CAPITULO I

Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1. PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto: **Paradise Cove Condo Hotel**

Sector: Turismo

I.1.2 Ubicación del Proyecto
Lote 5 manzana 3 Sector Mirador Chahué, Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco, Oax.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto
50 años, mismos que podrán incrementarse en base al mantenimiento periódico y en su caso remodelaciones que pudieran realizarse.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:
Copia certificada del acta constitutiva de la empresa promovente
Copia certificada del poder del apoderado legal
Copia certificada de la identificación del apoderado legal

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social:
Casas de Ensueño Huatulco Sociedad Anónima de Capital Variable

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente:
CEH0702144F9

I.2.3 Nombre del Representante legal
Lanny Christopher Berner

1.2.4 Cargo del representante legal
Administrador único

[redacted]

[2 ŰŠáŭł·Ř2 Ô2ŴŴŠăĽł2yŘŠ ł·ŕ Ř2Y´ĺÔłŕßł2 Ř ł·ú2 ĽŠŴă2ył·ŕ Ô2y´CdzyŘ ł·Y´Šyűł2 Šy´Šŕ ! ŇŭŴÔdzŕ2 ммcΣ ĽJ ł ŇŴł·ŕ2 ĽJŴŇY´ŠŴ2 ŘŠ ŕł· [Šě DŠyŠŴł·ŕ ŘŠ ¢Ŵł·yăĽJ ł·ŴŠyŐλł· è ! ÔÔŠă2 ł· ŕł· LyŕŕŴY´ł·Ôł›sy´ŧǵöŧŴÔł· ó[D¢ ! Ł ŧ ú ě ммoΣ ŦŴł·ÔÔł›sy´Ł ŘŠ ŕł· [Šě CŠŘŠŴł·ŕ ŘŠ ¢Ŵł·yăĽJ ł·ŴŠyŐλł· è ! ÔÔŠă2 ł· ŕł· Lyŕŕ2ŴY´ł·Ôł›sy´ŧǵöŧŴÔł· ó[C¢ ! Ł ŧ ú◊

I.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social**:**

Ing. Francisco Alberto García Castillo

[redacted]

I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Ing. Francisco Alberto García Castillo

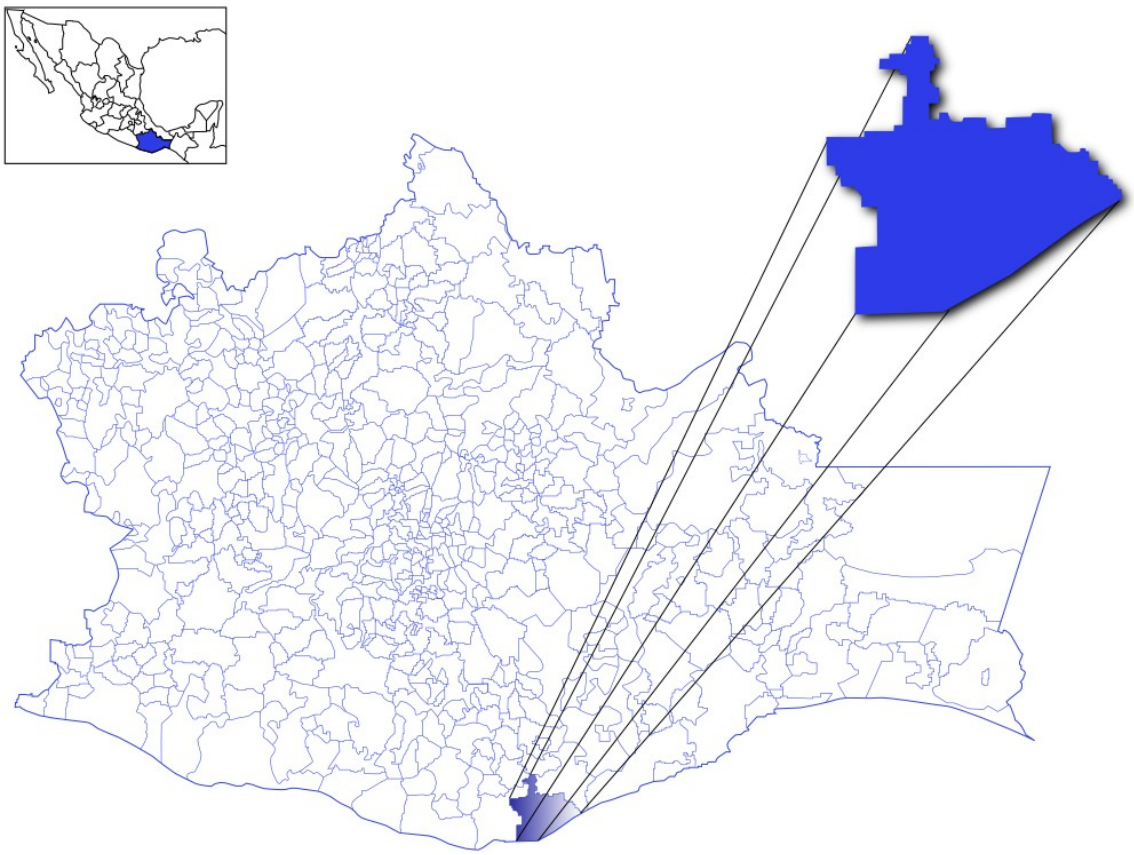
I.3.4 Persona autorizada para recibir u oír notificaciones

Ing. Francisco Alberto García Castillo

[redacted]

[2 ûŠâûł·Ř2 Ô2ł№ŠâLJ2yŘŠ l·f wC / ë Ř2Y·ÅÔ‰Ø2Ż Ř·l·ú2á LJŠ№ã2Ył·fŠá Ô2ÿ´CdzyŘ·l·Y´Šyúı2 Šy´Šf ! №ûÅÔdzf2 ммcΣ LJ·ł№№·ł·Ŧ2 LJ№ŧY´Š№2 ŘŠ fl· [Šë DŠyŠ№·f ŘŠ ¢№·yâLJ·l·№ŠyÔÅ·l· ë ! ÔÔŠâ2 l· fl· ŀyƒ2№Y·l·Ôłsy´tǵõ‰Ô·l· ó[D¢ ! Ł t ú ë ммoΣ Ŧ№·l·ÔÔłsy´Ł ŘŠ fl· [Šë CŠŘŠ№·f ŘŠ ¢№·yâLJ·l·№ŠyÔÅ·l· ë ! ÔÔŠâ2 l· fl· ŀyƒ2№Y·l·Ôłsy´tǵõ‰Ô·l· ó[C¢ ! Ł t ú Φ

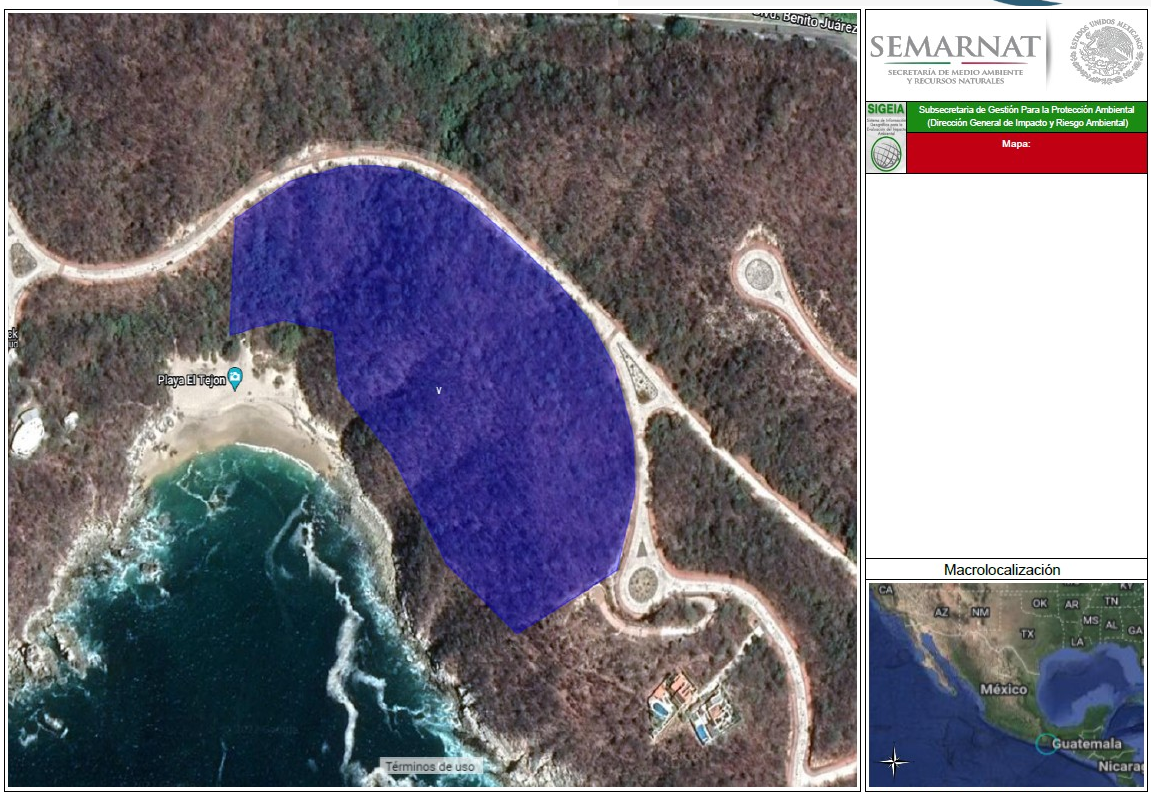
El proyecto se localiza en el Municipio de Santa María Huatulco en la Agencia municipal de Santa Cruz Huatulco, en el Estado de Oaxaca, específicamente en el lote 5 de la manzana 3 en el Sector Mirador Chahue.



Mapa del Estado de Oaxaca y realzado en azul el polígono que identifica al Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca.

A continuación se presenta una imagen satelital para identificar la ubicación precisa del sitio donde se pretende realizar el proyecto.

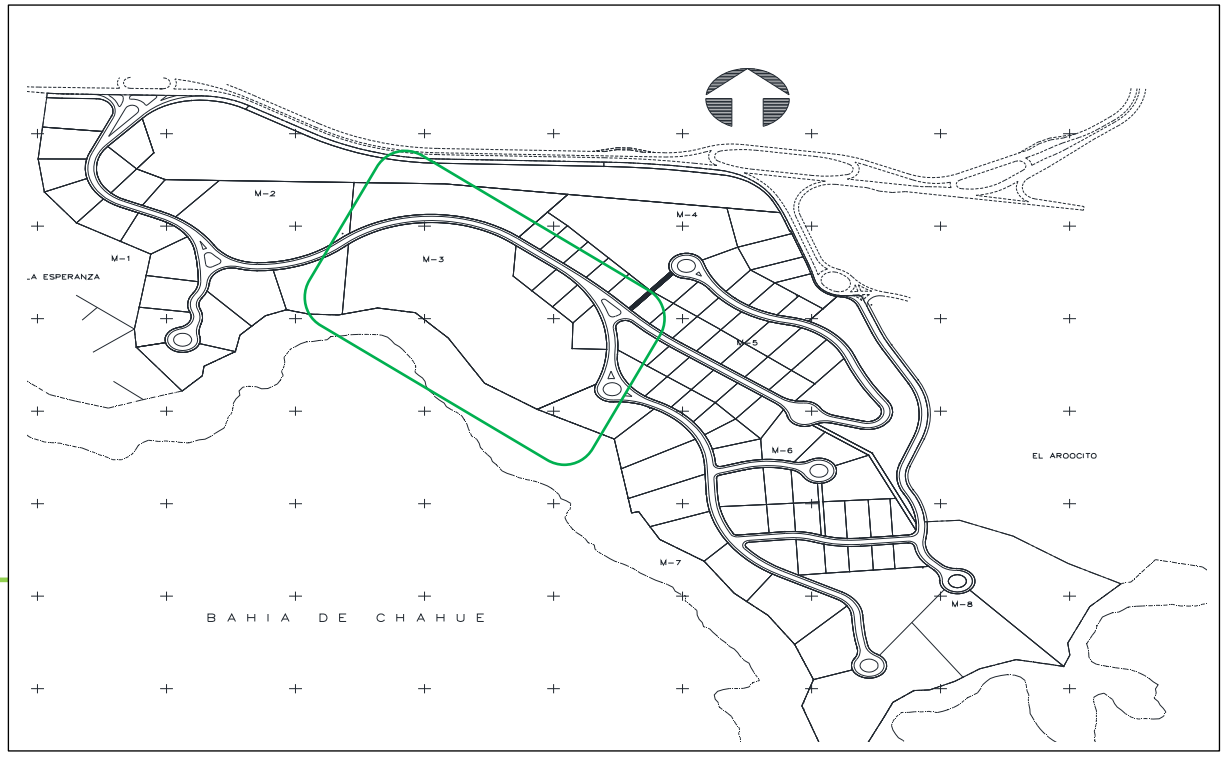
En esta imagen, se observa la Agencia municipal de Santa Cruz Huatulco, dentro del rectángulo rojo el Sector Mirador Chahue y dentro del círculo amarillo el sitio del proyecto; enseguida se muestra sitio del proyecto ubicándolo dentro del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto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



El polígono color violeta identifica el lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue

El Sector Mirador Chahue está constituido por lotes destinados a usos Residenciales turísticos y Turístico Hotelero, donde se tienen programadas edificaciones de alto nivel económico debido la superficie de sus lotes y a las vistas panorámicas que estos ofrecen hacia el mar.

En esta imagen se muestra el Sector Mirador Chahue y sus vialidades.



Lotificación del Sector Mirador Chahué
(el rectángulo verde identifica el lote 5 de la manzana 3)

El predio en el cual se pretende desarrollar el proyecto Paradise Cove Condo Hotel, tiene una superficie de 52, 379.16 metros cuadrados.

CAPITULO II

Descripción del proyecto

Índice del Capítulo II

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto
II.1.2 Selección del sitio
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización
- II.1.3.1 Ubicación georreferenciada del proyecto
- II.1.3.2 Análisis del predio y superficies de ocupación
- II.1.3.3 Superficies y coordenadas

II.1.4 Inversión requerida
II.1.5 Dimensiones del proyecto

II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto
II.2.1 Programa general de trabajo
II.2.2 Obras y actividades a realizar
II.2.2.1 Actividades preliminares
II.2.2.2 Etapa de construcción
- II.2.2.2.1 Etapa de construcción (movimiento de tierras)
- II.2.2.2.2 Etapa de construcción (subestructura - cimentación)
- II.2.2.2.3 Etapa de construcción (edificación)
- II.2.2.2.4 Construcción (acabados)
- II.2.2.2.5 Construcción (obras exteriores**)**
- II.2.2.2.6 Construcción (instalaciones internas y servicios)

II.2.2.3 Obras exteriores
II.2.2.4 Jardinería

II.2.3 Etapa de operación y mantenimiento
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.
II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto
II.2.6 Etapa de abandono del sitio
II.2.7 Utilización de explosivos
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Descripción del proyecto
II.1 Información general del proyecto
El proyecto **Paradise Cove Condo Hotel** se pretende integrar al sector secundario de la actividad económica del país, específicamente en el rubro de la construcción, ya que en su ejecución se pretende desarrollar un Condo-Hotel de 110 unidades departamentales, distribuidas en 22 edificios de 3 niveles cada uno, asi como un edificio complementario que contara con:

- Lobby y áreas administrativas,
- Bar lounge y restaurante
- Gimnasio, spa y salón de belleza y
- Alberca en terraza superior

Entre las amenidades para propietarios y usuarios destacan los senderos, piscina, canchas de pickleball y campo de práctica de golf.

El acceso al complejo será por la calle principal del Sector Mirador Chahue, para ingresar al estacionamiento del conjunto.

Desde la zona de estacionamiento se desprenden camino internos de 3 metros de ancho para circulación peatonal.

Plazo de ejecución: se establece un plazo de 30 meses para la total terminación de los trabajos e inicio de la operación del mismo.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El terreno tiene su origen en la compraventa realizada de origen al Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), el cual es un Fideicomiso creado mediante publicación en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1974; a partir de esa fecha, su finalidad ha sido participar en la programación, fomento y desarrollo del turismo, de acuerdo con lo dispuesto por la Ley General de Turismo, la Ley de Planeación y las normas, prioridades y políticas que determine el Ejecutivo Federal a través de la Secretaría de Turismo, siendo sus principales funciones las siguientes:

1. Crear y consolidar centros turísticos conforme a los planes maestros de desarrollo, en los que habrá de considerarse los diseños urbanos y arquitectónicos de la zona, preservando el equilibrio ecológico y garantizando la comercialización de los servicios turísticos, en congruencia con el desarrollo económico y social de la región.

2. Elaborar estudios y proyectos que permitan identificar las áreas territoriales y de servicios susceptibles de ser explotadas en proyectos productivos y de inversión en materia turística.

3. Coordinar con las autoridades federales, estatales y municipales, las gestiones necesarias para obtener y simplificar las autorizaciones, permisos o concesiones que permitan el desarrollo de proyectos turísticos, así como la prestación de servicios.

4. Ejecutar obras de infraestructura y urbanización, y realizar edificaciones e instalaciones en centros de desarrollo turístico, que permitan la oferta de servicios turísticos, tomando en cuenta las necesidades de las personas con discapacidad.

5. Promover la creación de nuevos desarrollos turísticos en aquellos lugares que, por sus características naturales y culturales, representan un potencial turístico.

6. Adquirir, fraccionar, vender, arrendar, administrar y, en general, realizar cualquier tipo de enajenación de bienes muebles e inmuebles que contribuyan al fomento sustentable del turismo.

7. Participar con los sectores público, social y privado en la constitución, fomento, desarrollo y operación de fideicomisos o empresas dedicadas a la actividad turística, cualquiera que sea su naturaleza jurídica.

Actualmente el FONATUR participa en los principales desarrollos turísticos del país, como son Cancún, Quintana Roo; **Huatulco**, Oaxaca; Ixtapa, Guerrero; Loreto, San José del Cabo, Baja California Sur; Playa Espíritu, Sinaloa y Nayarit.

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

El proyecto **Paradise Cove Condo Hotel** sus 22 edificios habitacionales y sus servicios turísticos y administrativos complementarios, se pretende ejecutar en un terreno de 52,379.16 metros cuadrados del Sector Mirador Chahue ***, mismo que se encuentra inscrito en los usos de suelo urbano y dentro de los lineamientos del Plan de Desarrollo Urbano y del sector turismo de Bahías de Huatulco, cumpliendo en lo requerido en cuanto a superficies mínimas, densidades, coeficientes e imagen urbana establecidos, en las Leyes Federales, Reglamentos Municipales, Estatales, de Desarrollo Urbano, Reglamentos de Construcción y de Fraccionamientos, entre otros; creando una arquitectura imaginativa, respetuosa del entorno y de la más alta calidad de construcción y detalle, a fin de respetar y preservar el entorno natural afectando lo menos posible las cualidades naturales del lugar.

Igualmente el compromiso del promovente al adquirir un predio en el CIP es:

- Respetar y preservar el entorno natural afectando lo menos posible las cualidades naturales del lugar.
- El cumplimiento cabal del reglamento asignado al predio que se está adquiriendo, particularmente: el uso de suelo, la densidad, la capacidad, el coeficiente máximo de ocupación de suelo, el coeficiente máximo de utilización del suelo, las restricciones en linderos, la altura y niveles

máximos permitidos, así como cajones de estacionamiento que se deberán proporcionar.

- El cumplimiento de los lineamientos de diseño e imagen urbana establecidos para el Conjunto.
- El cumplimiento cabal de las Leyes y Reglamentos Municipales y Estatales de Desarrollo Urbano, de Construcciones y de Fraccionamientos, entre otros.

****En el centro de población de Bahías de Huatulco las colonias o barrios, se denominan Sectores, identificándolos con letras o con nombres, en el caso del proyecto que nos ocupa se localiza en el Sector Mirador Chahue, pudiendo referirnos en adelante a él como el Sector.*

A continuación se presenta una fotografía aérea del lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue en la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco, Oaxaca (Bahías de Huatulco), donde se pretende construir el proyecto.

Lote 5 Manzana 3 Sector Mirador Chahue

II.1.2. Selección del sitio

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

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

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

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

Legales

- El predio es propiedad privada con escritura inscrita en el registro público de la propiedad.
- El predio cuenta con el uso de suelo urbano adecuado para el proyecto que se pretende construir.
- El propietario no se encuentra impedido legalmente para llevar a cabo el proyecto.

Ambientales

- El predio no se encuentra dentro de ninguna área protegida
- El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) ubica el proyecto en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 denominado “Costas del Sur del Este de Oaxaca”; donde el turismo es un elemento asociado al desarrollo de la región.
- El sitio se encuentra dentro del Desarrollo Turístico de Bahías Huatulco, que ha asignado al Sector Mirador Chahue usos residenciales turísticos y turísticos hoteleros, compatibles con los criterios de aprovechamiento que

el FONATUR 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.

- No se generan impactos ambientales distintos a los que se detectan en la zona de estudio

Técnicos

- El predio del proyecto está localizado en un sitio destinado a los asentamientos humanos con uso de suelo acorde a lo establecido en el Plan de Desarrollo Urbano
- En seguimiento al párrafo anterior, el sector Mirador Chahue y a su vez el predio cuentan con todos los servicios de infraestructura básica en excelente estado de mantenimiento y listos para su utilización.
- Se contara con proyectos arquitectónicos acordes a la imagen prevista para esa zona turística

Socioeconómicos

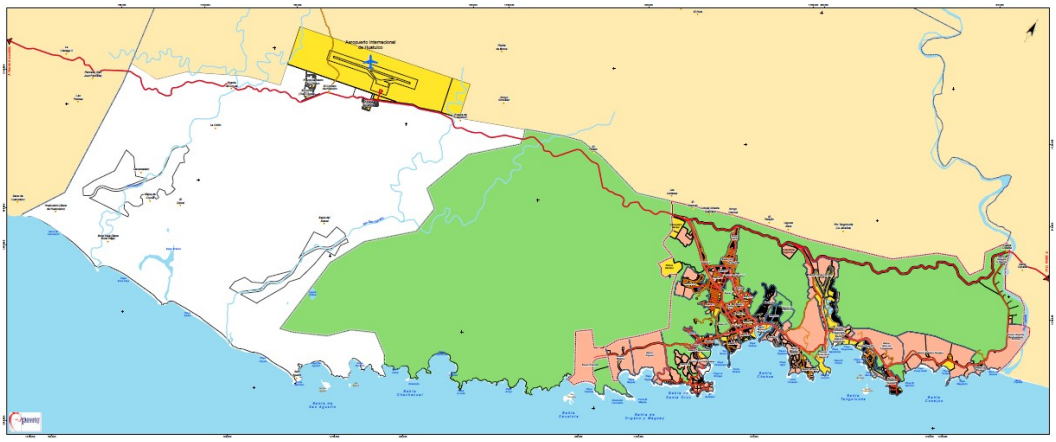
- El proyecto genera en todas sus etapas empleos temporales y permanentes
- Existirá derrama económica en la región, específicamente en el Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca y municipios colindantes.

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

La zona de estudio se encuentra ubicada en el Estado de Oaxaca, a 261 kilómetros de distancia de la capital, en el Municipio de Santa María Huatulco y en la zona turística de las Bahías de Huatulco, particularmente en el sector conocido como Sector Mirador Chahue, en el lote 5 de la Manzana 3; en la siguiente imagen se observa la macro localización del sitio del proyecto.

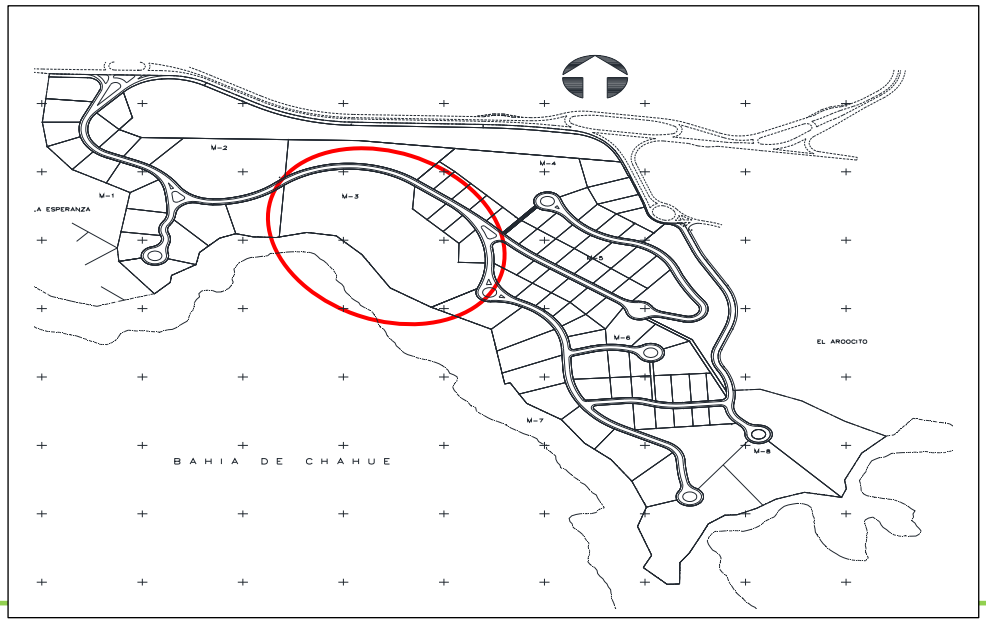
El desarrollo turístico comprende una franja de terreno de aproximadamente 30 Km. de longitud a lo largo de la costa, abarcando una superficie total de 21,163.41 Ha., que Se limita geográficamente:

Al este por el río Copalita, colindando con el municipio de San Miguel del Puerto;
Al norte con una línea quebrada paralela a la carretera federal 200 y colindando con terrenos propiedad del municipio de Santa María Huatulco
Al oeste con el municipio de Pochutla y Al sur con el litoral del Océano Pacífico



Desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, Oax.

La siguiente imagen muestra el sector Mirador Chahue así como su lotificación y donde en el círculo rojo se localiza el sitio del proyecto.



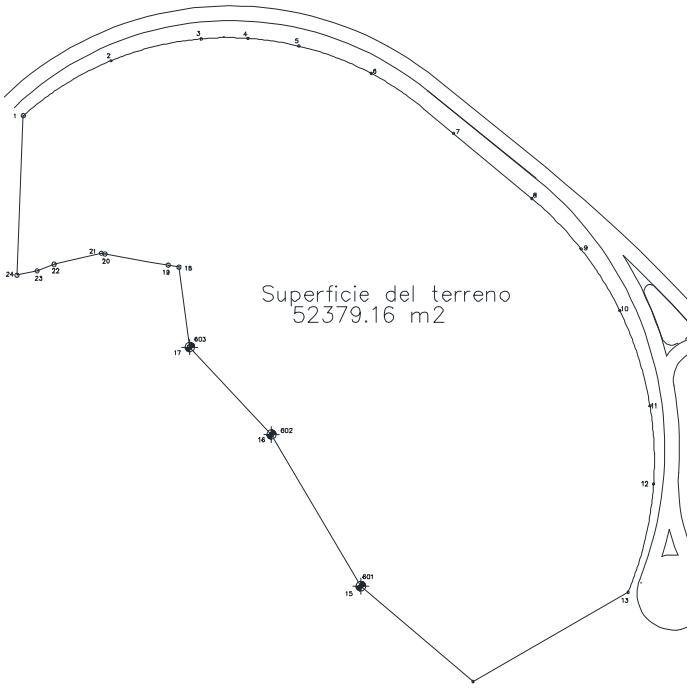
Sector Mirador Chahue

II.1.3.1 Ubicación georreferenciada del proyecto

Enseguida se presentan las coordenadas que ubican el lote en manifiesto y el proyecto en general:

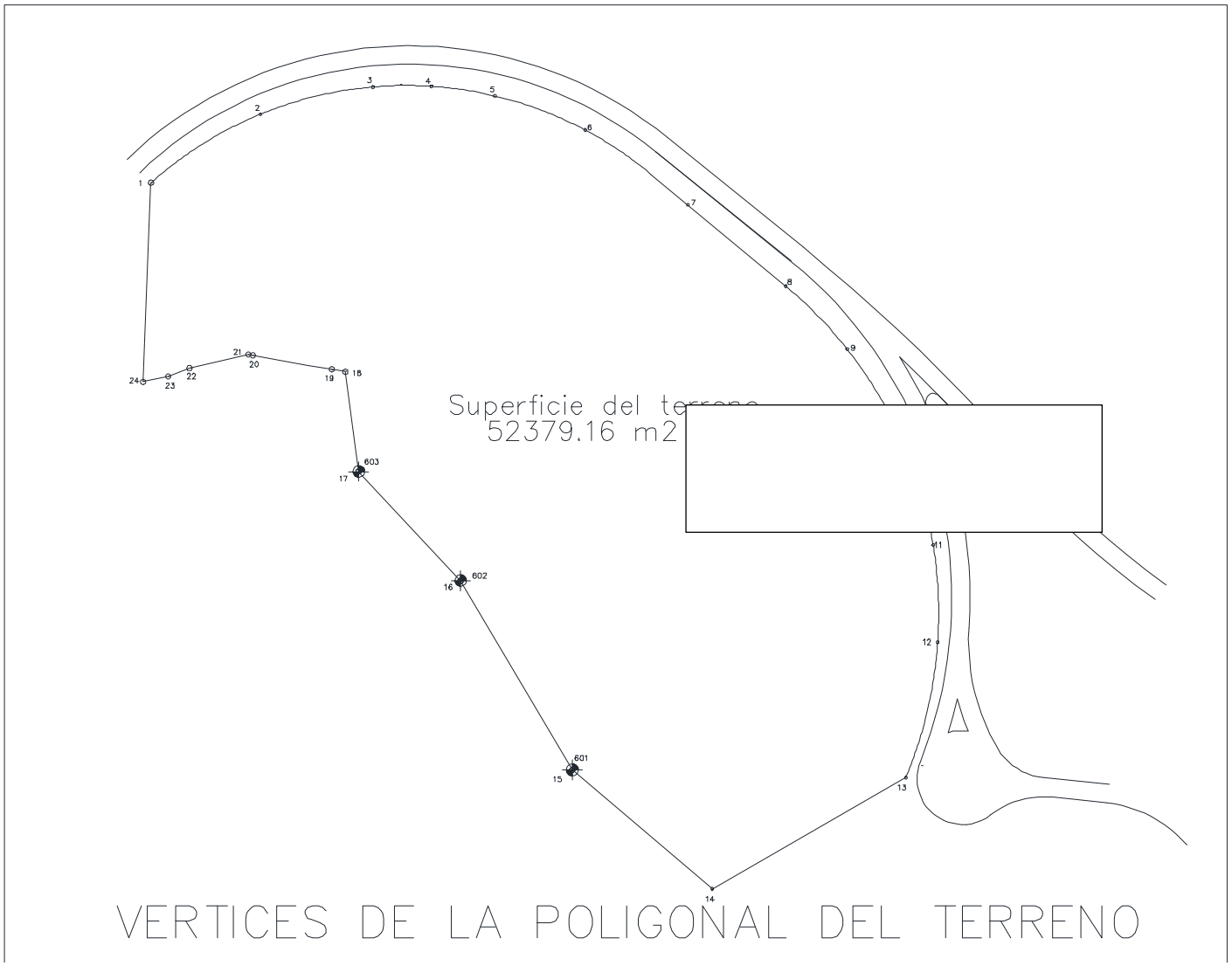
II.1.3.1.1 Coordenadas del lote 5 Manzana 3 del Sector Mirador Chahue

Vértice	X	Y
1	809434.10	1745006.11
2	809476.07	1745032.07
3	809514.76	1745042.02
4	809537.11	1745042.92
5	809565.95	1745039.04
6	809600.64	1745026.10
7	809640.05	1744997.74
8	809677.57	1744966.87
9	809701.11	1744943.06
10	809719.67	1744913.82
11	809734.14	1744868.76
12	809735.81	1744831.82
13	809723.64	1744780.50
14	809649.39	1744738.33
15	809595.72	1744783.42
16	809552.89	1744855.23
17	809513.78	1744896.61
18	809508.70	1744934.44
19	809471.52	1744940.92
20	809463.53	1744939.09
21	809448.88	1744935.74
22	809440.66	1744932.56
23	809431.07	1744930.59



Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 14, Banda P
Superficie de 52,379.16 m^2.

Paradise Cove
Condo Hotel

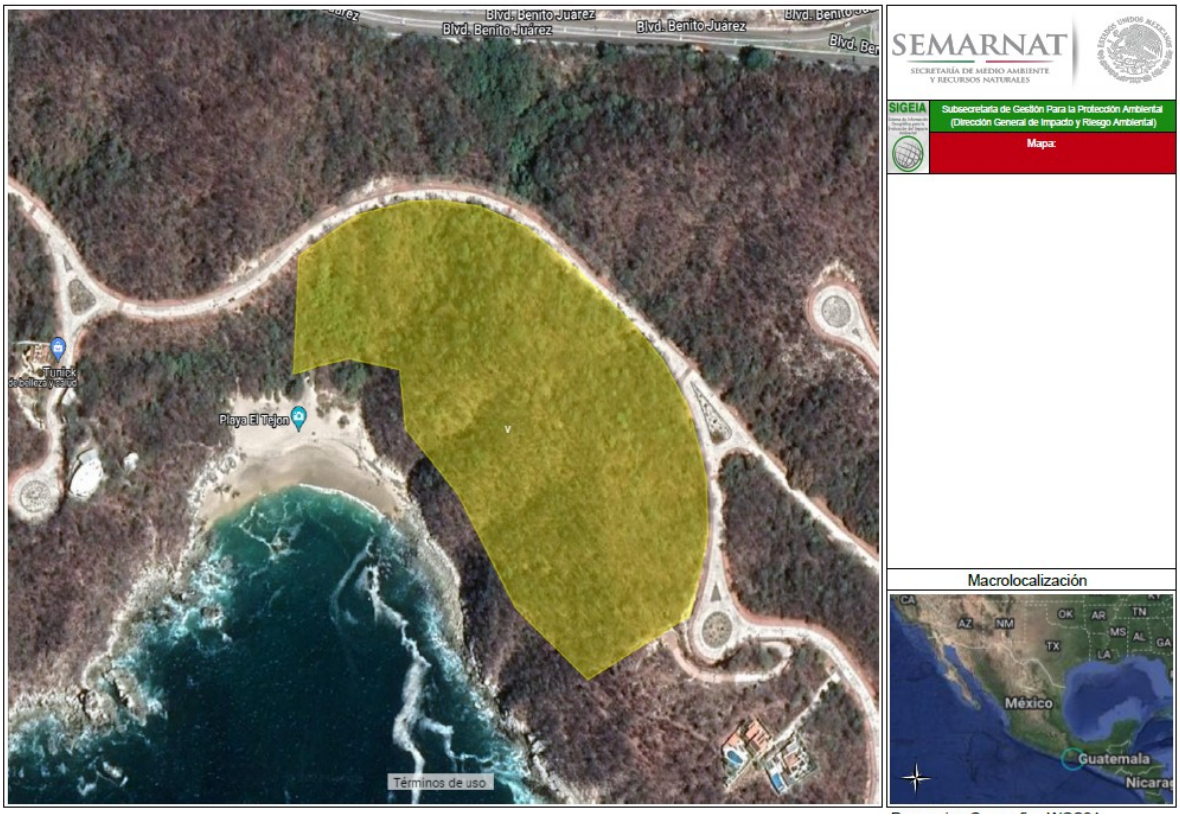


VERTICES DE LA POLIGONAL DEL TERRENO

II.1.3.1.2 Análisis del predio y superficies de ocupación

Análisis del predio

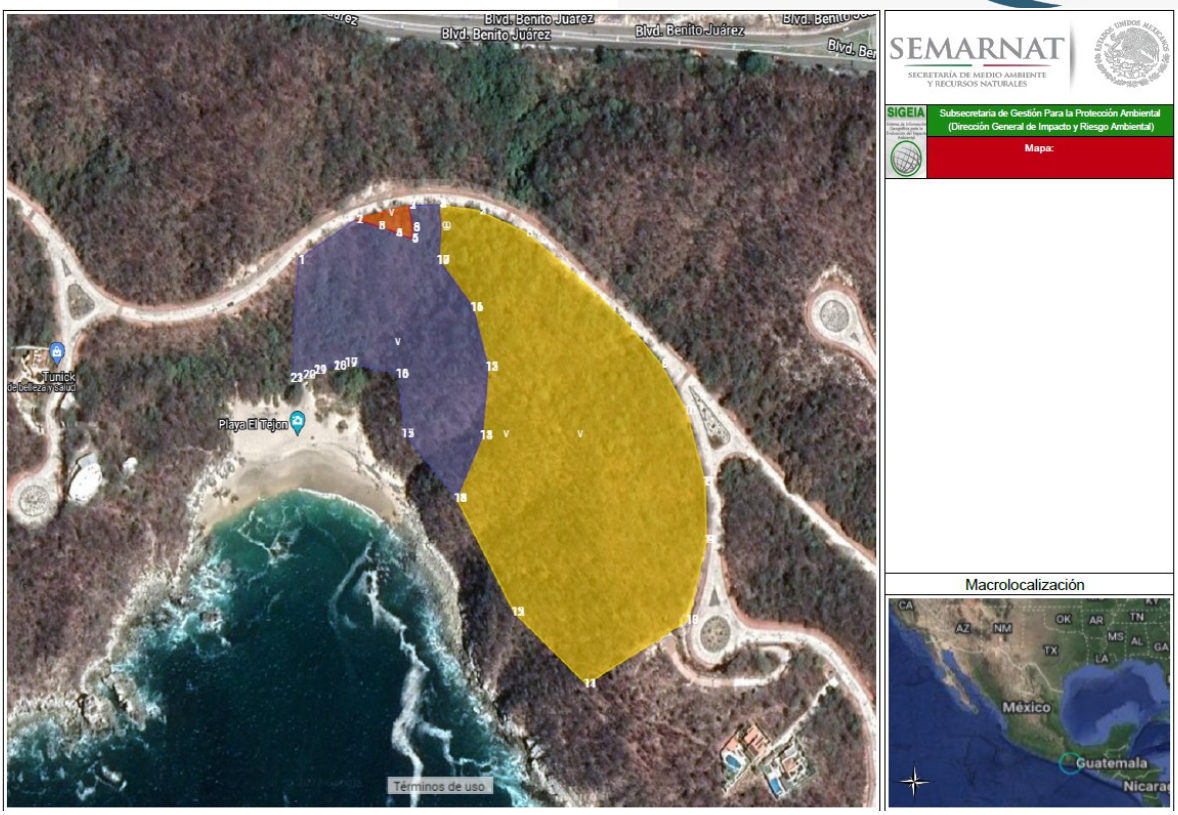
El terreno se encuentra cubierto con vegetación característica de la selva baja caducifolia tiene una superficie total de 52,379.16 metros cuadrados y su colindancia al sur y suroeste corresponde también al límite de la zona federal marítimo terrestre en la Playa El Tejón y el Océano Pacifico, como se observa en la siguiente imagen.



El polígono amarillo identifica los 52,379.16 metros cuadrados del lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue en bahías de Huatulco, Oaxaca.

El terreno cuenta con vegetación forestal en toda su superficie, por lo cual se someterá a aprobación para cambio de Uso de Suelo Forestal mediante la presentación de un Estudio Técnico Justificativo una superficie de 37, 286.10 metros cuadrados, equivalentes al 71.18 % de la superficie total.

La superficie restante ubicada al oeste y colindante con el lote 4 de la misma manzana 3, con una superficie de 15, 093.06 metros cuadrados (28.82 %) se mantendrá como reserva natural, quedando dichas superficies de la siguiente manera:



Las superficies color naranja y amarillo identifican las superficies que serán sujetas a solicitud de cambio de uso de suelo forestal y la superficie morada se mantendrá como área de reserva.

