tr><th colspan="3">Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica</th></tr>
<tr><th colspan="3">Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto</th></tr>
<tr><th>Componentes</th><th>Descripción</th><th></th></tr>
<tr><td>Biótico</td><td>Componentes Bióticos (Medio Biológico)
Selva Baja Caducifolia (SBC): Comunidad vegetal densa que pierde sus hojas en la época seca y cuenta con un alto índice de endemismos. La interacción principal del proyecto es el desmonte y despalme, lo que causa la pérdida directa de cobertura vegetal y fragmentación del hábitat de flora protegida (bajo la NOM-059-SEMARNAT).
Fauna Silvestre Terrestre: Aves costeras, mamíferos medianos y reptiles (como iguanas). Las actividades del proyecto interactúan generando ruido, vibraciones e iluminación artificial nocturna, lo que provoca el desplazamiento físico de las especies y altera sus rutas biológicas de forrajeo.
Ecosistemas Marinos y Coralinos: Comunidades de corales hermatípicos (principalmente del género Pocillopora). La interacción ocurre de forma indirecta: el incremento de la turbidez del agua por sedimentación terrestre bloquea la luz solar, afectando la fotosíntesis de las zooxantelas y causando el blanqueamiento del coral</td><td>Al centrar el análisis en la etapa de desmonte y despalme de un lote con selva baja caducifolia (SBC) en buen estado, nos ubicamos en el momento de mayor impacto crítico para el medio físico y biológico de la región de Huatulco.

En esta fase se rompe el equilibrio natural del terreno, desencadenando diversos efectos.
<table>
<tr><th>Componente Ecológico</th><th>Tipo de Interacción</th><th>Efecto Directo e Indirecto</th></tr>
<tr><td>Flora (SBC en buen estado)</td><td>Directo e Irreversible</td><td>Pérdida de cobertura vegetal y fragmentación del hábitat. Riesgo inminente sobre especies protegidas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010</td></tr>
<tr><td>Fauna Silvestre</td><td>Directo y Negativo</td><td>Destrucción de sitios de anidación y madrigueras.
Desplazamiento forzado de aves costeras, reptiles (iguanas) y mamíferos medianos hacia lotes vecinos, aumentando la competencia por recursos.</td></tr>
<tr><td>Ecosistema Marino (Corales)</td><td>No existe afectación</td><td>El sitio del proyecto no incide ni colinda con ecosistema marino</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

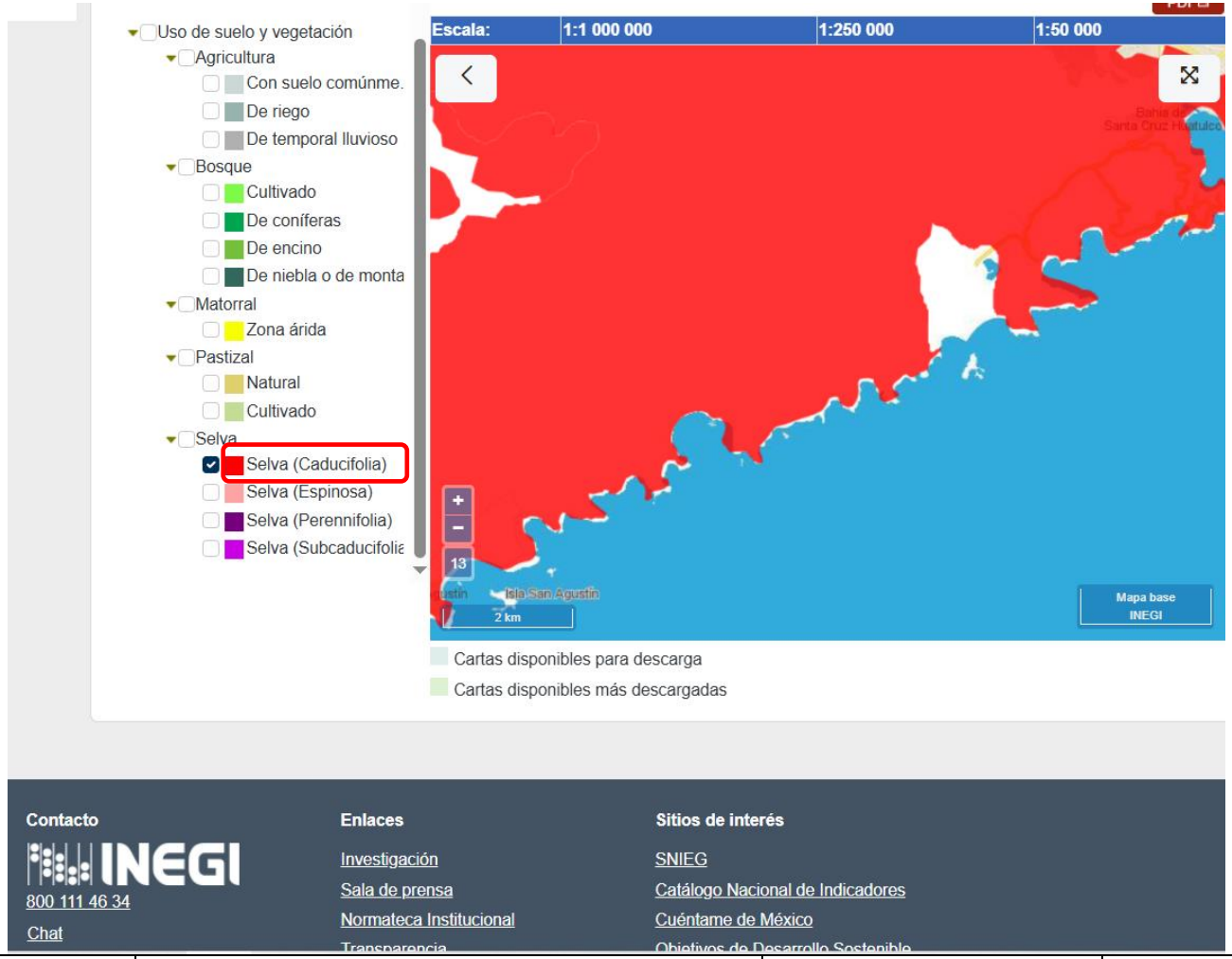
<table>
<tr>
<td>Abiótico</td>
<td>Componentes Abióticos (Medio Físico)
Geomorfología y Relieve: El paisaje se caracteriza por lomeríos pronunciados, acantilados y bahías delimitadas por puntas rocosas. Las obras del proyecto (cortes, nivelaciones y excavaciones) interactúan directamente alterando la estabilidad del suelo, acelerando la erosión y modificando las escorrentías naturales.
Hidrología Superficial: Existen redes de arroyos intermitentes de respuesta rápida durante la temporada de lluvias. La infraestructura del proyecto puede obstruir o desviar estos flujos, aumentando el riesgo de inundaciones o arrastrando sedimentos hacia la franja litoral.
Calidad del Agua y Dinámica Marina: Las bahías mantienen aguas de alta transparencia. El proyecto interactúa mediante la generación de aguas residuales, escorrentía pluvial urbana (con aceites o combustibles) o desecho de lodos, amenazando la pureza del agua.</td>
<td>
<table>
<tr><th>Componente Ecológico</th><th>Tipo de Interacción</th><th>Efecto Directo e Indirecto</th></tr>
<tr><td>Suelo y Relieve</td><td>Directo y Degradatorio</td><td>Remoción de la capa orgánica (despalme). Al perder el horizonte fértil y quedar el suelo desnudo, se detona una erosión hídrica acelerada con las lluvias.</td></tr>
<tr><td>Hidrología Superficial</td><td>Indirecto y Alterador</td><td>Cambio en el coeficiente de escorrentía.
Sin la selva que amortigüe la caída del agua e infiltre el subsuelo, el agua de lluvia corre con mayor volumen y velocidad por los arroyos intermitentes.</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td>Socio-económico</td>
<td>Componentes Socioambientales y Paisajísticos
Atributos Escénicos y de Contemplación: El horizonte marino limpio y la nula contaminación visual. El proyecto interactúa al introducir infraestructura que puede romper la armonía del paisaje costero si no se respetan las alturas y la paleta de materiales locales.