La segregación de la superficie tiene su razón debido a la existencia de un relicto de mangle ubicado fuera del predio privado, específicamente en la duna costera de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT), donde subsisten 5 individuos pertenecientes a la especie laguncularia racemosa (mangle blanco) y conocarpus erectus (mangle botoncillo), tres del primero y dos de la segunda especie, lo cual nos remite a evaluar estos ejemplares con lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en la NOM-022-SEMARNAT-2003 que establecen ambas especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zona de manglar, encontrando lo siguiente:

1. La Ley General de Vida Silvestre es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción; el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales

maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las Leyes Forestal y de Pesca respectivamente, *salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo, por tanto: derivado de que los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre así como los ferales, son considerados como vida silvestre, encontramos que las especies de mangle Laguncularia racemosa y Conocarpus erectus, se encuentran en la categoría de Amenazadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que debimos analizar las disposiciones aplicables a su protección, sin dejar de mencionar que estas especies amenazadas se localizan fuera de la propiedad del promovente (zona federal marítimo terrestre)*

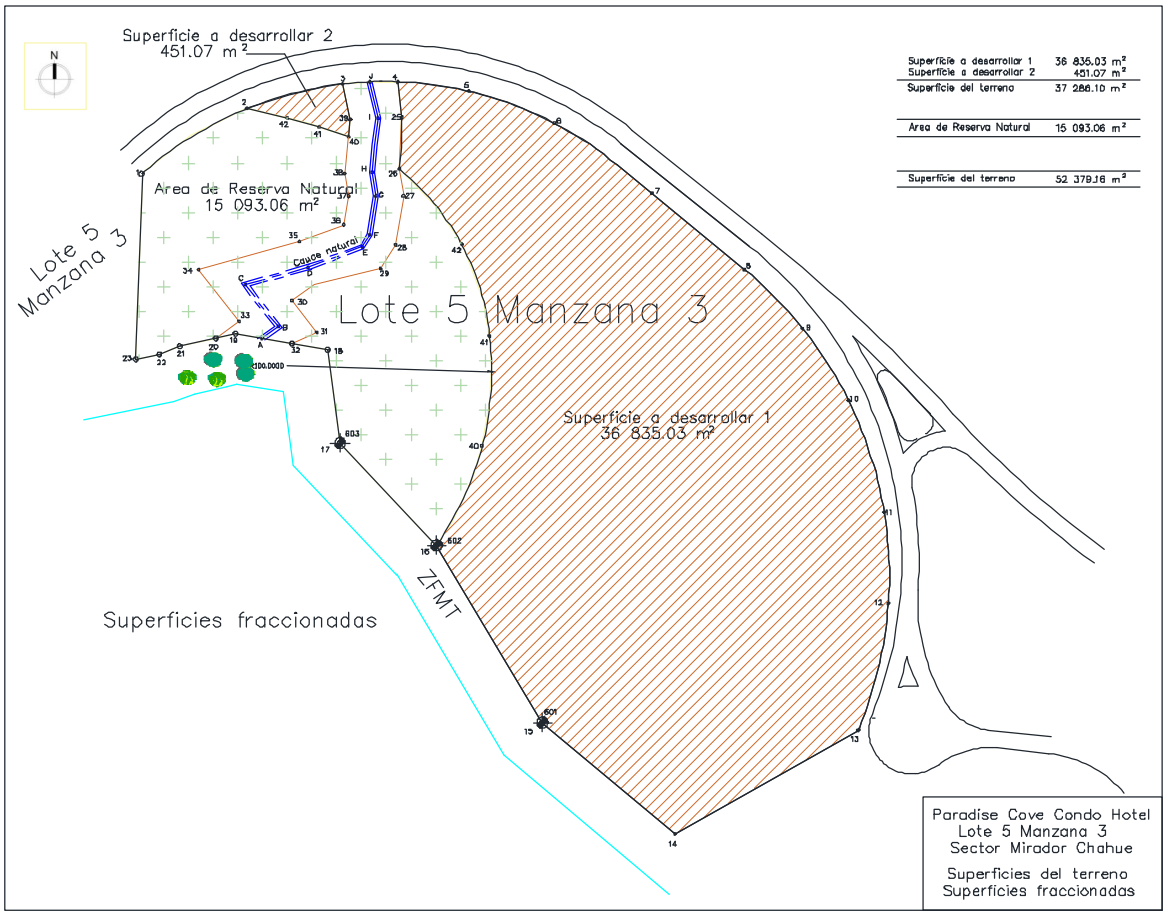
2. La NOM-022-SEMARNAT-2003 en sus especificaciones indica que el manglar deberá preservarse como comunidad vegetal y en la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo.

Por otra parte su especificación 4.16 de esta NOM, establece que: Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 metros respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirán actividades productivas o de apoyo.

Estos antecedentes nos han hecho dar seguimiento a dichas restricciones, en el ánimo de cuidar y proteger este ecosistema costero, llevando a cabo la ocupación de solo un 71.18 % de la superficie total del terreno, manteniendo la superficie restante 28.82 % (con influencia con el humedal), como reserva natural sin remover vegetación para coadyuvar en la conservación y esperada restauración de este ecosistema, con las características que más adelante se detallan.

Superficies	Metros cuadrados	Porcentaje de ocupación
Superficie a desarrollar 1	36835.03	70.32
Superficie a desarrollar 2	451.07	0.86
Área de reserva natural	15093.06	28.82
Superficie del terreno	**52379.16**	**100.00**

El terreno cuenta con vegetación forestal en toda su superficie, por lo cual se someterá a aprobación para cambio de Uso de Suelo Forestal mediante la presentación de un Estudio Técnico Justificativo una superficie de 37, 286.10 metros cuadrados, quedando dichas superficies de la siguiente manera:



Descripción del humedal costero (manglar)

- Se observan únicamente 5 ejemplares en regular estado de conservación, sin retoños o ejemplares pequeños en su perímetro.

- El terreno se observa sensiblemente seco en las fechas de visita de obra (febrero- marzo 2022), sin embargo se marca el cauce del escurrimiento, que eventualmente rompe la barra arenosa (de acuerdo a imágenes satelitales se observa este rompimiento n el año 2011)

- La diferencia de niveles entre la pleamar con la base de los mangles tiene un promedio de 2.5 metros con una duna arenosa de por medio por lo que no son ubicables o recordadas mareas que inunden el manglar.

Este conjunto de individuos ha sido afectado presumiblemente por la afectación antropogénica que viene realizándose desde el inicio de la construcción del Centro de Población Bahías de Huatulco, ya que la microcuenca original que irrigaba este humedal se vio seccionada y reducida desde el año 1985 inicialmente con la construcción de la Vialidad Santa Cruz - Tangolunda y posteriormente en el año

1991 con su ampliación a avenida de 4 carriles con camellón intermedio; en estos procesos de construcción, los escurrimientos de la parte superior de la microcuenca fueron captados y conducidos a otra cuenca vecina sin conexión con el humedal, lo que ocasiono lo siguiente:

- Disminución de los escurrimientos de temporal
- Acumulación de azolves en la microcuenca dentro del terreno
- Falta de humedad para el brote de semillas de los individuos existentes
- Humedad insuficiente para el adecuado sostén de los individuos existentes.

Es observable y necesario informar, que la playa viene siendo ocupada por personas que ofrecen servicios de sombrillas, bebidas e incluso alimentos, estos últimos cocinados a la sombra del mangle más frondoso, asegurando por tanto que lentamente vienen causando daño a este ecosistema.

Ocupación de la playa por terceros ajenos al proyecto
Rentando sombra, sillas y ofreciendo alimentos y bebidas

Ocupación de la playa por terceros ajenos al proyecto
Rentando sombra, sillas y ofreciendo alimentos y bebidas

Atendiendo a lo indicado en la Ley General de Vida Silvestre y en la NOM-022-SEMARNAT-2003, se ha considerado para este proyecto en manifiesto:

1. Proyectar las construcciones a una distancia mínima de 100 metros a partir del individuo de mangle más cercano al predio.

2. Llevar a cabo acciones dentro del terreno privado destinado a reserva natural, para mejorar sus condiciones físicas y desarrollo, con acciones diversas como desazolve y limpieza de la alcantarilla pluvial que alimenta la microcuenca, limpieza del cauce natural que atraviesa el predio y alimenta el humedal, entre otras acciones.

3. Mantener y proteger la vegetación original tanto en la zona de influencia del manglar como en el cauce natural que cruza el predio.

4. Solicitar en concesión bajo la modalidad de protección, la Zona Federal Marítimo Terrestre donde se localiza el manglar para reiterando lo anterior, proteger y cuidar este ecosistema.

Ubicación de los individuos de mangle en la zona federal marítimo terrestre

II.1.3.3 Superficies y coordenadas

A continuación se presentan las superficies y coordenadas de cada uno de las superficies en que se divide el predio:

Superficie a desarrollar 1

Vértice	X	Y
4	809537.11	1745042.92
5	809565.95	1745039.04
6	809600.64	1745026.10
7	809640.05	1744997.74
8	809677.57	1744966.87
9	809701.11	1744943.06
10	809719.67	1744913.82
11	809734.14	1744868.76
12	809735.81	1744831.82
13	809723.64	1744780.50
14	809649.39	1744738.33
15	809595.72	1744783.42
16	809552.89	1744855.23
40	809571.31	1744895.46
41	809574.36	1744940.03
42	809563.04	1744977.12

26	809537.81	1745007.58
25	809538.92	1745028.47

Superficie 36835.03 m2

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Superficie a desarrollar 2

Vértice	X	Y
2	809476.07	1745032.07
3	809514.76	1745042.02
39	809518.01	1745027.63
40	809517.22	1745020.53
41	809505.49	1745024.67
42	809492.42	1745028.41

Superficie 451.07 m2

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Área de reserva natural

Vértice	X	Y
1	809434.1	1745006.11
2	809476.07	1745032.07
42	809492.42	1745028.41
41	809505.49	1745024.67
40	809517.22	1745020.53
39	809518.01	1745027.63
3	809514.76	1745042.02
4	809537.11	1745042.92
25	809538.92	1745028.47
26	809537.81	1745007.58
42	809563.04	1744977.12
41	809574.36	1744940.03
40	809571.31	1744895.46
16	809552.89	1744855.23
17	809513.78	1744896.61
18	809508.71	1744934.44
19	809471.52	1744940.92
20	809463.53	1744939.09
21	809448.88	1744935.74
22	809440.66	1744932.56
23	809431.07	1744930.59

Superficie 15093.06 m2

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Coordenadas del Eje del escurrimiento

Vértice	X	Y

A	809482.20	1744939.06
B	809488.74	1744943.78
C	809475.43	1744960.68
D	809500.79	1744967.71
E	809522.74	1744976.12
F	809525.80	1744980.99
G	809528.34	1744996.61
H	809526.66	1745006.27
I	809529.19	1745028.05
J	809525.84	1745042.89

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio	Descripción	N° unidades	Superficie de ocupación del suelo (m^2)
Recepción y amenidades	Es un edificio de 3 niveles donde a nivel de calle (planta baja o primer nivel) se distribuyen un local comercial, el Lobby, restaurante, terraza y 2 módulos de circulaciones verticales con elevador y sanitarios. En el segundo nivel se ubican además de los módulos de circulación vertical, el salón de belleza, gimnasio, una bodega, oficinas administrativas y comedor de empleados. En el tercer nivel se ubica una terraza y una alberca	1	921.46
1	(Tipo B) 4 condominios tipo Luxury Condo, 1 condominio tipo Pent-house	5	377.99
2	(Tipo B) 4 condominios tipo Luxury Condo, 1 condominio tipo Luxury Pent-house	5	377.99
3	(Tipo B) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Luxury Pent-house	5	377.99
4	(Tipo C) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Presidential Pent-house	5	344.44
5	(Tipo C) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Presidential Pent-house	5	344.44
6	(Tipo D) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Presidential Luxury Pent-house	5	377.99
7	(Tipo D) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Presidential Luxury Pent-house	5	377.99
8	(Tipo D) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Presidential Luxury Pent-house	5	377.99
9	(Tipo D) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Presidential Luxury Pent-house	5	377.99
10	(Tipo D) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Presidential Luxury Pent-house	5	377.99
11	(Tipo A) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Pent-house	5	344.44
12	(Tipo A) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Pent-house	5	344.44

13	(Tipo A) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Pent-house	5	344.44
14	(Tipo A) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Pent-house	5	344.44
15	(Tipo A) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Pent-house	5	344.44
16	(Tipo A) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Pent-house	5	344.44
17	(Tipo A) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Pent-house	5	344.44
18	(Tipo A) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Pent-house	5	344.44
19	(Tipo A) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Pent-house	5	344.44
20	(Tipo A) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Pent-house	5	344.44
21	(Tipo A) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Pent-house	5	344.44
22	(Tipo A) 4 condominios tipo Condo, 1 condominio tipo Pent-house	5	344.44
	Total de unidades	**110**	**8767.54**

instalación o equipamiento	Superficie de ocupación del suelo (m^2)
Campo de prácticas de golf	5431.83
Estacionamiento (incluye lobby)	4020.43
Andadores (suma de acceso 1 y 2 + andador 1 y 2)	1372.74+569.45= 1942.19
Acceso 1	65.11
Acceso 2	55.48
Canchas de picket ball	668.68
Alberca	385.68
Total de unidades	**12569.40**

Imagen renderizada del proyecto Paradise Cove Condo hotel

Vista renderizada del proyecto Paradise Cove Condo hotel

A continuación se presentan las coordenadas de todas las edificaciones

Edificio de Recepción y amenidades:

Vértice	X	Y
1	809562.75	1745035.02
2	809565.43	1745028.77
3	809561.27	1745026.67
4	809564.21	1745020.86
5	809568.45	1745023.00
6	809584.60	1744991.05
7	809574.50	1744985.94
8	809571.88	1744991.12
9	809561.68	1744985.97
10	809544.87	1745019.21
11	809558.70	1745026.20
12	809556.45	1745030.66

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 1

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 2

Vértice	X	Y
1	809605.958	1744967.164
2	809608.303	1744963.837
3	809607.322	1744963.146
4	809609.158	1744960.542
5	809606.632	1744958.762
6	809610.347	1744953.492
7	809613.873	1744955.273
8	809614.688	1744952.696
9	809615.668	1744953.388
10	809618.028	1744950.040
11	809614.293	1744947.407
12	809614.367	1744947.301
13	809603.853	1744939.889
14	809603.661	1744940.166
15	809601.633	1744938.764
16	809596.910	1744945.408
17	809598.348	1744946.330
18	809598.108	1744946.485
19	809597.841	1744946.297
20	809595.646	1744949.411
21	809595.013	1744949.599
22	809595.804	1744949.754
23	809594.492	1744948.830
24	809589.668	1744955.682

18	809610.325	1744929.060
19	809610.105	1744928.906
20	809607.862	1744931.986
21	809608.130	1744932.174
22	809608.020	1744932.330
23	809606.703	1744931.401
24	809601.885	1744938.257

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 3

Vertice	X	Y
1	809630.45	1744932.35
2	809632.80	1744929.03
3	809631.81	1744928.34
4	809633.65	1744925.73
5	809631.12	1744923.95
6	809634.83	1744918.70
7	809637.36	1744920.46
8	809639.18	1744917.89
9	809640.16	1744918.58
10	809642.59	1744915.13
11	809638.86	1744912.49
12	809638.78	1744912.60
13	809631.17	1744907.24
14	809631.25	1744907.13
15	809626.30	1744903.64
16	809621.41	1744910.61
17	809622.71	1744911.52
18	809622.60	1744911.68
19	809622.38	1744911.52
20	809620.14	1744914.60
21	809620.41	1744914.79
22	809620.30	1744914.95
23	809618.98	1744914.02
24	809614.16	1744920.87

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 4

Vértice	X	Y
1	809641.15	1744913.85
2	809643.45	1744910.61
3	809642.47	1744909.92
4	809643.48	1744908.50

5	809641.96	1744907.42
6	809642.70	1744906.38
7	809643.35	1744906.84
8	809643.50	1744906.64
9	809643.36	1744906.54
10	809647.00	1744901.43
11	809647.13	1744901.51
12	809647.29	1744901.32
13	809646.63	1744900.86
14	809647.37	1744899.82
15	809648.90	1744900.90
16	809649.91	1744899.49
17	809650.88	1744900.18
18	809653.32	1744896.76
19	809649.49	1744894.03
20	809649.35	1744894.22
21	809643.42	1744889.71
22	809643.42	1744889.71
23	809638.61	1744886.32
24	809633.69	1744893.22
25	809634.99	1744894.15
26	809634.87	1744894.30
27	809634.30	1744893.90
28	809632.09	1744897.00
29	809632.66	1744897.40
30	809632.554	1744897.56
31	809631.251	1744896.63
32	809626.45	1744903.38

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 5

Vértice	X	Y
1	809653.41	1744896.46
2	809655.71	1744893.22
3	809654.73	1744892.53
4	809655.74	1744891.11
5	809654.22	1744890.02
6	809654.96	1744888.99
7	809655.61	1744889.45
8	809655.76	1744889.25
9	809655.62	1744889.15
10	809659.26	1744884.03
11	809659.39	1744884.12

12	809659.55	1744883.93
13	809658.89	1744883.46
14	809659.63	1744882.42
15	809661.16	1744883.51
16	809662.17	1744882.09
17	809663.14	1744882.79
18	809665.58	1744879.37
19	809661.75	1744876.64
20	809661.61	1744876.83
21	809655.55	1744872.51
22	809655.68	1744872.32
23	809650.88	1744868.90
24	809645.95	1744875.83
25	809647.24	1744876.75
26	809647.13	1744876.91
27	809646.56	1744876.50
28	809644.35	1744879.61
29	809644.92	1744880.01
30	809644.814	1744880.17
31	809643.511	1744879.24
32	809638.71	1744885.98

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 6

Vertice	X	Y
1	809667.27	1744880.33
2	809669.62	1744877.00
3	809668.64	1744876.31
4	809670.48	1744873.71
5	809667.95	1744871.93
6	809671.65	1744866.67
7	809674.19	1744868.44
8	809676.01	1744865.86
9	809676.99	1744866.55
10	809679.42	1744863.10
11	809675.69	1744860.47
12	809675.61	1744860.57
13	809668.00	1744855.21
14	809668.07	1744855.11
15	809663.13	1744851.62
16	809658.24	1744858.58
17	809659.54	1744859.50

18	809659.43	1744859.65
19	809659.21	1744859.50
20	809656.96	1744862.58
21	809657.23	1744862.76
22	809657.12	1744862.92
23	809655.80	1744861.99
24	809650.99	1744868.85

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 7

Vértice	X	Y
1	809674.47	1744859.49
2	809676.81	1744856.16
3	809675.83	1744855.47
4	809677.67	1744852.87
5	809675.14	1744851.09
6	809678.85	1744845.83
7	809681.38	1744847.60
8	809683.20	1744845.02
9	809684.18	1744845.71
10	809686.61	1744842.26
11	809682.88	1744839.62
12	809682.80	1744839.73
13	809675.19	1744834.37
14	809675.27	1744834.27
15	809670.32	1744830.78
16	809665.43	1744837.74
17	809666.73	1744838.65
18	809666.62	1744838.81
19	809666.40	1744838.65
20	809664.16	1744841.73
21	809664.42	1744841.92
22	809664.32	1744842.08
23	809663.00	1744841.15
24	809658.18	1744848.01

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 8

Vértice	X	Y
1	809681.83	1744838.76
2	809684.18	1744835.44

3	809683.19	1744834.75
4	809685.03	1744832.14
5	809682.50	1744830.36
6	809686.21	1744825.11
7	809688.74	1744826.87
8	809690.56	1744824.30
9	809691.54	1744824.99
10	809693.98	1744821.53
11	809690.24	1744818.90
12	809690.17	1744819.01
13	809682.56	1744813.64
14	809682.63	1744813.54
15	809677.69	1744810.05
16	809672.79	1744817.02
17	809674.09	1744817.93
18	809673.98	1744818.08
19	809673.76	1744817.93
20	809671.52	1744821.01
21	809671.79	1744821.20
22	809671.68	1744821.35
23	809670.36	1744820.43
24	809665.54	1744827.28

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 9

Vértice	X	Y
1	809689.12	1744817.99
2	809691.47	1744814.66
3	809690.49	1744813.97
4	809692.32	1744811.37
5	809689.80	1744809.59
6	809693.50	1744804.33
7	809696.04	1744806.10
8	809697.85	1744803.52
9	809698.83	1744804.21
10	809701.27	1744800.76
11	809697.53	1744798.13
12	809689.85	1744792.87
13	809689.85	1744792.87
14	809689.92	1744792.77
15	809684.98	1744789.28
16	809680.09	1744796.24
17	809681.38	1744797.16

18	809681.27	1744797.31
19	809681.05	1744797.16
20	809678.81	1744800.24
21	809679.08	1744800.43
22	809678.97	1744800.58
23	809677.65	1744799.65
24	809672.83	1744806.51

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 10

Vértice	X	Y
1	809696.43	1744797.23
2	809698.78	1744793.90
3	809697.80	1744793.21
4	809699.63	1744790.61
5	809697.11	1744788.83
6	809700.81	1744783.57
7	809703.35	1744785.34
8	809705.16	1744782.76
9	809706.14	1744783.45
10	809708.58	1744780.00
11	809704.84	1744777.37
12	809704.77	1744777.47
13	809697.16	1744772.11
14	809697.23	1744772.01
15	809692.29	1744768.52
16	809687.40	1744775.48
17	809688.69	1744776.40
18	809688.58	1744776.55
19	809688.36	1744776.40
20	809686.12	1744779.48
21	809686.39	1744779.67
22	809686.28	1744779.82
23	809684.96	1744778.89
24	809680.14	1744785.75

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 11

Vértice	X	Y
1	809597.83	1744915.77
2	809600.13	1744912.54
3	809599.16	1744911.84

4	809600.17	1744910.43
5	809598.64	1744909.34
6	809599.38	1744908.30
7	809600.04	1744908.77
8	809600.18	1744908.56
9	809600.04	1744908.46
10	809603.68	1744903.35
11	809603.81	1744903.44
12	809603.98	1744903.23
13	809603.32	1744902.78
14	809604.06	1744901.74
15	809605.58	1744902.83
16	809606.59	1744901.41
17	809607.57	1744902.11
18	809610.00	1744898.69
19	809606.17	1744895.95
20	809606.03	1744896.14
21	809599.97	1744891.82
22	809600.11	1744891.64
23	809595.29	1744888.24
24	809590.37	1744895.15
25	809591.67	1744896.07
26	809591.56	1744896.23
27	809590.99	1744895.82
28	809588.78	1744898.92
29	809589.34	1744899.33
30	809589.24	1744899.48
31	809587.93	1744898.56
32	809583.13	1744905.31

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 12

Vértice	X	Y
1	809606.83	1744896.34
2	809609.13	1744893.10
3	809608.16	1744892.41
4	809609.16	1744890.99
5	809607.64	1744889.90
6	809608.38	1744888.87
7	809609.03	1744889.33
8	809609.18	1744889.13
9	809609.04	1744889.03

10	809612.68	1744883.91
11	809612.81	1744884.00
12	809612.98	1744883.80
13	809612.32	1744883.34
14	809613.06	1744882.31
15	809614.58	1744883.39
16	809615.59	1744881.97
17	809616.57	1744882.67
18	809619.00	1744879.25
19	809615.17	1744876.52
20	809615.03	1744876.71
21	809608.97	1744872.39
22	809609.11	1744872.20
23	809604.29	1744868.81
24	809599.37	1744875.71
25	809600.67	1744876.64
26	809600.56	1744876.79
27	809599.99	1744876.38
28	809597.78	1744879.49
29	809598.34	1744879.89
30	809598.235	1744880.05
31	809596.932	1744879.12
32	809592.132	1744885.87

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 13

Vértice	X	Y
1	809616.67	1744877.36
2	809618.97	1744874.12
3	809617.99	1744873.43
4	809619.00	1744872.01
5	809617.48	1744870.93
6	809618.22	1744869.89
7	809618.87	1744870.35
8	809619.02	1744870.15
9	809618.87	1744870.05
10	809622.52	1744864.93
11	809622.64	1744865.02
12	809622.81	1744864.82
13	809622.15	1744864.37
14	809622.89	1744863.33
15	809624.41	1744864.41

16	809625.42	1744862.99
17	809626.40	1744863.69
18	809628.84	1744860.27
19	809625.00	1744857.54
20	809624.87	1744857.73
21	809618.81	1744853.41
22	809618.94	1744853.22
23	809614.13	1744849.83
24	809609.21	1744856.73
25	809610.50	1744857.66
26	809610.39	1744857.81
27	809609.82	1744857.41
28	809607.61	1744860.51
29	809608.18	1744860.91
30	809608.072	1744861.07
31	809606.769	1744860.14
32	809601.968	1744866.89

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 14

Vértice	X	Y
1	809626.44	1744858.46
2	809628.74	1744855.22
3	809627.77	1744854.53
4	809628.78	1744853.11
5	809627.26	1744852.03
6	809628.00	1744850.99
7	809628.65	1744851.45
8	809628.79	1744851.25
9	809628.65	1744851.15
10	809632.30	1744846.04
11	809632.42	1744846.13
12	809632.59	1744845.92
13	809631.93	1744845.47
14	809632.67	1744844.43
15	809634.19	1744845.51
16	809635.20	1744844.10
17	809636.18	1744844.79
18	809638.62	1744841.37
19	809634.78	1744838.64
20	809634.65	1744838.83
21	809628.59	1744834.51

22	809628.72	1744834.32
23	809623.91	1744830.93
24	809618.99	1744837.84
25	809620.28	1744838.76
26	809620.17	1744838.91
27	809619.60	1744838.51
28	809617.39	1744841.61
29	809617.96	1744842.01
30	809617.85	1744842.17
31	809616.55	1744841.24
32	809611.75	1744847.99

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 15

Vértice	X	Y
1	809636.25	1744839.53
2	809638.55	1744836.29
3	809637.57	1744835.60
4	809638.58	1744834.18
5	809637.06	1744833.10
6	809637.80	1744832.06
7	809638.45	1744832.52
8	809638.60	1744832.32
9	809638.46	1744832.22
10	809642.10	1744827.10
11	809642.23	1744827.19
12	809642.40	1744826.99
13	809641.73	1744826.54
14	809642.47	1744825.50
15	809644.00	1744826.58
16	809645.01	1744825.17
17	809645.98	1744825.86
18	809648.42	1744822.44
19	809644.59	1744819.71
20	809644.45	1744819.90
21	809638.39	1744815.58
22	809638.52	1744815.39
23	809633.71	1744812.00
24	809628.79	1744818.90
25	809630.09	1744819.83
26	809629.98	1744819.98
27	809629.41	1744819.58

28	809627.19	1744822.68
29	809627.76	1744823.08
30	809627.654	1744823.24
31	809626.351	1744822.31
32	809621.55	1744829.06

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 16

Vértice	X	Y
1	809646.09	1744820.54
2	809648.39	1744817.31
3	809647.42	1744816.61
4	809648.43	1744815.20
5	809646.90	1744814.11
6	809647.64	1744813.07
7	809648.29	1744813.54
8	809648.44	1744813.33
9	809648.30	1744813.23
10	809651.94	1744808.12
11	809652.07	1744808.21
12	809652.24	1744808.00
13	809651.58	1744807.55
14	809652.32	1744806.51
15	809653.84	1744807.60
16	809654.85	1744806.18
17	809655.83	1744806.88
18	809658.26	1744803.46
19	809654.43	1744800.72
20	809654.29	1744800.91
21	809648.23	1744796.59
22	809648.37	1744796.41
23	809643.55	1744793.01
24	809638.63	1744799.92
25	809639.93	1744800.84
26	809639.82	1744801.00
27	809639.25	1744800.59
28	809637.04	1744803.69
29	809637.60	1744804.10
30	809637.496	1744804.25
31	809636.193	1744803.33
32	809631.392	1744810.07

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 17

Vértice	X	Y
1	809654.21	1744800.53
2	809656.51	1744797.29
3	809655.54	1744796.60
4	809656.55	1744795.18
5	809655.02	1744794.09
6	809655.76	1744793.06
7	809656.42	1744793.52
8	809656.56	1744793.32
9	809656.42	1744793.22
10	809660.06	1744788.10
11	809660.19	1744788.19
12	809660.36	1744787.99
13	809659.70	1744787.53
14	809660.44	1744786.50
15	809661.96	1744787.58
16	809662.97	1744786.16
17	809663.95	1744786.86
18	809666.38	1744783.44
19	809662.55	1744780.71
20	809662.41	1744780.90
21	809656.35	1744776.58
22	809656.49	1744776.39
23	809651.67	1744773.00
24	809646.75	1744779.90
25	809648.05	1744780.83
26	809647.94	1744780.98
27	809647.37	1744780.57
28	809645.16	1744783.68
29	809645.72	1744784.08
30	809645.617	1744784.24
31	809644.314	1744783.31
32	809639.513	1744790.06

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 18

Vértice	X	Y
1	809576.17	1744873.53
2	809578.47	1744870.29
3	809577.50	1744869.60

4	809578.51	1744868.18
5	809576.99	1744867.10
6	809577.73	1744866.06
7	809578.38	1744866.52
8	809578.52	1744866.32
9	809578.38	1744866.22
10	809582.03	1744861.11
11	809582.15	1744861.20
12	809582.32	1744860.99
13	809581.66	1744860.54
14	809582.40	1744859.50
15	809583.92	1744860.59
16	809584.93	1744859.17
17	809585.91	1744859.86
18	809588.35	1744856.44
19	809584.51	1744853.71
20	809584.37	1744853.90
21	809578.32	1744849.58
22	809578.45	1744849.39
23	809573.63	1744846.00
24	809568.71	1744852.91
25	809570.01	1744853.83
26	809569.90	1744853.98
27	809569.33	1744853.58
28	809567.12	1744856.68
29	809567.69	1744857.08
30	809567.579	1744857.24
31	809566.276	1744856.31
32	809561.475	1744863.06

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 19

Vértice	X	Y
1	809576.17	1744873.53
2	809578.47	1744870.29
3	809577.50	1744869.60
4	809578.51	1744868.18
5	809576.99	1744867.10
6	809577.73	1744866.06
7	809578.38	1744866.52
8	809578.52	1744866.32
9	809578.38	1744866.22

10	809582.03	1744861.11
11	809582.15	1744861.20
12	809582.32	1744860.99
13	809581.66	1744860.54
14	809582.40	1744859.50
15	809583.92	1744860.59
16	809584.93	1744859.17
17	809585.91	1744859.86
18	809588.35	1744856.44
19	809584.51	1744853.71
20	809584.37	1744853.90
21	809578.32	1744849.58
22	809578.45	1744849.39
23	809573.63	1744846.00
24	809568.71	1744852.91
25	809570.01	1744853.83
26	809569.90	1744853.98
27	809569.33	1744853.58
28	809567.12	1744856.68
29	809567.69	1744857.08
30	809567.579	1744857.24
31	809566.276	1744856.31
32	809561.475	1744863.06

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 20

Vértice	X	Y
1	809586.80	1744855.12
2	809589.10	1744851.89
3	809588.13	1744851.19
4	809589.14	1744849.78
5	809587.62	1744848.69
6	809588.36	1744847.65
7	809589.01	1744848.12
8	809589.15	1744847.91
9	809589.01	1744847.81
10	809592.66	1744842.70
11	809592.78	1744842.79
12	809592.95	1744842.58
13	809592.29	1744842.13
14	809593.03	1744841.09
15	809594.55	1744842.18

16	809595.56	1744840.76
17	809596.54	1744841.46
18	809598.98	1744838.04
19	809595.14	1744835.30
20	809595.01	1744835.49
21	809588.95	1744831.17
22	809589.08	1744830.98
23	809584.26	1744827.59
24	809579.34	1744834.50
25	809580.64	1744835.42
26	809580.53	1744835.58
27	809579.96	1744835.17
28	809577.75	1744838.27
29	809578.32	1744838.68
30	809578.21	1744838.83
31	809576.906	1744837.91
32	809572.106	1744844.65

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 21

Vertice	X	Y
1	809597.43	1744836.71
2	809599.73	1744833.48
3	809598.76	1744832.78
4	809599.77	1744831.37
5	809598.25	1744830.28
6	809598.99	1744829.24
7	809599.64	1744829.71
8	809599.78	1744829.50
9	809599.64	1744829.40
10	809603.29	1744824.29
11	809603.41	1744824.38
12	809603.58	1744824.17
13	809602.92	1744823.72
14	809603.66	1744822.68
15	809605.18	1744823.77
16	809606.19	1744822.35
17	809607.17	1744823.05
18	809609.61	1744819.63
19	809605.77	1744816.90
20	809605.64	1744817.09
21	809599.58	1744812.76

22	809599.71	1744812.58
23	809594.90	1744809.19
24	809589.98	1744816.09
25	809591.27	1744817.01
26	809591.16	1744817.17
27	809590.59	1744816.76
28	809588.38	1744819.87
29	809588.95	1744820.27
30	809588.841	1744820.43
31	809587.538	1744819.51
32	809582.737	1744826.24

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Edificio 22

Vértice	X	Y
1	809608.08	1744818.32
2	809610.38	1744815.08
3	809609.41	1744814.39
4	809610.42	1744812.97
5	809608.90	1744811.89
6	809609.64	1744810.85
7	809610.29	1744811.31
8	809610.43	1744811.11
9	809610.29	1744811.01
10	809613.94	1744805.90
11	809614.06	1744805.98
12	809614.23	1744805.78
13	809613.57	1744805.33
14	809614.31	1744804.29
15	809615.83	1744805.37
16	809616.84	1744803.96
17	809617.82	1744804.65
18	809620.26	1744801.23
19	809616.42	1744798.50
20	809616.29	1744798.69
21	809610.23	1744794.37
22	809610.36	1744794.18
23	809605.54	1744790.79
24	809600.63	1744797.69
25	809601.92	1744798.62
26	809601.81	1744798.77
27	809601.24	1744798.37

28	809599.03	1744801.47
29	809599.60	1744801.87
30	809599.491	1744802.03
31	809598.188	1744801.1
32	809593.387	1744807.85

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Estacionamiento

Vértice	X	Y
1	809559.25	1745040.50
2	809568.75	1745038.36
3	809578.98	1745035.34
4	809585.85	1745032.84
5	809596.67	1745028.06
6	809608.01	1745021.97
7	809614.05	1745018.17
8	809621.24	1745013.07
9	809625.30	1745009.91
10	809640.73	1744997.19
11	809674.30	1744969.56
12	809654.02	1744944.89
13	809649.18	1744949.39
14	809646.86	1744951.29
15	809644.29	1744948.16
16	809593.67	1744988.89
17	809584.60	1744991.05
18	809562.75	1745035.02

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Accesos y andadores (ancho 3 metros)

Acceso 1

Vértice	X	Y
1	809600.70	1744984.42
2	809594.78	1744961.12

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Acceso 1

Vértice	X	Y
1	809648.02	1744950.34
2	809635.35	1744934.94

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Andador 1

Vértice	X	Y
1	809713.21	1744783.26
2	809684.26	1744865.83
3	809677.89	1744879.05
4	809673.49	1744887.57
5	809667.97	1744894.82
6	809661.68	1744900.88
7	809649.65	1744914.90
8	809635.35	1744934.94
9	809611.06	1744968.96
10	809608.11	1744969.49
11	809605.16	1744968.43
12	809594.78	1744961.12
13	809586.91	1744955.58
14	809584.27	1744952.66
15	809583.58	1744948.64
16	809584.36	1744946.21
17	809603.04	1744921.27
18	809617.33	1744901.12
19	809624.94	1744880.10
20	809664.92	1744803.41
21	809681.07	1744763.61

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Andador 2

Vértice	X	Y
1	809603.04	1744921.27
2	809582.26	1744906.53
3	809581.54	1744902.40
4	809583.38	1744899.44
5	809584.49	1744895.49
6	809584.29	1744890.04
7	809582.88	1744886.19
8	809579.91	1744880.71
9	809580.53	1744876.81
10	809593.27	1744858.81
11	809626.18	1744801.70
12	809606.07	1744787.37

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Alberca

Vértice	X	Y
1	809625.74	1744793.71
2	809644.89	1744766.84
3	809639.95	1744763.32
4	809612.83	1744782.06
5	809617.13	1744785.12
6	809615.97	1744786.75

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para la terminación del proyecto, se estima en 900 millones de pesos y los principales volúmenes de materiales de obra son.

Concepto	Cantidad
Movimiento de tierra	
Cortes	28125 m^3
Rellenos	24500 m^3
Edificación	
Acero (varillas) en distintos diámetros	690 toneladas
Cemento	1650 toneladas
Concreto premezclado	6277 m^3
Tabicón	553 millares
Arena	2434 m3
Grava	2940 m3
Alambrón	22 toneladas
Alambre	29 toneladas

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto se llevara a cabo en el lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue, que tiene una superficie de 52,379.16 metros cuadrados; a continuación se presenta un cuadro con la superficie de suelo que ocupan las obras y construcciones dentro de cada terreno (COS)

Superficie del terreno	**52,379.16 m²**	
Superficie a desarrollar	**37,286.10 m²**	
Área de reserva	**15,093.06 m²**	
	Superficie ocupada m²	Áreas exteriores m²
Edificación	8767.54	
Estacionamiento		4020.43
Andadores		1942.19
Accesos		120.59
Alberca		385.68
Campo de prácticas de golf		5431.83
Canchas de picket ball		668.68
Ocupación de espacios habitables + servicios	**21,336.94 m²**	
Espacios libres (considerando jardines y restricciones)	**15,949.16 m²**	
Superficie total a desarrollar	**37,286.10 m²**	

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

Uso de suelo: de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano el uso de suelo urbano es Turístico hotelero, el terreno tiene cobertura forestal por lo cual se requiere autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal, y colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre en el Océano Pacifico

El SIGEIA determina una Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)

Tipo de vegetación Selva baja caducifolia

El cuerpo de agua más cercano es el Océano Pacifico

Vista aérea del lote 5 manzana 3 Sector Mirador Chahue

Vista aérea del lote 5 manzana 3 Sector Mirador Chahue

Actividades que se llevan a cabo en el sitio y sus colindancias
El predio motivo de este estudio, como se ha mencionado forma parte del sector Mirador Chahue, donde se han desarrollado escasas edificaciones, todas ellas residencias unifamiliares de tipo turístico.

El sector pese a llevar varios años terminado y en operación, tiene un crecimiento lento en comparación con otros sectores del Desarrollo turístico, a la fecha se pueden contabilizar solo 10 edificaciones terminadas y en operación, el resto del sector mantiene vegetación forestal en los demás predios, el tránsito en el sector es mínimo, sin embargo en el sitio puntual se ve incrementado por la visita de visitantes locales y turistas a la playa del Tejón.

El sector Arrocito es colindante con el Sector Mirador Chahue y los lotes que forman parte del primero, se encuentran prácticamente ocupados con construcciones diversas unifamiliares turísticas, multifamiliares turísticas y hoteleras, con un tránsito vehicular constante, tanto por vecinos del sector, como por turistas que acuden a la playa publica El Arrocito.

Aproximadamente a 250 metros de distancia, se encuentra el boulevard de cuatro carriles, Santa Cruz – Tangolunda, con un tránsito vehicular constante de todo tipo de vehículos.

El centro de la población, se localiza en el lugar denominado La Crucecita, aproximadamente a 3 kilómetros del sitio del proyecto; en este lugar se lleva a cabo la mayor parte del intercambio comercial de la localidad y en sus distintos sectores se asienta la población local.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.
El sector Mirador Chahue, cuenta con todos los servicios de infraestructura básica como son: pavimentación (a base de concreto estampado), agua potable, alcantarillado sanitario, cárcamo de bombeo a la planta de tratamiento de aguas residuales, alcantarillado pluvial, energía eléctrica, alumbrado, servicio de recolección de basura a cargo de Fonatur-Mantenimiento.

El porcentaje aproximado de los servicios públicos proporcionados en la zona turística de este municipio es de 100%; en agua potable, en alumbrado público, en drenaje urbano, en recolección de basura y limpieza de las vías públicas, es de esperarse el impacto en las reservas de agua potable, en las descargas residuales, en los requerimientos de energía eléctrica y alumbrado, sin embargo, al estar contemplado este sector en los planes de desarrollo urbano, el impacto está considerado y será solventado con las reservas disponibles, previstas para el sector.

Caja de válvulas del sistema de agua potable

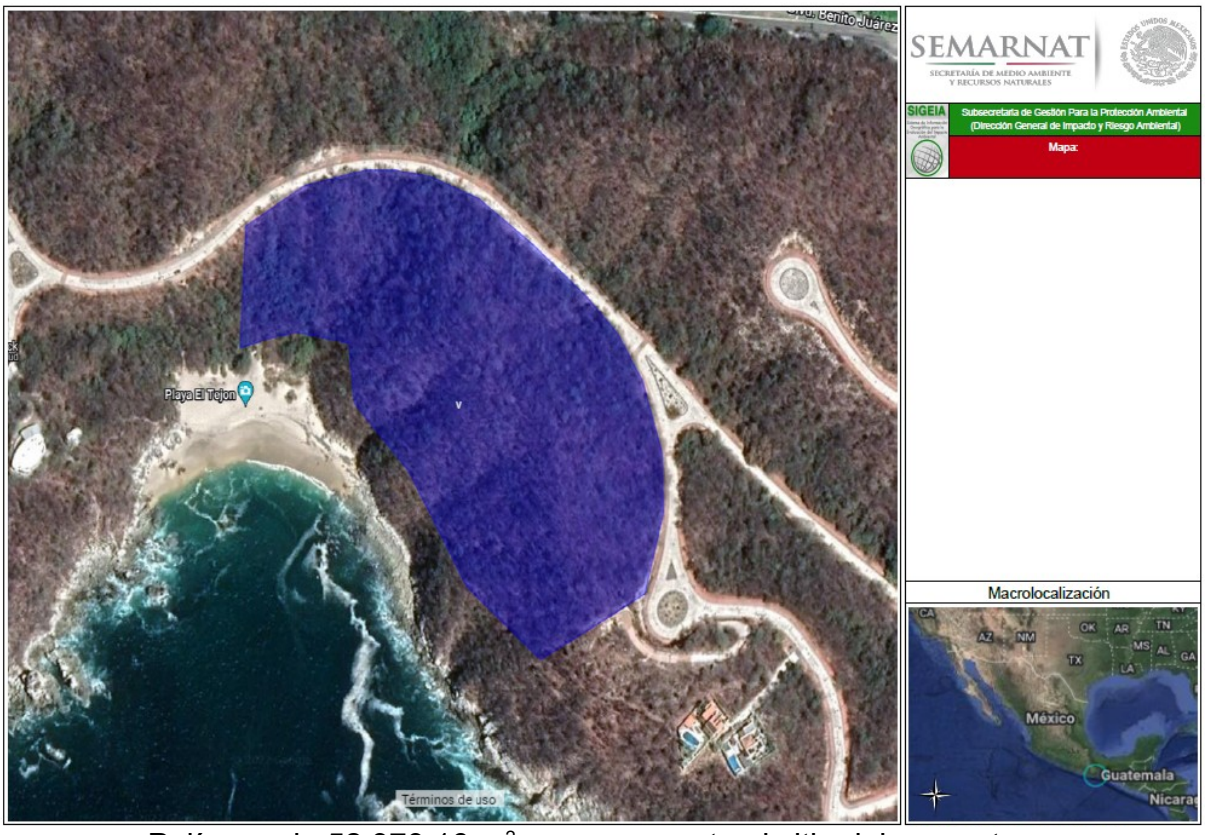
Registro telefónico de la red del sector Mirador Chahue

Vialidad pavimentada con concreto estampado,
pozo de visita de la red sanitara al centro.

Vialidad y banqueta recubiertas con concreto estampado

II.2. Características particulares del proyecto

Terreno: El lote 2 de la manzana 2 del Sector Mirador Chahue, es un terreno irregular de Superficie de 52,379.16 m^2, con fuertes pendientes en todos sentidos, colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre en el Océano Pacifico hacia el cual tiene privilegiadas tanto en un acantilado, como en la playa conocida como El Tejón.



Polígono de 52,379.16 m^2 que representa el sitio del proyecto

El lote colinda al oeste con el lote 4 de la manzana 3, al norte, al noreste y al este con la vialidad interna del Sector Mirador Chahue, al sureste con el lote 1 de la manzana 7 del mismo sector y al suroeste en línea quebrada con acantilados y franja arenosa, ambo pertenecientes a la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Obras y Construcciones a realizar

El proyecto consiste en la edificación de un conjunto de 110 departamentos distribuidos en 22 edificios; contara además con un edificio denominado de amenidades, cuenta con estacionamiento vehicular, campo para práctica de tiro de golf, alberca, senderos peatonales y vialidades de intercomunicación entre edificios.

Edificio de amenidades

Es un edificio de 3 niveles donde a nivel de calle (planta baja o primer nivel) se distribuyen un local comercial, el Lobby, restaurante, terraza y 2 módulos de circulaciones verticales con elevador y sanitarios.

En el segundo nivel se ubican además de los módulos de circulación vertical, el salón de belleza, gimnasio, una bodega, oficinas administrativas y comedor de empleados. En el tercer nivel se ubica una terraza y una alberca

Los edificios se agrupan en 3 líneas a diferentes alturas que maximizan el potencial de las vistas hacia el océano con una imagen interior y acabados de la siguiente manera:

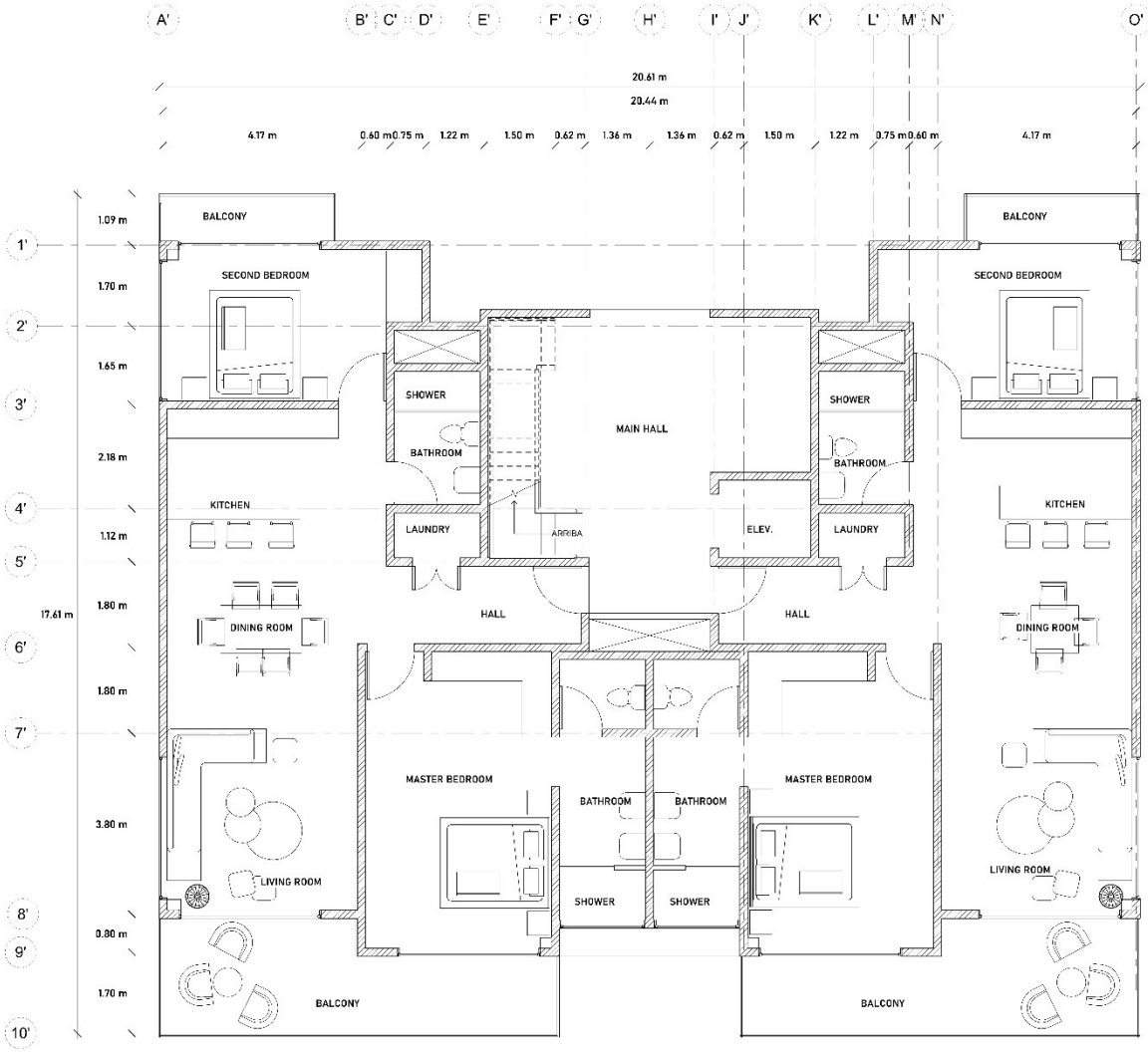
Imagen interior (acabados)

- Muros – Con aplanados finos y pintados con pintura vinílica color hueso.
- Piso – En el interior porcelanato y adopasto, porcelanatos y concreto estampado en el exterior.
- Plafón – De tabla roca con detalles de desniveles y pintados con pintura vinílica color blanco.
- Iluminación – Empotrada, led.
- Cancelería - Aluminio línea eurovent de 35mm y 70 mm con cristal templado.
- Herrería- Metálica con diseño.
- Carpintería – madera de encino con chapa de acero inoxidable. Puerta principal de madera de encino con chapa de seguridad.
- W.C. – con barra de granito, ovalín e inodoro cerámico, éste último de doble descarga. Grifería mezcladora tipo mono mando. En regadera: cristal templado, muros con porcelanatos de distintos tonos.
- Cocina – con barra de granito, equipada incluye: estufa con horno, campana, tarja doble y muebles de alacena.

Imagen exterior (acabados)

Losas inclinadas con teja en azotea, en fachada los tonos arena, blanco y beige serán predominantes en los muros con acabados de pintura vinílica para exterior, existirán también muros de acento con recubrimiento de piedra de la región.

La cancelería de aluminio en tono negro definirá ventanas y puertas corredizas, celosías de herrería fungirán como parasoles y quiebra vistas para los vestíbulos en edificios, pisos de piedra y concreto estampado decorarán el acceso principal.

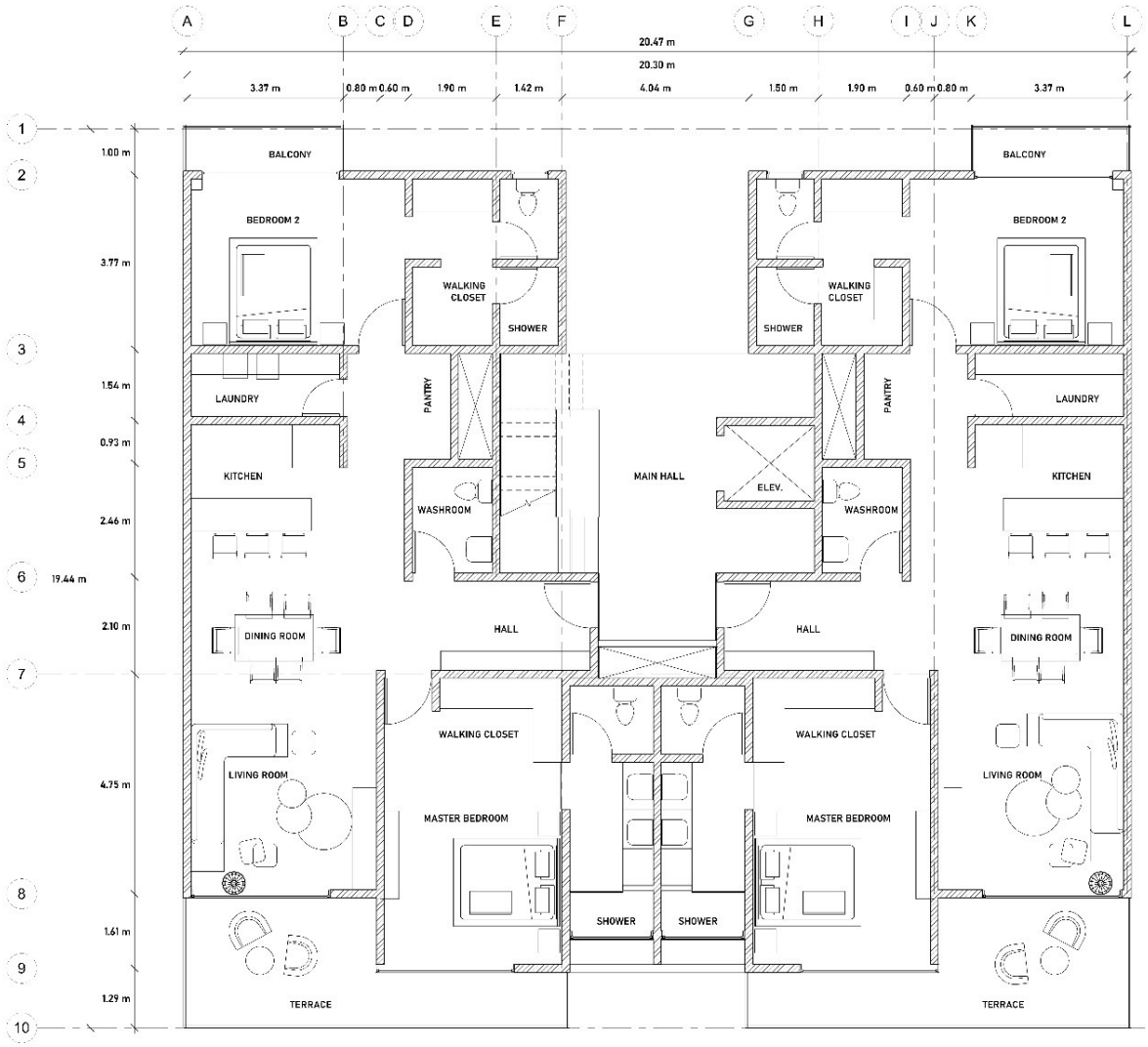


EDIFICIO TIPO A – conformado por 6 condominios tipo CONDO

PLANTA TIPO

2 CONDO – 121m2 interior, 17m2 exterior.

Condominios tipo Condo



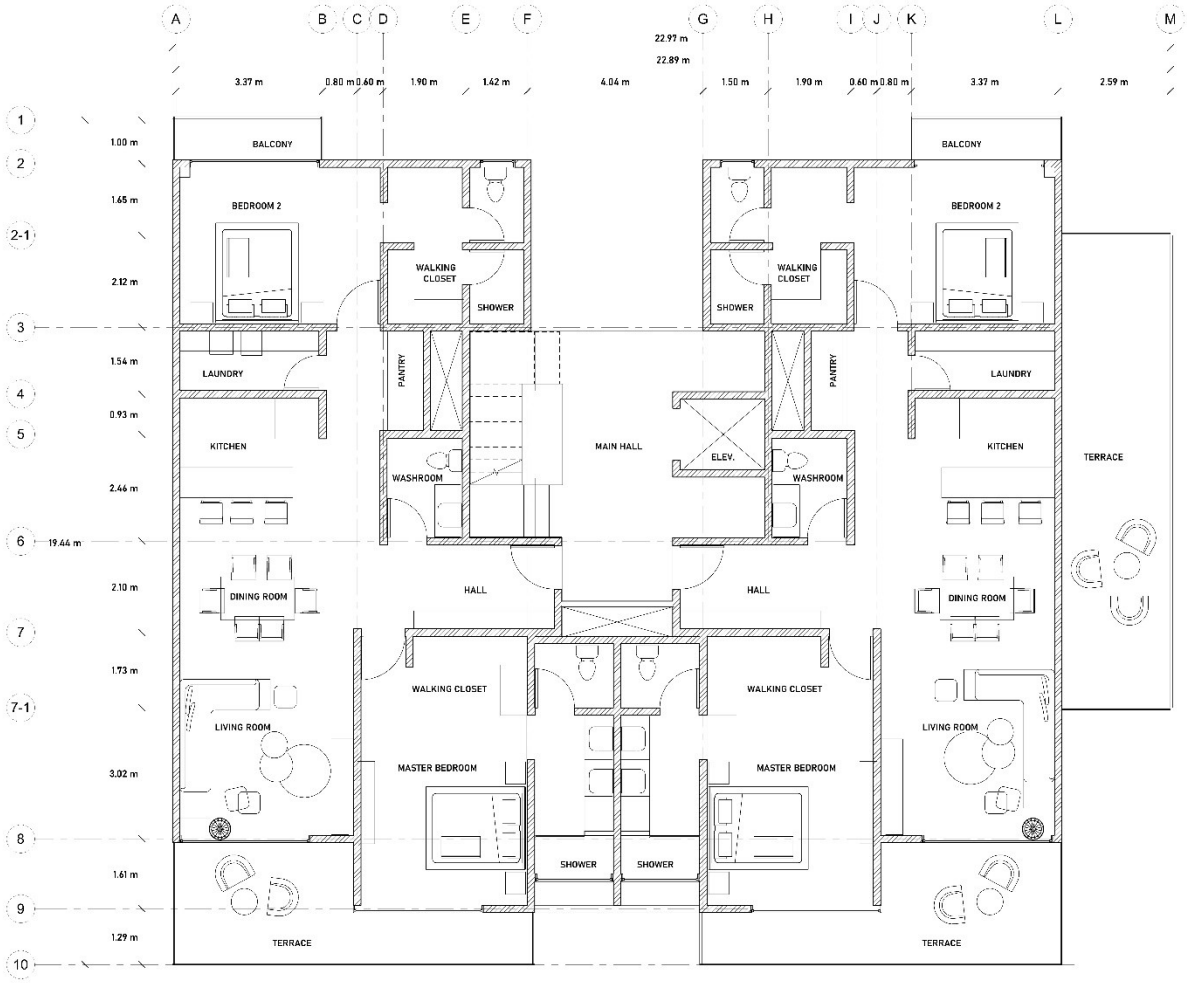
EDIFICIO TIPO B – conformado por 4 condominios tipo LUXURY CONDO y 1 condominio tipo PENTHOUSE

PLANTA TIPO

2 LUXURY CONDO – 141m2 interior, 19m2 exterior.

Condominios tipo Luxury Condo

Paradise Cove
Condo Hotel



EDIFICIO TIPO C - conformado por 2 condominios tipo LUXURY CONDO, 2 condominios tipo CONDO 360° y 1 condominio tipo PENTHOUSE 360°

PLANTA TIPO

1 LUXURY CONDO – 141m2 interior, 19m2 exterior.
1 CONDO 360° – 141m2 interior, 47m2 exterior.

Condominios tipo Presidential Luxury Pent - house

EDIFICIO TIPO B – conformado por 4 condominios tipo LUXURY CONDO y 1 condominio tipo PENTHOUSE

PLANTA TIPO

PENTHOUSE – 200m2 interior, 148m2 exterior.

Condominios tipo Luxury Pent-house

II.2.1 Programa general de trabajo: el proyecto se considera terminar en un plazo de 30 meses una vez obtenidas las autorizaciones en materia ambiental y de cambio de uso de suelo forestal

ACTIVIDAD	PERIODO (30 meses)																														Duración de la actividad
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Actividades preliminares																															
Trabajos de topografía *Trazos preliminares, deslindes, nivelación y ubicación de las distintas estructuras*																															36 semanas en periodos discontinuos según se requiera su presencia
Estudios de mecánica de suelos *Sondeos en campo y valoración en laboratorios*																															2 semanas 1 semana en campo 1 semana en laboratorio
Rescate y reubicación de flora y fauna *Recorrido, ubicación y marcado de especies de flora susceptibles de rescate para su posterior rescate empleando los procesos más adecuados, incluye traslado al vivero o siembra inmediata según sea el caso.* *Recorridos diurnos y nocturnos para detectar fauna, nidos o madrigueras, colocación de trampas, captura, rescate y traslado de fauna nativa.*																															6 semanas dedicadas al rescate de vegetación, embolsado en vivero o siembra inmediata. 1 semana dedicada al ahuyentamiento y rescate de la fauna nativa
Derribo de especies arbustivas y arbóreas. *Trabajo a realizarse de manera*																															6 meses en periodos discontinuos,

paulatina, para permitir el desplazamiento de fauna y rescate de especies																																conforme el avance de los trabajos lo vaya requiriendo
Despalme (retiro de la capa superficial) *Removiendo troncos y raíces y retirándolos al sitio donde la autoridad municipal lo autorice.*																																4 meses en periodos discontinuos, conforme el avance de los trabajos lo vaya requiriendo
Movimiento de tierras																																
Cortes *Trabajos con maquinaria pesada referentes a nivelación preliminar de las distintas preformas de obra, ya sean para edificaciones, vialidades o cualquier otra estructura*																																8 meses en periodos discontinuos, conforme el avance de los trabajos lo vaya requiriendo.
Compactación *Trabajos empleando maquinaria pesada o ligera de compactación para obtener el grado necesario para soportar las estructuras a realizar*																																7 meses en periodos discontinuos, en seguimiento a los trabajos de corte.
Construcción de muros de contención *trabajos destinados a obtener las terrazas de desplante de las distintas estructuras*																																10 meses en periodos discontinuos, en seguimiento y combinación con los trabajos de corte y compactación
Excavaciones																																11 meses en

Actividades de excavación con maquinaria, para trabajos diversos como son desplante de cimentación o introducción de servicios públicos.																																	periodos discontinuos, conforme la construcción de las edificaciones lo vaya requiriendo
Construcción																																	
Cimentación *Estructuras diseñadas para el soporte de las distintas edificaciones*																																	21 meses de trabajo continuo, que se llevaran a cabo conforme cada terraza de edificación quede disponible
Edificación *Construcción de pisos, firmes, muros y losas de las distintas construcciones del proyecto*																																	24 meses de trabajo continuo que iniciarán en cuanto la primer terraza y cimentación esté terminada.
Acabados *Colocación de pisos, losetas, aplanados, puertas, cancelería, etc., previo a la terminación y entrega del bien inmueble.*																																	20 meses, que iniciaran inmediatamente después de la terminación del primer edificio
Instalaciones internas y servicios *Trabajos necesarios para la canalización de agua, drenaje y electricidad y otros, que requieran quedar colocados para evitar excavaciones o ranuras posteriores.*																																	24 meses de trabajo continuo y coordinado con la edificación, iniciando con la construcción del

																															primer edificio.
Obras exteriores *(construcción de banquetas, andadores, estacionamiento, plazoletas, etc)*																															9 meses de trabajo discontinuo, conforme se vayan obteniendo espacios para la ejecución de estos trabajos
Operación																															La operación dará inicio en el mes 26, con la entrega y puesta en operación de los primeros departamentos
Mantenimiento 50 años																															

Paradise Cove
Condo Hotel

II.2.2 Obras y actividades a realizar

II.2.2. 1 Actividades preliminares

La relación de las actividades preliminares necesarias para iniciar la construcción del proyecto **Paradise Cove Condo Hotel** son las siguientes:

Trabajos de topografía para identificar colindancias, trazos y niveles definitivos

Estudios de mecánica de suelos para determinar la composición del suelo, su capacidad de soporte, estabilidad, sus posibles deformaciones y comportamiento mecánico.

Remoción de la vegetación forestal, iniciando con el estrato herbáceo, lo cual dará la posibilidad para que expertos en fauna logren detectar y rescatar especies de flora susceptible de traslado y de fauna de movimiento lento para lograr su adecuada reubicación.

Rescate y reubicación de flora y fauna siguiendo los procedimientos técnicos más adecuados y con la participación de personal técnico especializado en la materia.

Derribo de especies arbustivas y arbóreas empleando equipo menor como son hachas, machetes y motosierras de cadena, empleando una técnica direccional para evitar daños a masa forestal que se ubique fuera de la zona del proyecto.

Despalme de la capa superficial, retirando al menos 20 centímetros, que es el espesor que se considera que mantiene la capa orgánica que da sustento a la vegetación nativa, eliminando al mismo tiempo raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados, en esta actividad se utilizará tractor, trascabo y camiones volteo para los acarreos de material a desalojar

II.2.2.2 Construcción

II.2.2.2.1 Construcción (Movimiento de tierras) para la construcción terrazas de todas las estructuras y edificaciones

El movimiento de tierras consiste en construir una estructura que modifique las características del terreno cortando, extendiendo y nivelando el suelo inorgánico compactable que se extrae. Si el volumen no es suficiente para construir los terraplenes o los rellenos, será necesario extraer material fuera del sitio o sea en zonas de préstamos autorizados por la autoridad municipal.

Una obra de terracería se complementa construyendo elementos de drenaje, que conduzcan la precipitación pluvial y los escurrimientos para que ayuden a evitar daños en las estructuras construidas

Cortes: Esta actividad se realiza empleando según sea el caso maquinaria sobre neumáticos (retroexcavadoras) o sobre orugas (trascabos o tractores),

complementada con el apoyo de camiones volteo para los acarreos; cuando los acarreos son cortos pueden ser realizados empleando la maquinaria, cuando sean mayores a 100 metros se utiliza el camión volteo para hacerlos más eficientes.

En el caso que nos ocupa, el terreno tiene una configuración topográfica muy accidentada, por lo que se necesitaran realizar cortes y terraplenes en sitios específicos a lo largo y ancho del mismo, que permitan el adecuado desplante de las edificaciones así como para facilitar el acceso y tránsito peatonal y vehicular dentro del sitio.

Lo anterior no quiere decir que se conformará una sola plataforma, sino que serán varias con distintas dimensiones, dejando entre ellas espacios sin afectación de taludes, que permitan el establecimiento posterior de jardines y reforestación. Para estos trabajos se empleara maquinaria pesada tal como:

- Excavadora sobre orugas Caterpillar 320 o similar
- Retroexcavadora Caterpillar 420 o similar
- Tractor D6 Caterpillar o similar
- Camiones volteo para acarreos con capacidad de 6 m^3
- Pipa con capacidad de 10 mil litros

Por requerimiento de proyecto en el sector mirador Chahue, las construcciones no llegan al límite del predio, debiéndose una franja perimetral sin construcción, por lo cual la afectación que se realice no alcanza la colindancia con la Zona Federal Marítimo Terrestre
Durante la ejecución de este proceso, el empleo de personal es mínimo y se reduce a la brigada de topografía, a los operadores de equipo y maquinaria así como al personal que los abastece diariamente de combustible y lubricante, evitando

Compactación
Es el procedimiento de aplicar energía al suelo suelto para eliminar espacios vacíos, aumentando así su densidad y en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad, su objetivo es el mejoramiento de las propiedades mecánicas del suelo, controlándola mediante la aplicación de la prueba Proctor estándar.

Estos trabajos son complementarios y consecutivos a la ejecución de los cortes, para aprovechar el material suelto producto de estos trabajos, eliminando las piedras de gran tamaño que dificulten posteriormente las excavaciones para cimentación o servicios; en caso de requerirse material adicional, se recurrirá al sector transportista para adquirir ese complemento evitando la apertura de banco de préstamo, la maquinaria a utilizar será la siguiente:

- Tractor D6 Caterpillar o similar
- Rodillo Vibro compactador Dynapac Ca255 o similar
- Rodillos Vibratorios manuales CIPSA Modelo PR8H o similar
- Bailarinas Compactadoras Wacker 60 kg BS604

- Pipa con capacidad de 10 mil litros

Durante la ejecución de este proceso, el empleo de personal es mínimo y se reduce a la brigada de topografía, a los operadores de equipo y maquinaria así como al personal que los abastece diariamente de combustible y lubricante, evitando almacenar estos materiales en obra.

Construcción de muros de contención

Los muros de contención son elementos constructivos que cumplen la función de cerramiento, soportando por lo general los esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierras; de acuerdo a sus características y necesidades pueden detener masas de suelo u otros materiales, manteniendo pendientes que naturalmente no pueden conservarse, o confinando el material para nivelar terrazas horizontales donde se desplantaran estructuras diversas que deben ser valoradas por un técnico especializado en el análisis y diseño de estas estructuras.

Por las características antes mencionadas de la configuración topográfica del terreno, una vez realizados los cortes, existirán zonas donde serán requeridas estas estructuras a fin de brindar soporte, estabilidad y nivelar el sitio de desplante de las diversas edificaciones, por lo cual igual de diversas serán las soluciones de estos muros, pudiendo ser de piedra braza recuperada de los cortes, de tabicón, de concreto reforzado, de concreto ciclópeo o de gaviones, estos trabajos son preliminares a la edificación y construcción de todas las estructuras del proyecto para formar y nivelar las terrazas de desplante, pudiendo en algún caso el muro de contención formar parte de la estructura.

Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambrón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote.

Excavaciones

La excavación para estructuras es la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, efectuada de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por la supervisión, para desplantar o alojar una estructura o instalaciones, estas actividades se realizaran principalmente para alojar la subestructura (cimentación) de los edificios y demás estructuras a construir así como las instalaciones subterráneas de agua y drenaje.

Para realizarlas se utilizará principalmente una retroexcavadora para los volúmenes grandes y mano de obra en excavaciones pequeñas o afines de cepas, el material desalojado será depositado a un costado de la excavación y generalmente se utilizara como relleno de la cepa una vez construido el cimiento.

II.2.2.2.2 Construcción (subestructura - cimentación)

La cimentación puede definirse en general como el conjunto de elementos de cualquier edificación cuya misión es transmitir las acciones procedentes de la estructura al terreno que la soporta, su diseño por tanto dependerá no solo se las características del edificio sino también de la naturaleza del suelo.
La importancia del conocimiento de los caracteres propios del suelo se pone de manifiesto desde el momento de la propia ejecución de la obra por su influencia sobre la seguridad de los trabajadores en la realización de excavaciones y movimientos de tierras así como en la de los elementos auxiliares de la construcción: cimbras, encofrados, pozos y zanjas de cimentación, instalaciones subterráneas, etc.

Una cimentación inadecuada mal diseñada o mal calculada para el tipo de terreno, se traduce en la posibilidad de que tanto el edificio como las obras o instalaciones colindantes sufran asientos diferenciales con el consiguiente deterioro de los mismos pudiendo llegar incluso al colapso.

Dentro del proyecto se tienen contemplados distintos sistemas de cimentación, que van desde zapatas aisladas de concreto reforzado, zapatas corridas de concreto reforzado y losas de cimentación; estos elementos estructurales estarán calculados y diseñados por especialistas estructurales y validados por un perito director responsable de obra. Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambrón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote

II.2.2.2.3 Construcción (edificación)

La edificación como componente principal del proyecto, se refiere a la construcción de edificios, estructuras e inmuebles para el uso o resguardo del ser humano, el ejemplo de edificación más evidente es de las viviendas, las casas en las que habitamos, en este caso los edificios de departamentos y de servicios. Una de las características básicas de la edificación es que son estructuras artificiales en un determinado espacio, siendo estas siempre producto de la inventiva y de la ejecución humana.

Las edificaciones, requieren un complejo sistema de planificación, diseño y ejecución, necesitándose invertir cierta cantidad de tiempo, capital y material en su realización (cantidades que varían de acuerdo a la complejidad de la edificación), así como diverso será el método o procedimiento constructivo de cada una, que dependerá de las características del terreno, del clima, de lo alejado de los

suministros y muchas variables más en cada obra. Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería en sus distintas ramas como son tabiqueros, fierreros, carpinteros de obra negra, plomeros, electricistas y ayudantes en general.

Los materiales serán los básicos de cualquier edificación como son: cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambrón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra, tubería de distintos materiales y diámetros, así como equipos diversos como, equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote, herramientas eléctricas como taladros, esmeriladoras, cortadoras de varilla, etc.

II.2.2.2.4 Construcción (acabados)

Se conoce como acabados en edificación, revestimientos o recubrimientos a todos aquellos materiales que se colocan sobre una superficie de obra negra, para darle terminación a las obras, quedando éstas con un aspecto habitable, es decir son los materiales finales en muchos casos costosos, que se colocan sobre pisos, muros, plafones, azoteas, obras exteriores o en huecos y vanos de una construcción.

Algunos acabados serían los pisos, ventanas, puertas, pintura y enyesado de paredes, estas actividades las realizan especialistas en cada trabajo, empleando herramienta o equipo especializado.

II.2.2.2.5 Construcción (obras exteriores)

Consisten en las obras o conjunto de trabajos que complementan o dan servicio a la edificación principal y que se realizan fuera de los edificios para complementar y mejorar su funcionamiento, ya sea con fines de protección y/o decoración que pueden ser instalación de servicios, caminos, andadores, banquetas, bardas, vialidades, estacionamientos, jardineras, jardinería, cisternas, albercas, fuentes, terrazas, miradores, etc., no resguardan al ser humano, pero son necesarias para el funcionamiento del proyecto o en el caso del sector turismo para el goce o disfrute del tiempo libre, su ejecución implica la cercana terminación de la obra y la pronta puesta en operación del proyecto, lo que conlleva a la contratación de personal de planta para el mantenimiento y operación del inmueble y sus instalaciones operativas.

II.2.2.6 Construcción (instalaciones internas y servicios)

Son todos aquellos sistemas, equipos, dispositivos, tecnologías, eco-tecnologías, que se implementan para complementar el funcionamiento total de una edificación y vienen a satisfacer necesidades de: telefonía, intercomunicaciones, refrigeración, confort, funcionalidad, seguridad, de cuestiones de emergencia, riego y que pueden ser los siguientes:

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, podemos hablar del drenaje interno de una casa o departamento y del colector central que recibe las descargas particulares y las traslada a la descarga sanitaria del predio que la conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Drenaje pluvial: son la 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, que en este caso serán encauzadas al cauce natural dentro del predio pomo aporte de agua dulce y limpia a la microcuenca. 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:
Al igual que en los párrafos anteriores, tendremos las instalaciones eléctricas generales, que llevaran los cables y equipamiento eléctrico desde la calle hasta las propiedades particulares o habitables que requieran energía para su funcionamiento.

La región se alimenta de energía eléctrica desde el Sistema Troncal Nacional de la Comisión Federal de Electricidad, con líneas de transmisión en alta tensión a 115,000 voltios, el desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, tiene cuatro subestaciones:

1. Subestación Huatulco.- Se ubica en el sector “T” de la zona urbana
2. Subestación Conejos.- Se ubica en una de las colinas al oriente de la bahía de conejos, entre el boulevard costero y la carretera federal 200, tiene una capacidad
3. SE Cacaluta.- Ubicada en el Lote # 3 de la zona del Maguey en Bahías de Huatulco Oaxaca, para dotar de energía eléctrica a la zona denominada “Cacaluta, Órgano y Maguey”.
4. SE Magueyitos.- Ubicada a un costado del Lote # 3 de la zona Hotelera Conejos sobre el boulevard Tangolunda – Copalita en Bahías de Huatulco Oaxaca, y contempla la construcción de una subestación de 50 MVA para dotar de energía eléctrica a la zona denominada “Turística Conejos”.

En la zona turística y en particular en el sector Mirador Chahue la distribución es subterránea y la reducción de tensión se realiza en subestaciones con gabinete y transformador tipo pedestal, de donde se alimentan los medidores de los usuarios.

II.2.2.3 Obras exteriores

Consisten en las obras que complementan o dan servicio a la edificación principal y que pueden ser caminos, andadores, vialidades, estacionamientos, jardineras, jardinería, cisternas, albercas, fuentes, etc., no resguardan al ser humano, pero son necesarias para el funcionamiento del proyecto o en el caso del sector turismo para el goce o disfrute del tiempo libre.

II.2.2.4 Jardinería

Se tienen destinados a espacios verdes ajardinados, donde se dará prioridad a la plantación de especies nativas, mejor adaptadas al clima y temperatura local, asimismo menos susceptibles a plagas; evitando la introducción de especies exóticas principalmente foráneas que pudieran traer consigo insectos o plagas que puedan dañar a la flora original.

II.2.3 Etapa de operación y mantenimiento

El Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, cuenta con los medios necesarios a cargo de Fonatur Mantenimiento para atender los requerimientos de servicios que demandará este nuevo proyecto, así como para la disposición adecuada de los residuos que se generarán en este proceso. Esta empresa realiza el mantenimiento de vialidades, recolección de la basura y su traslado al relleno sanitario municipal, las aguas negras, serán captadas por la red de drenaje para conducirlas a un cárcamo de rebombeo para su tratamiento final en la planta de tratamiento Chahue.

Paradise Cove
Condo Hotel

Actividades preliminares

Trabajos topográficos

Mecánica de suelos

Rescate de flora

Ahuyentamiento de fauna

Rescate de fauna

Remoción manual de la vegetación

Remoción de la vegetación empleando motosierras

Despalmes

Cortes

Terraplenes compactados

Construcción

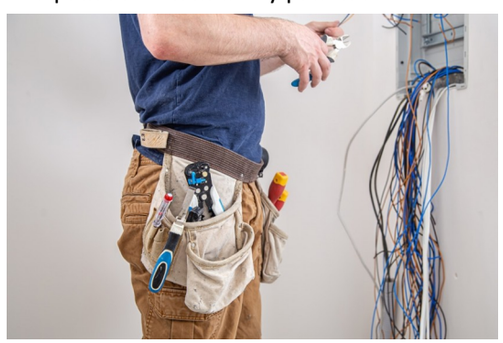
Construcción de muros de contención

Construcción de losas de concreto

Instalación hidráulica

Excavación de zanjas

Aplanados en muros y plafones



Instalación eléctrica

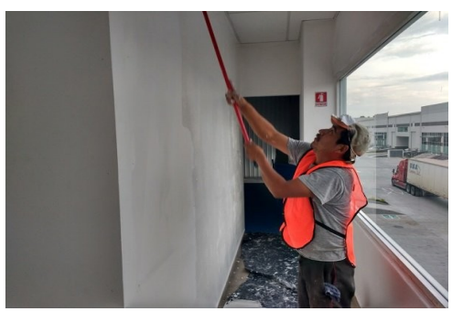
Construcción de cimentación

Colocación de pisos cerámicos

Pavimentación de vialidad

Construcción de muros divisorios

Introducción de servicios públicos



Pintura en muros y plafones

Jardinería y mantenimiento

Siembra de especies vegetales

Poda de jardines

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.
Obras y actividades.
El agua potable será obtenida de la red de agua potable.

Las vías de acceso existentes servirán los propósitos del proyecto, no será necesario construir ninguna vía alterna o de servicio.

Los materiales empleados durante la construcción del proyecto incluyen los insumos comunes para una obra civil; agua, cemento, acero, arena y grava, los cuales serán suministrados por proveedores de la región.

Se construirán sanitarios provisionales para los trabajadores, las descargas irán a la red municipal de drenaje.

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.

II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto
No existen obras asociadas al proyecto

II.2.6 Etapa de abandono del sitio
Esta etapa no aplica al proyecto

II.2.7 Utilización de explosivos
No se utilizarán explosivos en ningún proceso de la obra

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
El sitio de disposición final actual de los residuos sólidos en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, se encuentra ubicado en las coordenadas 15°45'57.20 de latitud Norte y 96° 9'19.52 de longitud Oeste, al poniente del sector H3, en un predio propiedad de FONATUR, cuya extensión es de 31 Ha y en donde la zona de depósito tiene una superficie aproximada de 18 Ha.

Este lugar de depósito fue seleccionado con base en un estudio realizado en 1984, con la finalidad de encontrar un lugar apto para relleno sanitario del Desarrollo Turístico. Su método de operación es como “sitio controlado”, dado que cumple en gran medida con lo dispuesto en la normatividad federal en materia de residuos sólidos (NOM-083-SEMARNAT-2003), en lo que se refiriere a obras de infraestructura y operación, pero no cumple con las especificaciones de impermeabilización. Considerando la tasa de aportación de los residuos sólidos del CIP Bahías de Huatulco, incluyendo los residuos producto de la excavación, y del Municipio de Santa María Huatulco, se estima que la vida útil del sitio de disposición final será de un máximo de dos años, por ello es de suma importancia iniciar la construcción del nuevo relleno sanitario proyectado en el sitio denominado El Hule

II que se ubica en terrenos del municipio de Santa María Huatulco o bien adaptar el proyecto de este relleno para construirse en terrenos del CIP Huatulco.

Prevención y Gestión de Residuos Sólidos Urbanos

El H. Ayuntamiento cuenta con un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que, contemplado dentro del Bando de Policía y Buen Gobierno, que parte de un enfoque basado en la educación ambiental y en la infraestructura necesaria para el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, de manera que se fomente la reducción en la generación, la separación ene las fuentes de generación, la recolección separada, el aprovechamiento y la disposición final en condiciones seguras para evitar los problemas de contaminación ambiental, en dicho Programa se plantean las siguientes estrategias:

Diseñar a corto plazo el proyecto de financiamiento para la implementación del proyecto de construcción de un centro de acopio en el área dada en comodato al Equipo verde A.C. localizado en el predio que ocupa actualmente el sitio de disposición final de residuos.

Gestionar el financiamiento a través del Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo sustentable, SEMARNAT, SEDESOL o ante instituciones de financiamiento nacional o internacional, u organizaciones gubernamentales internacionales.

Diseñar a corto plazo el proyecto de financiamiento para la construcción del nuevo relleno sanitario que se piensa ubicar en el sitio denominado el Hule II, así como de la Estación de Transferencia. Gestionar el financiamiento a través del Instituto Estatal de Ecología y de Desarrollo sustentable, SEMARNAT, SEDESOL o ante instituciones de financiamiento nacional o internacional, u organizaciones gubernamentales internacionales.

Cumplir con los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana y los resultantes en el estudio respectivo para la clausura del sitio actual de disposición final de residuos.

Contar a corto plazo con una base de datos de empresas que se dediquen a la compra de residuos para su reúso, reciclamiento o coprocesamiento para asegurar el mercado para los residuos que se recuperarán.

Fortalecer a corto plazo la infraestructura de un centro de producción de composta a través del financiamiento público y/o privado para procesar los residuos orgánicos que se generen.

Incentivar a mediano plazo la creación de nuevas empresas de participación social que participen en la comercialización, transformación reuso o reciclamiento de

residuos sólidos urbanos, gestionando el apoyo ante las instancias de gobierno Estatal y Federal.

Establecer los lineamientos para los residuos peligrosos que se generan en domicilios y los que caen en la categoría de micro-generadores.

Incentivar a las empresas ambientalmente responsables que contribuyan al cumplimiento de los objetivos del Programa de Prevención y Gestión Integral de residuos del Municipio.

Durante la construcción del **proyecto Paradise Cove Condo Hotel,** los residuos sólidos generados, se dispondrán de acuerdo a su naturaleza, en la forma siguiente:

- Los residuos sólidos domésticos se depositarán en contenedores provistos de tapa, los cuales se ubicarán en forma estratégica y cantidad suficiente para su posterior disposición en el relleno sanitario municipal.
- Los residuos susceptibles de reutilizarse tales como: papel, madera, vidrios, metales en general y plásticos, se separarán y enviarán a empresas que los aprovechen en reciclaje.

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

Residuos peligrosos: consistirán en aquellos que resulten de estopas, grasas, contenedores de aceites o combustibles y en su caso de tierra contaminada; todos estos residuos deberán almacenarse y disponerse adecuadamente.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

La recolección la realiza la empresa FONATUR – Mantenimiento y acude al sector Mirador Chahue tres veces por semana. El FONATUR proporciona los servicios de recolección de residuos sólidos urbanos domiciliarios empleando camiones especializados para estos trabajos, debiendo cada generador separar sus residuos en orgánicos y reciclables para su entrega a dicho sistema.

Camión recolector de residuos sólidos urbanos domiciliarios

Los residuos sólidos procedentes de la construcción, serán retirados en camiones volteo con destino al relleno sanitario y servirán como cubierta mezclados con la tierra que cubre los desechos que allí se depositan.

Durante la etapa de construcción, los residuos sólidos urbanos, tendrán un volumen considerable, por lo que deberán seleccionarse y almacenarse en tambos con tapa y contenedores especiales, contratando servicio de recolección particular, ya que volúmenes grande s no son recibidos por el recolector urbano.

Camión recolector de residuos reciclables

Para los residuos peligrosos, durante el proceso de construcción, se construirá una caseta para su acopio y almacenamiento en contenedores cerrados y a cubierto hasta su recolección por el recolector especializado, quien otorgara el manifiesto correspondiente.

Ubicación del relleno sanitario municipal aproximadamente a 5.5 kilómetros de distancia del sitio del proyecto

A continuación, se presenta el listado de empresas que cuentan con autorización vigente para la recolección, transporte, almacenamiento y/o acopio de residuos catalogados como de manejo especial ante la Secretaría del Medio Ambiente, Energías y desarrollo Sustentable de Oaxaca.