El proyecto interactúa con este componente al tener que alinearse estrictamente a las densidades de construcción, restricciones de uso de suelo y Coeficientes de Ocupación (COS).</td>
<td>
<table>
<tr><td>Paisaje Costero</td><td>Directo y Visual</td><td>Pérdida de continuidad del dosel. Se rompe el efecto visual de "selva compacta" que resguarda las playas, afectando la cuenca visual desde el horizonte marino abierto.</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
</table>

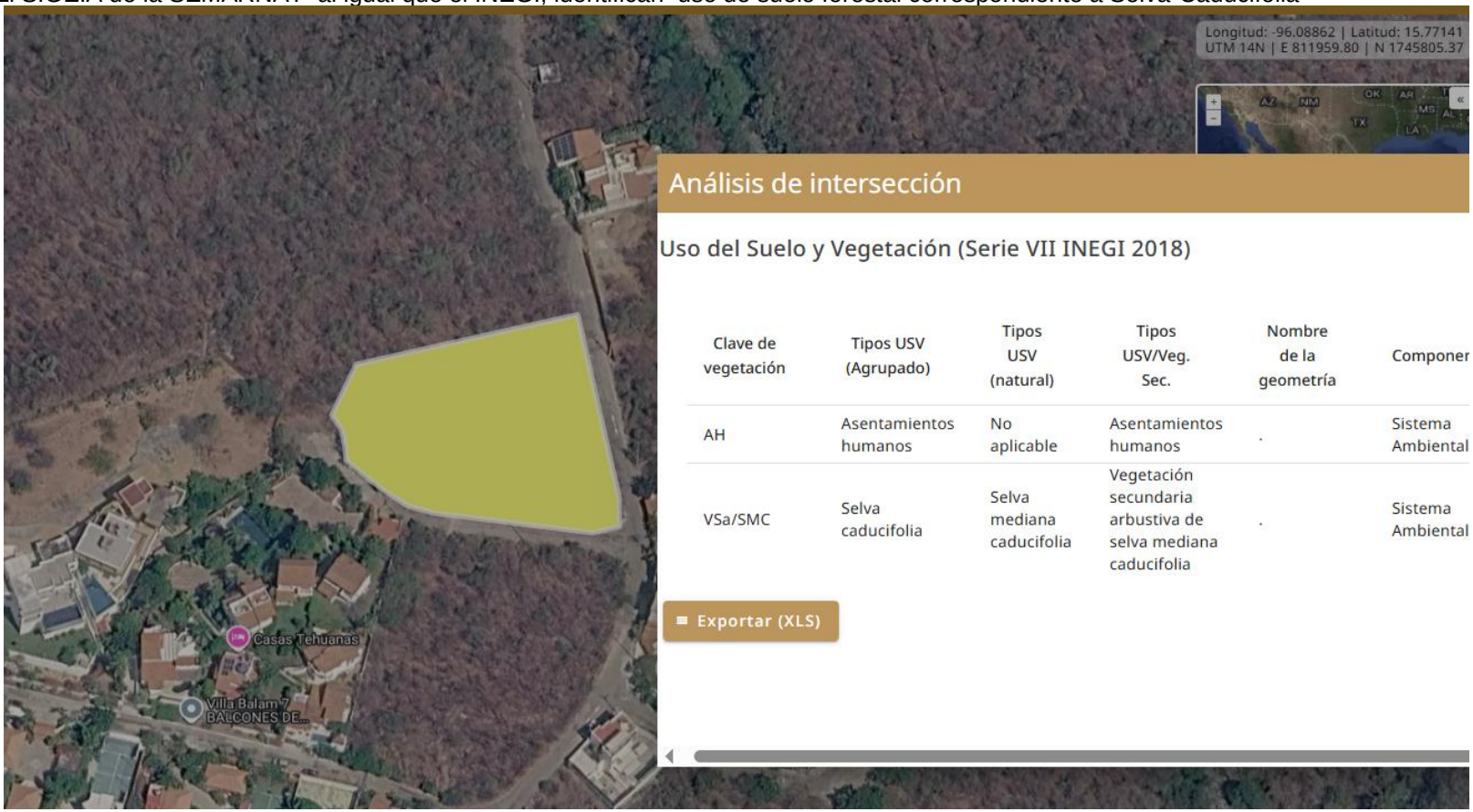
Uso de suelo y vegetación

Información geoespacial del INEGI que muestra la distribución del uso del suelo, de la vegetación natural e inducida del país

La vegetación se representa de acuerdo con lo establecido en los Lineamientos para el uso y actualización del Catálogo de Tipos de Vegetación Natural e Inducida de México con fines; en la Región el INEGI identifica Selva Caducifolia como se observa en la siguiente imagen



El SIGEIA de la SEMARNAT al igual que el INEGI, identifican uso de suelo forestal correspondiente a Selva Caducifolia



Análisis de intersección

Uso del Suelo y Vegetación (Serie VII INEGI 2018)

Clave de vegetación	Tipos USV (Agrupado)	Tipos USV (natural)	Tipos USV/Veg. Sec.	Nombre de la geometría	Componer
AH	Asentamientos humanos	No aplicable	Asentamientos humanos	.	Sistema Ambiental
VSa/SMC	Selva caducifolia	Selva mediana caducifolia	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia	.	Sistema Ambiental

Exportar (XLS)

En el sitio del proyecto, la evaluación forestal, identifica Selva baja caducifolia y a continuación se presenta el resumen del inventario forestal que se presentara en el Estudio Técnico Justificado para el Cambio de Uso de Suelo Forestal

ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN EN METROS CÚBICOS, POR ESPECIE Y POR PREDIO, DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

Estimación del volumen por especie del predio

De acuerdo con la NOM-152-SEMARNAT-2006, el Volumen Total Árbol (m^3), se refiere al volumen de madera y corteza del árbol, incluyendo fuste, puntas y ramas, por lo que para hacer esta estimación se tomó en cuenta la altura total del árbol, en el proyecto con una superficie de 0.3462 ha, se removerán 18.4294 m^3 (V. T. A.) de materia prima forestal en el estrato arbóreo.

En la siguiente tabla se desglosan tanto el volumen como número de individuos y área basal ocupada por especie:

Estrato arbóreo

V. T. A. (m^3) a remover por especie, presente en el área de proyecto

Nombre común	Nombre científico	AB Total (m^2)	VTA Total (m^3)	Núm. Árboles Remover
Coulteria platyloba	Cascalote	2.1924	3.4402	58
Piptadenia obliqua	Piptadenia	0.1097	0.5072	12
Cascabela ovata	Torito	0.4840	1.6577	46
Cnidoscolus megacanthus	Mala mujer	0.5175	0.6499	46
Cochlospermn vitifolium	Rosa amarilla	0.4577	0.9914	23
Terminalia macrostachya	Cacho de toro	0.1432	0.7657	58
Apoplanesia paniculata	Palo de arco	0.5773	2.4052	35
Amphipterygium adstringens	Cuachalalate	0.3163	0.6440	23
Lonchocarpus rugosus	Mata buey	0.3127	0.8722	23
Gretheria campylacantha	Uña de gato	1.0241	3.3057	12
Bursera simaruba	Palo mulato	0.5665	1.8002	12
Hintonia latiflora	Campanilla	0.0227	0.0408	12
Annona squamosa	Capulín	0.2556	0.5803	23
Diospyros salicifolia	Chocoyito	0.1033	0.3635	23
Casearia tremula	Trementina	0.0444	0.0486	12
Coccoloba liebmannii	Uva silvestre	0.0888	0.3570	12
Totales		**7.2162**	**18.4294**	**427**

La especie que presenta mayor volumen en m^3 a remover es *Coulteria platyloba* con 3.4402 m^3 lo que representa el 18.67 %, seguido de *Gretheria campylacantha* que representa el 17.94 %, seguido de *Apoplanesia paniculata* que representa el 13.05 % del volumen total a remover en el predio.

Número de individuos a remover en el estrato arbóreo

De acuerdo con la tabla se removerán 427 individuos de diferentes especies en este estrato, la especie con mayor número de individuos a remover en el estrato arbóreo es: *Coulteria platyloba* y *Terminalia macrostachya* con 58 individuos cada una; después le sigue *Cascabela ovata* y *Cnidoscolus megacanthus* con 46 individuos cada una, después le sigue *Apoplanesia paniculata* con 35 individuos, lo que representa el 56.76 % de individuos total a remover en el predio. Las especies que presentan menor número de individuos a remover son: *Piptadenia obliqua, Gretheria campylacantha, Bursera simaruba, Hintonia latiflora, Casearia tremula* y *Coccoloba liebmannii* con 12 individuos cada una, lo que representa el 16.22 % del número total de individuos a remover en el predio.

Estrato arbustivo

Estimación del número de individuos de las especies arbustivas, suculentas, agaves y epífitas

Se presentan los números de individuos totales a remover de forma general de las especies arbustivas, suculentas, agaves y epifitas en el predio.

En una superficie de 0.3462 ha, se removerán 2,118 individuos.

Individuos totales a remover por estrato

Estrato	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos a Remover
Arbustivo	*Coulteria platyloba*	Cascalote	46
	Cnidoscolus megacanthus	Mala mujer	462
	Apoplanesia paniculata	Palo de arco	185
	Bursera fagaroides	Torote	46
	Croton suberosus	Oreja de tigre	415
	Thouinia villosa	Escobetilla	46
	Annona squamosa	Capulín	46
	Coccoloba liebmannii	Uva silvestre	46
	Plumeria rubra	Flor de mayo	138
Suculentas, agaves y epífitas	*Bromelia palmeri*	Bromelia	381
	Pilosocereus collinsi	Pitayo viejo	237
	Opuntia decumbens	Nopal de culebra	29
	Opuntia Karwinskiana	Nopal lengua de vaca	12
	Acanthocereus oaxacensis	Tasajillo de Oaxaca	12
	Stenocereus pruinosus	Pitayo	17
		Total	**2,118**

Diagnóstico ambiental
Condición ambiental actual de la Región Ecológica delimitada e indicar el grado de conservación o deterioro de esta

Oaxaca es una de las entidades con mayor diversidad biológica y cultural en el país (Cruz-Angón, *et al.* 2022); su complejidad estructural permite encontrar casi todos los tipos de vegetación presentes en México y ocupa el primer lugar en riqueza de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Lavariega, *et al*., 2017), sin embargo de manera similar a como ocurre actualmente en el resto del mundo, la entidad muestra una acelerada pérdida de su capital natural.
La región de la Costa en Oaxaca, entre 1985 y 2021, perdió 53% de su capital natural, debido en gran parte a los modelos de desarrollo implementados en la región, la mayoría de ellos sin enfoque de integración de la biodiversidad, como es el caso de la agricultura, la ganadería y el turismo. La región se localiza en la costa oaxaqueña en el pacífico sur; dentro de sus polígonos se encuentran selvas bajas y medianas caducifolias, conocidas como selvas secas, selva mediana subperennifolia y matorral costero, a nivel nacional las selvas secas ocupan aproximadamente el 11.7% (226, 898 km²) del territorio, sin embargo, este ecosistema esta entre los menos representados dentro de los esquemas de protección y conservación de áreas, se calcula que únicamente el 6.4% de este tipo de vegetación está dentro de algún ANP. (CONANP, 2018)

En lo que corresponde a la RTP 129 encontramos 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, con una pérdida de superficie original, siendo las comunidades más afectadas las selvas medianas caducifolias, con grado de conectividad importante entre los diferentes tipos de ecosistemas

El ANP Ricardo Flores Magón promueve la conservación de los hábitats de más de 900 especies, entre ellas al menos 100 consideradas endémicas y brinda protección a especies consideradas prioritarias para la conservación, que son además emblema de la zona sur del país, como el jaguar y la tortuga laúd, por lo que podemos aseverar que en el ANP, existen características con un grado de conservación ambiental alto, que será protegido por el decreto de la misma.