LISTADO DE EMPRESAS QUE CUENTAN CON AUTORIZACIÓN VIGENTE PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y/O ACOPIO DE RESIDUOS CATALOGADOS COMO DE MANEJO ESPECIAL ANTE LA SECRETARÍA

NOMBRE DE LA EMPRESA	NÚMERO DE AUTORIZACIÓN	ACTIVIDAD	TIPO DE RESIDUOS	CONTACTO	DIRECCIÓN
ECONTAINER S.A. de C.V.	DG/DPMA/DMIR/0543/2016	Recolección y Trasporte	Cartón, Madera, Plásticos, Empaques y Embalajes, Residuos biodegradables de cocinas y/o restaurantes (alimentos), Residuos de tiendas departamentales.	Tel: 5563906099	Belisario Domínguez # 4C, Col. San Pedro Xalostoc, Ecatepec de Morelos, Edo de México.
C. RICARDO CRUZ VÁSQUEZ.	DG/DPMA/DMIR/0592/2016	Recolección y Trasporte	Cartón, Plásticos, Papel, Residuos Orgánicos, Metales, Residuos de tiendas departamentales.	Tel: 9511077654	Ignacio Zaragoza N° 4, Col. San José, Sta. María Atzompa.
SMURFIT Cartón y Papel S.A. DE C.V.	DG/DPMA/DMIR/1423/2016	Recolección y Trasporte	Cartón	Tel: (0155)57292300	Calle Cinco S/N, Col. Bella Vista, Acapulco Guerrero
Grupo Reciclador de Papel y Cartón LEAMRADE S.A. de C.V.	DG/DPMA/DMIR/1814/2016	Acopio y Almacenamiento	Empaques de hule, cartón, materiales férreos, materiales no férreos, plásticos, vidrio, tetra brik, aceites y grasas comestibles, empaques y embalajes,	Tel: 5128056	Calle Sabinos N° 100, Paraje la Humedad, Trinidad de Viguera, Oaxaca.
TRABAL S. de RL. de C.V.	DG/DPMA/DMIR/1995/2016	Recolección y Trasporte	Cartón, madera y plásticos	Tel: 2711390928	Camino Vecinal Número 8528-A, Colonia San Miguelito, Córdoba, Veracruz
BIO PAPPEL PRINTING S.A. de C.V.	005/2017	Acopio y Almacenamiento	Papel y Cartón	Tel: 01 287875 90 00 y 01 287875 90 11	Domicilio conocido, Ejido Benito Juárez S/N, San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca.
C. ABELARDO HERNÁNDEZ NÚÑEZ.	006/2017	Recolección, Trasporte, Almacenamiento y Acopio	Aceites y Grasas comestibles.	Tel: 9515260537	Calle "El Polvorín" S/N, Col. La Capellanía, Guadalupe Etla, Oaxaca.
LMC Servicios Ambientales, S.A. de C. V.	003/2017	Recolección, Trasporte	Cartón, Madera, Plásticos, Empaques, Material Ferroso y Embalajes, Residuos de tiendas departamentales.	Tel: 993 161-4356 y 993 161-4357	km 139+200 Carretera Cárdenas- Villahermosa R/A Marín, Cunduacán, Tabasco.
C. NEFTALÍ ALONSO RAMÍREZ	002/2017	Recolección, Trasporte	Residuos de tiendas departamentales.	Tel: 9721142115	Calle independencia S/N, Colonia Oaxaqueña, Matías Romero Avendaño, Oaxaca
AMER Aceros y Materiales S.A. de C.V.	008/2017	Recolección y Trasporte	Material Ferroso y No Ferrosos, Cobre, Aluminio, Bronce, Acero Inoxidable, Pedacería metálica, como placas, tubos, alambres, ángulos y varillas.	Tel: 012721151195 y 012727257262	Km. 272 autopista México-Córdoba, S/N, Jalapilla, Rafael Delgado Veracruz.
GRUPO INDUSTRIAL CAR-REY, S.A. DE C.V.	012/2017	Recolección, Trasporte	Material Ferroso, desecho ferroso vehicular	Tel. (55)30369432	Calle centauro del norte S/N, Col. San Bartolo Cautlalpan, Zumpango Estado de México, CP. 55630.
AMBIOENTAL RECICLADOS Y SOLUCIONES AMBIENTALES S.A. DE C.V. (en proceso de autorización)	010/2017	Recolección, Trasporte, Almacenamiento y Acopio	Plástico rígido, papel, cartón, vidrio de color, tetra-pack, PET.	Tel. 9512348193	Carretera Oaxaca-Puerto Ángel, km. 9, Santa María Coyotepec, Oaxaca, CP.71254

www.oaxaca.gob.mx

Oaxaca
JUNTOS CONSTRUIMOS EL CAMBIO
SEMAEDESO
Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable

FERROCICABLES, S.A. DE C.V.	015/2017	Recolección, Trasporte	Materiales Metálicos (Ferroso, desecho ferroso vehicular, etc.)	Tel. (921) 2157055	Carretera Federal, Transistmica, Coatzacoalcos - Minatitlán, N° 82, Cosoleacaque, Veracruz, C.P. 96340
RECUPERMATA S.A. DE C.V.	016/2017	Recolección, Trasporte, Almacenamiento y Acopio	Residuos industriales no peligrosos generados en instalaciones o por procesos industriales	Tel. 01 (55) 65536617 01(55) 20091268	Barrio Dongu S/N, San Luis Ayucan, Estado de México. C.P. 54570.
LA PERLA, S.A. DE C.V.	017/2017	Recolección, Trasporte, Almacenamiento y Acopio	Metales ferrosos y Metales no ferrosos	Tel. 01 (55) 53589940	Francisco I. Madero N° 54 Colonia Ampl. San Pedro Xalpa, Azcapotzalco, México. C.P. 71254

LISTADO DE EMPRESAS QUE REALIZAN LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y/O ACOPIO DE RESIDUOS DIFERENTES A LOS CATALOGADOS COMO DE MANEJO ESPECIAL

NOMBRE DE LA EMPRESA	ACTIVIDAD	TIPO DE RESIDUOS	CONTACTO	DIRECCIÓN
ALTERNOS Y RECICLADOS PAVETECH S.A. de C.V.	Acopio	Aceites minerales	Tel: (951) 5028501	Carretera Oaxaca- Puerto Escondido Km 1.5, Col. Valle de Reyes, Villa de Zaachila, Oaxaca C.P. 71263.

www.oaxaca.gob.mx

CAPITULO III

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo

INDICE DEL CAPITULO III

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

III.2 Planes vinculantes

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022

III.2.3 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

III.3 Leyes vinculantes

III.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
III.3.1.1 Reglamento de la Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de impacto ambiental

III.3.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
III.3.2.1 Reglamento de la ley general de desarrollo forestal sustentable

III.3.3 Ley General de Vida Silvestre

III.3.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

III.3.5 Ley de Aguas Nacionales

III.3.6 Ley General de Cambio Climático

III.4 Programas de ordenamiento vinculantes

III.4.1 Programa Sectorial de Turismo 2020-2024

III.4.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT)

III.4.3 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),

III.4.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

III.4.5 Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico

III.5 Sitios Ramsar
III.5.1 Sitio Ramsar -- Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco

III.6 Regiones prioritarias
III.6.1 Región Terrestre Prioritaria 129 – Sierra sur y Costa de Oaxaca

III.6.2 Región Marina Prioritaria 36 – Huatulco

III.6.3 Regiones Hidrologicas Prioritarias

III.6.4 Areas de Importancia para la Conservacion de las Aves

III.7 Áreas Naturales Protegidas
III.7.1 Parque Nacional Huatulco

III.8 Normas Oficiales Mexicanas

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo

En este Capítulo se identificarán aquellos instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan las obras y/o actividades que integran el proyecto Paradise Cove Condo Hotel, haciendo en cada uno un análisis que determine la congruencia de su ejecución o cómo el proyecto se ajusta a las disposiciones de dichos instrumentos.

En caso de que el proyecto no se ajuste a lo que dispone literalmente el instrumento aplicable respectivo, se presentaran las propuestas (de modificación del diseño, ubicación o de corrección de algún proceso) con el objetivo de ajustarlo para que satisfaga esa disposición. Si existieran consideraciones o medidas complementarias, congruentes y objetivas, que cumplan el mismo objetivo de la norma, serán incorporadas como una alternativa de cumplimiento al objetivo de la disposición analizada.

El proyecto tiene como finalidad integrarse a la oferta residencial turística del Centro de Población de Bahías de Huatulco en un sector urbano denominado Mirador Chahue que cuenta con todos los servicios públicos urbanos. Enseguida analizaremos los ordenamientos jurídicos aplicables y vinculantes en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo, con el fin de sujetarse a sus políticas y criterios para que al hacerlo se asegure la evaluación positiva de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Entre los instrumentos jurídicos que pudieran aplicar se señalan los siguientes:

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución, es la norma suprema de los Estados Unidos Mexicanos sobre la cual no existe ningún ordenamiento legal que tenga vigencia y que constituye el pilar jurídico nacional.

En su artículo 4° se establece que: *“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, el Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.*

Vinculación entre la Constitución y el proyecto: el proyecto no contraviene el artículo 4° Constitucional ya que con su realización no se impide a ninguna persona el derecho fundamental al medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, convirtiéndose en sí mismo en un elemento más que garantiza ese derecho, ya que al presentar este manifiesto de impacto ambiental se integran medidas preventivas y de mitigación para contribuir a un ambiente sano, donde

además de proteger el medio ambiente se generan empleos y calidad de vida que coadyuva a un desarrollo integral de la región y sus habitantes, impulsando el crecimiento integral de la sociedad en su área de influencia.

III.2 Planes vinculantes

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar, se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Este plan se rige por 12 principios y se compone de ejes transversales y generales; dentro de los transversales el denominado “Territorio y desarrollo sostenible”, nos habla de la importancia de que las políticas públicas se crearan buscando un desarrollo sostenible, siendo necesario que estas cumplan con un enfoque que articule el quehacer con el desarrollo económico, basado en la sostenibilidad económica, social y ambiental, sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras considerando el mantenimiento de la cohesión social, la conservación y protección de la diversidad y los ecosistemas mediante la planeación y el ordenamiento territorial.

La vinculación del proyecto con este plan, se observa directamente al presentarse esta Manifestación de Impacto ambiental, que permitirá regularizar y contar con los permisos necesarios bajo la legislación ambiental vigente, garantizando así la regulación y vigilancia del proyecto para prevenir los impactos ambientales nocivos, sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022

Este plan es el resultado de un proceso de participación incluyente que recoge las necesidades y las aspiraciones de los oaxaqueños a través de la participación ciudadana reflejada en foros sectoriales, regionales y virtuales con la participación

de los sectores social, privado, académico y público, donde en su 4° y 5° ejes rectores se menciona:

4° Oaxaca productivo e innovador, cuyo fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional y

5° Oaxaca sustentable, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad., con lo cual se vincula al proyecto; con lo manifestado en estos ejes del PEA, **se vincula** el proyecto directamente al generar empleos, inversión en la región y preservación de las riquezas naturales haciendo uso responsable de ellas.

El plan en su eje II Política social, en el tema desarrollo sostenible manifiesta objetivos vinculantes con el proyecto, como son:

Impulsar el desarrollo sustentable mediante políticas públicas para la protección y conservación de los recursos naturales, la preservación del equilibrio ecológico y la promoción de una cultura ambiental

Desarrollo sostenible participación social y respetando los derechos de los pueblos indígenas

Desarrollar y promover una política pública que permita mitigar los impactos del cambio climático mediante el control de emisiones y gases de efecto invernadero, así como establecer y aplicar mecanismos de adaptación en los sectores social, ambiental y de desarrollo del estado.

Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas mediante la implementación de instrumentos de política ambiental, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Reducir la deforestación y degradación de los ecosistemas forestales, mediante su restauración y protección, contribuyendo a su equilibrio y uso sustentable, así como a la conservación de la biodiversidad.

Actualizar e implementar el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Oaxaca.

Consolidar el Sistema de Planeación Estatal del Ordenamiento Territorial y del Desarrollo Urbano en el Estado.

Impulsar un sistema de asentamientos humanos sustentables en las áreas urbanas y rurales de Oaxaca, con infraestructura de calidad y equilibrio ambiental. PND 2019 - 2024 PED 201

III.2.3 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

El Plan cuenta con políticas básicas que son vinculantes con el proyecto, que tienen por objeto lograr el desarrollo equilibrado e integral de las actividades turísticas y urbanas, definiendo una estructura urbana que las integre y que prevea, encauce su crecimiento y contribuya con la preservación del medio natural ecológico, esto último que constituye la base del atractivo turístico de Bahías de Huatulco, con acciones tales como:

- Estimular el desarrollo de la micro región distribuyendo y equilibrando las funciones urbanas entre sus localidades.
- Procurar que en cada zona urbana exista un equilibrio entre la capacidad de las zonas de habitación y trabajo y de éstas con la capacidad de la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos.
- Proveer a las distintas zonas urbanas del suelo para el desarrollo de otras actividades económicas, además del turismo.

Para el logro de los objetivos establecidos, se definieron las políticas a que debían sujetarse las distintas áreas que conforman al centro de población.

- De conservación: con acciones tendientes a mantener el equilibrio ecológico, el buen estado de las obras materiales y de los edificios y monumentos, plazas públicas, parques y en general todo aquello que corresponda al acervo histórico y cultural del área, se establecen como zonas sujetas a este tipo de políticas: el valle de Copalita, exceptuando el área urbana actual; los cauces de ríos y arroyos y sus áreas de inundación aguas arriba de los valles; las zonas de montañas y mesetas no declaradas como áreas urbanas o de reserva; la zona federal marítimo terrestre las áreas ubicadas en ambos lados de la carretera en una franja de 200 metros a partir del eje; las áreas que circundan a los asentamientos de el Faisán, Xuchilt, el Zapote, Cuajinicuil, el Rancho Cocus y Bajos del Arenal.

  De mejoramiento urbano: Es la acción tendiente a reordenar y renovar los centros de población, estas políticas se orientan a recibir los desequilibrios entre la calidad de vida de los asentamientos existentes y los nuevos desarrollos, en general estas políticas se refieren al mejoramiento de la vivienda, la introducción y rehabilitación de los servicios mínimos de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica, la dotación de equipamiento y el saneamiento ambiental.

- De crecimiento urbano: Las políticas a seguir tienen por objeto evitar la anarquía en el crecimiento urbano y atender en forma económica y programada las demandas de suelo, infraestructura, vivienda, equipamiento y servicios urbanos en las zonas más aptas para el desarrollo urbano.

Como estrategia general de desarrollo urbano se tiene que el concepto propuesto, es el de un desarrollo semi disperso y de baja densidad en las zonas turísticas conservando gran parte del territorio en su estado natural.

Las condicionantes que impone el medio natural y la actividad turística llevaron al planteamiento de una estructura urbana que es resultado de un proceso de ajuste entre la capacidad y la demanda prevista de suelo urbano y turístico, de la aptitud y de la situación social prevaleciente.

Bahías de Huatulco se estructura en un sistema en donde cada zona turística y/o urbana cumple una función de acuerdo con su ubicación, características del medio, vocación o aptitud y capacidad para lo cual se propuso primeramente:

1. Concentrar la oferta turística en las Bahías de Santa Cruz, Chahué, Tangolunda y Conejos
2. La zona urbana en el Valle de Chahué
3. La zona de los Bajos se desarrollaría hasta el largo plazo.

En su conjunto el sistema considera a las Bahías de Huatulco con la jerarquía de ciudad turística y de servicios como función económica predominante, con capacidad para alojar 25,276 cuartos de hotel, 6,626 viviendas turísticas y 388,305 habitantes y es aquí donde el proyecto en manifiesto encuentra vinculación en su concepción y desarrollo.

El proyecto de Bahías de Huatulco se concibió como un detonador del desarrollo regional de la costa de Oaxaca, para lo cual en 1985 se elaboró un Plan Maestro de Desarrollo Urbano, cuya aplicación y desarrollo han contribuido a la diversificación de los atractivos turísticos nacionales, impulsando un importante cambio económico demográfico y social en la región, definiendo las estrategias de desarrollo, usos y áreas de reserva para el destino con las siguientes metas:

Actualmente existen 589.61 hectáreas urbanizadas, de las cuales 365.49 corresponden al sector urbano y 284.12 al sector turístico. El sector urbano desarrolló el 80% de su área en la zona de Bahías y el 20% en la zona de los Bajos donde en esta ultima la población es predominantemente originaria de ese lugar.

El 100% del área urbanizada para el sector turístico se da en la zona de Bahías, donde el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de población, ha asignado al sector Mirador Chahue usos de suelo turísticos que fueron validados por la autoridad municipal, por lo cual los proyectos que se pretenden construir en este sector, al ser obligatoriamente validados por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo a

través del reglamento que se ha elaborado para lograr una imagen armónica e integrada, son congruentes y vinculados con este Plan.

III.3 Leyes vinculantes

Ley: Una Ley es un precepto o conjunto de preceptos, dictados por la autoridad, mediante el cual se manda o prohíbe algo acordado por los órganos legislativos competentes, dentro del procedimiento legislativo prescrito, entendiendo que dichos órganos son la expresión de la voluntad popular representada por el Parlamento o Poder Legislativo; a continuación analizaremos las Leyes con las que el proyecto Paradise Cove Codo Hotel tiene vinculación.

III.3.1 Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente

La Ley indica en su artículo 1°, que es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; Fracción reformada DOF 05-11-2013

II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución; Fracción reformada DOF 19-01-2018

IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y
X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

De los párrafos anteriores, encontramos que las bases establecidas son vinculantes con el proyecto que se manifiesta y se analizan para el presente trabajo; seguido a lo cual, tenemos que: *La evaluación del impacto ambiental, ha sido concebida como un instrumento analítico de la política ambiental de alcance preventivo que permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada.*

Dentro de la Ley, en su Capítulo IV Instrumentos de la Política Ambiental, Sección V referente a la Evaluación del Impacto Ambiental encontramos el Artículo 28 que dice: *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.*
Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

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

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

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

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

VI.- Plantaciones forestales;

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; *(se llevara a cabo la remoción de la vegetación forestal en selva baja caducifolia)*

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros *(se construirá un Condo Hotel turístico);*

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

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

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

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

Analizando lo anterior, encontramos que las obras y actividades que se pretenden realizar, corresponden a lo indicado en los incisos **VII y IX siendo por tanto vinculantes con este artículo de la Ley,** lo que nos obliga a solicitar previamente a su ejecución la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

La misma LGEEPA en su **Artículo 30** de la indica que:
Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas así como las medidas preventivas de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente; *con lo anterior y una vez determinada la obligatoriedad y por tanto vinculación del proyecto con la Ley, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental conteniendo la información requerida.*

III.3.1.1 Reglamento de la Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de impacto ambiental

Habida cuenta que se ha encontrado vinculación del proyecto con la LGEEPA, revisamos su Reglamento encontrando en su **artículo 5º**, que contiene una relación de obras o actividades para las cuales se requiere la evaluación del

impacto ambiental; dentro de ellas tenemos que el proyecto incide y se vincula con los incisos O y Q, que indican:
O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:
I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de……..

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, ----------con lo cual el proyecto se vincula también con el Reglamento de la LEGEEPA:

Capitulo III artículo 12 de la LEGEEPA
La MIA particular deberá contener la siguiente información:
I Descripción del proyecto
II Datos generales del proyecto, promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental
III Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental…..
IV Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto
V Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales
VI Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales
VII Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas
VIII Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada; *y vinculando el proyecto con este artículo, se presenta la MIA particular conteniendo estos capítulos.*

III.3.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Esta Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Esta Ley y sus artículos encuentran vinculación con el proyecto, ya que entre los impactos ambientales que ocurren, se requiere evaluar el cambio de uso del suelo y en sus Artículos indica que corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones:

Artículo 10 Son atribuciones de la Federación:

XXX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal;

Artículo 68 Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones:
I. Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción

Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal

Las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro,

III.3.2.1 Reglamento de la ley general de desarrollo forestal sustentable
Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia la Ley, deberán contener la información siguiente:
I. Usos que se pretendan dar al terreno.
II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados.
III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.
IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna.
V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.
VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo.
VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.
VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo.
IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.
X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo.

XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución.
XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.
XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.
XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y
XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.
Los párrafos anteriores vinculan el proyecto con esta Ley y su Reglamento y se debe mencionar que a la par de esta Manifestación, se ha elaborado y se presenta a revisión el Estudio Técnico Justificativo para solicitar el Cambio de Uso de Suelo Forestal.

III.3.3 Ley General de vida silvestre

Esta Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales, indica en su artículo 1° que su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.
El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Atendiendo a lo anterior y determinando primeramente los límites de la propiedad privada con relación a la zona federal marítimo terrestre, encontramos que en esta última superficie se desarrolla un relicto de humedal (manglar), especie determinada por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como amenazada, por lo cual los siguientes párrafos buscan hacer un análisis jurídico en relación directa con los sitios costeros con presencia de manglar, ya que con esto se podrá entender de mejor manera el alcance de la normatividad ambiental.

El párrafo cuarto del artículo 27 establece que es propiedad de la nación las aguas de los mares exteriores de conformidad con las reglas del derecho internacional, las aguas marinas interiores, así como de las aguas de los esteros, lagunas y ríos que permanentemente o intermitentemente tengan conexión directa con el mar; la federación también será propietaria de las zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas, esteros, ríos, lagos interiores de propiedad nacional, por lo tanto en virtud de que los humedales costeros son zonas terrestres que sirven de transición entre ecosistemas terrestres y marinos pueden cumplir con alguna de las características antes descritas.

Por otra parte, el 7 de febrero del 2007 se publicó una reforma a la Ley General de Vida Silvestre a través de la cual se hace la adición del artículo 60 ter mismo que a la letra se transcribe:

Artículo 60 TER.- queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

De la lectura del artículo anterior se puede ver que efectivamente los manglares son objeto de regulación de esta ley y no de otras, asimismo se puede observar que los manglares gozan de un alto grado de protección ya que se prohíbe cualquier actividad que tale manglares, así como cualquier actividad que afecte la integridad del manglar, su integridad hidrológica y su productividad.

Si un proyecto turístico logra argumentar que el manglar que en su predio se encuentra una comunidad de manglar en muy mal estado, es factible hacer obras de remoción del mismo pero siempre y cuando se presente un plan de manejo autorizado a través de una UMA en donde se su restauración y no simplemente se simulara una devastación con el pretexto de salvarlo, esta ley no cancela los desarrollos turísticos o productivos en los humedales costeros, simplemente impide que los manglares sean talados, en conclusión los desarrollos turísticos deberán de incorporar las áreas de manglar a sus proyectos de desarrollo en lugar de desplazarlos y optar por su remoción sin tomar en cuenta el beneficio ambiental que producen; en el caso de este proyecto, el relicto se encuentra fuera del terreno particular.

III.3.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Se entiende como residuos sólidos urbanos aquellos generados en las casas habitación que resultan de la eliminación de lo que consumen en sus actividades domésticas, de sus envases, empaques, embalajes, dentro de establecimientos, en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de la vía y lugares públicos siempre que no sean considerados por esta ley como residuos de otra índole. Al analizar los distintos procesos y etapas del proyecto encontraremos impactos en el medio ambiente, que deben ser revisados y vinculados en relación a los incisos anteriores de esta Ley, con la finalidad de que las medidas preventivas y de mitigación sean las más adecuadas para minimizar, reducir o atenuar el efecto de estos y así cumplir con sus disposiciones haciendo notar que el FONATUR, tiene a su cargo las funciones del manejo integral de los residuos sólidos de tipo urbano dentro del CIP de Bahías de Huatulco..

III.3.5 Ley de aguas nacionales

Esta Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Encontramos que en su Artículo 2 se indica que: Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo, también son aplicables a los bienes nacionales que la Ley señala. Las disposiciones son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

El Titulo séptimo referente a la prevención y control de la contaminación del agua en su Artículo 85 menciona: En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.
Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:

a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y

b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales

La vinculación con esta Ley surge principalmente de la prevención para evitar la contaminación del agua y en su caso reintegrarla en condiciones adecuadas, encontrándonos con que el proyecto se encuentra en un sitio que cumple con sistemas referentes a la prevención y control de la contaminación ya que el FONATUR ha construido una red de drenaje que cubre todas áreas de desarrollo que se encuentran en operación, así como un sistema de tratamiento de aguas residuales que igualmente cumple con las condiciones de descarga aprobadas por la CNA.

III.3.6 Ley General de Cambio Climático

Esta ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;
II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;
III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;
V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;
VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y

VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

Esta Ley es vinculante con los objetivos de la LEGEEPA en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico donde se pretende garantizar el derecho a un medio ambiente sano y además *establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero*; por lo cual sus objetivos son vinculantes para el análisis de medidas y propuestas que permitan que el proyecto cumpla con ellos.

III.4 Programas de ordenamiento vinculante

III.4.1 Programa Sectorial de Turismo 2020-2024

En el PROSECTUR se determinan las acciones a instrumentar a partir de sus cuatro objetivos prioritarios:

1. Garantizar un enfoque social y de respeto de los derechos humanos en la actividad turística del país;
2. Impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México;
3. Fortalecer la diversificación de mercados turísticos en los ámbitos nacional e internacional; y,
4. Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional

Para el Gobierno Federal, los principios rectores del PND 2019-2024 orientan al turismo como un sector fundamental en la economía del país y como el que más promueve el crecimiento; el propósito es posicionar a México como una potencia turística competitiva y de vanguardia, como un pilar del desarrollo equitativo, justo y equilibrado entre comunidades y regiones del país, un instrumento esencial en la reconciliación social

El gobierno ve un país con destinos turísticos convertidos al enfoque sostenible, empresarios y población conscientes de su capacidad de modelar su desarrollo y el disfrute de sus derechos, con niveles de bienestar superiores al pasado, una institución saneada y confiable, vinculada con la sociedad participativa, que irá de la mano de un desarrollo económico de los destinos con vocación turística, de tal manera que en 2024 se habrán alcanzado un número satisfactorio en la creación de empleos, tanto para jóvenes como para las y los habitantes de las comunidades, para entonces el sector dispondrá de una fuerza laboral más capacitada y especializada, el grueso de la población podrá disfrutar de viajes que

revitalicen su identidad histórica y cultural, así como enaltecer su dignidad con servicios de calidad.

En 2021 se habrá contribuido con uno de los propósitos del PND 2019-2024, para la preservación integral de la flora y la fauna, reforestado buena parte del territorio nacional y las aguas nacionales serán recuperadas y saneadas para beneplácito de la sociedad y los turistas. En coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el tratamiento de aguas negras y el manejo adecuado de desechos serán prácticas comunes en el territorio y los destinos nacionales, y se habrá expandido en la población la consciencia de protección ambiental y el compromiso con el entorno.

En su objetivo 2.1.7 el Programa establece como prioridad el Mantener en condiciones óptimas de funcionamiento las instalaciones existentes en los Centros Integralmente planeados (CIP) y Proyectos Turísticos Integrales administrados por FONATUR, conforme a los requerimientos y características de cada destino turístico y bajo escenarios de cambio climático, haciendo notar que el proyecto Paradise Cove Condo Hotel se localiza en uno de estos CIP y por tanto encuentra vinculación directa con este Programa.

El objetivo 3.1.3 prevé realizar el acompañamiento a potenciales proyectos turísticos de inversión para dar mayor certidumbre al logro de sus objetivos, donde encontramos que el proyecto Paradise Cove *Condo Hotel*, será acompañado por el FONATUR en la asesoría y revisión del proyecto integral para que esté acorde a los lineamientos arquitectónicos, de uso de suelo y de ocupación vigentes en la localidad.

La estrategia prioritaria 4.1 acuerda contribuir a la reducción de los impactos negativos del turismo en el ambiente para su sostenibilidad.
El objetivo prioritario 2 del Programa considera impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México, donde fueron seleccionados aquellos en mejores condiciones de oportunidad de información y calidad, señalando a las Bahías de Huatulco, Oaxaca entre los consolidados, lo cual nos indica que el *proyecto que se manifiesta tiene vinculación con el PROSECTUR a fin de cumplir con las metas, objetivos y estrategias de dicho programa.*

III.4.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT),

El PROMARNAT contiene los objetivos, estrategias y las acciones puntuales que guiarán los esfuerzos de la SEMARNAT y sus organismos sectorizados durante la administración 2018 - 2024 y contiene 5 objetivos prioritarios que se detallan a continuación:

El objetivo 1 es “promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas”, incorpora un enfoque de

derechos humanos y agrega el concepto de las regiones bioculturales. La principal meta de este objetivo es que entre 2018 y 2024 habrá una disminución sobre las tasas de deforestación bruta que hubo en los años anteriores, con la restauración de una superficie 275,000 hectáreas.

El objetivo 2 fusiona la mitigación y la adaptación al cambio climático, reconoce en su redacción el conocimiento tradicional, una meta es incrementar las capacidades adaptativas de los municipios más vulnerables ante el cambio climático y para ello, propone el incremento del uso de instrumentos como: atlas de riesgo municipal, programas de protección civil y unidades de protección civil. Esto puede ser positivo para fortalecer la articulación de acuerdos, planes y ordenamientos entre los niveles federal y local.

El objetivo 3 plantea “promover al agua como pilar de bienestar”, propone también transparentar las instituciones que gestionan el agua y habla de porcentaje de población con acceso a agua y saneamiento.

El objetivo 4 Promueve un entorno libre de contaminantes del agua, el aire y el suelo”. Las metas proponen remediar el 3% de sitios contaminados, el indicador sobre el agua residual es innovador ya que deja de hablar de cobertura y habla ahora de agua recolectada que es tratada. En este objetivo también se agrega un nuevo indicador: “reducción de emisiones contaminantes al aire”.

El objetivo 5 plantea fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana.

Otros pilares del Promarnat serán la gestión de residuos urbanos, a través de un programa de prevención y educación para su manejo, así como la participación de la industria para confeccionar productos que faciliten la cultura del reciclaje y una mejor política para el manejo de residuos peligrosos. Además, promueve la transición urbana para atender los desequilibrios eco sistémicos generados por el crecimiento de la mancha urbana que implica a 38 de los 560 conflictos ambientales del país.

El proyecto debe ser consistente en todas sus etapas con estos objetivos y por tanto sus obras y actividades deberán vincularse con estos para dar cumplimiento al Programa.

III.4.3 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal y tiene el propósito de establecer las bases para que las dependencias y entidades formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural, todo ello, analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

El ordenamiento ecológico que se utiliza es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y a partir de esto proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada con el consenso de la población. Es el instrumento de política ambiental para 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 dichos recursos; por tanto las obras y actividades que se pretenden desarrollar en el **Proyecto Paradise Cove Condo Hotel** deben ser vinculantes con las disposiciones que este Ordenamiento disponga.

El POEGT está integrado por una regionalización ecológica que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial en el país y propone lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección,

restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo.

La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades; bajo este principio se obtuvieron 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. La regionalización ecológica implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado, para así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad.

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”, con características que analizaremos para revisar las estrategias allí dispuestas y con las cuales el proyecto tendrá relación y vinculación y que en su caso deban ser contempladas proponiendo medidas de mitigación, prevención y/o compensación.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o potencialmente se puedan presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos, estableciendo 5 niveles de prioridad:

1. Muy alta,
2. Alta,
3. Media,
4. Baja y
5. Muy baja.

Dentro de estos niveles de prioridad el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y que presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado el nivel muy bajo se aplicó a las que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.
En el caso del proyecto que nos ocupa su prioridad de atencion es alta

Las áreas de aptitud sectorial se identificaron a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares, que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades, en cada una se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable, su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo.
En el caso del proyecto las políticas ambientales previstas son: Restauración y aprovechamiento sustentable

Lineamientos y estrategias ecológicas.
Los lineamientos ecológicos que se formularon para el POEGT y que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional y son:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.

2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.

5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.

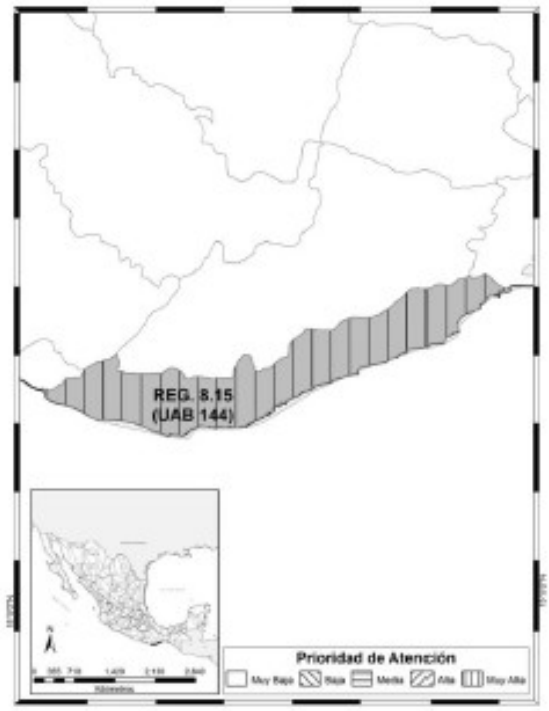
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.

7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.

8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.

9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



REGIÓN ECOLÓGICA: 8.15
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
144. Costa del sur del este de Oaxaca

Localización:
Costa Sur de Oaxaca

Superficie en km^2:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
4,231.84 km^2	247,875 hab.	Costa y Sierra Sur de Oaxaca

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033:	**Muy crítico**
Política Ambiental:	**Restauración y aprovechamiento sustentable.**
Prioridad de Atención:	**Alta**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
144	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Estrategias. UAB 144

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.

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

Una vez revisada la tabla anterior, que detalla las características de la UAB 144 en cuanto al estado actual del medio ambiente, ejes rectores del desarrollo, coadyuvantes del desarrollo y asociados al desarrollo analizaremos la vinculación de cada uno de esos aspectos y sus impactos ambientales con la implementación del proyecto:

El estado actual del medio ambiente es: crítico. Conflicto sectorial bajo, muy baja superficie de Áreas naturales protegidas. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación.
La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja.
El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7.
Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial.
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**, con una prioridad de atencion alta, es decir en relación a la primera: a la aplicación de procesos que permitan recuperar aquellos ecosistemas que hayan sido degradados, dañados y/o destruidos en áreas con deterioro ambiental acelerado en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales, y con relación a la segunda, al empleo o a la extracción de recursos naturales renovables con la mínima alteración de los ecosistemas y manteniendo siempre el máximo nivel de biodiversidad posible en áreas que por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente

Al analizar el proyecto, su ubicación y proyección futura de la zona, encontramos que esta política ambiental no coincide con la realidad del Sector Mirador Chahue en el Centro Integralmente Planeado Huatulco (CIP) por el Gobierno federal, ya que dicho sitio se encuentra urbanizado y con una proyección de crecimiento con la construcción de nuevas edificaciones de carácter formal, dirigidas al ramo turístico, de servicios y 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 en este sitio en particular, incorporando medidas de prevención, mitigación y compensación como una alternativa de cumplimiento al objetivo de esta disposició*n.

Los ejes rectores del desarrollo en la Región ecológica 8.15 - UAB144 son: *Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna*, donde el *Desarrollo social* lo entendemos como el desarrollo del capital social y humano en una sociedad, que implica una evolución o cambio positivo en las relaciones de individuos, grupos e instituciones en una sociedad, su proyecto a futuro es el social. Los programas y políticas orientados a las personas pueden mejorar la salud, la educación, los niveles de vida y otras medidas de calidad de vida sin hacer especial hincapié en el crecimiento monetario.

El proyecto se localiza 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 sector Mirador Chahue en particular, que es un elemento vinculante con el eje rector del *Desarrollo Social*.

La preservación de la flora y la fauna es un elemento indispensable en la planeación del centro de Población de Bahías de Huatulco, ya que desde su creación se consideró buscar el desarrollo equilibrado e integral de las actividades turísticas y urbanas al definir una estructura urbana que las integre, prevea y encauce su crecimiento y contribuya en la preservación del medio natural ecológico, el cual constituye la base del atractivo turístico 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 en las zonas turísticas conservando gran parte del territorio en su estado natural, como puede observarse en la zona donde el proyecto se desarrolla y nos permite afirmar que este segundo eje rector es también vinculante con el proyecto.

En lo que se refiere a los coadyuvantes el desarrollo tenemos a la *ganadería y al aspecto poblacional*, donde al analizar la región y la UAB, observamos que esta tiene una superficie de 4231.84 kilómetros cuadrados y podemos afirmar que *el aspecto referente a la ganadería* no es común en la localidad teniendo pequeños nichos de ubicación en sitios alejados del sitio del proyecto por lo cual no es vinculante con el proyecto; *no así con el aspecto poblacional* donde la tendencia de concentración poblacional tiene que ver con la formación y desarrollo de centros urbanos desde los años setenta, impulsados por el auge agrícola de la región y en el caso de Huatulco por el aspecto turístico, esto se constata en que Santa María Huatulco ha tenido un crecimiento poblacional muy acelerado en los últimos años, si se le compara con el promedio estatal y nacional, ya que entre

1980-1990, la población pasó de 6,760 a 12,645 habitantes y en la actualidad, de acuerdo al censo 2020 la población total suma 50,862 habitantes, de los cuales *el Desarrollo turístico cuenta con 19,252 habitantes, lo que pone de manifiesto la vinculación del proyecto con el 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 el sector turismo se vincula totalmente con el proyecto, al ser un eje básico del Centro de Población, en particular en el Sector Mirador Chahue, dedicado al aspecto residencial turístico (caso del **Proyecto Paradise Cove Condo Hotel**), por lo cual vinculándolo con la UAB 144 encontramos que las estrategias sectoriales que indican correspondencia con la UAB son las siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, mismas que se revisaran vinculando aquellas que tengan relación con el proyecto, proponiendo en su momento las medidas correspondientes que prevengan, mitiguen o compensen los impactos que la implementación de este pueda ocasionar, señalando sin aplicación aquellas estrategias que no tengan relación o vinculación.

Estrategias ecológicas

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 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.

El predio donde se ubica el proyecto mantiene vegetación forestal, una gran parte, susceptible de trasplante o mantenimiento en vivero.

La presencia de mangle en la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante (fuera de la propiedad privada), por pequeña que sea, vincula y orienta al promovente a la conservación in situ de este ecosistema costero, para lo cual independientemente de guardar la distancia ordenada por la Norma oficial al respecto, se realizaran acciones preventivas y en su caso de restauración, cumpliendo con esta estrategia.

Con relación a la fauna, se encuentra medianamente representada, con mamíferos pequeños, roedores, reptiles y aves y deben implementarse planes de rescate y protección, mismos que serán ejecutados por personal especializado en la materia.

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 medianamente representada y deben implementarse planes de rescate y protección especialmente aquellas bajo la NOM-059-SEMARNAT -2010, estas actividades serán ejecutadas y monitoreadas por personal con conocimiento en la materia forestal y de biología (flora y fauna).

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, llevando a cabo el estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo en las superficies a desarrollar, con la finalidad de plasmarla en este documento y sirva como 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 (Proyecto Paradise Cove Condo Hotel), contara con estética arquitectónica adecuada y sus usuarios disfrutaran el paisaje del sitio, valorando su aprovechamiento.

Por otra parte se recalca la aplicación normativa y decisión del promovente de mantener superficies inalteradas dentro del predio para resguardo, protección y restauración del ecosistema original.

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, independientemente de coadyuvar con la protección del ecosistema de manglar ubicado fuera de la propiedad.

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.

Las acciones de limpieza y restauración del ecosistema forestal a proteger dentro del predio, incidirán en beneficio del manglar ubicado fuera del predio, ya que se tiene previsto desazolvar la alcantarilla pluvial que alimenta el cauce, por tanto escurrirá mayor volumen de agua hacia ese sitio.

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.

Dentro del proyecto no se prevé la circulación de vehículos de combustión por gasolina, ya que serán utilizados pequeños vehículos eléctricos para los traslados internos.

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 diversificación de oferta habitacional turística, creando empleos en todas las etapas del proyecto y ofreciendo además alternativas diversas para la planta laboral de la localidad generando 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.

Fonatur, como entidad desarrolladora y 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.

Fonatur, como entidad desarrolladora y 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.

Fonatur, como entidad desarrolladora y 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 construir una autopista desde la capital del estado (prevista a inaugurarse en el 2022), que permitirá un acceso rápido y seguro a los atractivos turísticos de esta región.

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 y el sector Mirador Chahue forma parte de este desarrollo.

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 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, 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, 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, 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, ya que este es un desarrollo en propiedad privada, que se integra a un sector o colonia de la localidad

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, 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, que se integra a un sector o colonia de la localidad, no se localiza en comunal o ejidal

III.4.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

El ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, con un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos) y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico
- Medio Ambiente
-

De acuerdo con lo establecido por la LGEEPA, en sus artículos 7 fracciones IX y 20 BIS 2, a las entidades federativas del país les corresponde formular, expedir y ejecutar los programas de ordenamiento ecológico del territorio en los términos de las leyes, reglamentos locales y normas técnicas ambientales aplicables; en ese tenor, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano del Estado de Oaxaca (CPELSO), dispone en su artículo 20 párrafo segundo que *"En el territorio del Estado, éste tiene la facultad de regular el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para procurar una distribución equitativa de la riqueza pública y para asegurar la conservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, dictando las medidas necesarias para impulsar el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad",* y en el numeral 80 fracción XXX, establece que el titular del Poder Ejecutivo está facultado para establecer las medidas necesarias para preservar el medio ambiente y procurar el equilibrio ecológico.

Las políticas ambientales definirán las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores mediante cuatro tipos de política:

- Protección
- Restauración
- Conservación
- Aprovechamiento

Dichas políticas se describen en la siguiente tabla, junto con el tipo de actividades recomendadas y las características que cumple el **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)**

El ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, con un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos) y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

Dichas políticas se describen en la siguiente tabla, junto con el tipo de actividades recomendadas y las características que cumple el **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)**

Tipo de política	Descripción	Actividades compatibles	Características
Protección	Son áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal y municipal. Poseen características ecológicas relevantes, que deben cuidarse a fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos	Actividades permitidas: Recreativas, Científicas y Ecológicas controladas. Asentamientos humanos y actividades productivas ya establecidos, controlados y no expansivos	Riqueza de especies; Presencia de endemismos; Presencia de especies de distribución restringida; Presencia de especies en riesgo; Diferencia de especies con respecto a otras áreas protegidas previamente incorporadas al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Diversidad de ecosistemas presentes; Presencia de ecosistemas relictuales; Presencia de ecosistemas de distribución restringida; Presencia de fenómenos naturales importantes o frágiles; Integridad funcional de los ecosistemas; Importancia de los servicios ambientales generados, y Viabilidad social para su preservación. En el caso de este proyecto tenemos en la zona federal marítimo terrestre colindante (fuera del predio) un ecosistema relictual de manglar, consistente en 3 individuos de laguncularia racemosa y 2 de conocarpus erectus, ambas especies con categoría de amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para lo cual se toman en consideración la Ley General de Vida Silvestre y la NOM de referencia al tema
Restauración	Son áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales	Actividades permitidas: Recreativas, Científicas y Ecológicas controladas. Asentamientos humanos ya establecidos, controlados y no expansivos. Actividades productivas: Acuícola, Agrícola, Apícola, Ecoturismo, Forestal; todas rigiéndose por los criterios establecidos	Sistemas ecológicos degradados, erosión del suelo, y pérdida de función eco sistémica importante. En el caso de este proyecto tenemos en la zona federal marítimo terrestre colindante (fuera del predio) un ecosistema relictual de manglar, consistente en 3 individuos de laguncularia racemosa y 2 de conocarpus erectus, ambas especies con categoría de amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para lo cual se toman en consideración la Ley General de Vida Silvestre y la NOM de referencia al tema

Conservación	Son áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos en base a su aptitud no interfieren con su función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas de áreas naturales en el ámbito estatal y municipal es opcional. Se buscará mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, a fin de proteger los elementos de los usos productivos estratégicos	Actividades permitidas: Recreativas, Científicas y Ecológicas controladas. Asentamientos humanos controlados. Actividades productivas: Todas las actividades productivas están permitidas rigiéndose por los criterios establecidos	Sistemas ecológicos funcionales, vegetación en buen estado de conservación, biodiversidad media a alta En el caso de este proyecto y atendiendo a la cercanía del mangle en la ZFMT, se propondrán medidas para su conservación.
Aprovechamiento	Son áreas que por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente	Actividades permitidas: Todas las actividades productivas están permitidas.	Bajo valor endémico, poca biodiversidad, etc.…

Lineamientos ecológicos

De acuerdo con el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento, un lineamiento ecológico es una meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental, puesto que cada UGA posee características únicas, se elaboró un lineamiento para cada una de éstas, por lo que se tienen 55 lineamientos, que fueron diseñados con base en:

- la política ambiental que correspondiera a la UGA;
- el o los sectores que maximizaran la aptitud,

Los usos están clasificados en las siguientes categorías.

- Recomendado: sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.

- Condicionado: sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.

- No recomendado: sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.

- Sin aptitud: sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicho actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio.

Criterios ecológicos

Los criterios de regulación ecológica son aspectos generales o específicos que norman los diversos usos de suelo en el área de ordenamiento e incluso de manera específica a nivel de las distintas Unidades de Gestión Ambiental. Dichos criterios se enfocan a minimizar el deterioro de los recursos vitales causados por el desarrollo sectorial, así como en reforzar la aplicabilidad de las políticas ambientales de cada UGA, pretenden coadyuvar en el quehacer de las autoridades involucradas en la preservación de los recursos naturales, siendo un instrumento que dé soporte a las condicionantes que se establezcan a los sectores a fin de garantizar o incentivar el desarrollo sustentable de sus actividades.
El proyecto se encuentra ubicado en la UGA 054, de la cual a continuación se presentan sus características y más adelante sus lineamientos ecológicos:

Características de la unidad de Gestión Ambiental (UGA)

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie (Ha)	biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
054	Protección	ecoturismo	485809.93	alta	medio	bajo

Lineamientos ecológicos de la Unidad de Gestión Ambiental

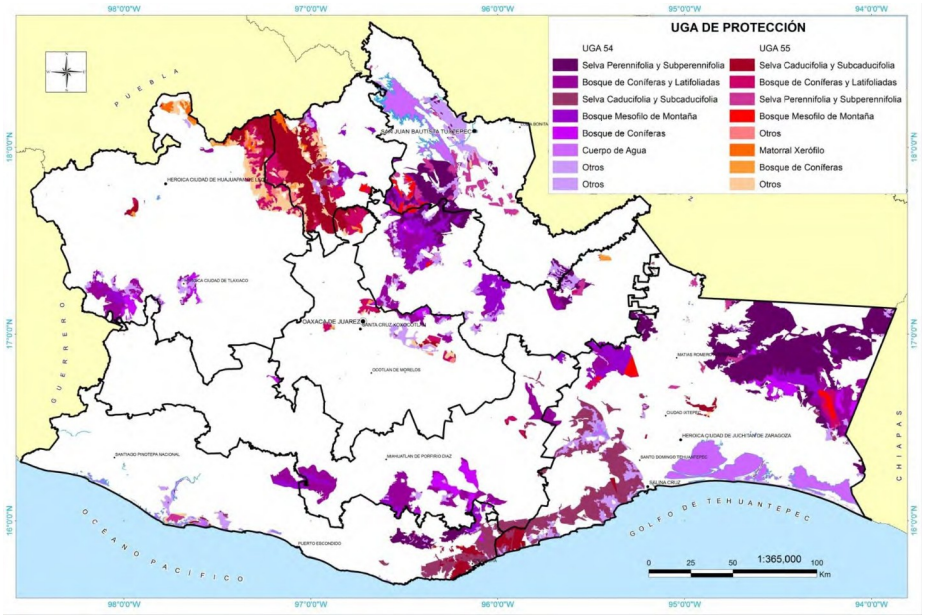
UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura	Lineamiento a 2025
54	Protección	Ecoturismo	Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería	Turismo	**Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería**	Agr 8.48%; AH 0.00%; BCon 1.92%; BCyL 18.33%; BEn 3.31%; BMM 5.95%; CA 0.76%; MX 3.10%; Pzl 8.72%; SCyS 37.85%; SPyS 10.71%; Sinvg 0.35%; VA 0.52%	Proteger las 1,062,973 ha., de cobertura vegetal de la UGA mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos.

UGAs con política de Protección

Como se ha mencionado el proyecto se encuentra inmerso en una la UGA 54 con política de Protección que contiene las áreas propuestas para proteger, las cuales son áreas que por su relevancia ecológica, se espera que sean declaradas bajo estatus de protección, ya sea por la autoridad competente federal o por la autoridad estatal, estas áreas de protección se distribuyen por todo el territorio estatal y las podemos identificar en el mapa del POERTEO referente a dicho uso.

Tiene como uso recomendado el ecoturismo, usos condicionados el forestal y el acuícola.

NO recomendados el turismo sin aptitud los usos Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería, industria eólica,



Ugas con política de protección

El lineamiento del POERTEO hacia el año 2025 es proteger las 1,062, 973 hectáreas de cobertura vegetal de la UGA 54, mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos.

Revisando los lineamientos ecológicos, podemos observar que las UGA 54 se distribuyen en todo el estado en una gran diversidad de ecosistemas, para lo cual en cada proyecto que se evalúen impactos ambientales, deben analizarse a profundidad los ordenamientos que apliquen y en su caso presentar y proponer a la Autoridad Ambiental las adecuaciones o ajustes a lo especificado vinculando el proyecto con la realidad del estado pasado, presente y futuro del sitio en particular.

Encontramos que los lineamientos de esta UGA señalan con un uso **no recomendado** al turismo, (***actividad básica y preponderante en la Costa de Oaxaca***), lo cual se contrapone con lo previsto en 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 se desarrolla el proyecto.

Como uso **sin aptitud** en esta UGA, encontramos el acuícola, el agrícola, los asentamientos humanos y la actividad ganadera, encontrando igualmente una contraposición con relación a los asentamientos humanos, toda vez que los tres niveles de gobierno vienen desarrollando incluso mediante decreto el Centro de Población de Bahías de Huatulco en el Municipio de Santa María Huatulco desde hace 38 años, lo que a su vez ha generado crecimiento poblacional en el territorio municipal, con uno de los crecimientos demográficos más altos del estado.

Si entendemos que para la definición de las UGAs, se utilizó un análisis multicriterio – multiobjetivo para identificar áreas con vocación natural para el desarrollo de un grupo de actividades productivas y la concurrencia espacial entre sectores compatibles, entonces deberemos mencionar que el proyecto no se ajusta a lo que dispone literalmente el POERTEO y se propone que en la evaluación de esta MIA se considere la vocación real de esta UGA en particular, ya que la aplicación literal del ordenamiento no permite el cumplimiento de los procesos propuestos para la implementación del proyecto, solicitando se considere la vocación urbana y turística que desde al menos hace 38 años viene sucediendo en la región, considerando que *el proceso de análisis y evaluación del POERTEO resultó insuficiente, específicamente en la costa de Oaxaca y en particular en el Municipio de Santa María Huatulco, 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, con áreas desarrollables, áreas verdes y áreas de reserva ecológica que tienen la finalidad de consolidar el sitio y
propiciar los asentamientos humanos ordenados; en el entendido que los asentamientos que se pretenden establecer 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.

Al ubicar al proyecto en una UGA con política de protección, este ordenamiento presenta sus estrategias organizándolas por recursos estratégicos, mismos que analizaremos para verificar si existe vinculación con ellas y aplicar las medidas conducentes.

Estrategias agua

Programas y acciones

Rubro: Preservación del agua
Programa Nacional de Reservas de Agua para el Medio Ambiente en México 1. -Regular las concesiones de agua 2. -Identificar fuentes potenciales de financiamiento para la creación de capacidades institucionales para la determinación y establecimiento de las reservas 3. -Diseñar un sistema de monitoreo y evaluación del desempeño del sistema de reservas de agua en su conjunto, y su impacto en materia de conservación
Ninguno de estos programas o acciones se vincula con el proyecto

Programa para la conservación de los humedales de la costa de Oaxaca Creación de una programa integral para la preservación, restauración, rescate y rehabilitación de cuerpos de agua -Identificación de los cuerpos de agua a nivel estatal que deben ser saneados *Se ha detectado un pequeño manglar compuesto por 5 individuos fuera de la zona del proyecto y se prevén acciones de saneamiento dentro de la propiedad para propiciar su rehabilitación y restauración, ya que es poca el agua dulce que los alimenta y muy eventual la entrada de agua salada al humedal.* -Integración de proyectos para los principales cuerpos de agua -Enriquecer las investigaciones en aspectos naturales y sociales de las cuencas de Oaxaca -Buscar opciones de abasto, uso y limpieza del agua Programa de cultura del agua -Concertación y promoción de acciones educativas y culturales para difundir la importancia del recurso hídrico y la preservación de la riqueza ecológica -Desarrollar los incentivos e instrumentos económicos que propicien la preservación de ríos, lagos, humedales, acuíferos y costas del estado *Al respecto se hace notar que el costo de los trabajos de rehabilitación y restauración de la microcuenca dentro de la propiedad y que beneficiaran directamente al humedal, correrán a cuenta del promovente.* Proyecto Manejo y Conservación de recursos naturales en Zonas Indígenas (MANCON) Desarrollo de un programa estatal de monitoreo de aguas costeras -Apoyo a proyectos referentes a protección, recuperación, rescate, mantenimiento y/o manejo sustentable de micro cuencas hidrológicas y conservación de agua en comunidades
Las actividades a realizar se detallan debajo de la acción de la estrategia

Estrategias suelo

Programas y acciones

Rubro: Restauración de suelos
Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES Proyectos comunitarios para cubrir superficies con plantaciones forestales, reforestación, saneamiento de ecosistemas, cultivos de cobertura y monitoreo de especies **Programa de Conservación y Restauración de Suelos por Compensación Ambiental** -Recuperación de áreas forestales **Proyecto Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Zonas Indígenas (MANCON)** - Obras de conservación de suelo y agua, reforestación y mantenimiento de áreas reforestadas - Manejo integral sustentable de las áreas naturales comunitarias. -Recuperación de especies vegetales de importancia cultural y aquéllas utilizadas en ceremonias de tipo religioso en áreas comunitarias. **Programa de manejo de tierras en la modalidad de proyectos ecológicos** **Programas y/o proyectos de protección, recuperación o remediación de suelos de CFE.** -Actividades encaminadas a restaurar, recuperar o remediar las áreas en las que se desarrollan las actividades para satisfacer la demanda de energía eléctrica, o en donde se encuentra la infraestructura eléctrica y zonas aledañas. **Programa Normal Estatal de Reforestación** -Reforestación con especies nativas **Programa de Empleo Temporal (PET)-SEMARNAT (protección, conservación y restauración)** -Proyectos enfocados a conservación de suelos -Prevención de incendios forestales -Reforestación -Vigilancia de los recursos naturales **Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales** **Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua.** **Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria COUSSA-PESA** -Adquisición de planta y reforestación con especies nativas -Adquisición de semilla y empastado de taludes de cárcavas -Plantación de barreras vivas -Cortinas rompe viento -Cabeceo de cárcavas -Suavizado de taludes de cárcavas -Presas filtrantes -Terrazas -Muros de contención -zanjas - bordos
El promovente llevara a cabo además de la protección y restauración dentro del predio, acciones de reforestación en un sitio determinado de común acuerdo con la Autoridad comunal.

Estrategias biodiversidad

Programas y acciones

Rubro: Conservación de la biodiversidad
Programa de manejo de áreas naturales protegidas (PROMANP) -Elaborar Programas de manejo de áreas naturales protegidas (ANP) para aquellas que aún no cuenten con uno. -Actualizar los programas de manejo al menos cada 5 años. **Programa de Apoyo para ANPs** -Apoyar técnicamente a las ANPs. -Diseñar estudios técnicos para la creación de nuevas ANPs. -Diseñar programas de manejo de las ANPs ya existentes y de sitios RAMSAR. -Diseñar protocolos de evaluación de efectividad. -Promover la búsqueda y resolución de conflictos al interior de la ANP. -Diseñar los protocolos de atención ante contingencias ambientales. -Inspección y vigilancia en materia de flora y fauna silvestre. **Programa de monitoreo biológico de ANPs (PROMOBI)** -Monitoreo y estimación de poblaciones de especies. -Determinar y cuantificar la diversidad biológica en el ANP. -Identificar las tendencias de cambio de las comunidades ecológicas **Otras acciones** -Diseñar un reglamento para ANPS Estatales -Fortalecer el Sistema Estatal De Áreas Naturales Protegidas (Financiamiento propio) -Generación de lista prioritaria de especies protegidas para Oaxaca con especies del Estado -Uso y actualización de ordenamientos de UMAFORES -Realizar el proyecto de reconocimiento de las áreas propuestas como de protección, sustentado por los estudios técnicos de biodiversidad e importancia ecológica del área - Hacer un estudio específico más detallado acerca de la riqueza de especies presentes en las áreas propuestas, su importancia biológica, presencia de endemismos, número de ejemplares, etc. que resalte la necesidad de su decreto como área de protección - Seguimiento del proceso por parte de las autoridades competentes para cumplir con los requisitos legales, administrativos y técnicos de la incorporación de dichas áreas a estatus de protección **Programa de conservación comunitaria de la biodiversidad (COINBIO)** -Fortalecimiento de comunidades indígenas y ejidos para el establecimiento de áreas de conservación comunitaria con alta diversidad biológica -Fortalecimiento de capacidades técnicas y de organización comunitaria para la conservación y manejo de áreas de uso común -Instalación y operación de viveros comunitarios para producción de especies nativas de valor ambiental relevante - Elaborar y consolidar un Programa para la conservación de bosques y ecosistemas riparios en el Estado

Proyecto Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Zonas Indígenas (MANCON)
-Operación de proyectos de conservación de recursos naturales en zonas indígenas, ejecutados por dependencias federales estatales, y municipales, así como núcleos agrarios, organizaciones y grupos de trabajo.
-Contribuir con recursos económicos destinados a la protección, recuperación, rescate, mantenimiento y/o manejo sustentable de los ecosistemas y la biodiversidad en las regiones indígenas.
-Promover acciones de coordinación con instancias federales y de los gobiernos estatales y municipales, para la ejecución de los proyectos y el desarrollo de acciones de fortalecimiento organizativo y técnico de la población indígena, encaminadas a conservar, revalorar y manejar sustentablemente los recursos naturales a través de asesoría, asistencia técnica y capacitación.

Programa de pago por Servicios Ambientales a través de Mecanismo de Fondos Concurrentes, -Apoyos por medio de pago o compensación a aquellos dueños y poseedores de terrenos forestales que realizan actividades de manejo sustentable, las cuales permiten mantener y mejorar la provisión de servicios ambientales. Instalación y operación de viveros comunitarios para producción de especies nativas de valor ambiental relevante.

Elaborar un Programa para la conservación de bosques y ecosistemas riparios en el Estado Programa de Empleo Temporal (PET)-SEMARNAT
-Conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre
-Vigilancia de los recursos naturales.
-Control de especies invasoras.
-Extracción de especies invasoras.
-Germoplasma para la conservación de especies
-Reforestación
-Vigilancia de especies silvestres o prioritarias.

Programa Nacional de Protección contra incendios forestales

Programa de Monitoreo Biológico en Regiones Prioritarias
-Detección de cambios en la diversidad y abundancia de algunas especies de interés para la conservación que se encuentran en las Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación
-Diagnósticos comunitarios sobre el estado de las invasiones de especies exóticas

Programa de conservación comunitaria de la biodiversidad (COINBIO)
-Inventarios regionales de recursos naturales, flora y fauna
-Formación de técnicos comunitarios
-Inversiones en proyectos para la adopción y transferencia de tecnologías para el uso sustentable de la biodiversidad
-Cursos de capacitación a miembros de las comunidades que realicen proyectos de conservación

Programas de monitoreo de la comunidad de manglar
-Monitorear la calidad de manglares en el estado para detectar procesos de deterioro

Incentivar la elaboración de ordenamientos territoriales comunitarios

Elaborar un Programa de monitoreo de humedales del Estado de Oaxaca

Realizar muestreos de espacios con bajo conocimiento de la biodiversidad

Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) Programa de Acción para la Conservación de Especies (PACE) -Protección al hábitat de las especies en riesgo -Protección a las poblaciones presa -Inspección y vigilancia de las afectaciones causadas a la especie en riesgo y sus presas sobre los aspectos biológicos, ecológicos y ambientales por actividades antropogénicas -Manejo de su hábitat y ecosistemas -Identificar áreas susceptibles para reforestación -Investigación, respecto a monitoreo, salud física y genética de las especies, hábitos alimenticios, distribución actual, densidad poblacional, así como de la tasa de cambio y fragmentación en la cobertura que requiere -Identificación de las áreas susceptibles de reforestación, creación estatal del sistema de vida silvestre, crear el comité estatal de reforestación, -Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción -Acopio de germoplasma de especies nativas, desarrollo de infraestructura para bancos de germoplasma de especies silvestres, -Creación del centro de recuperación y rehabilitación de especies decomisadas, fortalecer los vínculos de cooperación entre dependencias de gobierno, instituciones académicas y sociedad civil, -Creación del área de observación de la vida silvestre, -Creación del consejo estatal de vida silvestre; -Producción de plantaciones de especies nativas en viveros creación del padrón de áreas reforestadas, **Elaboración de un programa de atención para las especies exóticas o introducidas** -Desarrollo de un inventario de las especies exóticas terrestres y acuáticas, su dispersión, impacto, e identificación y monitoreo de las mismas en las regiones o áreas más sensibles a su presencia, evaluación independiente de programas de reforestación, evaluación y monitoreo de los recursos naturales del estado de Oaxaca por parte de instituciones académicas, sociedad civil e iniciativa privada, y creación de mecanismo financieros
Se llevara a cabo el monitoreo y seguimiento del manglar ubicado en la zona federal marítimo terrestre

Revisando la tabla denominada Criterios de regulación ecológica del POERTEO, analizaremos los criterios que aplican con esta UGA, para verificar su vinculación y si son compatibles con este proyecto:

Clave	Criterio	Fundamentación ecológica	Vinculación y compatibilidad
1	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento	Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse para asegurar la preservación de la integridad ecológica, así como las actividades permitidas que no pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP.	El proyecto no se localiza dentro de ninguna área natural protegida
2	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil	Actualmente Oaxaca tiene aproximadamente el 2.5% de su territorio como ANP registrada ante el SINAP, esta área es muy baja si consideramos la alta biodiversidad del estado.	El proyecto no se localiza dentro de ninguna área natural protegida

	para su inscripción.		
3	En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema	Los humedales y manglares son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan funciones de control de inundaciones, protección contra tormentas, recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas), control de erosión, retención de sedimentos y nutrientes, recreación y turismo, también son áreas de refugio de especies endémicas y áreas de reproducción de especies con potencial económico importante	En la zona federal marítimo terrestre colindante se encuentra un relicto compuesto por 5 ejemplares de mangle, se llevaran a cabo acciones de limpieza, desazolve, y reforestación dentro del predio para mantener y preservar el flujo hidrológico de temporal y preservar este ecosistema, sin poner en riesgo su preservación
4	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena	El aprovechamiento tradicional de los recursos en las comunidades rurales generalmente considera un uso sustentable, establecido en reglamentos internos de asambleas	Dentro del proyecto no se promueve o consume autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables
5	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas sub zonas.	Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse al interior de la misma para asegurar la preservación de la integridad ecológica, así como las actividades permitidas en su zona de amortiguamiento que no pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP.	El proyecto no se localiza dentro de ninguna área natural protegida
6	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANPs que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.	La presión ejercidas por la construcción de infraestructura sobre las ANPs puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad, además de afectar los servicios ambientales brindados	El proyecto no se localiza dentro de ninguna área natural protegida
7	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	La introducción de especies exóticas es uno de los principales problemas para la conservación de la biodiversidad en Oaxaca y México, en Oaxaca se reportan los siguientes porcentajes: Peces: 93.1% Nativas, 6.9% exóticas; Aves; 99.8% Nativas, 0.2% exóticas, la liberación o introducción de estas especies en los ecosistemas del estado provoca la desaparición de especies nativas	Se dará prioridad a las especies de vegetación nativa, privilegiando aquellos individuos que hayan sido rescatados en los trabajos preliminares y que por sus características puedan adaptarse mejor a un trasplante o reubicación en los espacios verdes del proyecto.

8	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	La combinación de estrategias de reforestación con especies nativas en conjunto con manejo de la regeneración natural en las áreas de reforestación permite restaurar y mantener la capacidad ecológica de los ecosistemas	Este criterio y su fundamento ecológico serán básicos en las actividades de reforestación que como medida de compensación será planteada más adelante.
9	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	Es necesario conocer la biodiversidad del estado con estudios técnicos específicos, que permitan definir estrategias de reproducción o reintroducción de especies ecológicamente importantes, por lo que la colecta o extracción deberá realizarse con fines de investigación reproducción y reintroducción de forma controlada	No se realiza esta actividad
10	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	Dentro del predio, existe un cauce natural de corta trayectoria, que capta la precipitación pluvial y que debido a la corta duración de la lluvia en la localidad, generalmente se filtra al subsuelo, rompiendo eventualmente la franja arenosa para descargar su corriente al mar. Este cauce se preservara sin remover la vegetación que lo cubre, realizando limpiezas y desazolve. Por consultas realizadas el ultimo rompimiento de la barra arenosa ocurrió en el año 2011
13	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas	Las zonas riparias tienen una alta biodiversidad de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, son el refugio de especies vulnerables de plantas y animales, proveen de hábitat y actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado de especies de fauna.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se incide o realiza actividad en ningún ecosistema ripario.
14	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen	El cauce natural se limpiará, retirando basuras y objetos extraños, para que el flujo de las precipitaciones escurra limpio y sin contaminantes, sin construir ninguna estructura hidráulica.
15	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en	Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se

	los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna.	incide o realiza actividad en la margen de algún rio
16	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	La construcción de infraestructura portuaria, urbana y de producción de electricidad han modificado ecosistemas costeros y modificado playas y dunas costeras, esto genera alteración de la hidrodinámica de estas áreas, además pueden generar problemas como: alteración y eliminación de neo morfologías de playa-duna y su vegetación asociada, destrucción de procesos de formación de dunas, pérdidas de diversidad biológica, pérdidas de superficies y volúmenes de playa, así como de sus morfologías asociadas.	El proyecto se encuentra en una zona urbanizada, y no afecta dunas
17	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	El 40% de las viviendas en Oaxaca reportan quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO_2, de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los más importantes.	El promovente es consciente de esta estrategia y de su fundamento ecológico y contempla una correcta disposición de sus residuos sólidos, proponiendo para ello medidas preventivas al respecto
29	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	La construcción de presas represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.	Los materiales producto de excavaciones y material suelto que no pueda ser utilizado en rellenos compensados, se trasladaran al relleno sanitario municipal
31	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica	El proyecto cumplirá con los lineamientos de Protección civil, así como los indicados en el reglamento de Construcción y Seguridad Estructural para el Estado de Oaxaca, para lo cual debe obtenerse la autorización correspondiente.
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	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	El proyecto no se localiza en zona de inundación ni altera los flujos hidrológicos

	POERTEO).		
34	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros	Los basureros y centros industriales que procesen cualquier tipo de alimento son fuentes potenciales de alimento para las abejas (poblaciones naturales e introducidas), sin embargo también representan fuentes de contaminación en la producción de miel, esto reduce la calidad de la miel, y afecta también la salud de las colmenas, disminuye la capacidad polinizadora de las abejas, y a largo plazo puede generar la desaparición de especies endémicas y del sector productivo	No aplica al proyecto
35	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios	La utilización de productos químicos en el manejo de abejas afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel.	No aplica al proyecto
36	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	La utilización de productos químicos en el manejo de abejas afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel	No aplica al proyecto
39	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal	La cobertura de bosque de encino y encino pino se ha reducido en más del 50% en la última década, después del Bosque Mesófilo, el Bosque de Encino es el más biodiverso del estado	No aplica al proyecto
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.	La contaminación por residuos peligrosos de ríos y mantos freáticos es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.	Este criterio no aplica al proyecto
46	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	La eliminación de sustancias químicas que han contaminado suelo o agua es necesaria para la preservación de la flora y fauna, así como para garantizar la continuidad de los servicios ambientales.	Esta estrategia no aplica al proyecto, los residuos sólidos urbanos serán dispuestos en el depósito municipal.

47	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno	Los generadores eólicos de aspas verticales rotatorias han afectado las poblaciones de especies voladoras nativas y migratorias, principalmente en el corredor natural de aves en la región del Istmo	No aplica al proyecto

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 al analizar el proyecto, su ubicación y proyección futura encontramos que al colindar con un relicto de humedal, deberán aplicarse medidas preventivas que propicien la restauración y mantenimiento de este.*
Es importante reiterar que el sector Mirador Chahue, fue diseñado y urbanizado al amparo del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población, con la finalidad de consolidarlo como uno de los sectores residenciales turísticos de alta calidad en el lugar, a lo que Paradise Cove Condo Hotel busca sumarse.

El municipio de 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, 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 POERTEO, por lo cual este último en su proceso de análisis y evaluación resultó insuficiente, ya que en el Plan antes mencionado se consideraron de origen áreas desarrollables, áreas verdes y áreas de reserva ecológica con la finalidad de consolidar el lugar y propiciar los asentamientos humanos ordenados, dentro de los cuales se encuentra el Sector Mirador Chahue, por lo cual se considera se deben realizar ajustes al mismo para que en cada proyecto en particular se evalúen los impactos ambientales, realizando las adecuaciones o ajustes a lo especificado vinculando el proyecto con la realidad del estado pasado, presente y futuro del sitio en particular.

III.4.5 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 Mirador Chahue 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; en este Plan encontramos dentro de la zonificación al Sector Mirador Chahue con sus usos de suelo definidos,

lugar donde se pretende desarrollar el proyecto Paradise Cove Condo Hotel, por lo cual sus lineamientos son vinculantes con el proyecto.

III.5 sitios Ramsar

Los sitios Ramsar se designan porque cumplen con los Criterios para la identificación de Humedales de Importancia Internacional, el primer criterio se refiere a los sitios que contienen tipos de humedales representativos, raros o únicos, y los otros ocho abarcan los sitios de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica. Estos criterios hacen énfasis en la importancia que la Convención concede al mantenimiento de la biodiversidad.

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". En la actualidad, la Lista de Ramsar es la red más extensa de áreas protegidas del mundo. Hay más de 2.400 sitios Ramsar que abarcan más de 2,5 millones de kilómetros cuadrados en los territorios de las 172 Partes Contratantes en todo el mundo.

III.5.1 Sitio Ramsar -- Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco

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,

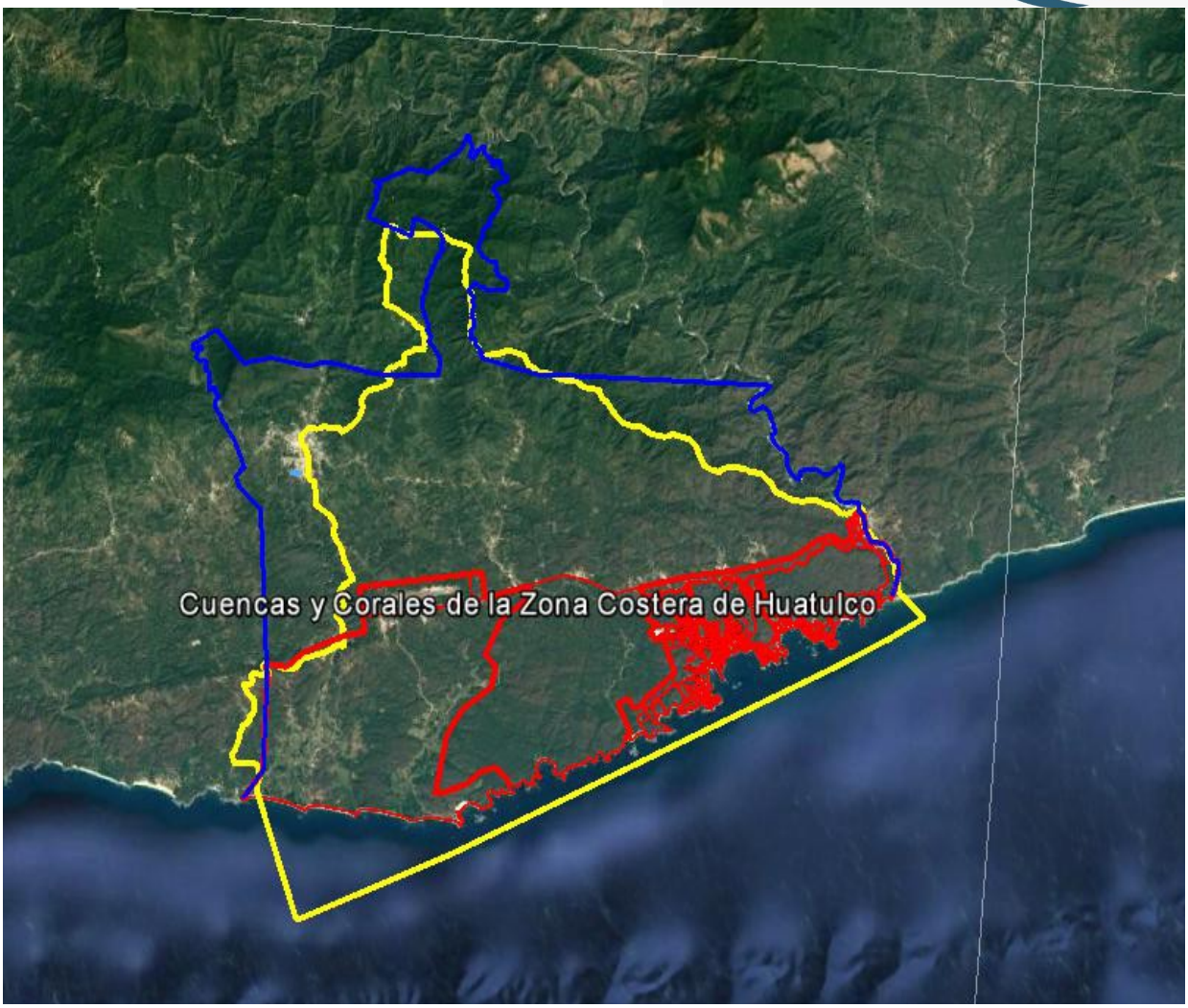
existiendo una variación altitudinal a desde los –50 m.s.n.m., en la parte marina a los 900 m.s.n.m., en la parte terrestre, las poblaciones de importancia son Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco con numerosas comunidades rurales.

La superficie del sitio es de 52, 379.16 metros cuadrados dentro de la que se localiza el proyecto que se manifiesta y que es revisada para analizar los impactos proponiendo medidas de prevención y mitigación.

En el predio encontramos selva baja caducifolia características de los ecosistemas costeros con un buen grado de conservación.

*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; a continuación 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



III.6 Regiones prioritarias

Las regiones terrestres prioritarias (RTP), tienen el objetivo de determinar unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional,

que destaque la presencia eco sistémica y específica, comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional y donde además se tenga una oportunidad real de conservación.

III.6.1 Región terrestre prioritaria 129 – Sierra sur y costa de Oaxaca

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 el ANP 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.

Con afectaciones importantes se viene construyendo una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y la Costa, encontrando prácticas de manejo inadecuado dentro de las que destacan el turismo, cambio de uso del suelo con fines agrícola y ganadero, y numerosos asentamientos humanos irregulares, por estas razones es que 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.*

Region terrestre proritaria 129 (figura verde alargada)

III.6.2 Región marina prioritaria 36 -- Huatulco

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México, mediante el cual se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad (Arriaga, L. et. al. 2000).

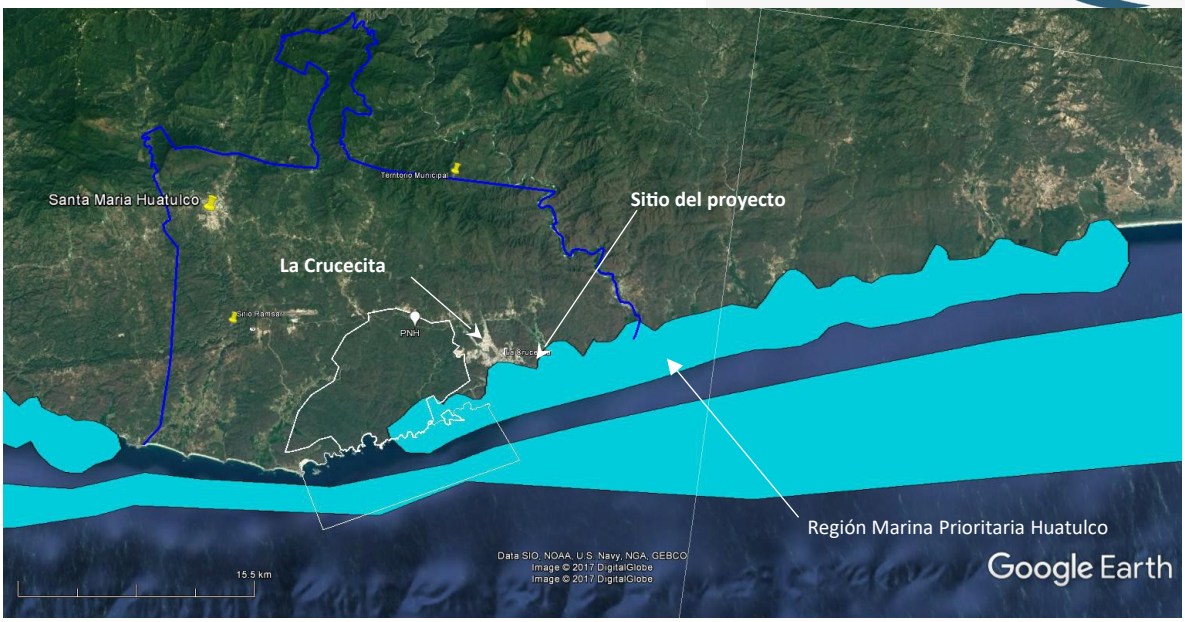
Estas regiones se encuentran repartidas en ambas costas del país de manera diferencial: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe, debido a que la línea de costa occidental es 2.6 veces más larga que la oriental por lo extenso del litoral que comprende la península de Baja California, y a que, además, reflejan una diversidad ambiental mayor. La región del Pacífico tropical presenta un gran polígono frente a las costas de Jalisco y hasta Chiapas, que corresponde a la Trinchera Mesoamericana, esta gran región no se pudo acotar más debido a la falta de estudios físico-biológicos que permitan una mejor zonificación de esta fosa de subducción, el proyecto se ubica dentro de la Región Marina Prioritaria denominada Huatulco, que se describe a continuación:

La Región Marina Prioritaria 36 Huatulco: se ubica en el estado de Oaxaca, entre los 15°54' a 15°42' de latitud y 96°11'24" a 95°45' de longitud, 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 en menor medida se practica la pesca deportiva.

La problemática que enfrenta la RMP es variada concentrándose principalmente en:

- Modificación del entorno por embarcaciones turísticas y pesqueras.
- Deforestación y modificaciones del entorno terrestre por la construcción de caminos y marinas.
- Deforestación y degradación ambiental por la extensión de cultivos y por el crecimiento de las zonas hoteleras y urbanas.
- Contaminación por basura y desechos, incluidos pesticidas.
- Mal uso de recursos, falta una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas por lo que hay una grave afectación de las comunidades arrecífales por los megaproyectos turísticos y una sobreexplotación del caracol púrpura (Purpura patula pansa), tortugas (incluidos sus huevos) y captura de iguanas para comercio local (Arriaga,C.L., et. al. 1998).

El Proyecto se desarrollará en la parte continental y con su ejecución no se espera ninguna afectación a la región marina ya que no se llevara a cabo ninguna actividad o de aprovechamiento en la zona marítima.

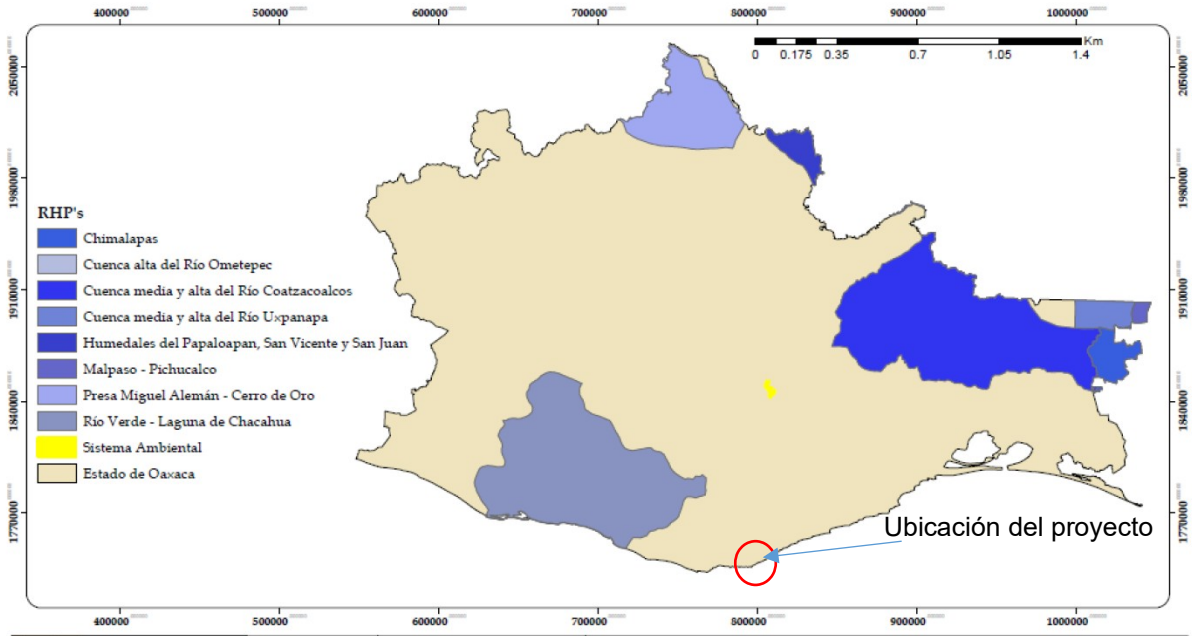


Ubicación del proyecto en contexto con la Región Marina Prioritaria Huatulco

III.6.3 Regiones Hidrologicas prioritarias

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas , muchos de los cuales estan fisica y biologicamente conectados o articulados por el flujo de agua y el movimiento de las especies, estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas , no solo a niveles local y regional, sino nacional y global.

Loa habitats acuaticos epicontinetales, son variados; aparte de los pantanos que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas tambien incluyen lagos, rios, estanques, corrientes, aguas subterraneas, manantiales, cavernas , planicies de inundacion, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los arboles. Las diferencias en la quimica del agua , transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente asi como profundidad y morfometria del cuerpo acuatico, contribuyen a la diversidad de los recursos biologicos que se presentan en las aguas epicontinentales, no siendo extraño que un organismo pueda requerir mas de un habitat acuatico durante su ciclo de vida; *analizando las Regiones Hidrologicas prioritarias en el Estado de Oaxaca, podemos determinar que el proyecto, no incide en alguna region hidrologica prioritaria como se muestra en la siguiente figura*.