La información didáctica existente de reciente divulgación para esta ANP ha sido utilizada en este estudio para compararla con las visitas de campo que identificaron las características específicas del sitio del proyecto.

Problemáticas ambientales en la Región o Regiones Ecológicas

En lo que corresponde a la RTP 129 encontramos que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico; por otra parte, existe 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, agravado por la construcción de una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y la costa.

El Parque Nacional Ricardo Flores Magón enfrenta presiones ambientales por el cambio climático que modifica los ciclos de lluvia y eleva la vulnerabilidad de las selvas secas y matorrales costeros, la cacería de subsistencia ya que persisten prácticas locales de uso de fauna silvestre que impactan a poblaciones vulnerables y el crecimiento de la actividad humana en su periferia en los municipios de Santa María Huatulco y San Miguel del Puerto que pone en riesgo los corredores biológicos.

Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Uso de Suelo y Vegetación	La totalidad del proyecto incide en el uso de suelo, ya que se pretende transformar de forestal a urbano, eliminando la vegetación forestal del lote.	3,461.90 metros cuadrados (0.34619 Ha)	100 %
Corrientes y cuerpos de agua		El proyecto no incide en ninguna corriente ni cuerpo de agua	
Ecosistemas relevantes	El ecosistema relevante en los lotes sin construcción el sector Balcones de Tangolunda es Selva Baja Caducifolia, por lo cual en el lote en manifiesto este ecosistema es el que ocupa la totalidad de su superficie	3,461.90 metros cuadrados (0.34619 Ha)	100 %
Otro (especificar)	El sector Balcones de Tangolunda tiene en desarrollo más de 35 años, con una urbanización y lotificación definida desde entonces por el FONATUR, donde se viene edificando desde entonces		
Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA C17 Sierra de Miahuatlan)	El Proyecto se localiza fuera de los límites de esta AICA; lo que no es impedimento para que se proyecten medidas preventivas para la protección y en su caso ahuyentamiento y rescate de aves o nidos que puedan localizarse en el sitio del proyecto.		0 %
Región Marina Prioritaria 36 Huatulco	El Proyecto se desarrollará en la parte continental y con su ejecución no se tiene ninguna afectación a la región marina ya que no se llevará a cabo ninguna actividad o de aprovechamiento en la zona marítima		0 %
Sitio Ramsar 1321 Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco	El Sitio Ramsar ocupa prácticamente la totalidad del municipio de Santa María Huatulco Oaxaca, 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’’ y15°40’52.04’’ de LN y 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	La superficie del sitio es de 42,019 hectáreas dentro de la que se localiza el proyecto que se manifiesta ocupando 0.31 hectáreas	0.00073%

	comunes en el pacífico mexicano, existiendo una variación altitudinal a desde los –50 m.s.n.m., en la parte marina a los 900 m.s.n.m., en la parte terrestre, las poblaciones de importancia son Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco con numerosas comunidades rurales. Como se indica, aunque el proyecto se localiza en el sitio Ramsar, se ubica también en un sector urbano autorizado en el Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, por lo que en seguimiento del Plan, hay concordancia y justificación para su realización		

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección

Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente, existe una gran diversidad de metodologías de evaluación, que van desde las más simples, donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos, a aquellas más complejas en las que a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto.

La selección de la metodología a emplear depende básicamente de las características del proyecto y de los objetivos que se requieran alcanzar, la selección de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales, deberá de considerar las características del proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas del proyecto.

Para analizar los impactos ambientales se evaluará su importancia sobre los componentes ambientales representados en el Sistema Ambiental identificándolos en las distintas actividades del proyecto.

Fueron identificadas las interacciones entre componentes ambientales y actividades del proyecto; el análisis de cada interacción condujo a determinar los posibles impactos ambientales significativos, lo que permitirá proponer las medidas más adecuadas a implementar, de mitigación, de compensación o de restauración.

Criterios y metodologías de evaluación.

Los criterios que se utilizaron para la evaluación de los impactos ambientales nos permiten conocer el valor y la importancia de los mismos, mientras que la metodología nos indica el impacto global del proyecto.

Criterios.

Para la evaluación de los impactos ambientales se utilizaron los siguientes criterios:

- Magnitud: Se refiere al grado de afectación del impacto
- Naturaleza: Si será benéfico (+) o adverso (-)

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Se realiza una identificación general de los impactos esperados del proyecto de acuerdo con los factores ambientales involucrados y con las actividades que se desarrollaran durante la ejecución de la obra, las cuales se mencionan y describen en la tabla siguiente:

Actividades que contempla el proyecto	
Preliminares	
Preparación del sitio	
Trabajos de topografía para identificar límites y colindancias, trazo y nivelación Desmonte Despalme	
Construcción	
Introduccion de servicios	
Instalación hidráulica: se refiere a las tuberías que suministran agua potable a los servicios de la propiedad para su uso sanitario, de lavado, de cocina o de limpieza. Drenaje sanitario: son las tuberías que desalojan las aguas servidas o residuales de la propiedad hacia el colector central que recibe las descargas particulares que la conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales. Drenaje pluvial: son las tuberías donde se capta la precipitación pluvial, ya sea en las azoteas o cubiertas de las estructuras o en los colectores que las reciben para su descarga al sitio de destino final; es importante mencionar que el drenaje sanitario y el drenaje pluvial en este proyecto en particular no se mezclan y fluirán en tuberías independientes. Instalación eléctrica: que llevaran los cables y equipamiento eléctrico desde la calle hasta los lotes para su funcionamiento. Telefonía y televisión: es el cableado a través de ductos para estos servicios	
Operación y mantenimiento	No es parte del proyecto, corresponde a la construcción de las residencias

La información anterior se integró mediante la aplicación de listas de chequeo simples para su evaluación con las características del proyecto en sus etapas de desarrollo contra los factores que definen el medio natural y socioeconómico, identificando los principales efectos que el proyecto obra sobre el ambiente. La ponderación de los impactos ambientales identificados permite jerarquizar las afectaciones o impactos a fin de establecer y determinar las medidas preventivas, de mitigación de conservación o de restauración aplicables.

Estimación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales generados

Durante el estudio de campo se identificaron diversos impactos ambientales que serán generados durante el desarrollo del proyecto, los cuales fueron calificados de acuerdo a su carácter como adversos o benéficos. El impacto ambiental de carácter benéfico se considera cuando los efectos producidos ocasionan cambios positivos sobre los atributos o características ambientales, en cambio cuando se provocan alteraciones que rompen el equilibrio de las condiciones ambientales se considera como carácter adverso.

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

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, según la NOM-041-SEMARNAT-2006 y la NOM-045-SEMARNAT-2006.
Ruido	Afectaciones sonoras con las actividades de construcción, operación y mantenimiento
Flora	Vegetación clasificada como selva baja caducifolia característica de ecosistemas costeros, en la superficie del proyecto y su clasificación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001
Fauna	La fauna localizada en el área del proyecto que sufre desplazamiento durante las diferentes etapas de funcionamiento de la obra en la que se incluyen anfibios, reptiles, mamíferos y aves y su clasificación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001
Suelo	Características físicas actuales que presenta el suelo donde se desplantara el proyecto
Paisaje	Estado que guarda el escenario natural actual en relación a la condición propuesta, al cambio de uso de suelo y su proyección después de la obra.
Generación de empleo	Beneficios que durante las diferentes etapas del proyecto se generarán de forma directa para habitantes de la localidad.
Calidad de vida de los habitantes	Beneficios directos que recibirán los propietarios de la propiedad una vez concluida.

La interacción entre cada una de las actividades que integran el proyecto y los factores ambientales que lo componen, califican a cada una de las interacciones con los valores definidos en el siguiente cuadro, tomando en consideración las estimaciones del impacto y su significancia en el contexto ambiental de la zona de estudio, así como su vinculación con las tendencias de deterioro o conservación en la zona.