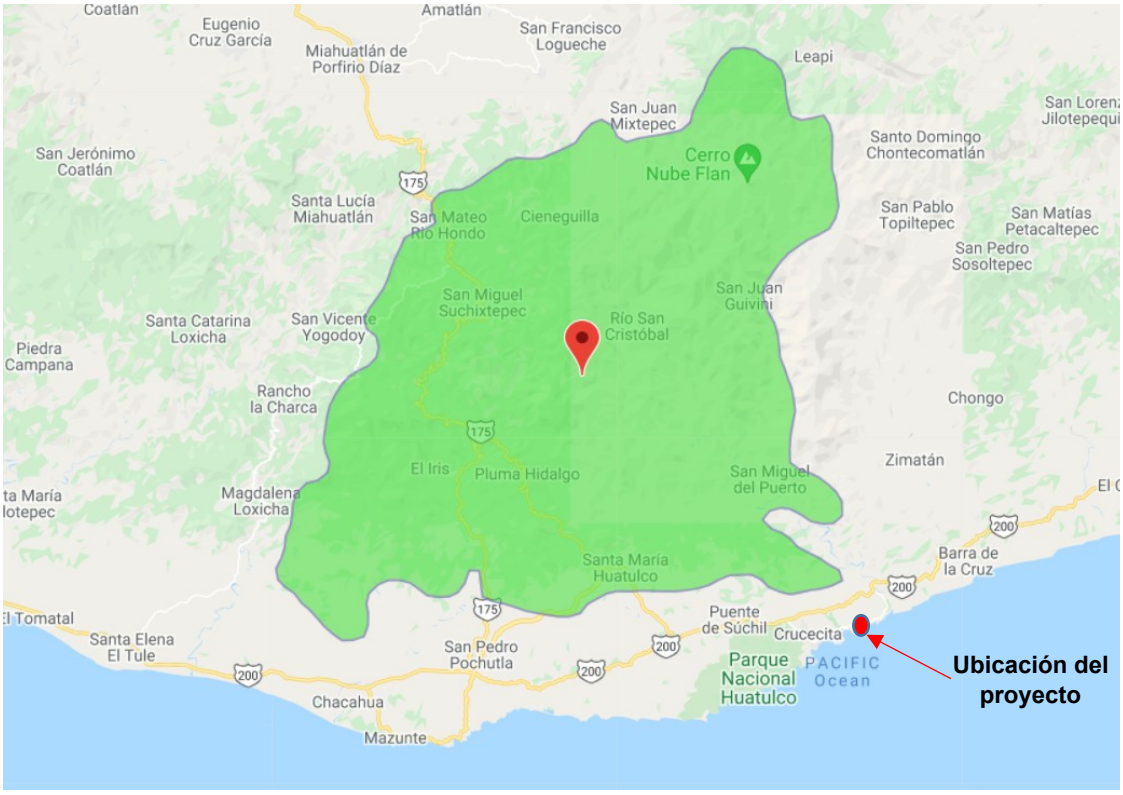


El sitio del proyecto se localiza en la zona enmarcada por un circulo rojo, lejana de cualquier Region Hidrologia Prioritaria del Estado de Oaxaca

III.6.4 Areas de importancia para la conservacion de las aves

A raiz de la creacion de la Comision de cooperacion ambiental derivada de los tratados de libre comercio, se decidio apoyar el desarrollo del proyecto Areas de importancia para la conservacion de las aves AICAS a escala subcontinental, que incluyera los territorios de los Estados Unidos, Canada y Mexico. 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 como se observa en la siguiente imagen; 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.



Poligono de ubicación de la AICA 17 Sierra de Miahuatlan

III.7 Áreas naturales protegidas

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.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), administra actualmente 182 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 90, 830,963 hectáreas y apoya 363 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 596,867.34 hectáreas.

Objetivos de las Áreas Naturales Protegidas

- Preservar ambientes naturales representativos del país y los ecosistemas más frágiles para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.
- Salvaguardar la diversidad genética de las especies, asegurar la preservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional.
- Preservar de manera particular especies endémicas, raras o que se encuentren en alguna categoría de riesgo.
- Proporcionar un campo para la investigación científica, el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.
- Generar, rescatar y divulgar conocimientos que permitan la preservación y aprovechamiento sustentable.
- Proteger todo aquello ubicado en los alrededores de zonas forestales en montañas donde se origine el ciclo hidrológico en cuencas, ya sea poblados, vías de comunicación, aprovechamientos agrícolas entre otros.
- Proteger áreas de importancia para la recreación, cultura, identidad nacional o de los pueblos indígenas, como las zonas arqueológicas, que se encuentren en los alrededores de la zona protegida.

III.7.1 Parque Nacional Huatulco

Por su ubicación podemos decir que el proyecto no incide en ninguna modalidad de Area natural protegida (ANP) del estado de Oaxaca, siendo la más cercana el ANP denominada Parque Nacional Huatulco, que se sitúa aproximadamente entre las coordenadas geográficas 15º39’12’’ y 15º47’10’’ de latitud Norte y 96º06’30’’ y 96º15’00’’ de longitud Oeste, ocupando el plano costero, las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y la plataforma continental correspondiente.

Políticamente la parte terrestre pertenece al municipio de Santa María Huatulco, Estado de Oaxaca dentro del territorio expropiado por Fonatur, por lo que la tenencia de la tierra es totalmente Federal y es el ANP más cercana al sitio del proyecto. Al analizar la ubicación del proyecto encontramos que ***no se encuentra, colinda o tiene influencia con el Parque Nacional Huatulco****, sin embargo como referencia obligada se menciona por ser el más cercano al sitio del proyecto; a continuación se muestra una imagen satelital del polígono del centro de población, donde se identifica el Parque Nacional Huatulco y la ubicación del proyecto.*

Parque Nacional Huatulco, donde se observa el sitio del proyecto fuera del área de influencia de esta ANP

III.8 Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan con el proyecto en cualquiera de sus distintas etapas:

Las Normas Oficiales Mexicanas establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a la terminología, la simbología, el embalaje, el marcado o el etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

En materia ambiental debemos revisar las siguientes que se consideran vinculantes con el proyecto que nos ocupa.

NOM-SEMARNAT-059-2010 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 tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto Paradise Cove Residences, mantiene vegetación forestal del tipo de la Selva Baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros, para su realización, será necesario removerla afectando en su momento a la flora y la fauna, razón por la cual será necesario evaluar las especies a fin de determinar si se encuentran incluidas en la NOM a fin de establecer mecanismos o medidas para su protección o reubicación	En el análisis de la MIA serán indispensables las visitas de campo acompañadas de especialistas en flora y fauna, quienes evaluaran las especies forestales y faunísticas a fin de detectar aquellas que estén incluidas en la NOM, integrándolas en el capítulo correspondiente con su clasificación, para elaborar un plan o programa de rescate y reubicación así como los mecanismos para su protección aplicando las actividades y métodos técnicos más adecuados que garanticen su sobrevivencia.	En el proceso de ejecución de la obra, se deberá dar cumplimiento a los programas de rescate de flora y fauna y de reforestación, propuestos en la MIA, además de aquellas disposiciones adicionales o complementarias que la autoridad ambiental requiera, llevando a cabo el adecuado seguimiento documental para realizar informes de cumplimiento de dichas actividades.
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 establece las especificaciones para la preservación, conservación,	Se tiene identificado un relicto de manglar en la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante	Sera indispensable diseñar medidas de prevención, protección y en su caso	Se deberán aplicar las medidas previstas en la MIA, aunadas a las que la autoridad ambiental

aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar	con la propiedad, por lo cual deben analizarse los alcances de la NOM con el proyecto.	restauración que sean aplicables a este ecosistema, ya que dichas especies se encuentran en categoría de amenazadas en la NOM-SEMARNAT-059-2010	imponga.
NOM-001-SEMARNAT-2021 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 contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas	Se deberá verificar la existencia de un proyecto ejecutivo 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 predio.
NOM-052-SEMARNAT-2005 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 establece las características, y el procedimiento de identificación y clasificación y los listados de los residuos peligrosos	Deben analizarse las características del proyecto y sus procesos, a fin de determinar el tipo de los residuos que van a ser generados	Deberán verificarse las características de los residuos que van a ser generados en las distintas etapas del proyecto, a fin determinar si se encuentran listados en la clasificación de residuos peligrosos y elaborar un plan de manejo para su almacenamiento y disposición.	En caso de haberse determinado que el proyecto va a ser generador de residuos peligros, se aplicara lo dispuesto en el plan de manejo correspondiente, llevando a cabo el monitoreo necesario para elaborar los informes correspondientes a la autoridad ambiental
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 revolvedora, 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 intenso algunos de ellos.	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

CAPITULO IV

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

Indice del capitulo IV

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos
IV.2.1.1 Climatología
IV.2.1.1.1 Temperaturas promedio, mensual, extremas
IV.2.1.1.2 Precipitación promedio, mensual, extremas (mm)
IV.2.1.1.3 Frecuencia de heladas, nevadas, huracanes entre otros eventos extremos
IV.2.1.2 Geología y Geomorfología
IV.2.1.3 Fisiografía
IV.2.1.4 Edafología
IV.2.1.5 Hidrología

IV.2.2 Medio biótico
IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática
IV.2.2.2 Fauna terrestre y/o acuática

IV.2.3 Evaluación del predio
IV.2.3.1 Tipo de vegetación en el sitio del proyecto
IV.2.3.1.1 Zona Federal Maritimo Terrestre colindante al predio (tipo de vegetación)

IV.2.3.2 Evaluación de la vegetación en el sitio del proyecto
IV.2.3.3 Evaluación de la fauna en el sitio del proyecto

IV.3 Descripción del predio y área de influencia
IV.3.1 Paisaje
IV.3.2 Aspectos socioeconómicos
IV.3.2.1 Población
IV.3.2.2 Grupos étnicos
IV.3.2.3 Infraestructura y servicios
IV.3.2.4 Economía

IV.4 Diagnostico ambiental del predio y área de influencia

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

Al delimitar un sistema ambiental podemos identificar los impactos ambientales que el proyecto puede generar sobre los recursos naturales con los cuales tendrá relación directa así como con aquellos elementos que conforman el ecosistema presente, a fin de establecer medidas o acciones acordes con el impacto real que se va a generar. Para cumplir con este objetivo es necesario describir, caracterizar y realizar un diagnóstico de las condiciones ambientales que imperan en dicha área así como identificar las condiciones actuales de conservación o deterioro de los recursos naturales aunado a las tendencias de desarrollo en la zona; en este sentido se requiere analizar además de los elementos bióticos y abióticos , las condiciones socioeconómicas que se desarrollan en el área, las cuales son un factor determinante en el estado de los recursos naturales.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental

A fin de delimitar el Sistema Ambiental, se procedió a visitar el sitio y sus alrededores así como a recopilar y a analizar la información existente acerca del área donde se pretende realizar el proyecto, considerando los elementos bióticos y abióticos que presentan características homogéneas y que pueden tener relación con el mismo.

El proyecto Paradise Cove Condo Hotel tendrá importancia en las actividades productivas del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, interactuando las actividades humanas con los recursos naturales en una superficie de 52, 379.16 metros cuadrados, específicamente en el Lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue en un lote cubierto actualmente con vegetación de selva baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros.

Se ha propuesto un sistema ambiental delimitado de la siguiente manera:
Al norte por la carretera Federal 200,
Al este por el canal Tangolunda canalizado con concreto,
Al sur con el océano Pacifico y
Al oeste por el Arroyo Chahue también canalizado con concreto.

Las tres primeras colindancias del sistema ambiental manifiestan una intensa acción antropogénica, misma que se describirá mas adelante.

A continuación ofreceremos una caracterización del medio donde se encuentra el Sistema Ambiental y por consecuencia el proyecto, describiendo y analizando en forma integral los elementos bióticos y abióticos de las unidades que lo componen, con la finalidad de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro, encontrando zonificaciones, límites físicos y naturales bien definidos que lo delimitan en áreas territoriales relativamente homogéneas, para realizar

comparaciones con el sitio Ramsar dentro del cual se localiza y del que se cuenta con amplia información de referencia.

A continuación se presenta una imagen que representa tanto al polígono del sistema ambiental como al predio donde se pretende realizar el proyecto.
El predio mantiene un alto grado de integridad natural, pudiendo observarse bien representado el ecosistema característico; es a su vez parte de un corredor natural por donde se desplazan y resguardan especies de fauna menor, incluyendo pequeños mamíferos, reptiles y aves.

Imagen que muestra en azul los escurrimientos canalizados de la microcuenca de Chahue al oeste, la Carretera Federal 200 y asentamientos humanos al norte, los escurrimientos canalizados de la microcuenca Tangolunda al este y el Oceano Pacifico al sur. El polígono amarillo identifica al sistema ambiental popuesto y el círculo blanco el sitio del proyecto

En este sistema ambiental propuesto encontramos unidades bien definidas destacando la importante presencia humana que interactua con el ecosistema natural de acuerdo a lo que se que se describe a continuación:

1.- La zona urbana del Centro de población (La Crucecita con 561 hectáreas y casi 20 mil habitantes) al oeste del sistema ambiental, forma un límite físico que frena el desarrollo del ecosistema natural de la región y es la principal generadora de efectos antrópicos en el sistema ambiental.

2.- Al norte dentro y fuera del sistema ambiental encontramos la Carretera Federal 200, zonas de invasiones y asentamientos urbanos desordenados, tanto en terrenos federales de reserva ecológica como en terrenos comunales y que previsiblemente continuaran creciendo aun careciendo de servicios básicos, causan fuertes impactos al ecosistema con impactos a la flora y fauna, formando una barrera para el cruce y tránsito de fauna; en esta misma zona encontramos un Cuartel del Ejercito Nacional cuyas instalaciones de 47 hectareas tambien fraccionan el ecosistema.

3.- Al este se localizan el Canal Pluvial Tangolunda, la malla del campo de golf Tangolunda y el campo de golf también del mismo nombre; todas estas instalaciones impiden el libre paso de la fauna terrestre y el adecuado desarrollo de la flora que ha sido sustituido por amplios espacio de pasto.

4.- Al centro del sistema ambiental propuesto para análisis encontramos una amplia zona cubierta con Selva Baja caducifolia, compuesta por colinas bajas y valles que alcanzan en su centro un aproximado de 123 metros sobre el nivel del mar, que formó parte hasta hace algunos años parte de un corredor natural integrado al desarrollo turistico, que permitía el desarrollo del ecosistema natural así como el resguardo y libre tránsito de la fauna nativa hacia las zonas montañosas cercanas.
Actualmente esta superficie esta desagregada de este corredor natural, es el inicio del ecosistema original integrado a las montañas aunque propenso a daño antrópico causado por el crecimiento irregular que lo rodea, originado tanto por el crecimiento previsto como por las invasiones y asentamientos irregulares.

Canal Chahue que recibe aportaciones del arroyo Chahue

Canal Tangolunda que recibe aportaciones del arroyo Tangolunda

5.- El Sector Mirador Chahue dentro del sistema ambiental propuesto; es una superficie de 49.26 hectáreas, con vialidades internas y lotificación concluida, que incluye todos los servicios públicos, mantiene un alto grado de integridad natural, ya que a la fecha existen pocas edificaciones, pero en un futuro cercano son previsibles nuevas edificaciones turísticas de baja densidad, que aunque mantengan parcialmente la vegetación nativa, fragmentarán el ecosistema, colinda al este con el sector Arrocito, densamente poblado, con viviendas residenciales turísticas y multifamiliares hoteleras.

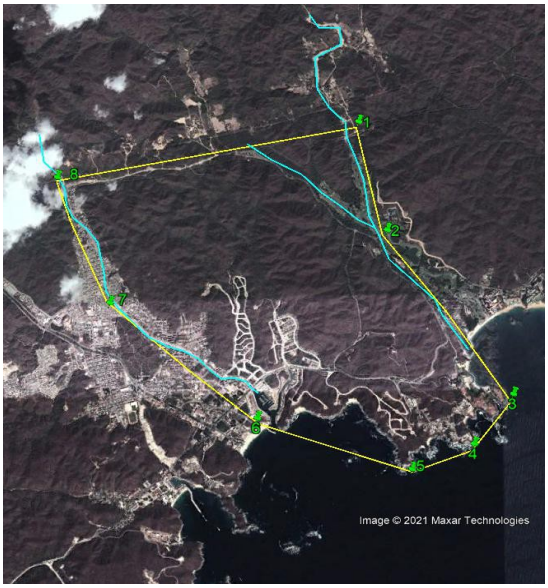
7.- Predio de 5.238 hectáreas donde se llevara a cabo el proyecto

Como puede observarse en lo descrito en los párrafos anteriores, el sistema ambiental es un sitio con un alto nivel de movilidad, donde se concentra la actividad humana, habitacional, turística, comercial, educativa y de servicios de la localidad y que aunque amplios mantiene espacios en estado natural, un porcentaje de estos han sido aprovechados irregularmente con la construcción de viviendas provisionales por personas que buscan un espacio para vivir, aun careciendo de los servicio más elementales, provocando gran presión al ecosistema.

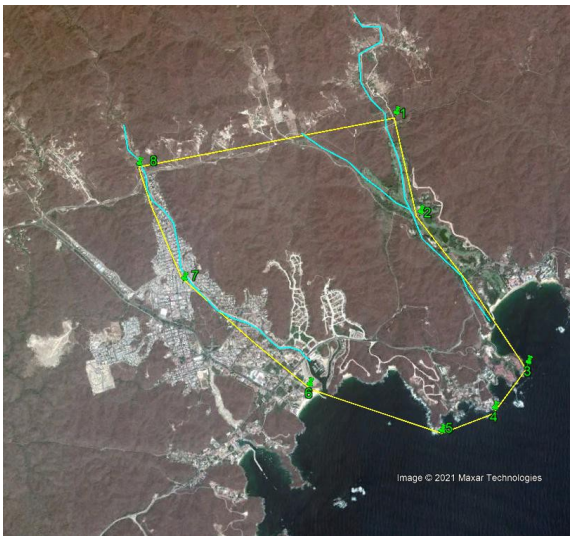
Esta situación ha provocado que el espacio que dentro del sistema ambiental mantiene un mejor estado de conservación, a la fecha haya quedado aislado y sin conectividad con los ecosistemas naturales al norte de la localidad, y que aun manteniendo vegetación nativa, sufra la presión de las invasiones que se adentran en esta zona para obtener leña o madera para construir sus viviendas, ahuyentando o dañando a la escasa fauna menor que aun pueda mantenerse en el sitio, manteniéndose la tendencia a seguir invadiendo espacios federales o comunales, ambos sin certeza jurídica o legal para su posesión.

A continuación se presentan imágenes del sistema ambiental y las afectaciones que ha venido sufriendo en los últimos años, principalmente con acciones antrópicas fuera de control

Año 2004



Año 2012



Año 2017

Año 2021

El proyecto se ubica dentro del Sitio *Ramsar Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco* para el cual se cuenta con información técnica amplia y documentada que se usara para comparar la homogeneidad, ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, destacando de su ficha técnica lo siguiente:

Ubicación general: El sitio se localiza 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, en la franja costera del municipio de Santa Ma. Huatulco, en el distrito de Pochutla y en la región de la Costa del estado de Oaxaca, en el sureste de la República Mexicana; a 28 Km. en línea recta al sureste de la ciudad de Pochutla (12,404 hab.) cabecera distrital del mismo nombre y a 152 Km. en línea recta al sureste de la capital del estado de Oaxaca (400,000 hab.), el municipio cuenta con 50862 habitantes y los poblados más importantes dentro del sitio son: Santa María Huatulco y La Crucecita (19252 habitantes).

El sitio Ramsar se divide en dos superficies una marina y otra terrestre, la porción marina con una superficie de 3,077 hectáreas y la terrestre 41,323 hectáreas, conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad, comprende una porción del litoral caracterizada por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo rocoso y escasa profundidad creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el litoral del pacífico mexicano, donde es posible encontrar especies de distribución y población muy restringida a nivel nacional como lo es el caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*) y la especie de coral *Pocillopora eydouxi*.

Las comunidades coralinas tienen gran importancia biológica, aunque tambien mantienen un gran interés económico ya que proporcionan un número importante de especies alimenticias, al igual que constituyen un hábitat muy atractivo desde el punto de vista turístico, donde actualmente se realizan actividades acuáticas y subacuáticas alternativas para la oferta turística.

La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección, algunas de estas bahías se encuentran asociadas a pequeñas lagunas costeras semipermanentes o desembocaduras de ríos y corrientes menores en donde se han establecido comunidades de manglar que son el hábitat de especies bajo protección especial según la legislación mexicana, y albergue temporal para poblaciones de aves neárticas migratorias. Esta zona se encuentra irrigada por una serie de corrientes de agua dulce de tipo temporal y permanente, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad

local y también para el sostenimiento de la zona agrícola más importante comercialmente dentro del municipio.

En el año de 1984 una fracción del sitio Ramsar fue sido destinada para el desarrollo del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco decretando en 1988 otra porción como Área Natural Protegida en la categoría de Parque Nacional. El 12% de las especies de fauna reportadas para el sitio cuenta con algún estatus de protección, 22 especies están amenazadas, 58 están sujetas a protección especial y 12 están en peligro de extinción, el nivel de especies endémicas en el sitio es alto, según Briones y García (2000) en total 20 especies son endémicas del estado y 32 del país; el 19% de las especies de anfibios y el 6% de los reptiles reportados para la zona están entre los primeros.

Las selvas secas de Huatulco forman parte de una de las nueve áreas de máxima prioridad para la conservación en América Central (Sur de México, Belice, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, Panamá, El Salvador), adicionalmente es una Región Terrestre Prioritaria para el país con valores altos de conservación por endemismos en vertebrados terrestres y riqueza específica en su vegetación (selvas bajas, dunas costeras y manglares) y fauna (reptiles, aves y fauna marina) según Arriaga et al, (2000). Los manglares de este sitio se consideran bajo los criterios de Dinerstein et al, (1995) en un estado de conservación vulnerable y de prioridad media a nivel bio regional, las bahías, dunas costeras y playas rocosas del sitio son igualmente consideradas una Región Prioritaria a nivel nacional por la presencia de especies endémicas, sus formaciones arrecifales y riqueza de especies (Arriaga et al, 1998).

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

Porción marina

Las comunidades coralinas de Bahías de Huatulco sirven como puente de acceso a las especies que han logrado atravesar la brecha faunística del Pacífico centroamericano, ofreciéndoles protección y alimento, siete especies de moluscos entre ellos *Jenneria pustulata* y *Quoyula monodonta* se alimentan del coral, *Cantharus sanguinolentus* que lo utiliza como refugio durante su etapa juvenil, cuando es adulto se encuentra frecuentemente cerca de él y *Muricopsis zeteki* es un simbionte de algunas especies de coral (Barrientos y Ramírez, 2000). Según González et al, 2000 en algunas playas de las costas de Huatulco como la de Cacaluta llegan a desovar cuatro especies de tortugas marinas (que se encuentran en peligro de extinción), tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga

carey (*Eretmochelys imbricata imbricata*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) y aunque no es su zona de anidación también se tienen reportes de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea coriacea*), es además una región importante para especies de mamíferos marinos como la ballena jorobada y varias especies de delfines debido al fenómeno temporal de surgencias, las zonas rocosas del litoral y lagunas costeras, son lugares importantes para la anidación de varias especies de aves, asimismo, la zona es prioritaria para las colonias de anidación de aves acuáticas, que desde el punto de vista regional conforma un conjunto delimitado de zonas de reproducción.

Porción terrestre:
Esta región en términos macro queda comprendida dentro de las ecorregiones 68 y 72: Bosques Secos del Balsas y Bosques secos del Pacífico de América Central, respectivamente, las cuales fueron definidas por Dinerstein et al., (1995), de manera complementaria, el sitio se ubica dentro de un área definida arbitrariamente como bio región Sierra Costera (Galindo-Leal et al, 2000) establecida bajo criterios ecológicos para evaluar la contribución de diferentes áreas al mantenimiento de la biodiversidad y estructurar una estrategia regional de conservación en la costa de Oaxaca. La Sierra Costera comprende 16 cuencas y una superficie de 7, 587 km2, subdividida en 21 unidades de paisaje; el sitio Ramsar queda comprendido en la unidad No. 8: Huatulco.

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

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

Las surgencias locales pueden tener efectos importantes en las comunidades coralinas. La termoclina se encuentra a los 60m durante la mayor parte del año (López et al, 2002), en primavera y verano los vientos predominantes provienen del oeste, suroeste y sur, ocasionando un desplazamiento de la zona de

convergencia intertropical hacia el norte teniendo como consecuencia lluvias en verano y otoño, siendo esta la época con mayor influencia ciclónica (Morales, 2002), en general esta región presenta una alta incidencia de tormentas tropicales las cuales suelen convertirse en huracanes, situación que hasta ahora favorece en gran medida la precipitación pluvial en la zona.

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

El rio Coyula que resulta de la unión de los ríos Magdalena y Huatulco, es una de las pocas corrientes de agua de tipo permanente en la región, asociándose directamente a ella una de las principales zonas Agrícolas del municipio de Huatulco en Bajos de Coyula, la corriente desemboca en el Océano Pacífico en la playa Boca Vieja. El resto de los humedales del sitio son de mediana a pequeña extensión y no se cuenta con antecedentes de investigación suficientes para describirlos de manera apropiada.

La zona de captación hidrológica tiene una superficie de 41,323 ha., y se compone de 10 microcuencas que corren de manera perpendicular a la línea de costa y pertenecen a la Región Hidrológica 21 (Costa de Oaxaca), que tiene origen en las estribaciones de la Sierra Madre Sur, en municipios y comunidades colindantes al norte de Santa María Huatulco. La red de escurrimiento es en general de tipo dendrítico y sub dendrítico (INEGI, 1985). El régimen pluvial es de tipo torrencial y de corta duración, reportando una precipitación media anual entre 1,000 y 1,500 mm, de los cuales casi el 97% se presentan durante el verano (junio-octubre), presentándose una canícula entre los meses de julio y agosto, son áreas muy secas en donde la humedad oceánica juega un papel importante en la permanencia de la vegetación.

La red de pequeñas lagunas costeras, ríos y arroyos del sitio se encuentra asociada a topo formas conocidas localmente como “bajos” (valles inter montanos), estos lugares son los principales sitios de recarga de los acuíferos de donde se abastece el Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco y las zonas agrícolas de riego, dado que el resto de la superficie de las cuencas no tiene las condiciones geológicas para la infiltración y formación de estos recursos (GAIA, 2002).
Según el INEGI, las unidades geológicas más importantes son las rocas metamórficas de tipo gneis del jurásico que forman un cinturón metamórfico de tipo denudatorio que rodea a las rocas graníticas que se localizan en la región, la segunda unidad corresponde a rocas intrusivas (granito y granodiorita) del Jurásico-Cretácico, en este caso la unidad litológica comprende la zona de Bahías de Huatulco, que conforman una región paisajística muy especial, donde la red de

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

Características ecológicas generales:
Las comunidades coralinas se componen de 12 especies destacando el género *Pocillopora*, se reportan un total de 121 especies de peces, algunos de ellos juegan un papel muy importante en el balance energético de los arrecifes de coral, en su gran mayoría son carnívoros, pocos se alimentan de plancton y algas, una gran variedad se alimentan de coral como la especie *Prionurus puncatus,* regulando la composición y estructura de la comunidad algal permitiendo la recuperación del coral (Ramos, 2003). Se reportan aproximadamente 50 especies de algas (zona intermareal), importantes para las comunidades arrecifales como productores primarios y porque intervienen en procesos como la consolidación de fragmentos de corales y el establecimiento de nuevas colonias (León, 2003), como parte de la comunidad coralina se encuentran los equinodermos que tienen importantes efectos tanto en estructura como función de ésta (Benítez, 2001).

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

Las especies sobresalientes son: el cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), palo de arco (*Apoplanesia paniculata*), papelillo (*Bursera simaruba*), entre otras. Presentándose incrustados como parches se asocia a ésta la sabana con los géneros *Andropogon*, *Paspalum*, *Trichachne* e *Imperata*, y algunas cactáceas columnares y candelabriformes, esto hace que el área tenga mayor valor ecológico.
Entre la zona terrestre y la zona marina se localiza el bosque de *Hippomanne mancinella* (manzanillar) que se establece en los márgenes de los esteros del sitio y es característico de la vertiente del Pacífico mexicano y la vegetación típica de dunas costeras poco estudiada en la zona (Castillo et al, 1997). Se reportan un total de 78 familias, 289 géneros y 429 especies de plantas para el área circundante, las familias mejor representadas son las leguminosas con 72 especies, euforbiáceas con 34 especies, gramíneas con 19 especies, compuestas con 18 especies y otras las 286 especies restantes. Esta vegetación sirve de

refugio y alimento para al menos 282 especies de aves, 71 especies de reptiles, 15 especies de anfibios y 130 de mamíferos (González et al, 2000).

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

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

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

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

Las principales especies de fauna endémica que se encuentran bajo algún estado de conservación en la zona terrestre son:

sapo marmoleado (*Bufo marmoreus)*
rana arborícola (*Hyla sartori*),

Del registro de aves tenemos:

Thryotorus sinaloa (troglodita sinaloense),
Melanerpes crysogenys (carpintero pechileonado ojirojo),
Ortalis policephala (chachalaca pacifica), que son endémicas,

La zona marina es ruta de tránsito para varias especies de mamíferos marinos como:

delfines (*Stenella attenuata* y *S. longirostris*),
orca pigmea (*Feresa attenuata*),
orca falsa (*Pseudorca crassidens*)
delfín gris (*Grampus griseus*),
ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*)
calderón negro (*Globicephala macrorhynchus*)

Se tiene registro de la especie de coral *Pocillopora eydoux* que forma colonias aisladas en Playa Violín y Bahía Chachacual y constituye uno de los únicos registros para el Pacífico mexicano, en la costa rocosa del área se ubica el caracol púrpura que es una especie típica de la provincia panámica, además sustenta nueve especies de moluscos de la clase Gasterópoda endémicos de Huatulco (*Arene hindsiana, Calliosthoma aequisculptum, Rissoina stricta, Lapsyrigus mirisosirissa, Cerithium maculosum, Crucibulum monticulus, Anachis ritteri, Costoanachis sanfelipensis* y *Pirgochytara emersoni*) (González et al, 2000).

Valores sociales y culturales:
La franja costera que comprende el sitio Ramsar históricamente perteneció al reinado mixteco de Tututepec, posterior a la conquista fue asiento de uno de los primeros puertos de la Nueva España hacia 1539, como enlace importante para el comercio con Perú, el resto de Sudamérica, China y las Filipinas y por tanto atacado en varias ocasiones por famosos piratas como Francis Drake y Tomas Cavendish, desde esa época los pobladores locales y vecinos veneran a la Cruz del Monte, una cruz de madera que fuera imbatible a los ataques de los piratas y a la cual se atribuyen milagros, por lo que se celebra anualmente una peregrinación al sitio donde originalmente estuvo la figura.
Actualmente es posible encontrar restos arqueológicos en varios puntos del sitio, principalmente en los lomeríos y acantilados frente a la línea costera, destacan por su tamaño los de Bajos de Coyula anexos al estero La Salina y los de Punta Celeste en la desembocadura del Río Copalita (Matadamas, 1998; Dávila y Gutiérrez, 1988).

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

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

Zona circundante al sitio:
Comprende dos tipos de regímenes: el comunal y el federal, 17, 871 hectáreas son propiedad comunal y 21,000 hectáreas son propiedad federal administradas por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR).

Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) dentro del sitio Ramsar: La actividad extractiva de recursos pesqueros se realiza tanto a través de pesca en el mar, como en ríos y lagunas, siendo la primera de especial relevancia con fines comerciales, en lo que respecta a la pesca interior en ríos y lagunas, la actividad ha venido cumpliendo un papel relevante en la complementación de la dieta familiar, al destinarse tradicionalmente al autoconsumo y a la venta local en pueblos y rancherías.

Una de las especies más consumidas y de mayor interés comercial por su carne blanca son los crustáceos conocidos como langostinos o chacales por otra parte, la pesca deportiva es practicada durante torneos de pesca deportiva Bahías de Huatulco.

Las actividades secundarias en el sitio se relacionan de manera fundamental con la industria ligera concentrada en pequeños talleres de artesanías regionales hechas con barro, madera y bejuco; talleres textiles en pequeña escala; expendios con destilación de mezcal, además de tortillerías y procesadoras de café, etc.

La industria de la construcción es básica en el desarrollo de la localidad, tuvo un impulso fuerte en la década de los 90 motivado por la urbanización y desarrollo turístico con la construcción de hoteles.

La prestación de servicios turísticos es una de las actividades con mayor presencia dentro del sitio y municipios costeros vecinos, comprende los servicios de restaurante, comercio formal y ambulante y oferta de paseos y excursiones, años antes se realizaban paseos en cuatri motos por terracerías, pero fueron descontinuados por el daño que ocasionaban al ecosistema.

Uso actual del suelo en la zona circundante/cuenca:
Conforme al INF (2000), el uso del suelo forestal está repartido de la siguiente manera:

- El 70% del área son selvas secas (caducifolias y sub caducifolias principalmente)
- 14% de la superficie está dedicada a la agricultura (temporal, riego y humedad)
- 12% es vegetación secundaria de selvas (guamiles)
- 2% son áreas urbanas o sin vegetación
- 1% son manglares

- 1% ocupado por vegetación de galería y un mínimo porcentaje son bosques de pino.

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

Dentro del sitio Ramsar:
En 1984 el gobierno federal inició el desarrollo de las Bahías de Huatulco en una superficie de 21 mil hectáreas expropiada a la comunidad de Santa Ma. Huatulco, ocasionando cambios en las condiciones ambientales, socioeconómicas y culturales de la zona, entre ellas el cambio de uso de suelo, la alteración de la red natural de drenaje y una demanda creciente de espacio y recursos para el desarrollo urbano y comercial de la zona.

En la zona marina, la presión antropogénica más importante es la actividad turística, que se mantiene constante a lo largo del año con un fuerte incremento en temporadas vacacionales, cuando la mayoría de playas y arrecifes de coral ubicados fuera de la poligonal del Parque Nacional, sufren aglomeraciones importantes de turistas.

La construcción de infraestructura turística es la amenaza principal para los humedales costeros, pues con el desarrollo turístico se han convertido esteros en marinas, se han canalizado arroyos y un campo de golf, con proyecciones de ampliación de obras similares hacia el resto del sitio.

Con relación a la hidrodinámica costera se presentan procesos relacionados con el aporte de nutrientes lo que facilita la presencia de micro algas marinas (fitoplancton), que provocan la mortandad excesiva de peces e invertebrados, restringiéndose eventualmente la extracción pesquera al constituir un riesgo para la salud en ciertas épocas del año (González et al, 2000).

La caza y recolección de especies de flora y fauna constituyeron antiguamente un elemento importante en la vida de las familias de la zona, esta actividad persiste a la fecha aunque de menor manera actividades basada más en cuestiones culturales que económicas; las actividades ligadas a la cobertura vegetal son la construcción, aprovisionamiento de materiales agropecuarios (posterías, rollizos, etc.), venta para artesanías, y la obtención de madera seca para tabla; -*actualmente la selva baja sufre una fuerte presión debido a invasiones de personas que han cambiado el uso de suelo al buscar espacios para asentar sus viviendas, tanto en terrenos comunales como en terrenos federales, aunado a la tala para abastecerse de postes y horcones para sus construcciones; esta acción antrópica pone en riesgo físico por incendio tanto al ecosistema como a dichas personas*-

Se distinguen 66 especies arbóreas de uso múltiple como leña, fabricación de postes, cercas, uso de especies para sombra, entre otros, relacionado con las

especies de fauna se presenta la caza local y furtiva, en especial del venado cola blanca, la iguana verde, huevos de tortuga, entre otros, así como la recolección de especies para venta o mascota como el oso hormiguero, serpientes, mariposas y corales (González et al, 2000). Con respecto a las aves hay cerca de 20 especies que al aprovecharse como aves de ornato (Meléndez y Binnquist, 1997), son sujetas de comercio ilegal poco desarrollado en la zona.

En la zona circundante:
El cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias y crecimiento de las zonas urbanas son las principales presiones que existen sobre la cobertura forestal y la conservación en la región, posterior al establecimiento del desarrollo turístico, tanto la instalación de monocultivos semi intensivos como los procesos de especulación de los terrenos se han acelerado. Aun cuando la definición del polígono del Parque Nacional y la instalación del Sistema Comunal de Áreas Protegidas, cubren hoy un porcentaje considerable del municipio (poco menos del 30 %), el alto crecimiento poblacional (8.7 % anual) mantiene riesgos latentes en cuanto el aprovechamiento y existencia de recursos claves como el suelo, el bosque, la biodiversidad y el agua, aunado a ello, la baja productividad de los suelos dentro del ámbito rural (zonas de lomeríos y recarga), mantienen latente la posibilidad de aprovechamiento de los suelos de bosque, cuyas características productivas de forma inmediata son mejores.

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

Medidas de conservación adoptadas:
La poligonal del sitio Ramsar absorbe cerca de la mitad de la parte marina del Parque Nacional Huatulco y la totalidad de la parte terrestre de este, ambas áreas cuentan con un programa de manejo aprobado oficialmente el 2 de diciembre de 2002, con un Comité Asesor Multisectorial para guiar y acompañar la administración del área desde el año 2000. Las zonas de captación de las cuencas que abastecen los humedales de este sitio han sido incorporadas al Sistema Comunal de Áreas Protegidas (SCAP) que los Bienes Comunales de Santa Ma. Huatulco decretaron en julio de 2000, asociado a esta declaratoria, donde la comunidad desarrolla una serie de programas orientados a disminuir la presión de cambio de uso de suelo sobre estas áreas promoviendo su uso sostenible. De igual manera, el territorio comunal cuenta con un estudio de ordenamiento territorial elaborado de manera participativa, el cual fue concluido en marzo de 2003.

Actividades turísticas y recreativas:
Las Bahías de Huatulco (denominación turística del Centro de Población) se ha convertido en un sitio de primer nivel en las preferencias turísticas nacionales, registrando una afluencia cercana a 350 mil visitantes por año, que son atendidos por prestadores de servicios y un número indeterminado de restaurantes ubicados en la zona urbana y las principales playas del lugar. En la parte terrestre se efectúan recorridos a pie y bicicleta promovidos por empresas particulares con fines de observación del paisaje, flora y fauna local.

En los últimos años, las Bahías de Huatulco ha sido el principal destino captador de divisas en el estado de Oaxaca que por sí solo, y con apenas 11.56% de la afluencia turística estatal, contribuyó con 43.72% del total de la derrama económica que en materia turística generó el estado.

El sitio Ramsar se ha tomado como base para analizar el sistema ambiental del proyecto ya que sus características ambientales coinciden significativamente con este, pudiendo ubicar al proyecto en un sitio donde no existen llanuras, que mantiene selva seca caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección, descripción coincidente con la del sitio Ramsar

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental propuesto

Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

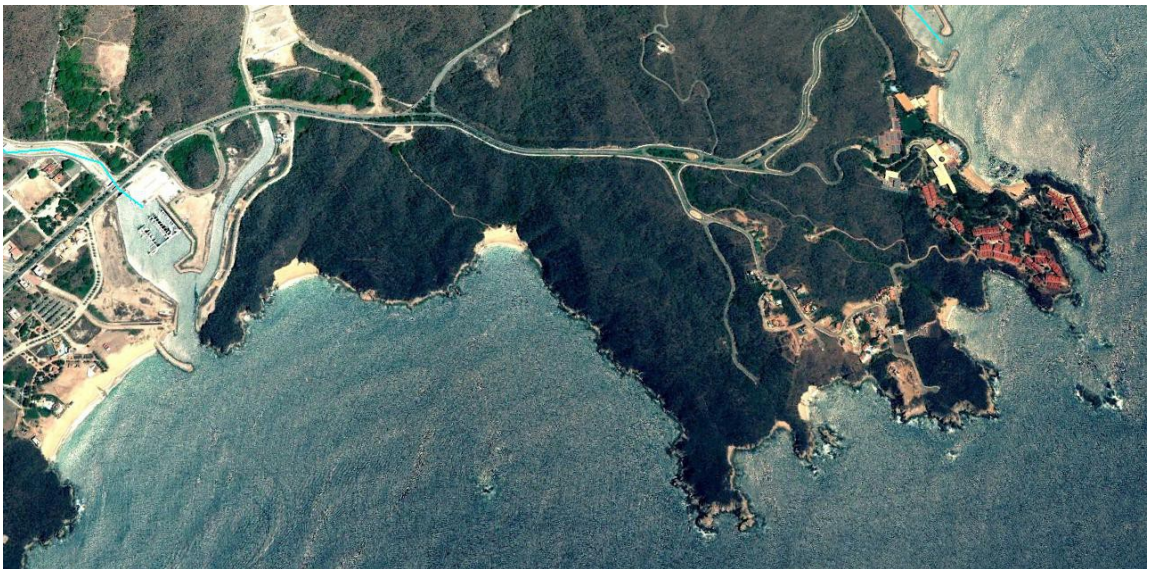
Para el desarrollo de esta sección se analizaron los elementos del medio físico y biótico de un sistema ambiental de 1282 hectareas comparándolos con el sistema ambiental documentado para el sitio Ramsar, con la finalidad de hacer notar el comportamiento y las tendencias de los mismos, encontrando que la actividad turística en todas sus vertientes es el eje rector de la actividad humana del centro de población y de las poblaciones localizadas dentro del territorio municipal y a su vez del sitio Ramsar, esta región ofrece la belleza escénica del ecosistema natural, el mar, las playas y la montaña, al tener estos ecosistemas al alcance de la mano; sin embargo esta cercanía propicia en ocasiones vandalismo o deterioro natural por descuido o malas costumbres.

Área de influencia del proyecto

El área de influencia se refiere al espacio físico donde los impactos se presentan de manera evidente en el medio o en un componente del medio a consecuencia de una actividad o acción (Conesa 199:25 y ss)

Para delimitar el área de influencia se tomaron en consideración las actividades del proyecto y como estas inciden o afectan a los elementos bióticos y abióticos, las barreras físicas naturales y artificiales, así como los procesos de cambio que necesariamente ocurrir al implantarse el proyecto

En las siguientes imagenes podemos identificar de manera clara empleando las imágenes satelitles disponibles, como a lo largo de los años se ha venido dando el crecimiento de la zona turística de las Bahías de Huatulco, en particular del sector Mirador Chahue, donde el FONATUR, realizo las obras de urbanización necesarias para que posteriormente inversionistas privados llevaran a cabo el desarrollo de la lotificación propuesta con usos de suelo y destinos definidos, concordantes a lo que el promovente pretende llevar a cabo en el lote 2 de la manzana 2 de este sector.



En esta imagen se observa el estado original del sector mirador chahue, en el año 2004

En la imagen anterior del año 2021, podemos observar las vialidades y la edificacion paulatina en los lotes del sector Mirador Chahue asi como en los colindantes Marina al oeste y Arrocito al este; en un circulo se localiza el sitio del proyecto a desarrollar.

Polígono del terreno donde se pretende contruir el proyecto Paradise Cove Condo Hotel

Analizando las imágenes que se han presentado en este capitulo, definimos una área de influencia directa del proyecto en un polígono con una superficie de 33.7 Hectáreas, donde se estima que se presentaran los impactos negativos que afectarán de manera directa a la flora y a la fauna, al aire, al agua, al suelo así como al medio socioeconómico con impactos positivos y negativos, esta área de influencia directa se presenta en la siguiente imagen.

Área de influencia directa del proyecto inscrita dentro del polígono rojo

Descripción del area de influencia directa

En la imagen anterior podemos identificar el trazo de vialidades del sector mirador chahue, donde a ambos lados de estas, se desarrollan lotes edificables, la gran mayoría de estos lotes, mantienen a la fecha cobertura vegetal forestal; al norte de esta área se encuentra el Boulevard Santa Cruz – Tangolunda, vialidad de 2 carriles por sentido, con camellón intermedio, que fracciona en todos sentidos el ecosistema natural ubicado del otro lado de la vialidad.

Las microcuencas al norte del área de influencia (del otro lado del boulevard) han sido captadas desde hace mas de 35 años en cunetas y contracunetas para evitar daños a la vialidad, conduciendo sus escurrimientos hacia otra microcuenca al oeste, modificando su sentido original hacia el mar y reduciendo el flujo hidráulico y volumen de agua de la microcuenca baja, que generalmente es absorbido por el suelo y eventualmente en temporadas de lluvia intensa alcanza a descargar al mar.

La flora ha sido directamente afectada con la urbanización del sector manteniendose actualmente en buen estado de conservación debido al incipiente desarrollo habitacional del sector; por consecuencia la fauna representada por

mamíferos menores, aves y reptiles, se mantiene con un regular estado de representatividad.

La playa El Tejon por su cercania y facilidad de acceso es regularmente visitada por turistas y visitantes locales que acceden a ella a través de senderos abiertos en el sitio, que se mantiene aceptablemente limpio, observándose en últimas fechas la presencia de personas que ofrecen servicios de sombrillas, sillas, bebidas e incluso comida preparada en el sitio.

En la zona federal marítimo terrestre se tiene la presencia de un relicto de manglar, que debido a la escasa irrigación de agua dulce, que como se ha comentado disminuyó su aportación desde hace casi 35 años, subsiste en regular estado de conservación, pues complementariamente al agua dulce, el nivel de la pleamar se ubica con una diferencia de casi 2 metros con respecto a los arboles de mangle y no llega a estos.

Es importante mencionar, que en las diferentes visitas realizadas entre diciembre del 2021 y marzo del 2022, se observó la presencia de prestadores de servicios ubicados en la ZFMT, encontrándose incluso una cocina para preparar alimentos adosada a uno de los individuos de mangle.

La franja arenosa de la playa tiene un ancho promedio de 35 metros y se observa limpia; el agua del mar es clara con un oleaje regular que no es propicio para la práctica de la natación; no se observa ni es común el arribo de embarcaciones.

El terreno tiene colindancia con casi 350 metros de la zona federal marítimo terrestre de los cuales mas de 300 son en acantilados de fuerte pendiente y el resto con la playa en la zona de mangle.

El promovente conoce las restricciones existentes para los humedales y a la par de cumplir con las condicionantes de Leyes, Reglamentos y Normas vigentes, solicitara la concesión de dicha Zona Federal Marítimo Terrestre en la modalidadde protección.

IV.2.1 Aspectos abióticos (referidos al sitio Ramsar “Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco”)

IV.2.1.1 Climatología

El clima es un elemento del medio físico que tiene fundamental importancia sobre la Tierra y la vida que en ella existe, tiene un papel relevante en la modelación del relieve, determina la distribución de los ecosistemas e influye sobre las actividades económicas de las sociedades, en México el clima está determinado por varios factores, entre los que se encuentran la altitud, la latitud y la distribución existente de tierra y agua, por mencionar algunos.

El país cuenta con una gran diversidad de climas, los cuales, de manera muy general (Garcia, E.1988), pueden clasificarse según su temperatura, en cálido,

templado y frío; y de acuerdo con la humedad existente en el medio, en húmedo, subhúmedo y seco.

El estado de Oaxaca debido a lo accidentado de su topografía presenta una gran diversidad de climas, por su posición geográfica la entidad queda comprendida dentro de la zona tropical; sin embargo la temperatura disminuye por efectos de la altitud, presentando valores medios anuales de 18º C y solo alcanza valores superiores a esta temperatura en las planicies costeras, por esta configuración topográfica, encontramos diversos tipos de clima en el estado:

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

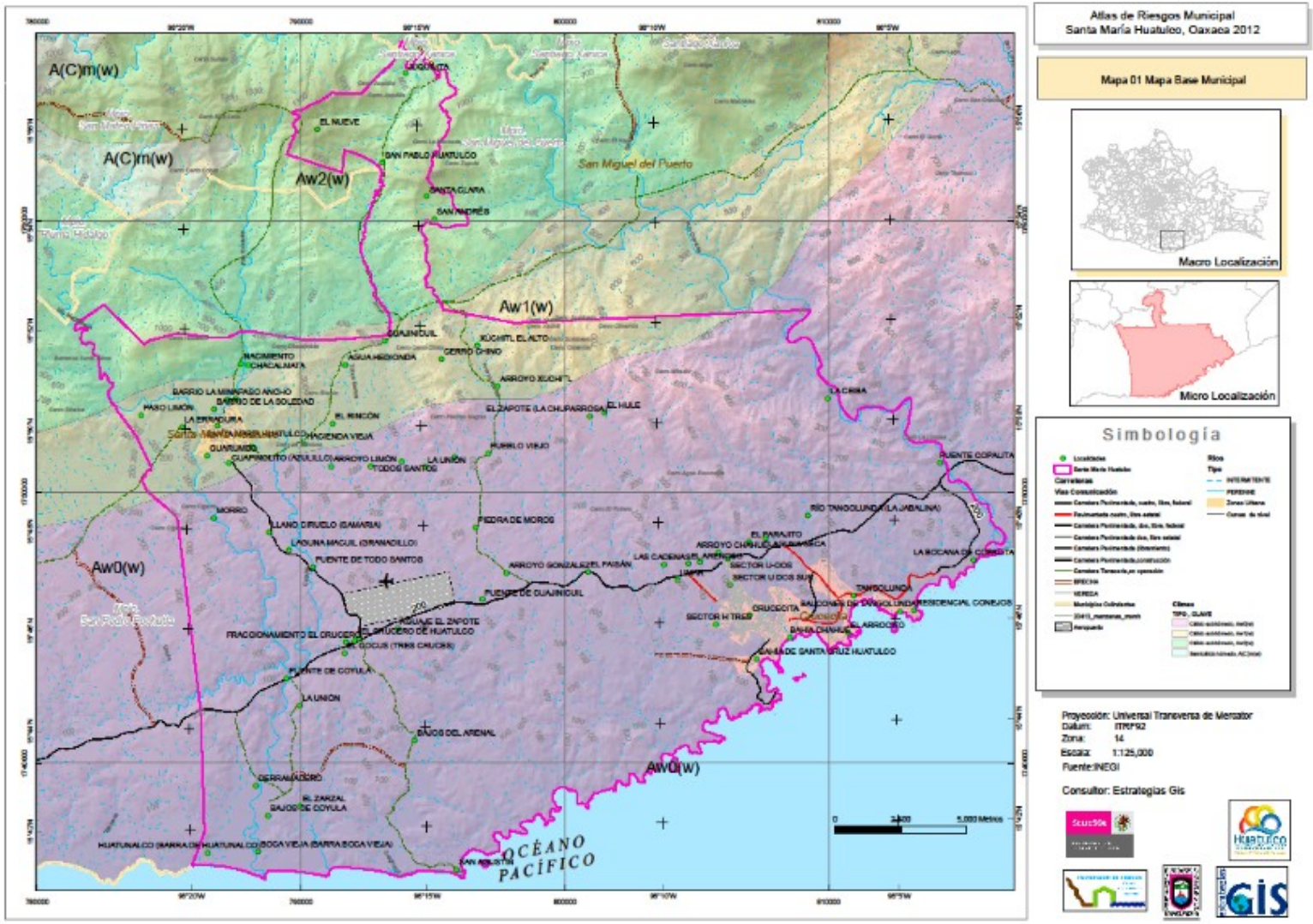
En la planicie costera predomina el clima tropical con lluvias en verano e invierno, precipitación de 750 mm y temperatura media anual superior a los 18º C.

La Sierra Madre del Sur tiene un clima templado moderado con lluvias en verano e invierno, dependiendo de su elevación la temperatura desciende hasta los 3º C en el mes más frío y alcanza los 22º C en el mes más cálido.

En la porción oriental, los factores morfológicos y la influencia marítima que ejercen tanto el Océano Pacífico como el Golfo de México, juegan un papel determinante en los tipos de climas dominantes en esta región, de tal forma, que es posible observar dentro de un mismo régimen pluviométrico en verano diversos climas: uno, al Oeste, cálido subhúmedo que se modifica con la altura de las sierras hasta transformarse en un templado subhúmedo y cálido semi seco en los valles cercanos a la costa donde se reduce la humedad y la temperatura alcanza más de 27º C.

Por su posición latitudinal (entre los 15° y 16° Norte) y la influencia de las aguas cálidas del océano Pacífico, Santa María Huatulco presenta un clima cálido subhúmedo (el clima cálido subhúmedo se encuentra en el 28% del país; con precipitaciones entre 1000 y 2000 mm anuales*) con un porcentaje de lluvias en verano mayor al 90 % (según Köppen, modificado por García, 1973). Esto es, el subtipo menos húmedo de los cálidos subhúmedos con una precipitación del mes más seco menor a 50 mm., presenta días soleados la mayor parte del año.*

Climas en la Republica Mexicana



Mapa de climas en el territorio del Municipio de Santa Maria Huatulco

IV.2.1.1.1 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. El factor oceánico tiene una influencia grande y directa en la humedad relativa del continente (37%), por lo cual se tiene la clasificación más baja de los climas subhúmedos (Wo) (Morales, 1998).

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

Temperatura media anual en la Republica Mexicana

IV.2.1.1.2 Precipitación promedio, mensual, extremas (mm)
La importancia de la precipitación radica en su relación directa con la disponibilidad de agua, es mediante la lluvia y los procesos del ciclo hidrológico que año con año se dispone de agua en el país para la mayoría de las actividades socioeconómicas y esta agua disponible determina, en buena medida, la productividad asociada a actividades como la agricultura, la generación de energía (hidroeléctrica) y la industria.

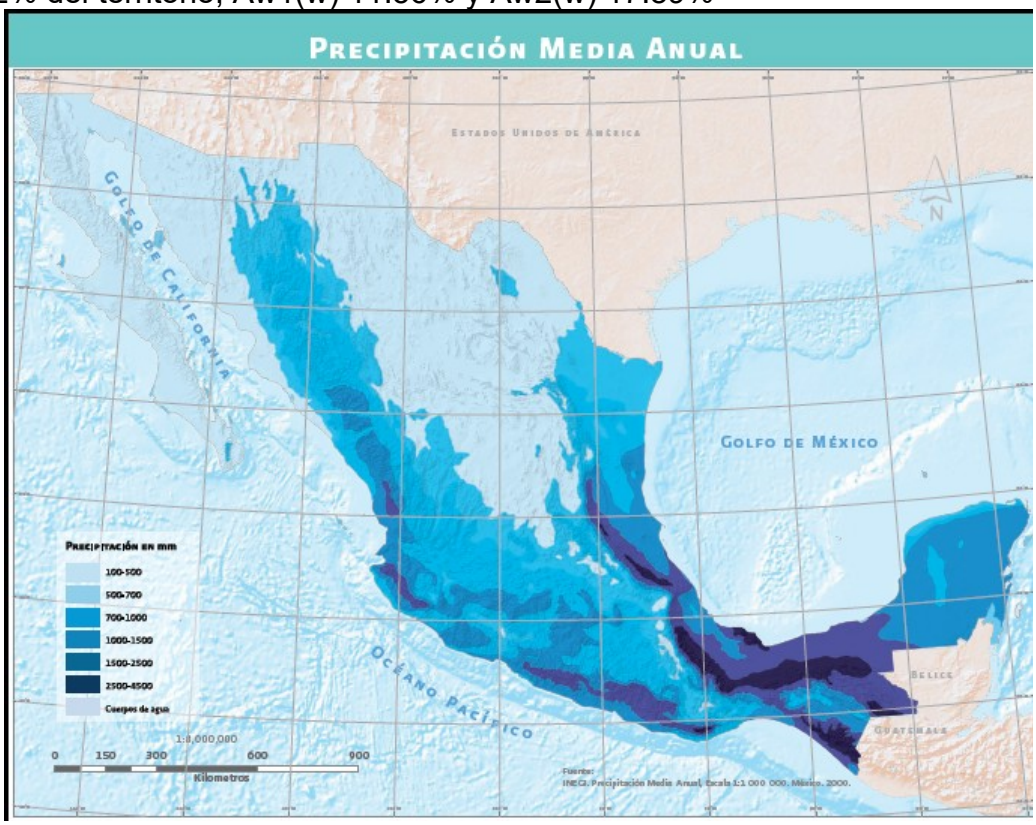
El clima de la República Mexicana es de tipo monzónico, es decir, exhibe dos estaciones bien diferenciadas, una cálida y húmeda, (de mayo a octubre) y otra fría y seca (de noviembre a abril), en la mayor parte d el país, el 80% de la lluvia ocurre durante el verano y el resto durante el invierno; pero en el extremo noroeste del territorio nacional el régimen de lluvias es de tipo mediterráneo, es decir, con lluvias más importantes durante los meses de invierno.

Por su ubicación geográfica, entre latitudes medias y latitudes tropicales, el país está expuesto a una gran variedad de sistemas meteorológicos que son responsables de la lluvia. En el verano la precipitación está asociada a los sistemas meteorológicos como: **a)** la Zona Intertropical de Convergencia, **b)** el

Monzón Mexicano, **c)** las ondas del este y **d)** los huracanes en el Pacífico Golfo y Mar Caribe. En el régimen de la precipitación de verano en la región centro-sur de México, aparecen dos máximos de precipitación, uno en junio y el otro en septiembre.

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

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



Precipitación media anual en la Republica Mexicana

IV.2.1.1.3 Frecuencia de heladas, nevadas, huracanes entre otros eventos extremos

Sistemas Tropicales

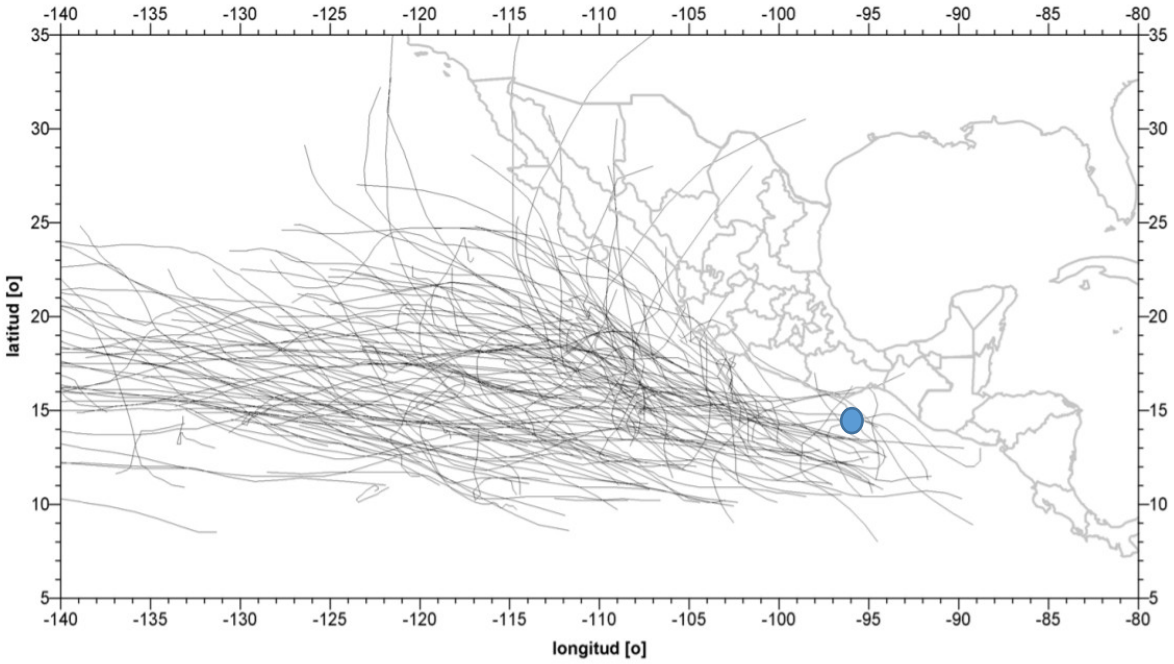
Los ciclones tropicales, como se conoce a los fenómenos tropicales que se caracterizan por producir vientos fuertes, oleaje elevado, una sobreelevación del mar y lluvia abundante, tienen un impacto económico importante a escala mundial y aunque actualmente se les da seguimiento mediante satélites, radares meteorológicos, aviones “cazahuracanes” 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.

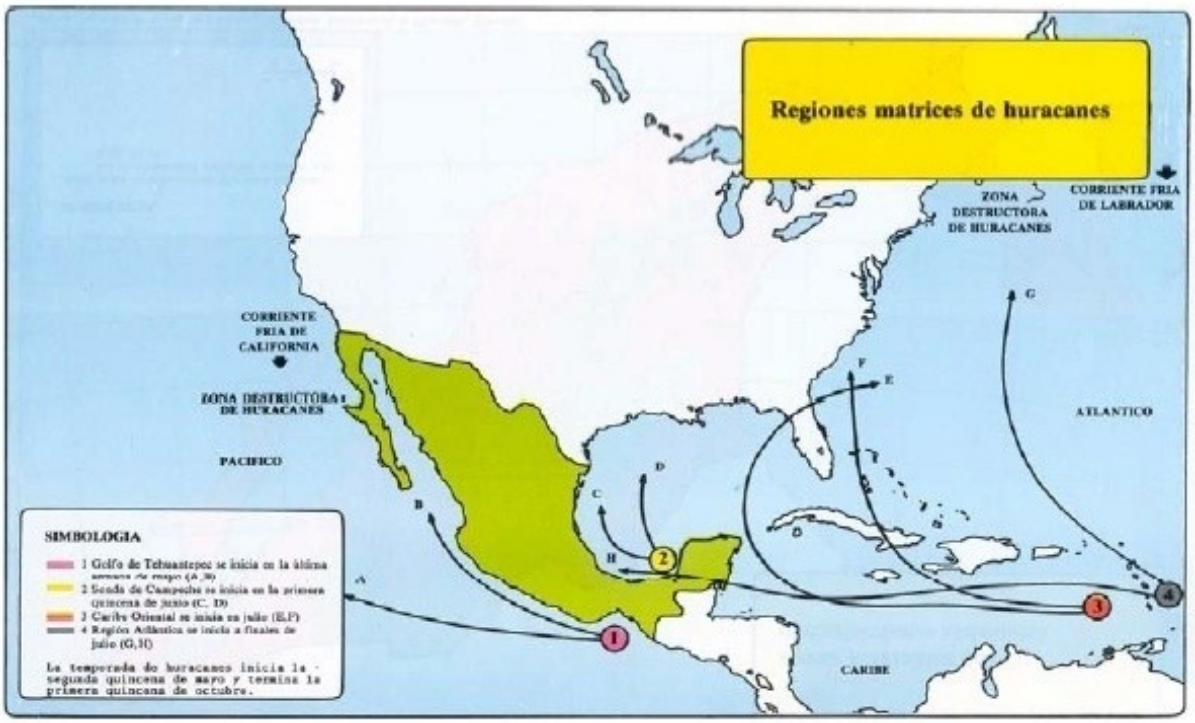
La probabilidad anual de que se presenten afectaciones por ciclones tropicales en Oaxaca es del 13% (Fuentes y Vázquez, 1997), el siguiente mapa indica las trayectorias de los ciclones que han pasado en el Oceano pacifico en la década dentre 1990 y el año 2000, mostrando de manera clara que el municipio 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.



Trayectoria de ciclones en la década 1990 – 2000
El círculo azul identifica la ubicación del proyecto

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 ciclogenética 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 ciclogénicas del Atlántico son consideradas de importancia para la region, 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

El término tsunami es japonés, internacionalmente se usa para designar el fenómeno que en español se denomina maremoto; es una secuencia de olas que se generan cuando cerca o en el fondo del océano ocurre un terremoto.

A las costas pueden arribar con gran altura y provocar efectos destructivos: pérdida de vidas y daños materiales, la gran mayoría de los tsunamis se originan por sismos que ocurren en el contorno costero del Océano Pacífico, en las zonas de hundimiento de los bordes de las placas tectónicas que constituyen la corteza del fondo marino.

Los tsunamis de energía inicial extraordinaria pueden atravesar distancias enormes del Océano Pacífico hasta costas muy alejadas; por ejemplo, los originados en aguas de Chile en mayo de 1960 y de Alaska en marzo de 1964, que arribaron a litorales de México y causaron daños menores.

Toda la costa del Pacífico de México está expuesta al arribo de estos maremotos de origen lejano (riesgo menor), sin embargo para México un riesgo aún mayor son los tsunamis generados por sismos en la Fosa Mesoamericana, que es la zona de hundimiento de la Placa de Cocos y de la Placa de Rivera bajo la Placa de Norteamérica, adyacente al litoral suroccidental.

Por ejemplo, los ocurridos en: a) noviembre de 1925, que afectó Zihuatanejo, (Guerrero) con olas de 11 metros de altura; b) junio de 1932; invadió Cuyutlán (Colima), con olas de 10 metros de altura, que causaron cuantiosos daños y pérdidas de vidas; c) septiembre de 1985, Lázaro Cárdenas (Michoacán) e Ixtapa-Zihuatanejo (Guerrero), con olas de 3 metros de altura, y d) octubre de 1995, en varias poblaciones costeras de Colima y Jalisco, con olas de hasta 5 metros de altura que causaron algunos daños de consideración y una víctima.

La costa occidental de México en los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas está expuesta al arribo de estos tsunamis de origen local (riesgo mayor), la información histórica registra el arribo de más de 60 tsunamis a la costa occidental de México en los últimos 284 años.

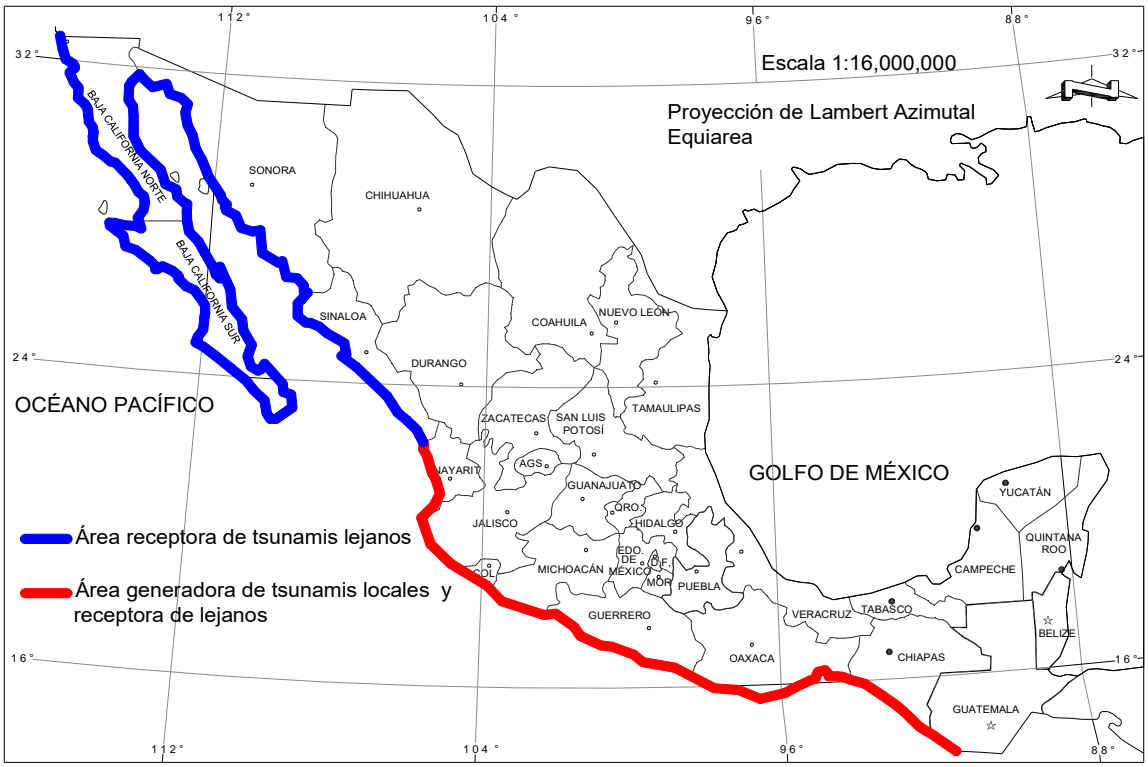
Los tsunamis de origen lejano han tenido olas de 2.5 m. de altura y los de origen local han tenido olas de 5 m. en promedio y excepcionalmente hasta 10 m. de altura, causando pérdida de vidas y bienes con la consecuente destrucción de comunidades. En la historia reciente no se tiene conocimiento de que en México hayan ocurrido tsunamis tan destructivos como los de Chile de 1960 y del 2010; el de Alaska de 1964; el de Sumatra en 2004 y el de Japón en 2011, sin embargo no podemos descartar la posibilidad de que tsunamis como estos puedan ocurrir en la costa del Pacífico Mexicano, de hecho, existen evidencias de que en 1787 ocurrió un gran terremoto de magnitud 8.4 en San Sixto, Oaxaca, que generó un tsunami local sumamente destructivo (Núñez, Ortiz y Sánchez, 2008).

Un riesgo importante relacionado con los terremotos y las erupciones volcánicas son los tsunamis o maremotos, que son olas gigantescas que alcanzan alturas máximas de hasta 35 metros junto a la costa, produciendo enormes pérdidas tanto materiales como humanas.

Los tsunamis, aunque menos frecuentes que los sismos o las erupciones volcánicas terrestres, son originados por un movimiento vertical del fondo marino ocasionado por un sismo de gran magnitud. Otro mecanismo que pueden producir los tsunamis son las erupciones volcánicas submarinas, explosiones, colapsos o hundimientos, deslizamientos o flujos piro clásticos que entran en contacto con aguas y ondas de choque atmosféricas que se acoplan al mar y constituyen grandes amenazas principalmente para las poblaciones e instalaciones costeras.

En el caso de México, los más peligrosos son los que se originan como consecuencia de sismos de gran magnitud cuyo epicentro se encuentra a pocos kilómetros de la costa, en el Océano Pacífico. Las zonas de origen y arribo de tsunamis se ilustran en la figura siguiente, en azul se muestran las zonas receptoras de tsunamis lejanos y en rojo las zonas receptoras de tsunamis locales.

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 Tejon, Tangolunda, La Bocana, las playas de Boca Vieja y San Agustín que tienen una entrada de costa al continente más larga y que posiblemente el arribo de olas de dimensiones considerables (12 metros) puedan afectar estas playas por inundaciones en la costa.



Zonas de origen y arribo de tsunamis locales (en rojo) y lejanos (en azul)
Modificada de CENAPRED, 2001

Por antecedentes documentales a nivel entidad, el Atlas de riesgo de Santa María Huatulco ubica al territorio municipal en una zona de baja susceptibilidad de verse afectado por un Tsunami como se observa en la siguiente imagen.

Para el caso del municipio, solo se tiene un registro de Tsunami en el año 1928, existiendo referencias de otros estudios como el que realiza el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), con sede en Morelia, en el cual refiere “La historia muestra, que en 1787 hubo un terremoto en el litoral de Oaxaca, con magnitud estimada (porque no había instrumentación) de 8.4 grados, que provocó una ola que invadió las costas de esa entidad y de Guerrero; en la zona más cercana al epicentro, se inundaron hasta seis kilómetros tierra adentro, de acuerdo a fuentes documentales” (María Teresa Ramírez, Investigadora del Centro).

Adicionalmente se encontró un registro hemerográfico sobre el efecto del sismo de Chile (27-feb-2010) que provocó que una ola de al menos dos metros de altura llegara a las costas de Santa María Huatulco, ello ocasionó la volcadura de cinco lanchas, además de la evacuación de turistas de la zona de playas y la cancelación de la navegación marítima", sin embargo, no hay registros puntuales de los daños en los archivos municipales y del propio Instituto Estatal de Protección Civil.

Mapa de peligro por Tsunami.
Fuente Atlas de Riesgos Estatal 2010. ERN – Protección Civil Oaxaca

Respecto al análisis de posibles zonas afectables por el fenómeno, el Atlas de riesgo municipal destaca por su cercanía al mar y las curvas de nivel que las conforman las siguientes localidades.

Vulnerabilidad y Riesgo por Tsunami

Localidad	Vulnerabilidad	Riesgo
Bajos del Arenal	Alta	Muy Alto
Bajos de Coyula	Alta	Muy Alto
El Zarzal	Alta	Muy Alto
Huatunalco	Alta	Muy Alto
Derramadero	Alta	Muy Alto
Boca Vieja	Alta	Muy Alto
San Agustín	Alta	Muy Alto

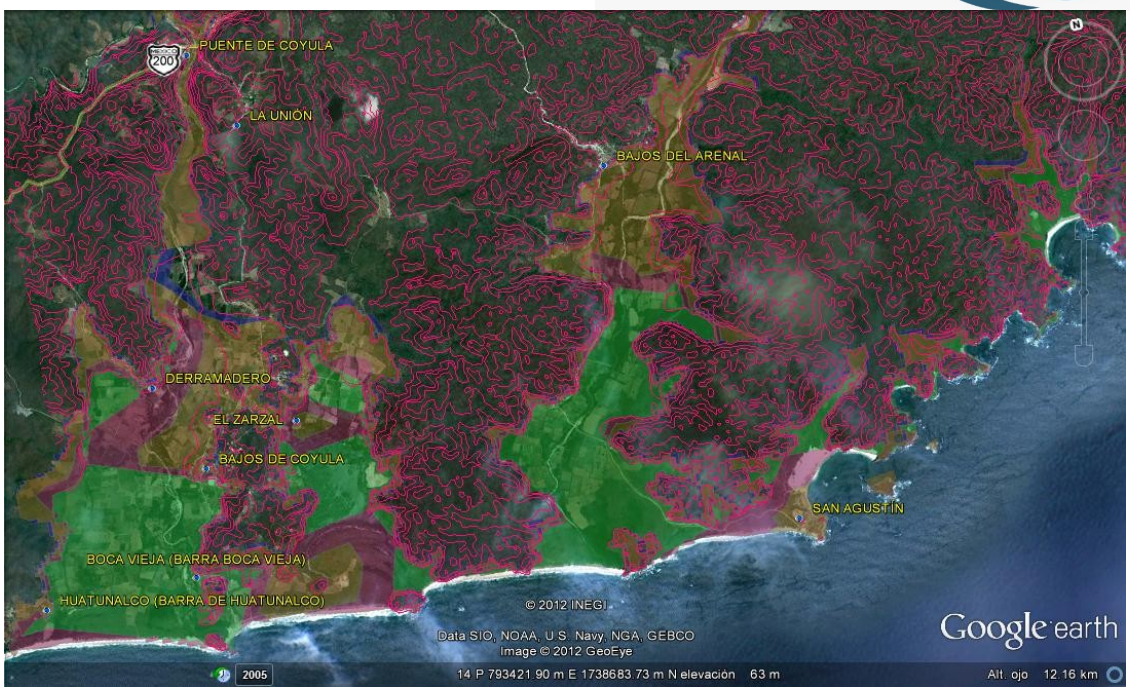
La Bocana	Alta	Muy Alto
Puente Copalita	Alta	Alto
Bahía de Santa Cruz	Muy Baja	Alto
Bahía Chahué	Muy Baja	Alto
El Arrocito	Muy Baja	Alto
Balcones de Tangolunda	Muy Baja	Alto
Tangolunda	Muy Baja	Alto
Residencial Conejos	Muy Baja	Alto

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.

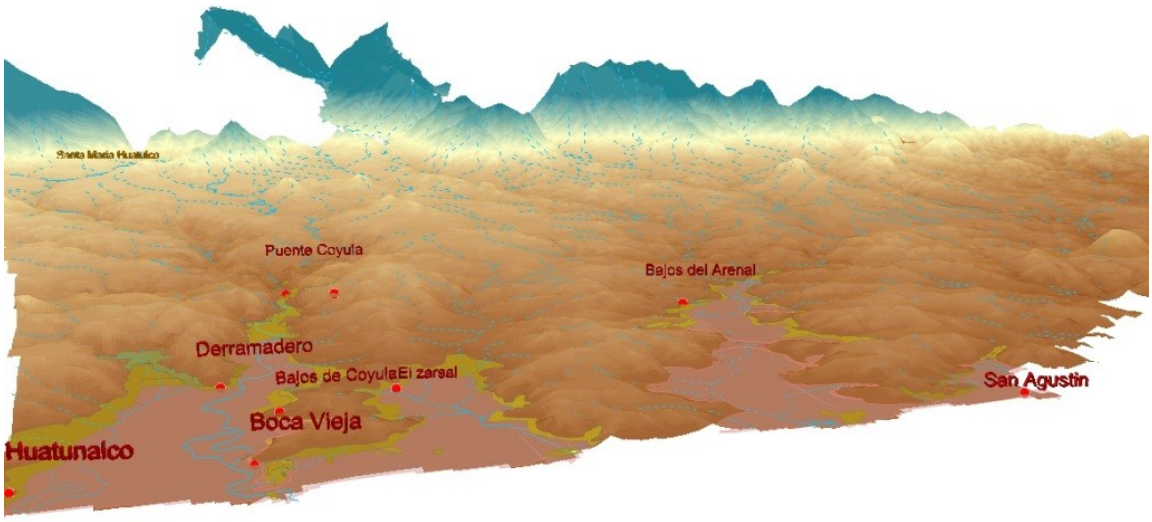
Vulnerabilidad por Inundación

Las zonas de 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.



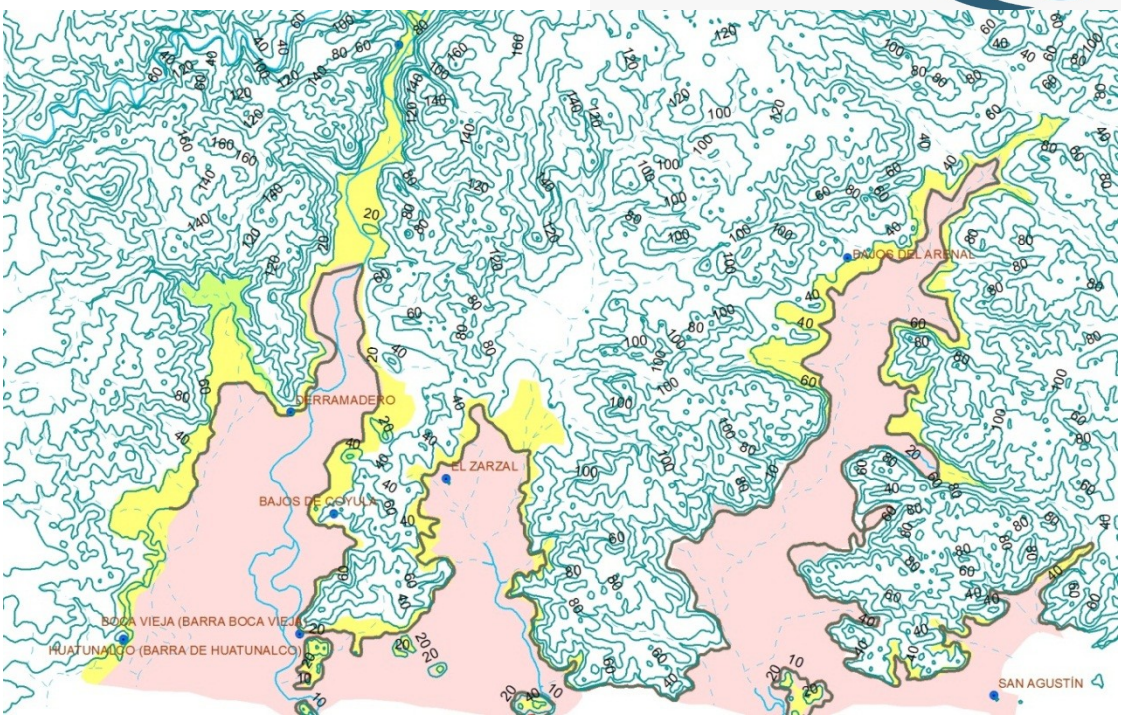
Mapa de Zonas de inundación

Modelo de elevación digital. Zonas de inundación



Al comparar la información topográfica con imagen de satélite para determinar las áreas susceptibles de inundación, se corrobora la verificación de campo, al igual que con los antecedentes de afectaciones en años anteriores proporcionadas por el propio Ayuntamiento (Protección civil municipal)

Curvas de nivel. Zonas de inundación



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.

IV.2.1.2 Geología y Geomorfología

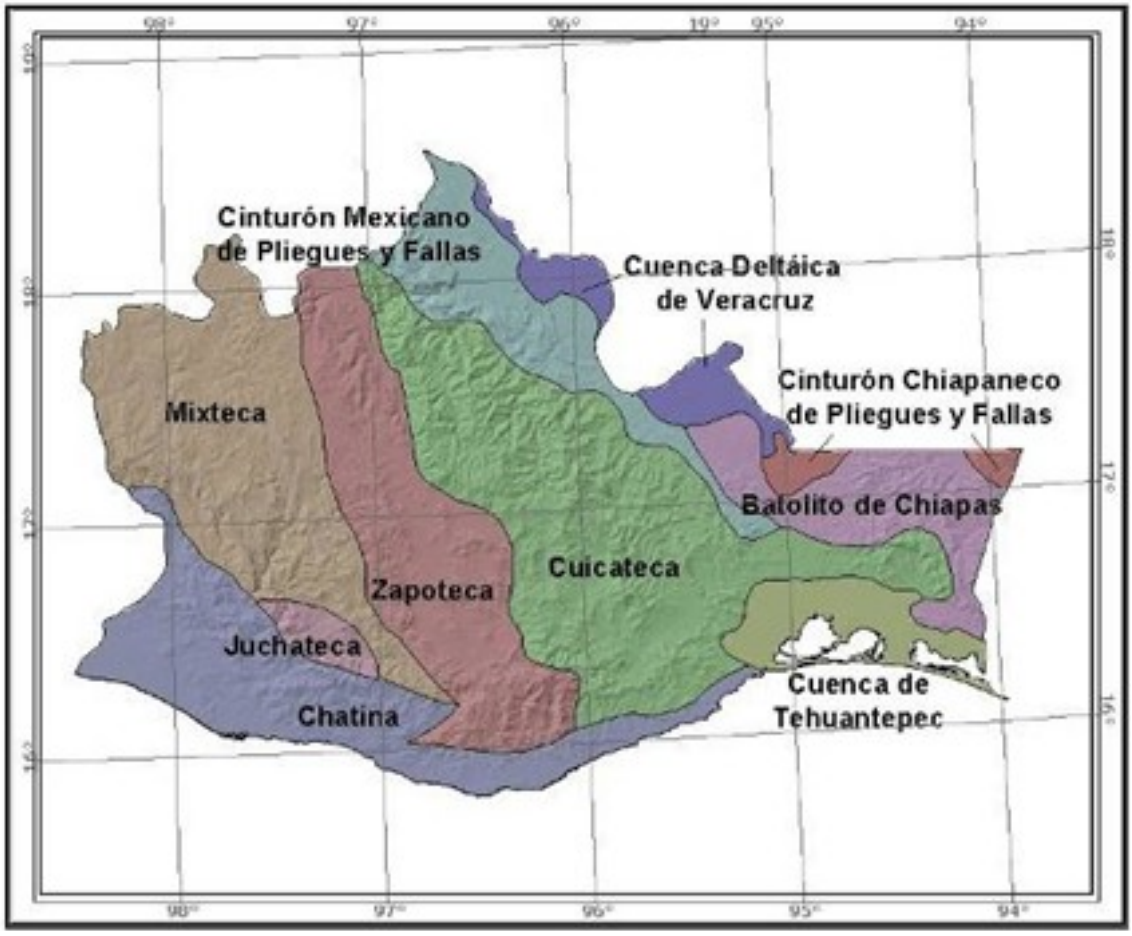
Geología

La geología es la ciencia natural que estudia la composición y estructura tanto interna como superficial del planeta Tierra, y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico, ofrece testimonios esenciales para comprender la tectónica de placas, la historia de la vida a través de la paleontología, y cómo fue la evolución de esta, además de los climas del pasado, en la actualidad la geología tiene una importancia fundamental en la exploración de yacimientos minerales (minería) y de hidrocarburos (petróleo y gas natural), y la evaluación de recursos hídricos subterráneos (hidrogeología).
También tiene importancia fundamental en la prevención y entendimiento de fenómenos naturales como remoción de masas, en general terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, entre otros, aporta conocimientos clave en la solución de problemas de contaminación medioambiental, y provee información sobre los cambios climáticos del pasado. Juega también un rol importante en la geotecnia y la ingeniería civil. La geología incluye ramas como la geofísica, la tectónica, la geología estructural, la estratigrafía, la geología histórica, la hidrogeología, la geomorfología, la petrología y la edafología.