Criterios de clasificación y sus características

Criterios de Clasificación	**Clases**
Carácter	Positivos (+): Son aquellos que significan beneficios ambientales. Negativos (-): Son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
Intensidad (I)	Alta (3): Es aquel impacto que representa un grado alto de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Media (2): Es aquel impacto que representa un grado medio de incidencia de la acción sobre el factor ambiental. Baja (1): Es aquel impacto que representa un grado bajo de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito especifico en que actúa.
Extensión (EX)	Localizado (2): Cuando el impacto se produce en un área o sector limitado Extensivo (4): Cuando el impacto se produce en un área o sector Extenso
Momento (MO)	Próximo (4): Cuando el impacto se presenta al momento de la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa Alejado (2): Cuando el impacto se presenta después de haber realizado la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa.
Persistencia (PE)	Fugaz (1): Aquel que supone una alteración no permanente en un tiempo menor a un año. Temporal (2): Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto. Permanente (4): Aquel que supone una alteración indefinida en el Tiempo
Reversibilidad (RV)	Reversible (2): Ocurre cuando la alteración causada puede ser asimilada por el entorno. Irreversible (4): Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad externa de retornar por medio naturales a la situación existente antes de de que se ejecutara la acción.
Acciones y/o Alteraciones (AC)	Simple (1): Aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. Acumulativos (3): Son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro. Sinérgicos (6): Son aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental que el efecto suma de las incidencias individuales, contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos
Efecto (EF)	Directo (4): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado recibe el impacto de las actividades de construcción u operación del proyecto sin la participación de factores externos. Indirecto (2): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado puede recibir el impacto de otra variable afectada y no directamente de alguna actividad de construcción u operación del proyecto.
Nivel del Impacto (NI)	Compatible (1): Este se define como la carencia de impacto o la recuperación inmediata del factor ambiental tras el cese de la actividad. Para este caso no se necesitan medidas de mitigación. 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

Justificación de la metodología seleccionada.
La metodología utilizada consiste en una evaluación del efecto de la actividad sobre los componentes ambientales, calificando las interacciones identificadas con los criterios de intensidad o magnitud y temporalidad.

Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica (RTP 129) para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos)
En las partes bajas de la RTP existe incremento demográfico, desarrollo dirigido al sector turístico, con cambios de uso de suelo por fraccionamientos regulares, irregulares e invasiones así como el dirigido a al cultivo, desarrollo ganadero y forestal, agravado por la construcción de una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y la costa, que ha provocado una gran movilidad entre estas dos regiones impactando zonas ecológicas sensibles en corredores cercanos al trayecto debido al cambio de uso de suelo y desarrollo turístico desordenado. Al mismo tiempo la carretera federal 200 entre Puerto Escondido y Huatulco esta siendo ampliada con iguales impactos	Los componentes afectados son: Flora Fauna Suelo Agua Aire	Flora: vegetación forestal eliminada Fauna: daño y ahuyentamiento Suelo: Compactación severa; el paso de maquinaria pesada y edificaciones destruye la porosidad del suelo. Al retirar la cobertura vegetal que protegía el terreno, el suelo queda totalmente expuesto al viento y a la lluvia, lo que provoca un lavado acelerado de la tierra con erosión hídrica y eólica acelerada Los cortes en el terreno y las modificaciones de las pendientes naturales alteran el equilibrio mecánico del suelo, lo que detona deslaves, derrumbes y movimientos en masa,	La vegetación forestal eliminada en todos los casos es irreversible, de alta intensidad y sus efectos implican con zonas en buen estado ecológico. La desconexión y falta de continuidad en zonas ecológicamente estables implica la eliminación de nichos de resguardo y corredores para fauna nativa, exponiéndolos a muerte, daño o apropiación indebida La pérdida de suelo y su capa fértil concentra la mayor cantidad de materia orgánica, nutrientes y microorganismos

		especialmente en zonas montañosas. Agua: Las construcciones, el asfaltado o pavimentación sellan el suelo por completo. Aire: los espacios sin cobertura y desprovistos de vegetación son susceptibles de erosión eólica y dispersión de polvos	esenciales para la vida. Las construcciones, el asfaltado o pavimentación sella el suelo por completo, lo que anula de forma irreversible su capacidad de infiltración, rompe el ciclo hidrológico local y aumenta drásticamente el flujo de agua superficial El suelo absorbe derrames accidentales de combustibles, aceites, asfaltos, aditivos de concreto y metales pesados El sellado del suelo anula su capacidad de infiltración, rompe el ciclo hidrológico local y aumenta drásticamente el flujo de agua superficial

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto, modificando la calidad y estabilidad de los componentes o factores bióticos y abióticos susceptibles de ser afectado por las obras y/o actividades así como las Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto

Etapa del Proyecto

Etapa de Preparación del sitio

Trabajos de topografía: Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna y aspectos sociales a causa del movimiento del personal de topografía realizando brechas dentro del lote.

Desmonte: Esta actividad será la causante del impacto más visible e inmediato al derribar los árboles y remover vegetación menor, ocasionando ruidos y generando residuos

Despalme: Esta actividad causará impacto sobre el suelo al remover troncos, tocones y tierra vegetal, eliminando con esto último la capacidad del suelo para regenerarse, en estos impactos se generan empleos temporales.

Componente Aire: este componente se verá afectado ya que se prevé la presencia de trabajadores con ruidos ajenos a la tranquilidad que puede sentirse sin la presencia humana alterando el confort sonoro del sitio.

Subcomponentes

Ruido: El nivel de ruido más significativo en esta etapa, se produce al operar una motosierra, con un rango que oscila entre 106 y 120 decibelios (dB), lo cual supera ampliamente el umbral del dolor y es altamente perjudicial para la audición ya que un sonido superior a 85 dB causa daños al oído tras exposiciones continuas.

Deben utilizarse tanto tapones para los oídos como orejeras, usar una combinación de ambos se considera que reduce el sonido en 38 decibelios, es decir estaríamos en un rango de 82 decibelios, tolerables en exposiciones discontinuas.

Emisiones de fuentes fijas o móviles: no existen fuentes fijas de humo, gases o polvo, los gases de los pocos vehículos que circulan en la vialidad son dispersados por el viento. El polvo producido por el despalme será reducido por riegos con pipa

Flora: este componente se ve afectado, ya que para la verificación de trazo y niveles, será necesario realizar brechas, eliminando parcialmente la vegetación.
La cobertura vegetal se verá afectada significativamente con desmonte y despalme de terrenos, y la división del lote provoca parches aislados lo que debilita genéticamente a las poblaciones de plantas con pérdida de nutrientes que impiden que la flora nativa vuelva a crecer.

Fauna: la población faunística entrara en alerta con la presencia humana y se busca prevenir o mitigar riesgos al existir pérdida y fragmentación del hábitat, con la destrucción de la vegetación que sirve de refugio y alimento, aislando a las poblaciones animales.
Efecto barrera por construcciones que impidan el libre movimiento o las rutas de migración.
Perturbación por ruido y luz
Atropellos y mortalidad:

Agua: Agua superficial: no se localizan cuerpos de agua abiertos a la atmósfera (ríos y arroyos) cercanos al sitio del proyecto
No existe factibilidad de localizar agua subterránea, acuíferos (libres, confinados y semiconfinados), pozos o manantiales.
No se detecta flujo subterráneo o niveles freáticos altos
El proyecto no incide en el agua marina (océano pacifico),
El agua para consumo humano es obtenida de la red de abasto municipal
El agua residual es dispuesta a través de la red de drenaje municipal

Suelo
Pérdida de suelo por despalme dejando el suelo expuesto a la lluvia y al viento, acelerando la erosión.
Compactación que impide que el agua se filtre y que las raíces crezcan.
Contaminación por derrames y filtración accidental de combustibles, aceites, productos químicos o acumulación de residuos sólidos.
Sellado del suelo destruyendo permanentemente sus funciones ecológicas.
El terreno es de una dimensión pequeña y la modificación del relieve es poco significativa a nivel general, siendo este aspecto uno de los aspectos atractivos de las fracciones, ya que a menos afectación mejor vista panorámica tendrán.

Aspectos sociales: se generan de empleos no calificados, temporales de poca duración, el valor estético cambia de un paisaje natural a uno urbano sin incremento demográfico significativo (se considera una ocupación máxima de 6 personas por lote en ocupaciones temporales (casas vacacionales)

Medidas	Son el conjunto de acciones específicas, planificadas y ejecutables que se implementaran para evitar; reducir, controlar o minimizar la generación de impactos ambientales adversos así como su magnitud, extensión o duración; restaurar condiciones ambientales afectadas; o cuando ello no sea técnica o ambientalmente viable, compensar los impactos negativos residuales mediante la generación de beneficios ambientales equivalentes o superiores

Tipo de Medida

Prevención	P1
Mitigación	M1
Compensación	C1
Restauración	R1

Componente	**Medida**
Aire **Ruido** **Flora** **Fauna:** **Agua** **Suelo** **Aspectos sociales**	**Componente Aire:** este componente se verá afectado ya que se prevé la presencia de trabajadores con ruidos ajenos a la tranquilidad que puede sentirse sin la presencia humana alterando el confort sonoro del sitio. **Ruido:** Deben utilizarse tanto tapones para los oídos como orejeras, usar una combinación de ambos se considera que reduce el sonido en 38 decibelios, es decir estaríamos en un rango de 82 decibelios, tolerables en exposiciones discontinuas ------- **P1** Implementación y cumplimiento de horario de trabajo ----- **P1** Se evitarán los trabajos en horario nocturno para evitar molestias a los vecinos----- **M1** Se vigilará que la maquinaria se encuentre en buen estado, cuento con silenciadores en su motor y cumplan las NOM-011-STPS-2001 referente a ruido. ------- **P1** **Emisiones de fuentes fijas o móviles:** no existen fuentes fijas de humo, gases o polvo, los gases de los pocos vehículos que circulan en la vialidad son dispersados por el viento. El polvo producido por el despalme será reducido por riegos con pipa ------- **M1** Se vigilará que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla las NOM-076-SEMARNAT-2012 referentes a humos------- **P1** **Flora:** este componente se ve afectado, ya que para la verificación de trazo y niveles, será necesario realizar brechas, eliminando parcialmente la vegetación. La cobertura vegetal se verá afectada significativamente con desmonte y despalme de terrenos, y la división del lote provoca parches aislados lo que debilita genéticamente a las

	poblaciones de plantas con pérdida de nutrientes que impiden que la flora nativa vuelva a crecer. Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la vegetación nativa. ------- **P1** Delimitación precisa del lote con estacas para evitar afectaciones en terrenos colindantes------- **P1** Rescate de flora para su siembra en sitios cercanos con las mismas características, dando seguimiento a los trabajos realizados reportando en informes a la autoridad ambiental Desmonte direccional en forma progresiva para dar ruta de escape a la fauna------- **P1** Prohibición de quema, retirando los residuos al relleno sanitario------- **P1** Se privilegiará la jardinería en los lotes resultantes empleando vegetación nativa---- **M1** Se realizará una reforestación en terrenos previamente detectados del ANP en una superficie similar a la afectada por el proyecto ------- **C1** **Fauna:** Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna. ------- **P1** Recorrido por toda la superficie del terreno, buscando madrigueras, nidos, perchas y huellas, haciendo ruido para ahuyentar ------- **P1** Rescate y reubicación con jaulas Tipo Tomahawk y ganchos herpetológicos, trasladando los individuos al menos 500 metros dentro del Parque Nacional, registrando en fotografía y bitácora los eventos de rescate y traslado. ------- M**1** Se evitarán los trabajos en horario nocturno para no causar molestias a la fauna que pueda existir en las cercanías------- **P1** **Agua** Se construirán módulos sanitarios y de aseo personal en un promedio de 1 por cada 20 trabajadores, evitando así la defecación al aire libre, estos módulos estarán conectados a la red pública municipal de drenaje. Se proporcionará a los trabajadores agua potable de garrafón para consumo en cantidad suficiente, el agua residual es dispuesta a través de la red de drenaje municipal ---- **P1** **Suelo** La supervisión ambiental deberá estar en constante contacto con la residencia de obra para detectar cualquier contaminación al suelo y en su caso efectuar la remediación inmediata ------- **P1** No se deberá dejar escombro en el suelo desnudo ------- **P1**

Los residuos sólidos de tipo urbano serán trasladados al relleno sanitario municipal, comprobando su depósito con el ticket de ingreso al sitio de disposición para su integración a los informes que se entregarán a la autoridad ambiental. ------- **P1**

Se prohibirá la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas ------- **P1**

El terreno es de una dimensión pequeña y la modificación del relieve es poco significativa a nivel general, siendo este aspecto uno de los aspectos atractivos de las fracciones, ya que a menos afectación mejor vista panorámica tendrán. ------- **P1**

Aspectos sociales

Se generan de empleos no calificados, temporales de poca duración. ------- **C1**

Se establecerá un programa de seguridad y protección interna. ------- **P1**

Se dotará de suministros de protección física o auditiva a los trabajadores. ------- **P1**

Se establecerá un ambiente adecuado de trabajo, con horarios establecidos para horas de alimentación, trabajo y descanso así como otorgando seguridad social a los trabajadores. . ------- **P1**

El valor estético cambia de un paisaje natural a uno urbano sin incremento demográfico (se considera una ocupación máxima de 6 personas por lote en ocupaciones temporales (casas vacacionales). ------- **C1**

Costos derivados de la implementación del programa de vigilancia ambiental $158,000.00

REQUERIMIENTOS	Gasto mensual ($)	Gasto único ($)	Total ($)
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos (insumos)		8,000.00	8,000.00
Aplicación de medidas de compensación (rescate)		30,000.00	30,000.00
Supervisión ambiental y cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental, elaboración de planes y/o programas, integración de informes, y entrega ante la SEMARNAT.	10,000.00		120,000.00
Total	**10,000.00**	**38,000.00**	**158,000.00**

REFORESTACION	Individuos para siembra	Mano de obra y seguimiento	Total ($)
Adquisición, traslado de individuos rescatados y mantenimiento	8,000.00	45,000.00	**53,000.00**

Indicadores

Flora y Fauna (Aplicación de la NOM-059-SEMARNAT-2010)

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en categoría de riesgo dentro de la República Mexicana. Con el fin de evaluar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas, se realizarán recorridos de supervisión previos y durante la ejecución de los trabajos. Estas inspecciones permitirán proteger y registrar tanto a los individuos y especies listados bajo esta norma, como a aquellos que se encuentren fuera de ella.

Emisiones a la atmósfera

Partículas suspendidas - polvo

Indicadores de Impacto (Calidad del Aire)

- Frecuencia de Riego de Caminos y Lotes:
- Cobertura de Materiales Volátiles:
- Control de Velocidad en Obra:
- Porcentaje de Suelo Estabilizado:
- Barreras Perimetrales Instaladas:

Emisiones a la atmosfera – humo

El humo alerta sobre procesos de combustión**,** riesgos de incendio o mal funcionamiento de maquinaria pesada, con respecto a los procesos de combustión, la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Indicadores de Impacto (humo)

En el caso de este proyecto y dadas las pocas horas y días que habrá maquinaria en el sitio, una inspección visual diaria permitirá evaluar la densidad del humo que sale de los equipos, misma que variará del 0 (humo transparente/blanco) al 5 (humo completamente negro y opaco)**,** las normativas ambientales prohíben que la maquinaria opere de forma continua por encima de 1 o 2.

Con respecto a quemas o fogatas, ambas estarán totalmente prohibidas y se colocara señalamiento al respecto, lo cual deberá ser reportado fotográficamente en los informes de cumplimiento.

Emisiones a la atmosfera – Ruido

Indicadores de Impacto (Nivel del Ruido Ambiental)

Cumplimiento de Horarios Restringidos en horario diurno de 8:00 a18:00 horas

Medición con sonómetro de los decibeles reales generados por la obra

Los indicadores posibilitan la evaluación del desempeño de las medidas, mediante una supervisión ambiental permanente que dé seguimiento al soporte técnico y documental de la aplicación de la metodología y a las estrategias planteadas, permitiendo verificar su efectividad y en caso de no alcanzarse los resultados esperados, permitan valorar la necesidad de implementar medidas correctivas, adicionales o complementarias

Agua

Superficial

No existen corrientes, escurrimientos ni se afectan aguas marinas.

Subterránea
No se cuenta con aprovechamiento, ni existen aguas subterráneas aprovechables

En lo que se refiere a aguas superficiales o subterráneas, al no existir evidencia física de ninguno de estas, solamente deberá tenerse la precaución de evitar derrames que contaminen el suelo y puedan infiltrarse, situación que por el corto tiempo de empleo de maquinaria, deberá ser permanentemente verificada por la supervisión ambiental en recorridos diarios.

Descargas de aguas residuales
NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

La obligación del cumplimiento de esta NOM, recae en el organismo operador del sistema de tratamiento de aguas residuales municipal, en este caso CIP Huatulco, correspondiendo al promovente la v correcta interconexión de la descarga sanitaria, lo cual deberá ser reportado fotográficamente en los informes de cumplimiento.

Para garantizar el servicio de sanitarios de obra para las necesidades fisiológicas de los trabajadores se contará con sanitarios conectados a la red o con sanitarios portátiles, lo cual deberá ser reportado fotográficamente en los informes de cumplimiento.

Suelo
Indicadores de Impacto (contaminación del suelo)
Calidad
Por el corto tiempo de empleo de maquinaria, deberá ser permanentemente verificada por la supervisión ambiental en recorridos diarios para revisar que no existan derrames o fugas de contaminantes, en concordancia con la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 que establece los límites máximos permisibles de los hidrocarburos en suelos y los lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación

La realización de los trabajos y el consumo de alimentos ´por parte de los trabajadores, produce residuos de obra y de carácter urbano, que deben ser almacenados ordenadamente para su disposición, lo cual deberá ser reportado fotográficamente en los informes de cumplimiento.

Factores estéticos
Paisaje
El desmonte y el despalme así como la ejecución de obras altera la imagen natural del sitio, debiendo mínimamente mantenerse la limpieza de los lotes sin residuos sólidos ni escombro que afecten negativamente la imagen del sitio, lo cual deberá ser reportado fotográficamente en los informes de cumplimiento.

Aspectos sociales
Indicadores de Impacto
Empleo
NOM-001-STPS-1993, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.

NOM-004-STPS-1999, sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo NOM-017-STPS-1993 establece los requisitos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud.

Etapa de Construcción

Introducción de servicios públicos: son trabajos tendientes a proveer a cada lote los servicios urbanos básicos, como son línea de agua potable, descarga sanitaria a la red de drenaje, acometida eléctrica aérea, acometida de la red telefónica **(**el proyecto no contempla edificaciones)

Componente Aire

Subcomponentes

Ruido: Impacto principal: Deterioro temporal de la calidad del aire.