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

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

Provincias Geológicas



La estructura geológica del municipio de Santa María Huatulco se compone principalmente de dos eras: la mesozoica y la cenozoica (INEGI, 2001). La primera se divide en tres periodos: jurásico (con rocas metamórficas y unidades litológicas de gneis, en 51 % de la superficie municipal), jurásico-cretácico (compuesta de rocas ígneas intrusivas y unidades litológicas de granitos granodioritas en 39 % de la superficie municipal) y cretácico (con rocas sedimentarias y unidades litológicas de calizas en 3 % de la superficie municipal), la segunda sólo presenta el periodo cuaternario (con unidades litológicas de aluvial y litoral en 7 % de la superficie municipal).
La porción jurásica tiene como característica principal que forma un cinturón metamórfico de tipo denudatorio, que rodea a las rocas graníticas que se localizan en la región de Santa María Huatulco (por ejemplo el granito de dimensiones considerables conocido como Piedra de Moros); asimismo, presenta relieves de tipo denudatorio erosivo y erosivo denudatorio cuyos escurrimientos superficiales son muy bajos debido a la alta porosidad del material, lo que contribuye al predominio de corrientes intermitentes.

El área de jurásico-cretácico que comprende la zona de bahías de Huatulco, conforman una región paisajística muy especial, donde por ejemplo, la red de drenaje se encuentra separada y autónoma de la red general de drenaje originada dentro de la Sierra Madre del Sur. La superficie cretácica compuesta de rocas calizas conforma la estructura de mayor altitud sobre el nivel del mar del municipio: el cerro Huatulco (originada por el levantamiento de las placas continentales y depósitos marinos respectivamente).

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

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

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

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

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

Las rocas metamórficas del Complejo Xolapa se encuentran afectadas por cuerpos intrusivos terciarios; al Noreste aflora el Batolito de Río Verde (ToGd), de composición que varía de granito a granodiorita y tonalita, estas rocas están afectadas por diques de aplita y pegmatita; de acuerdo a dataciones isotópicas este intrusivo es edad Oligocénica, la zona de Pochutla es de una composición granodiorita que cambia a granito, afectado por cuerpos de pegmatitas y diques máficos, fue fechado con una edad del Oligoceno. Cubren al Complejo Xolapa dos diferentes depósitos cuaternarios: el Conglomerado Puerto Escondido (QptCgp) formado por una alternancia de conglomerado polimíctico y arenas poco consolidadas que afloran en las inmediaciones de la costa, se le asignó una edad del Pleistoceno

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

Geomorfología

La geomorfología es una rama de la geografía y de la geología que tiene como objetivo el estudio de las formas de la superficie terrestre enfocado en describirlas, entender su génesis y su actual comportamiento, por su campo de estudio, la geomorfología tiene vinculaciones con otras ciencias. Uno de los modelos geomorfológicos más popularizados explica que las formas de la superficie terrestre son el resultado de un balance dinámico —que evoluciona en el tiempo—

entre procesos constructivos y destructivos, dinámica que se conoce de manera genérica como ciclo geográfico. La geomorfología se centra en el estudio de las formas del relieve, pero dado que estas son el resultado de la dinámica litosférica que en general integra, como insumos, conocimientos de otras ramas de la Geografía física, tales como la climatología, la hidrografía, la pedología, la glaciología y también de otras ciencias, para abarcar la incidencia de fenómenos biológicos, geológicos y antrópicos, en el relieve.

La geomorfología es una ciencia relacionada tanto con la geografía humana (por causa de los riesgos naturales y la relación del hombre con el medio) como con la geografía matemática (por causa de la topografía). En el municipio de Santa María Huatulco se tiene que contar prioritariamente con el factor geológico que explica la disposición de los materiales, las estructuras derivadas de la tectónica y de la litología configuran frecuentemente los volúmenes del relieve de un modo más o menos directo.

El clima introduce modalidades en la erosión y en el tipo de formaciones vegetales, de modo que la morfogénesis adquiere características propias en cada zona climática, la elaboración de geo formas también depende de los paleo climas que se han sucedido en un determinado lugar.

Las condiciones climáticas del lugar se consideran extremas, la lluvia es uno de los factores que cambian la morfología natural del lugar producidos por ríos y arroyos que transportan corrientes fluviales; es importante mencionar que estas corrientes son de gran volumen por lo que en pocos días las formas observadas pueden cambiar drásticamente, esto es el caso de algunas localidades como son Puente de Coyula, Bajos de Coyula, El Arenal, Bajos del Arenal, y Barra de Copalita.

Otra de las condiciones que alteran el panorama de la región es el aire, provocando erosión en lomeríos existentes siguiendo la línea de costa hasta llegar a Bajos de Coyula, cuando estos vientos pegan en las crestas o en el pie de las lomas o dunas, desgastan de manera considerable estas geo formas, la región de la que se hace mención en el párrafo anterior tiene sedimentos compuestos de arenas gruesas y finas fáciles de transportar por lo que la geomorfología original cambia en poco tiempo.

La temperatura y el intemperismo forman parte del modelado de laderas, litología, estructuras que se muestran en el sitio de interés, los rayos del sol provocan de una forma directa alteración en los minerales haciendo más fácil su desgaste, las rocas preexistentes modifican su panorama original. La deforestación es otro de los casos de modificación de la forma o estructura de la tierra, en el caso de Santa María Huatulco existen localidades con deforestaciones que provocan cambios en los terrenos, algunas localidades por mencionar son sin duda la de Santa María

Huatulco, San José Pueblo Viejo, Paso Limón, la Erradura, Arroyo González, Piedra de Moros, Colonia Vicente Guerrero y otras.

En este apartado, es preciso mencionar que el rápido crecimiento demográfico de la localidad en los últimos años, ha ocasionado la llegada de trabajadores de todos los ramos y especialidades laborales, acompañados por sus familias, que requieren y demandan espacios donde vivir, esto aunado a la escasa oferta de terrenos para vivienda social, ha provocado un número indeterminado de invasiones tanto en terrenos federales como comunales, con la consecuente desforestación y cambio de uso de suelo que ocasiona al mismo tiempo la modificación de la geo forma natural y producirá sin duda arrastres de suelo por acción eólica y pluvial.

De las condiciones climáticas, biogeográficas, topográficas y litológicas, depende la eficacia erosiva de los cursos de agua y de otros modos de escorrentía, aquí habrá que considerar el conjunto de la red hidrográfica, la cobertura vegetal introduce un tapiz protector en la interface atmósfera-litosfera, razón por la cual la biogeografía da claves importantes en el análisis de las geo formas y de los procesos que las modelan, pero esta cobertura no depende sólo del clima y del sustrato rocoso, sino también de la acción antrópica.

Geo formas

Una geoforma es un cuerpo tridimensional: tiene forma, tamaño, volumen y topografía, elementos que generan un relieve, el primer paso para reconocerlas es identificar las geoformas con su topografía, drenaje, textura, tono, vegetación natural y uso del suelo, está compuesta por materiales que le son característicos: como grava, arena, limo, arcilla o cuerpos de rocas; tiene una génesis y por lo tanto una dinámica que explica los materiales que la forman.

En la region encontramos tres geo formas principales:

- Un paisaje de altitud que llega de los 700 los 1000 msnm en el que predominan grandes estructuras como es el Cerro de Huatulco, Cerro Chino, El Encinal, entre otros, con pendientes abruptas con ángulos que superan los 55°, lo cual permite que en sus drenajes se observen profundidades de gran magnitud, los materiales observados corresponden a macizos rocosos correspondientes al Complejo Oaxaqueño y al Complejo Xolapa ambos de origen metamórfico, y que por su estructura y dureza su forma es más difícil de alterar.
- Otra región dentro del municipio corresponde a formas de lomas de gran magnitud, de distintos materiales, uno de ellos es la zona milonítica de la Falla Chacalapa la cual dejó una cizalla de material quebradizo que al mezclarse con arenas originadas por el desgaste del complejo Xolapa, forman una geomorfología de estructura consolidada dejando drenajes poco profundos, algunas localidades establecidas en estos lugares son: Todos Santos, Las Pozas, Arroyo Limón, Hacienda Vieja.

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

IV.2.1.3 Fisiografía

Es la visión general de las formas del relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, representando las diferentes provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país, de acuerdo con su geología y topografía, es la rama de la geografía que estudia en forma sistémica y espacial la superficie terrestre considerada en su conjunto y específicamente, el espacio geográfico natural.

De acuerdo con la clasificación de provincias fisiográficas de México hecha por INEGI, la zona de estudio pertenece a la Sierra Madre del Sur, la cual es una cadena montañosa localizada en el sur de México, que limita al Norte con la Provincia del Eje Neovolcánico; al Este, tiene límites con la Provincia de la Llanura Costera del Golfo del Sur y la Provincia de la Cordillera Centroamericana; y en la porción Oeste y Sur, limita con el Océano Pacífico, políticamente abarca territorio de los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Veracruz, se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste, se inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en el estado de Jalisco donde hace contacto con la Cordillera Neo volcánica, y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca, con una longitud de 1.200 kilómetros, una anchura promedio de 150 kilómetros y una altura media de 2.000 msnm.; su punto más alto es el cerro QuieYelaag con una altura de 3710 msnm, en el sur de Oaxaca.

Características Fisiográficas: Este sistema montañoso tiene la característica de situarse muy cerca de la costa del océano Pacífico (promedio 75 km), razón por la cual la planicie costera es sumamente angosta y hasta llega a desaparecer, es la provincia de mayor complejidad geológica de México, y sus montañas están formadas por rocas de diversos tipos, donde podemos encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país.

Regiones Fisiográficas

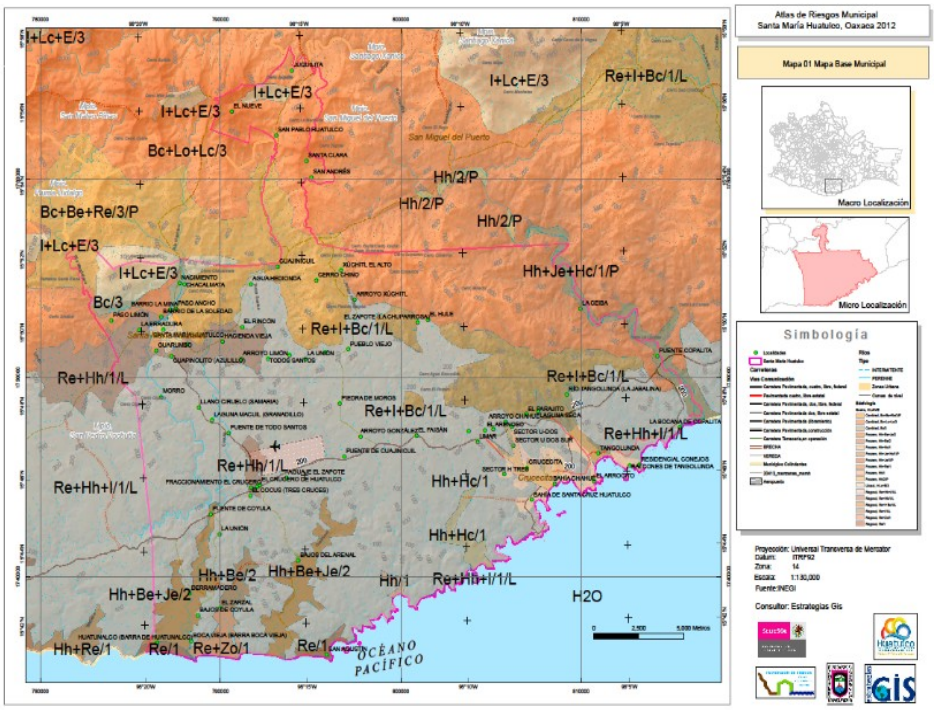
El Municipio de Santa María Huatulco, pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la sub provincia 73 llamada Costa del Sur (montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales), dentro de estos sistemas de topo formas se destacan asociaciones rocosas de diversos orígenes y edades que conforman la textura de los terrenos de Santa María Huatulco, la geomorfología y fisiografía del municipio se encuentra definidas por las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, que en la región llega al mar y forma las bahías, acantilados y escarpes rocosos que caracterizan a esta porción del Pacífico en Oaxaca, esta conformación orográfica y de paisaje, promueve un aislamiento con respecto a los sistemas de redes o corredores que bajan desde las montañas altas (Sierra Madre del Sur), constituyendo una entidad paisajística muy particular en donde es posible encontrar una gran riqueza y diversidad de especies.

IV.2.1.4 Edafología

Es una rama de la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea, dentro de la edafología aparecen varias ramas teóricas y aplicadas que se relacionan en especial con la física, la química y la biología.

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

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



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

Regosol.- ocupa un 60% de la superficie del MSMH, se caracteriza por ser suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto semejante a la roca

Cambisol.- con un 30% de la superficie.- suelo de color claro, con desarrollo débil, presenta cambios en su consistencia debido a su exposición a la intemperie.

Feozem.- con una distribución en el 7%. Se caracteriza por ser suelos de color oscuro con alto contenido de materias orgánicas y nutrientes.

Litosol.- ocupa tan solo un 3% de la superficie. Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, con una capa de menos de 10 cm de espesor, predomina la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta.

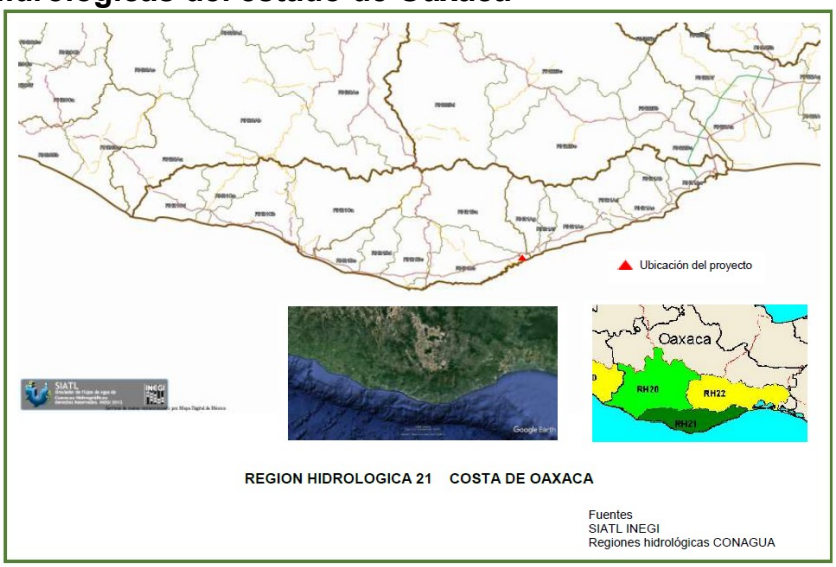
IV.2.1.5 Hidrología

La hidrología es una rama de las ciencias de la Tierra que estudia el agua, su ocurrencia, distribución, circulación, y propiedades físicas, químicas y mecánicas en los océanos, atmósfera y superficie terrestre, esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares. La circulación de las masas de agua en el planeta son responsables del modelado de la corteza terrestre, como queda de manifiesto en el ciclo geográfico, esa influencia se manifiesta en función de la distribución de las masas de rocas coherentes y deleznables, y de las deformaciones que las han afectado, y son fundamentales en la definición de los diferentes relieves. Un río es una corriente de agua que fluye por un cauce desde las tierras altas a las tierras

bajas y vierte en el mar o en una región endorreica (río colector) o a otro río (afluente), los ríos se organizan en redes.

Una cuenca hidrográfica es el área total que vierte sus aguas de escorrentía a un único río, aguas que dependen de las características de la alimentación, una cuenca de drenaje es la parte de la superficie terrestre que es drenada por un sistema fluvial unitario, su perímetro queda delimitado por la divisoria o interfluvio. El estudio hidrológico, inicia con el análisis morfométrico de la cuenca, que incluye: la delimitación de la cuenca, la medición del área y la longitud, altura máxima y mínima, índice de compacidad, factor de forma, curva hipsométrica, pendiente media, caracterización de la red de drenaje y el perfil altimétrico del cauce principal, entre otros.

Regiones Hidrológicas del estado de Oaxaca



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

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

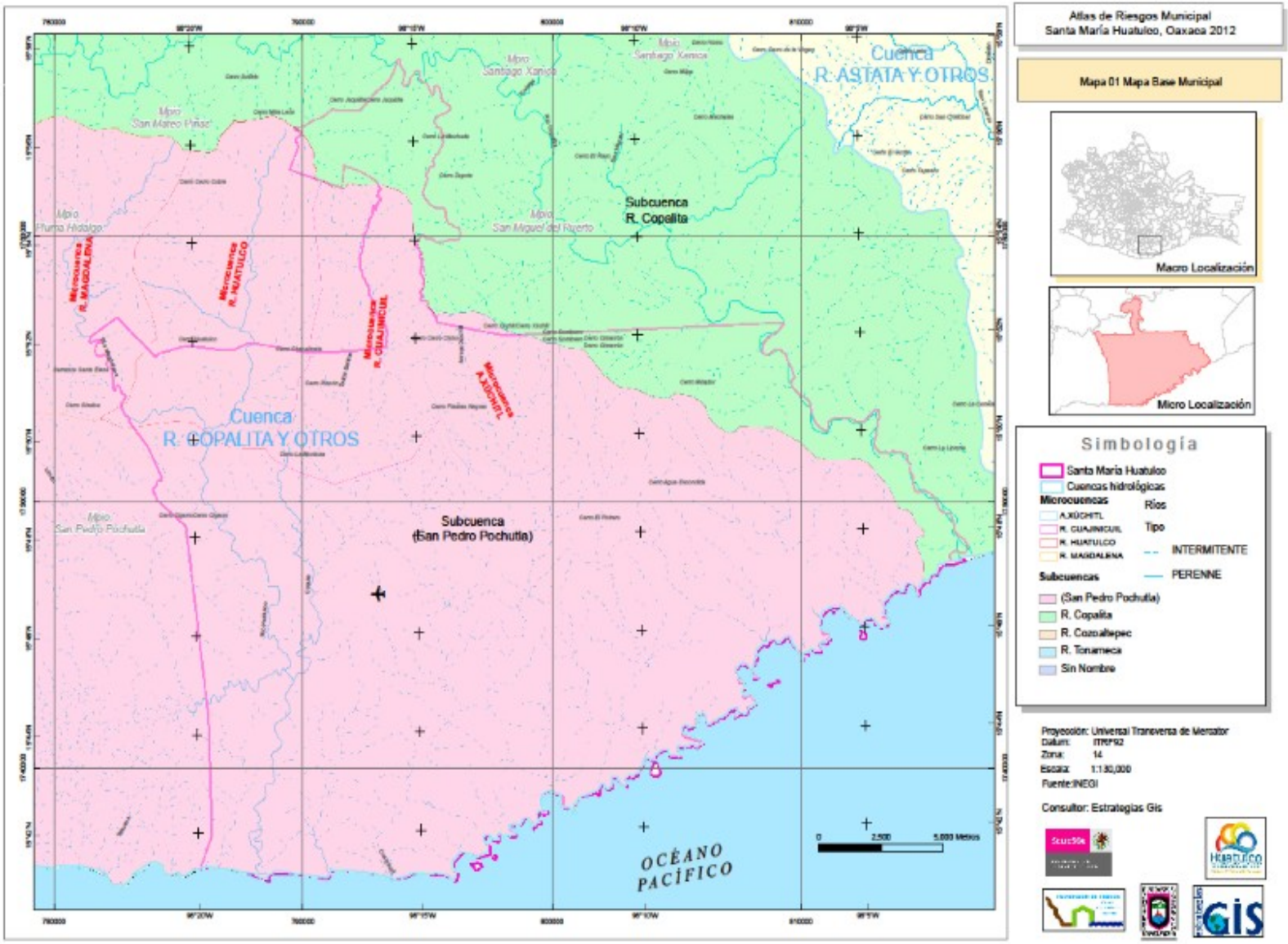
Se localiza en el Sur de la entidad y abarca desde Salina Cruz hasta las cercanías de Pinotepa Nacional, las corrientes principales que drenan esta región son los

ríos Chacalapa, Pochutla, San Francisco, Grande, Colotepec, Cozaltepec, Tonameca, Cocula y Copalita, el Río San Francisco se pierde en unas Ciénegas cercanas a la Laguna Chacaluca a 20 Km del Océano Pacífico, el Río Cozaltepec es una corriente de longitud corta (35 Km), desagua en la Bahía El Potrero, el Río Tonameca pasa al Occidente de Pochutla y descarga al mar por medio de la Barra de Tonameca, el Río Copalita escurre al Norte de Pluma Hidalgo y desagua en el Océano Pacífico por la Barra de Copalita al Oriente de Pochutla.

El sistema hidrológico está constituido de redes de drenaje dendríticos y sub dendríticos bien desarrollados (INEGI, 1985), donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (franja del cultivo del café de 600 a 1200 msnm), donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca. Debido al tipo de sustrato geológico que conforma la región, la infiltración dentro del sistema de drenaje es muy baja y se caracteriza por presentar cuencas de tipo intermitente, con mucha susceptibilidad a la erosión, de acuerdo con González, et al., (1996), la conformación hidrológica de Santa María Huatulco corresponde a cuencas de tamaño medio que incluyen ríos considerados como perennes (Cuajinicuil-Xúchitl, Todos Santos, Cacaluta, Tangolunda, entre otros) y cuyo caudal hoy en día no alcanza para permanecer todo el año, estos ríos constituyen fases de intercambio entre zonas altas (ya que están relacionados con las cuencas más grandes) y zonas bajas, de ahí su importancia funcional en el paisaje y en los flujos de nutrientes y energía.

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

Estos dos tipos de cuencas se encuentran presentes dentro del polígono del Parque Nacional Huatulco (PNH). Los arroyos intermitentes de longitud mediana son: al Oeste el arroyo Cuajinicuil-Xúchitl-Arenal, con un área aproximada de drenaje de 178 km^2 y cuyo origen se encuentra dentro de los terrenos comunales de Santa María Huatulco, en el cerro Cimarrón.


Atlas de Riesgos Municipal
Santa María Huatulco, Oaxaca 2012
Mapa 01 Mapa Base Municipal
Macro Localización
Micro Localización
Simbología
Santa María Huatulco
Cuencas hidrológicas
Microcuencas
A.XÚCHITL
R. CUAJINICUIL
R. HUATULCO
R. MAGDALENA
Subcuencas
(San Pedro Pochutla)
R. Copalita
R. Cozoaltepec
R. Tonameca
Sin Nombre
Ríos
Tipo
INTERMITENTE
PERENNE
Proyección: Universal Transversa de Mercator
Datum: ITRF92
Zona: 14
Escala: 1:130,000
Fuente:INEGI
Consultor: Estrategias Gis
Cuenca
R. COPALITA Y OTROS
Cuenca
R. ASTATA Y OTROS
Subcuenca
R. Copalita
Subcuenca
(San Pedro Pochutla)
Microcuenca
R. MAGDALENA
Microcuenca
R. HUATULCO
Microcuenca
R. CUAJINICUIL
Microcuenca
A.XÚCHITL
Mpio.
Santa María Huatulco
Mpio.
Santiago Xanica
Mpio.
Santiago Xenica
Mpio.
San Marcos Piñas
Mpio.
Pluma Hidalgo
Mpio.
San Miguel del Puerto
Mpio.
San Pedro Pochutla
OCÉANO
PACÍFICO
0
2,500
5,000 Metros

Hacia la porción Este los arroyos de Cacalutilla y Cacaluta, cuyo nacimiento se localiza en el cerro Sombrero (Bienes Comunales de Santa María Huatulco) con un área de drenaje de 71 km^2, estos lugares constituyen áreas conocidas como “bajos”, los cuales tienen el riesgo de sufrir inundaciones ante eventos extraordinarios de precipitación pluvial, debido a sus características topográficas.

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

IV.2.2 Aspectos bioticos

Los aspectos bióticos corresponden a identificar a los organismos vivos que interactúan con otros organismos, refiriéndose a la flora y la fauna así también las interacciones con otros organismos vivos o seres vivos de un ecosistema.

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática

La vegetación es la cobertura de plantas (flora) salvajes o cultivadas que crecen espontáneamente sobre una superficie de suelo o en un medio acuático. Su distribución en la Tierra depende de los factores climáticos y de los suelos, tiene tanta importancia que inclusive se llega a catalogar a los climas según el tipo de vegetación que crece en la zona donde ellos dominan., por eso se habla de un clima de selva, de un clima de sabana, de un clima de taiga, entre climas lluviosos, etc.
«Vegetación» es un término general sin referencia específica a un taxón particular, formas de vida, estructura, extensión u otras características botánica o geográfica específicas, es más amplio que «flora» que se refiere exclusivamente a la composición de especies.

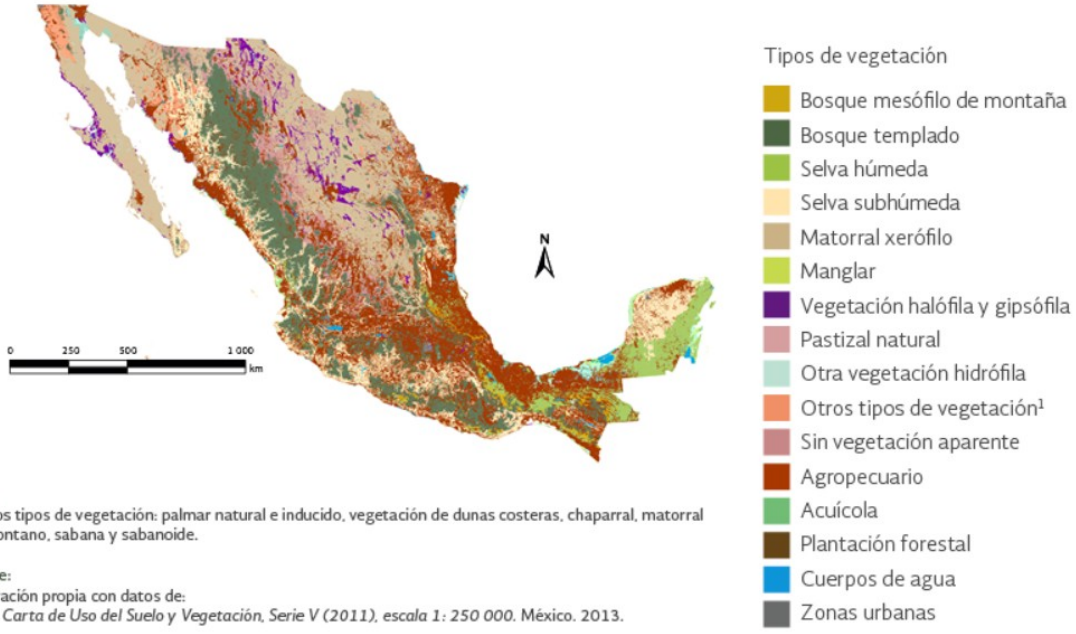
Quizás el sinónimo más cercano es la comunidad de plantas, pero la vegetación, puede y suele hacer referencia a una gama de escalas espaciales más amplias que flora (incluyendo las escalas tan grandes como la global). Así el término vegetación abarca desde bosques primitivos, a manglares costeros, corteza desértica, hierbas salvajes hasta campos de trigo o jardines y céspedes. Se debe tener en cuenta que "vegetación" se refiere a cualquier taxón del reino Plantae mientras que la cobertura (cubierta) vegetal se refiere a toda la vegetación que se desarrolla sobre un área geográfica (o política) a distintas escalas.

La cobertura vegetal puede ser natural (procesos ecológicos endógenos) o "inducida" mediante la habilitación de cultivos o manejo de bosques y ecosistemas por la acción humana. La vegetación, junto a los hongos, con los cuales se asocia, desempeña un papel superior de producción y de protección de los suelos y del humus, el ciclo del carbono y de la producción de oxígeno.

La vegetación de nuestro país es diversa y heterogénea, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) utiliza un sistema de clasificación jerárquica que tiene en su nivel más alto a las formaciones vegetales, que son categorías representadas por rasgos fisonómicos y ecológicos (p. ej., bosque, selva, matorral, entre otros), dentro de las formaciones vegetales se incluyen los tipos de comunidad que se definen por sus rasgos fisonómicos, ecológicos y florísticos (p. ej., mesófilo de montaña, mediana, rosetófilo, sarcocaule, entre otros) y los tipos de vegetación que combinan el nombre de la formación y el tipo de comunidad (p. ej., bosque mesófilo de montaña, selva mediana perennifolia, matorral rosetófilo, matorral sarcocaule, entre otros).

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

Otra descripción más reciente del recurso florístico nacional es la que reporta SEMARNAT CONABIO- 2000, donde se menciona que México es uno de los cinco países del mundo con mayor diversidad biológica: ocupa el 14º lugar en superficie y el 3º en biodiversidad, en el país se localiza el 10% de las especies de plantas superiores del planeta y más del 40% son habitantes exclusivas del Territorio Nacional, es decir, que son especies endémicas, por lo que México ocupa el quinto lugar con mayor diversidad de plantas vasculares, después de Brasil, Colombia, Indonesia y China.
El conocimiento de la biodiversidad vegetal tiene una gran importancia para la planeación de políticas de conservación, especialmente para la preservación de las especies y comunidades en áreas específicas, esto significa, que los estudios de biodiversidad y conservación en lo que se refiere a descripción e identificación se han documentado sobre relaciones históricas, biogeográficas y endémicas, la clasificación de los tipos de vegetación del área, es el reflejo de una interrelación lógica entre las especies de flora, su estructura, forma de asociarse y su relación con su medio ambiente.



Nota:
¹ Otros tipos de vegetación: palmar natural e inducido, vegetación de dunas costeras, chaparral, matorral submontano, sabana y sabanoide.

Fuente:
Elaboración propia con datos de:
INEGI. *Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie V (2011), escala 1: 250 000.* México. 2013.

Vegetacion y uso de suelo en Mexico

Características biológicas

El país exhibe casi todos los tipos de vegetación del planeta, con desiertos, bosques tropicales y templados, pastizales y yermos de alta montaña, es decir que México representa un increíble mosaico biótico, el esquema de regionalización ecológica propuesta por SEDUE, 1988, indica que la region de Huatulco pertenece a la zona ecológica del trópico seco, a la Provincia Ecológica 73 “Costa del Sur”, que integra al sistema Terrestre 46 Pochutla y que corresponde a la topoforma de sierra y al paisaje Terrestre 73-46-01 denominado Santa María Huatulco.

La Provincia Biótica Tehuantepec (De la Maza, *et al.*, 1989), se localiza entre los cero y 1,000 msnm y comprende el territorio desde la región de Huatulco hasta la margen derecha del río Zimatán, se caracteriza por presentar ecosistemas tropicales xéricos, donde se reconoce una doble influencia, mexicana y centroamericana, al parecer la condición xérica corresponde a las elevadas tasas de evapotranspiración producidas por la alta influencia de vientos. Finalmente y de acuerdo a la Clasificación por Ecoregiones propuesta por Dinerstein *et al.*, (1995), Huatulco queda incluida dentro de la Eco región No. 69 “Bosques Secos de Oaxaca”, catalogada como de alta prioridad para su conservación debido a su importancia bio regional (a nivel global) y con fuertes amenazas debido a la presión sobre el cambio de uso del suelo, la vegetación en la región es la siguiente:

- Selva mediana caducifolia
- Selva baja caducifolia
- Selva baja caducifolia de dunas
- Manglar
- Humedales

Selva baja caducifolia
Descripción
Son comunidades vegetales dominadas por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año, propias de climas cálidos con lluvias escasas, tienen una diversidad única con gran cantidad de especies endémicas y se ubican en zonas muy frágiles y en condiciones climáticas que favorecen la desertificación.

Distribución
Ocupan aproximadamente el 11.7% (226, 898 km²) de la superficie nacional. Se distribuyen en la vertiente del Pacífico de México, desde el sur de Sonora y suroeste de Chihuahua hasta Chiapas y continúan hasta Centroamérica.
Existen pequeñas porciones en el extremo sur de la Península de Baja California y en el norte de la península de Yucatán, generalmente se encuentran desde el nivel del mar hasta los 1,500 aunque ocasionalmente puede llegar hasta 1,900 msnm en territorios de gran sequedad.

Sitios prioritarios
Se han identificado 36 sitios prioritarios para la conservación de las selvas secas del Pacífico en México

Clima
Se desarrolla en clima seco con temperatura mínima extrema de **0°** en los días más fríos, pero en promedio varían entre **20** a **29°C**. La precipitación varía entre los **300** y **1,200 mm** (1,800 como máximo) de lluvia con **5** a **8** meses secos entre diciembre y mayo. A pesar de estar en un clima seco, la franja de territorio que ocupa no es tan seca como las grandes planicies del norte.

SELVAS SECAS	Potencial	Actual (S6 INEGI, 2014)	% de pérdida
Superficie (km²)	320,827.96	201,109.58	37.32
			% de deterioro
Conservado		68,944.44	
Deteriorado		132,165.14	65.72

Extensión y distribución de Selvas secas

Servicios ambientales
Las selvas secas tienen baja productividad maderera pero su presencia es de vital importancia porque proveen de madera, leña y productos no maderables así como áreas de pastoreo extensivo para las poblaciones humanas, son el hábitat de los parientes silvestres de varios de los principales cultivos de México (maíz, frijol, calabaza), además realiza servicios de captura de carbono, conservación de suelos, de biodiversidad y de riberas así como regulación de clima y mantenimiento de los ciclos minerales. Es hábitat de especies silvestres endémicas y/o de valor comercial.

Impactos y amenazas
La deforestación a gran escala de estas selvas se disparó a partir de 1970 con el impulso al reparto agrario, la revolución verde y el fomento agropecuario que favorecieron la transformación de millones de hectáreas en distritos de riego, plantaciones y tierras de agostadero para la ganadería extensiva.

Así mismo la infraestructura del turismo a gran escala ha contribuido a la pérdida de estas selvas, el cambio climático amenaza con hacer extremas las condiciones de aridez y desertificación. Actualmente los remanentes de selvas secas en México se siguen perdiendo y fragmentando.

Legislación
Es uno de los ecosistemas más amenazados del país y del mundo. Los artículos 101, 101 BIS, 102 de la LEEGEPA incluye como prioridad la preservación y aprovechamiento sustentable de ecosistemas selváticos.

El estrato arbóreo normalmente mide de cuatro a 12 m de altura y con pérdida de hojas durante un periodo de seis meses, aproximadamente, los troncos de los árboles son generalmente cortos, torcidos y ramificados cerca de la base, o por lo menos en la mitad inferior. Las selvas secas deben su nombre a que la mayor parte de las plantas que en ellas existen, pierden totalmente sus hojas durante una temporada el año (estiaje), esta característica es muy contrastante con respecto a las selvas húmedas, cuya vegetación alcanza grandes alturas y se mantiene siempre verde.

La estacionalidad es un factor clave que determina los ritmos de vida de las plantas y los animales que en este tipo de selvas habitan, normalmente la época de lluvia está comprendida entre los meses de julio a octubre, mientras que a finales del otoño es cuando empieza la intensa sequía, que ha de prolongarse durante los siguientes seis u ocho meses, poco a poco, la pérdida de hojas pinta el panorama de café o gris, lo que hace más intenso el calor y seco el ambiente. En los meses de abril y mayo se da el proceso de floración y el paisaje se pinta de diferentes tonalidades, una vez declarada la lluvia (de julio a octubre), el paisaje cambia a verde.

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática en la selva baja caducifolia

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

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

Vegetación Secundaria

Este tipo de vegetación representa los diferentes estados sucesionales de la selva baja caducifolia cuando ésta ha sido intervenida en distintas etapas de recuperación por incendios naturales y antrópicos, así como por el desarrollo de actividades agropecuarias, con especies distintivas como: *Acacia farnesiana*, *Acacia angustissima*, *Acacia collinsii*, *Acacia hayesii*, *Acacia schaffneri*, *Hyptis suaveolens*, *Hyptis tomentosa*, *Aristida curvifolia*, *Andropogon virginicus*.

En el estrato herbáceo las especies predominantes son: *Aeschynomene aff. brasiliana*, *Abutilon hypoleucum*, *Hibiscus kochii*, *Boerhavia erecta*, *Passiflora foetida*, *Ruellia inundata*, *Capparis flexuosa*, *Barroetia setosa*, *Bidens pilosa*,

Dyssodia aurantia, *Heliopsis buphthalmoides*, *Jaumea mexicana*, *Puchlea odorata*, *Porophyllium macrocephalum*, *Trixis pterocaulis*, *Wedelia acapulcensis*, *Zinnia peruviana*, *Evolvulus alsinoides*, *Ipomoea bracteata*, *Cayaponia attenuata*, *Echinopepon horridus*, *Melothria aff. Pendula*, *Cenchrus ciliaris*, *Heteropogon contortus*, *Lasiacis ruscifolia*, *Panicum trichoides*, *Elocharis filiculmis*, *Euphorbia mendezii*, *Euphorbia ocymoidea*, *Euphorbia xalapensis*, *Haplophyton cinereum*, *Acalypha leptopoda*, *Chamissoa altísima*, *Gomphrena serrata*, *Heliotropium fruticosum*, *Tournefortia hartwegiana*, *Dioscorea floribunda*, *Echites yucatanesis*, *Acalypha arvensis*, *Chamaesyce dioica*, *Chamaesyce hypericifolia*, *Chamaesyce mendezii*, *Commelina erecta*, *Tinantia longipedunculata*, *Sida acuta*, *Philodendron hederaceum*, *Tephrosia nicaraguensis*, *Achatocarpus gracilis y Thevetia gaumeri*

IV.2.2.2 Fauna terrestre y/o acuática

Fauna

Mamíferos

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

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

Nombre científico	Estatus de Conservación
Coendou mexicanus	Amenazada
Felis yagouaroundi yagouaroundi	Amenazada
Spilogale pygmaea	Amenazada
Tamandua mexicana	Amenazada
Cryptotis parva	Rara
Bassariscus sumichrasti	Rara

Entre las aves encontramos guacamaya verde *(Ara militaris)*, varias cotorras y pericos, el trogón citrino *(Trogon citreolus)*,cacique mexicano *(Cacicus melanicterus)*, también cojolitas*(Penelope purpurascens)* y chachalaca pálida *(Ortalis poliocephala)*.

De los reptiles sobresalen la iguana verde*(Iguana iguana)* y la iguana negra *(Ctenosaura pectinata)*, el lagarto de chaquira *(Heloderma horridum)*, las tortugas casquito *(Kinosternon integrum)*, culebras y víboras como boa *(Boa constrictor)* y las coralillo *(Micrurus spp.)*

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

Reptiles: Lagartijas escamosas (*Sceloporus siniferus* y *S. melanorhinus*), los roñitos (*Urosaurus bicarinatus*), los huicos (*Cnemidophorus deppei* y *C. guttatus*), las salamanquesas (*Hemidactylus frenatus* y *Phyllodactylus lannei*), las culebras (*Salvadora leminiscata*, *Oxybelis aeneus* y *Symphimus leucostomus*), la culebra listada (*Conophis vittatus*), Culebra arroyera (*Drymarchon corais*), el teterete, son especies de reptiles que se encuentran reportadas para el área de estudio y su zona de influencia. Entre las especies de reptiles reportadas en alguno de los estatus de conservación considerados por la NOM-059 se tienen:

Nombre científico	**Estatus NOM-059**
Ctenosaura pectinata	Amenazada y endémica
Gerrhonotus liocephalus	Rara
Boa constrictor	Amenazada
Leptophis diplotropis	Amenazada-Endémica
Geagras redimitus	Rara
Coleonyx elegans	Amenazada
Lampropeltis triangulum	Amenazada
Leptophis mexicanus	
Iguana iguana	Sujeta a Protección Especial
Lepidochelys olivácea	En Peligro de Extinción
Leptodeira annculata	Rara y endémica
Micrurus browni	Rara
Porthidium dunni	Amenazada y endémica estatal

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

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

Fauna marina

Los mamíferos marinos reportados para la costa de Oaxaca (incluida la zona de Huatulco) son: delfín (*Tursiops truncatus*), delfín moteado (*Stenella attenuata*), delfín girador *Stenella longirostris*), orca pigmea (*Feresa attenuata*), orca falsa (*Pseudorca crassidens*), delfín gris (*Grampus griseus*), calderón negro

Globicephala macrorhynchus) y ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), esta ultima sujeta a protección especial de acuerdo a la NOM-059 (Salinas y Ladron de Guevara, 1993).

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

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

IV.2.3 Evaluación del predio

IV.2.3.1 Tipo de vegetación en el sitio del proyecto

El predio está cubierto con vegetación forestal del tipo denominado selva baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros, misma que se observa en buen estado de conservación donde se observan los individuos característicos de este ecosistema; a continuación se presentan fotografías generales al respecto.

Aspecto de la vegetación dentro del predio

Aspecto de la vegetación dentro del predio

Aspecto de la vegetación dentro del predio

Aspecto de la vegetación en el acantilado

Aspecto de la vegetación en el acantilado (ZFMT) (edificación en el sector)

Vegetación y flora acuática

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

IV.2.3.1.1 Zona Federal Maritimo Terrestre colindante al predio
Tipo de vegetacion

En la zona federal marítimo terrestre de franja arenosa colindante al predio, que abarca una superficie aproximada de 1745 metros cuadrados, se localiza un relicto de mangle que dentro de dicha ZFMT ocupa una superficie de aproximdamente 300 metros cuadrados (0.03 Ha), distinguiendose 3 individuos de Languncularia racemosa y 2 de Conocarpus erectus (especies incluidas como Amenazadas en la NOM-SEMARNAT-059-2010), sin observarse brotes o individuos juveniles, presumiblemente debido a la falta de agua dulce y salada y también a que el suelo organico se encuentra cubierto por una gruesa capa de arena de mar que impide su enraizamiento y desarrollo.

IV.2.3.2 Evaluación de la vegetación en el sitio del proyecto

A continuación se presenta la estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo, con datos obtenidos del Estudio Tecnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal realizado para este proyecto.

Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo

Metodología utilizada para la estimación del volumen por especie

La estimación