Existirá generación de polvo y material particulado debido a las excavaciones, apertura de zanjas, movimiento de tierras y tránsito de maquinaria

Emisión de gases de combustión (monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno) provenientes de la maquinaria y vehículos de transporte.

Emisión de ruido y vibraciones excesivas por el uso de martillos neumáticos, retroexcavadoras y compactadoras.

Emisiones de fuentes fijas o móviles: no existen fuentes fijas de humo, gases o polvo, los gases de los pocos vehículos que circulan en la vialidad son dispersados por el viento.

Componente Agua

Impacto principal: riesgo de escorrentía.

- En época de lluvias, la tierra removida y acumulada (material suelto) puede ser arrastrada hacia los sistemas de drenaje natural o urbano, provocando azolvamiento en redes de drenaje.
- Posible arrastre de contaminantes (residuos de construcción) hacia la red hidráulica.

Componente Suelo

Impacto principal: Modificación y alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo

- Compactación del suelo en los alrededores por el paso de maquinaria pesada.
- Riesgo de contaminación puntual por posibles derrames accidentales de aceites, combustibles o fluidos hidráulicos de la maquinaria

Componente Fauna

Impacto principal: Desplazamiento y alteración de hábitats locales.

- La apertura de zanjas afecta directamente a la microfauna (invertebrados, reptiles menores y anfibios) que habitan en el suelo.

- El ruido, la presencia humana y la maquinaria generan perturbaciones acústicas y lumínicas que provocan el ahuyentamiento temporal o definitivo de aves y pequeños mamíferos.

Aspectos Sociales

Impacto principal: Alteración de la dinámica cotidiana y socioeconómica

- Interrupción o restricción temporal del tránsito vehicular y peatonal, generando congestión en las calles afectadas.
- Dificultad de acceso temporal a viviendas
- Generación de molestias por ruido, polvo e incomodidades en la vía pública
- Modificación visual del entorno.
- Alteración temporal de la estética urbana debido a la presencia de zanjas abiertas, montones de tierra, maquinaria, conos de señalización y materiales de construcción apilados.
- Remoción de vegetación que formaban parte del paisaje original.
- Se generan de empleos no calificados, temporales de poca duración, el valor estético cambia de un paisaje natural a uno urbano sin incremento demográfico (se considera una ocupación máxima de 6 personas por lote en ocupaciones temporales (casas vacacionales)

Componente	**Medida**
Aire **Ruido** **Flora** **Fauna:** **Agua** **Suelo** **Aspectos sociales**	En esta etapa se incrementa la presencia humana, suministro de materiales, tránsito de maquinaria y vehículos, no se considera la instalación de campamento, las labores serán en horario diurno. Se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente. **Componente ambiental Aire** <u>Calidad del aire</u> • Se efectuarán riegos constantes en la superficie de trabajo cuando sea necesario para evitar la dispersión de polvo al ambiente, empleando de preferencia agua tratada • Vigilar que los vehículos involucrados en todas las etapas del proyecto cumplan con los programas de verificación vehicular • Se prohibirá la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas • Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura para evitar riesgos y humos. • Se colocará señalamiento preventivo. • Los camiones materialistas que transporten material suelto deberán cubrir sus cajas con lonas • Se vigilará que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla las NOM-076-SEMARNAT-2012 referentes a humos.

	<u>Ruido</u> • Implementación y cumplimiento de horario de trabajo • Se dotará de protectores auditivos a los operadores de maquinaria pesada • Se evitarán los trabajos en horario nocturno para evitar molestias tanto a los vecinos como a la fauna que pueda existir en las cercanías • Se vigilará que la maquinaria se encuentre en buen estado, cuento con silenciadores en su motor y cumplan las NOM-011-STPS-2001 referente a ruido. **Componente ambiental suelo** • Se deberá respetar el proyecto ejecutivo, verificando topográficamente trazos y niveles a fin de no exceder en los cortes o rellenos del terreno previstos • La supervisión ambiental deberá estar en constante contacto con la residencia de obra para detectar cualquier contaminación química o derrame y en su caso efectuar la remediación inmediata para evitar su arrastre o infiltración. • Se mantendrán tambos rotulados con tapa con la identificación de orgánico e inorgánico para recolección de residuos sólidos de tipo urbano, en cantidades suficientes y en sitios accesibles a los distintos frentes de obra. • Se colocará señalamiento para identificar la ubicación de los tambos de recolección • Se establecerá una frecuencia de retiro y recolección de residuos sólidos de tipo urbano, misma que deberá ser ejecutada por el contratista, que serán trasladados al relleno sanitario municipal, comprobando su depósito con el ticket de ingreso al sitio para su integración a los informes que se entregarán a la autoridad ambiental. • Los residuos generados por desechos de obra (escombro), serán depositados en el relleno sanitario **Componente ambiental agua** • El terreno tiene pendiente por lo cual deberá preverse captaciones para evitar arrastres indeseados hacia la vialidad • Se evitará el vertido de contaminantes en las redes de drenaje. • Deberá evitarse la afectación a superficies ajenas a las destinadas al proyecto. • Se proporcionará a los trabajadores agua potable de garrafón en cantidad suficiente **Componente ambiental fauna**

	• Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna. • Deberá mantenerse vigilancia y señalización adecuada para evitar que especies vulnerables o bajo norma que puedan mantenerse en sitios cercanos sean dañadas o maltratadas. **Componente ambiental paisaje** • Se tratará de cumplir al máximo con el programa de trabajo para concluir en los plazos establecidos e integrar la imagen prevista al paisaje urbano. **Aspectos sociales.** Medidas de prevención • Se establecerá un programa de seguridad y protección interna • Se dotará de suministros de protección física o auditiva a los trabajadores • Se establecerá un ambiente adecuado e trabajo, con horarios establecidos para horas de alimentación, trabajo y descanso.

Obra o actividad del Proyecto

Operación y mantenimiento

El proyecto no contempla la construcción de edificaciones en ninguno de los seis lotes, por lo tanto no existirá una etapa de operación formal hasta que cada propietario concluya su respectiva construcción.

En lo que respecta al mantenimiento debido a que los lotes del estudio quedarán desmontados y despalmados, el promovente será responsable de mantener limpios y libres de maleza aquellos predios cuya propiedad aún no haya sido transferida, garantizando que los impactos generados sean mínimos

Obra o actividad del Proyecto

Etapa de Preparación del sitio

Trabajos de topografía: Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna y aspectos sociales a causa del movimiento del personal de topografía realizando brechas dentro del lote.

Carácter	Negativo	(-)
Intensidad	Baja	1
Extensión	Localizado	2
Momento	Próximo	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Reversible	2
Acciones y/o alteraciones	Simple	1
Efecto	Indirecto	2
Niveles de impacto	Compatible	1
Recuperabilidad	Mitigable	4
		18

Desmonte: Esta actividad será la causante del impacto más visible e inmediato al derribar los árboles y remover vegetación menor, ocasionando ruidos y generando residuos

Carácter	Negativo	(-)
Intensidad	Alta	3
Extensión	Localizado	2
Momento	Próximo	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Irreversible	4
Acciones y/o alteraciones	Sinérgico	6
Efecto	Directo	4
Niveles de impacto	Critico	8
Recuperabilidad	No mitigable	8
		43

Despalme: Esta actividad causará impacto sobre el suelo al remover troncos, tocones y tierra vegetal, eliminando con esto último la capacidad del suelo para regenerarse, en estos impactos se generan empleos temporales.

Carácter	Negativo	(-)
Intensidad	Alta	3
Extensión	Localizado	2
Momento	Próximo	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Irreversible	4
Acciones y/o alteraciones	Sinérgico	6
Efecto	Directo	4
Niveles de impacto	Critico	8
Recuperabilidad	No mitigable	8
		43

Etapa de Construcción

Introducción de servicios públicos: son trabajos tendientes a proveer a cada lote los servicios urbanos básicos, como son línea de agua potable, descarga sanitaria a la red de drenaje, acometida eléctrica aérea, acometida de la red telefónica **(**el proyecto no contempla edificaciones)

Carácter	Negativo	(-)
Intensidad	Baja	1
Extensión	Localizado	2
Momento	Próximo	4
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Reversible	2
Acciones y/o alteraciones	Simple	1
Efecto	Indirecto	2
Niveles de impacto	Compatible	1
Recuperabilidad	Mitigable	4
		19

Revisando los análisis anteriores, se puede observar que del total de las actividades, las que presentan los valores más altos en el impacto al ambiente, son las referentes a desmontes y despalmes, trabajos irreversibles, que cambian la estructura natural del suelo y se elimina definitivamente la posibilidad de su regeneración o regreso a sus características originales

Para implementar el programa de vigilancia ambiental y dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental, así como las citadas en el resolutivo correspondiente otorgado por la SEMARNAT, los gastos se desglosan a continuación

Costos derivados de la implementación del programa de vigilancia ambiental $158,000.00

REQUERIMIENTOS	Gasto mensual ($)	Gasto único ($)	Total ($)
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos (insumos)	8,000.00		8,000.00
Aplicación de medidas de compensación (reforestación)		30,000.00	30,000.00
Supervisión ambiental y cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental, elaboración de planes y/o programas, integración de informes, y entrega ante la SEMARNAT.	10,000.00		120,000.00
Total	**13,000.00**	**30,000.00**	**158,000.00**

Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia	Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas

Son aquellos efectos clave y de gran magnitud que ocurren de forma directa durante las etapas de preparación del sitio y construcción:

- Pérdida definitiva de la cubierta vegetal: Eliminación total de la flora original y destrucción del hábitat de fauna local. *Ocurren en el mismo sitio y tiempo (de forma inmediata) donde se genera el impacto*
- Pérdida de suelo orgánico y erosión: El despalme remueve la capa fértil superficial, dejando el suelo expuesto a la erosión hídrica y eólica. *Ocurren en el mismo sitio y tiempo (de forma inmediata) donde se genera el impacto*
- Alteración del ciclo hidrológico local: La eliminación de árboles reduce la infiltración de agua al acuífero y aumenta la escorrentía superficial, incrementando el riesgo de inundaciones aguas abajo. *Ocurren en el mismo sitio y tiempo (de forma inmediata) donde se genera el impacto*
- Desplazamiento y mortandad de fauna: Pérdida de sitios de anidación, refugio y alimentación, obligando a las especies a migrar o muriendo en el proceso. *Ocurren en el mismo sitio y tiempo (de forma inmediata) donde se genera el impacto*

- Emisiones a la atmósfera y ruido: Generación de polvo, gases de combustión por maquinaria y niveles elevados de ruido que ahuyentan a la fauna remanente. *Ocurren en el mismo sitio donde se genera el impacto y tiempo sin ser inmediatos al inicio de los impactos*

Impactos Sinérgicos
Ocurren cuando la combinación de dos o más efectos individuales genera un impacto total mayor que la suma de sus partes:

- Erosión acelerada + Pérdida de humedad: La pérdida de vegetación (que daba sombra) combinada con el despalme expone el suelo directamente al sol y al viento, esto deseca el terreno adyacente exponencialmente, alterando el microclima y dificultando que la vegetación circundante sobreviva. *Ocurren en el mismo sitio donde se genera el impacto y tiempo sin ser inmediatos al inicio de los impactos*
- Fragmentación del hábitat + Ruido y presencia humana: La subdivisión y construcción no solo reducen el espacio físico, sino que las barreras físicas combinadas con el ruido crean un "efecto de borde" que inhabilita zonas boscosas vecinas como hábitats viables. *Ocurren en el mismo sitio donde se genera el impacto y tiempo sin ser inmediatos al inicio de los impactos*

Impactos Acumulativos
Son el resultado del impacto incrementado en el tiempo debido a la suma de acciones pasadas, presentes y futuras en la zona

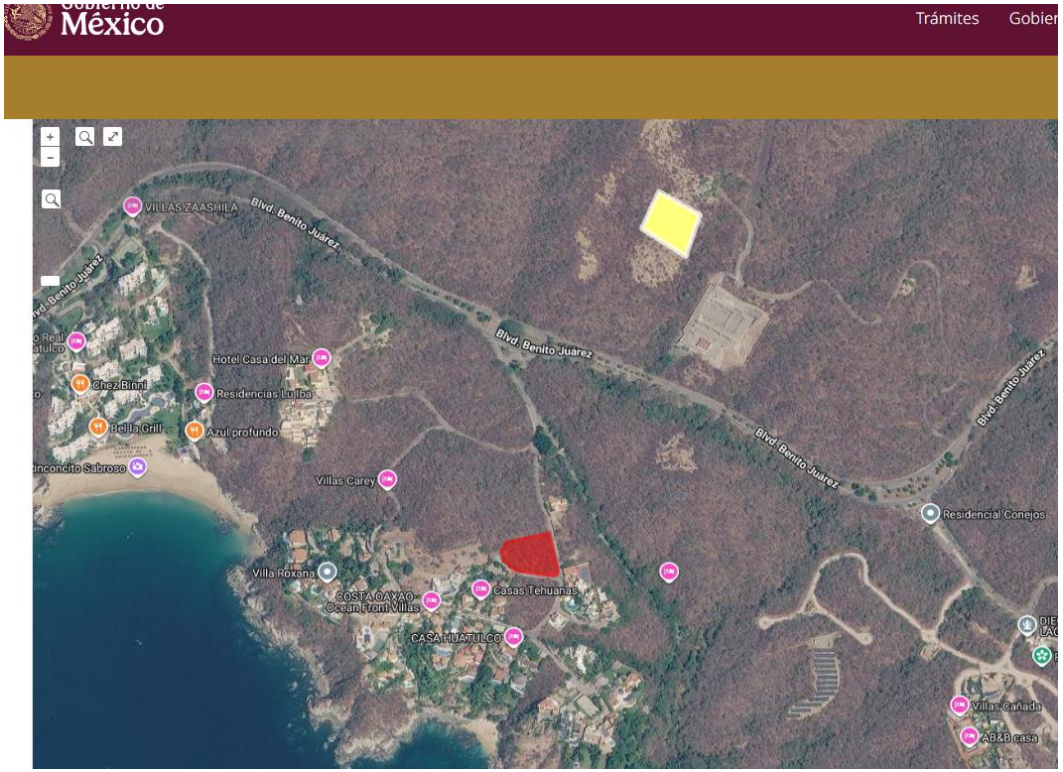
- Pérdida de conectividad ecológica (Corredores biológicos): Si este lote se suma a otros desmontados en la región, se interrumpe la conectividad de los ecosistemas, aislando a las poblaciones de fauna y reduciendo su variabilidad genética. *Ocurren en el mismo sitio donde se genera el impacto y zonas aledañas tiempo sin ser inmediatos al inicio de los impactos*

- Impermeabilización progresiva del suelo: La lotificación y urbanización sucesiva de la cuenca aumentan drásticamente el volumen de agua que corre por la superficie, saturando los sistemas de drenaje natural y provocando inundaciones recurrentes a nivel regional.
- Presión sobre servicios ambientales y recursos: El cambio de uso de suelo reduce la captura de carbono y la generación de oxígeno de la zona, al mismo tiempo que la nueva edificación demandará agua, energía y generará residuos a largo plazo.

Impactos Residuales
Son aquellos que persisten causan un daño permanente en el entorno, incluso después de aplicar todas las medidas de mitigación o compensación posibles:

- Pérdida irreversible del ecosistema forestal original: Aunque se planten jardines o áreas verdes urbanas, la biodiversidad, estructura y funciones del bosque nativo original no se recuperan.
- Modificación permanente de la topografía y el paisaje: El relieve natural es sustituido por plataformas artificiales, asfalto y concreto, alterando el paisaje natural de forma definitiva.
- Cambio climático local (efecto isla de calor): La sustitución de masa forestal por materiales constructivos que absorben calor (concreto, ladrillo) eleva permanentemente la temperatura del sitio

Programa de reforestación Se presenta en documentos anexos		



El polígono rojo representa el sitio del proyecto y el amarillo la superficie donde Se propone realizar una reforestación como compensación (4251 m^2)

Vértice	X	Y
1	812310.090	1746451.290
2	812368.660	1746417.940
3	812349.170	1746357.060
4	812287.220	1746396.760

Coordenadas de la superficie propuesta para reforestar
UTM WGS84 Zona 14 Banda P

superficie para reforestacion.kmz

ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA

Listado de archivos editables

Documentación legal

Copia certificada del acta constitutiva de INSUMOS COMERCIALES DEL GOLFO SA DE CV
Copia certificada del poder del representante legal de INSUMOS COMERCIALES DEL GOLFO SA DE CV
Copia certificada de la identificación del representante legal de INSUMOS COMERCIALES DEL GOLFO SA DE CV
Copia certificada de la escritura del Lote 29 Manzana 2 Sector Balcones de Tangolunda, CP 70989 Santa Cruz Huatulco.
Se entregan físicamente con la solicitud

Copia simple de la Autorización del H. Ayuntamiento de Santa María Huatulco, Oax. para la subdivisión del Lote 29 Manzana 2 Sector Balcones de Tangolunda

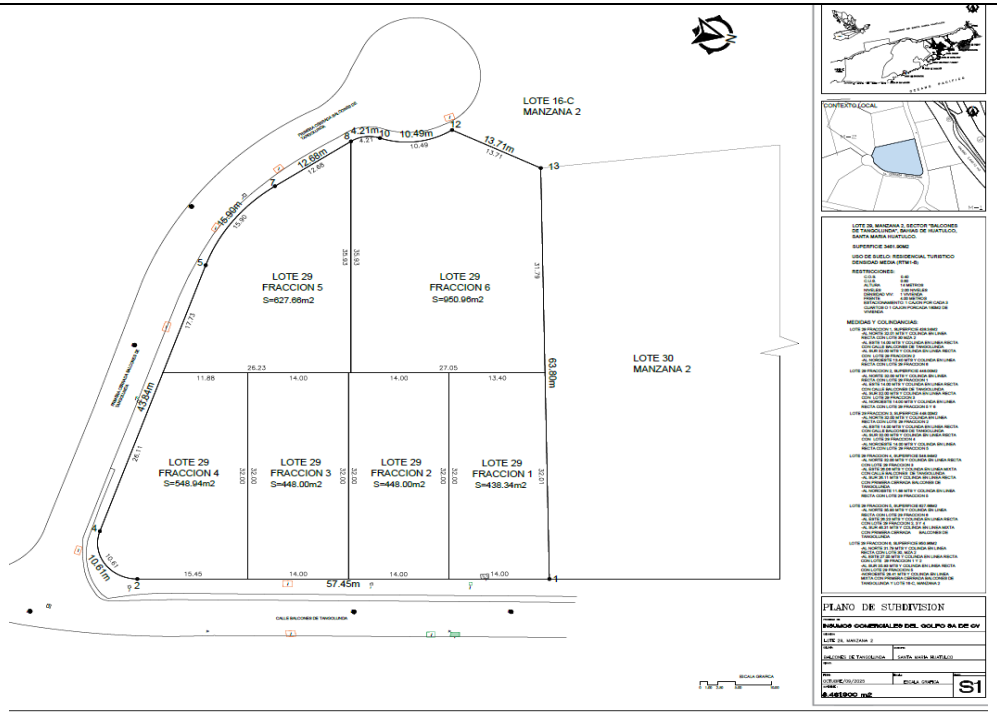
Se entregan físicamente con la solicitud

(Enlaces a los archivos digitales de la documentación anexa, misma que se deberá presentar en original y copia para cotejo).

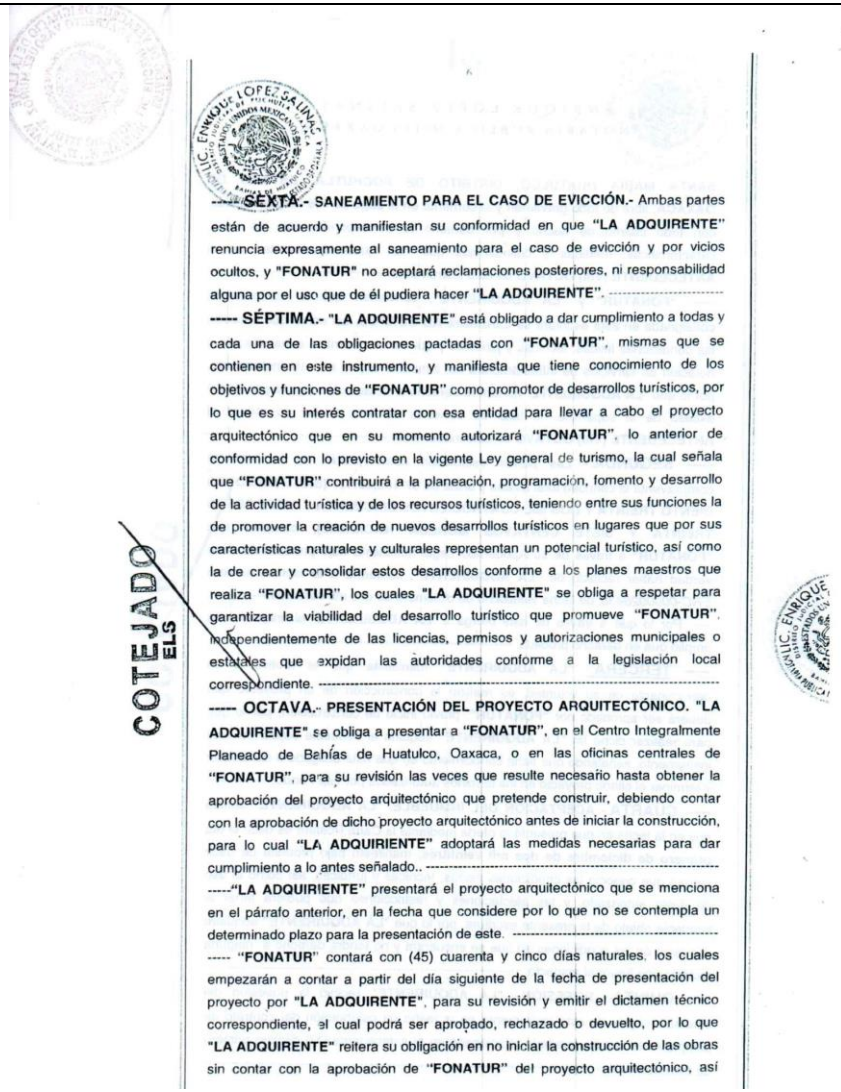
Imágenes y otros anexos

Elemento	Enlace al archivo digital	Fecha de elaboración
Imagen salital	localizacion del proyecto.kmz Lotificacion.kmz sistema ambiental en revision.kmz superficie para reforestacion.kmz AICA sobrepuesta con RTP129.kmz	
Fotografía Aérea		

Mapas Temáticos	 climas SMH.pdf  TEMPERATURAS SMH.pdf  SITIO RAMSAR.pdf  sismicidad.pdf  Regiones hidrologicas.pdf  PARQUES NACIONALES.pdf  MICROLOCALIZACION.pdf  Macrolocalizacion.pdf  fisiografia..pdf  Climatologia INEGI.pdf  Vegetacion INEGI.pdf  Oaxaca municipios.pdf  INEGI_Climatologia.pdf  Inegi Uso potencial del suelo.pdf  Humedales potenciales INEGI.pdf  Edafologia INEGI.pdf	
Planos	 coordendas del lote principal.dwg	

Croquis		
Fotografías	Anexo fotográfico del sitio Archivo fotografico.pdf archivo fotografico de inspeccion foresta	
Videos	No se incluyen	
Otros (especificar)	Autorización del H. Ayuntamiento de Santa María Huatulco, Oax. para la subdivisión del Lote 29 Manzana 2 Sector Balcones de Tangolunda SUBDIVISION DE TERRENO.pdf	

	Escrituras del terreno  Escritura del lote.pdf	



----- **SEXTA.- SANEAMIENTO PARA EL CASO DE EVICCIÓN.-** Ambas partes están de acuerdo y manifiestan su conformidad en que **"LA ADQUIRENTE"** renuncia expresamente al saneamiento para el caso de evicción y por vicios ocultos, y **"FONATUR"** no aceptará reclamaciones posteriores, ni responsabilidad alguna por el uso que de él pudiera hacer **"LA ADQUIRENTE"**. ----------

----- **SÉPTIMA.- "LA ADQUIRENTE"** está obligado a dar cumplimiento a todas y cada una de las obligaciones pactadas con **"FONATUR"**, mismas que se contienen en este instrumento, y manifiesta que tiene conocimiento de los objetivos y funciones de **"FONATUR"** como promotor de desarrollos turísticos, por lo que es su interés contratar con esa entidad para llevar a cabo el proyecto arquitectónico que en su momento autorizará **"FONATUR"**, lo anterior de conformidad con lo previsto en la vigente Ley general de turismo, la cual señala que **"FONATUR"** contribuirá a la planeación, programación, fomento y desarrollo de la actividad turística y de los recursos turísticos, teniendo entre sus funciones la de promover la creación de nuevos desarrollos turísticos en lugares que por sus características naturales y culturales representan un potencial turístico, así como la de crear y consolidar estos desarrollos conforme a los planes maestros que realiza **"FONATUR"**, los cuales **"LA ADQUIRENTE"** se obliga a respetar para garantizar la viabilidad del desarrollo turístico que promueve **"FONATUR"**, independientemente de las licencias, permisos y autorizaciones municipales o estatales que expidan las autoridades conforme a la legislación local correspondiente. ----------

----- **OCTAVA.- PRESENTACIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO. "LA ADQUIRENTE"** se obliga a presentar a **"FONATUR"**, en el Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco, Oaxaca, o en las oficinas centrales de **"FONATUR"**, para su revisión las veces que resulte necesario hasta obtener la aprobación del proyecto arquitectónico que pretende construir, debiendo contar con la aprobación de dicho proyecto arquitectónico antes de iniciar la construcción, para lo cual **"LA ADQUIRIENTE"** adoptará las medidas necesarias para dar cumplimiento a lo antes señalado.. ----------

-----**"LA ADQUIRIENTE"** presentará el proyecto arquitectónico que se menciona en el párrafo anterior, en la fecha que considere por lo que no se contempla un determinado plazo para la presentación de este. ----------

----- "**FONATUR**" contará con (45) cuarenta y cinco días naturales. los cuales empezarán a contar a partir del día siguiente de la fecha de presentación del proyecto por **"LA ADQUIRENTE"**, para su revisión y emitir el dictamen técnico correspondiente, el cual podrá ser aprobado, rechazado o devuelto, por lo que **"LA ADQUIRENTE"** reitera su obligación en no iniciar la construcción de las obras sin contar con la aprobación de **"FONATUR"** del proyecto arquitectónico, así

COTEJADO
ELS

Condicionantes para el terreno protocolizadas en escritura, mismas que se trasladan a cada lote de la subdivisión

	Acta constitutiva de INSUMOS COMERCIALES DEL GOLFO SA DE CV  Acta constitutiva.pdf Poder del representante legal  Poder del representante legal.p Identificación del representante legal  Identificacion.pdf	

Bibliografía y referencias

- Guía para la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental

- Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca, INEGI.

- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, Protección Civil.

- Carta de Clima, México, 1: 1, 000,000 INEGI

- Carta Edafológica 1:250,000, Oaxaca.

- Carta Geológica 1:250,000, Oaxaca

- Carta Hidrológica Subterránea, 1:250,000, Oaxaca

- Carta Hidrológica Superficial, 1:250,000, Oaxaca

- Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250,000, Oaxaca

- Cartografía 1:700,000, Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), Oaxaca, INEGI.

- Comisión Nacional Forestal. www.conafor.gob.mx

- Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. www.inegi.gob.mx

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

-Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

- NOM - 059 - SEMARNAT -2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.

-Google Earth

-SEMARNAT (Guías para la presentación de estudios)

-SIGEIA (sistema de información geográfica para la evaluación del impacto ambiental)

-SIORE (subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico)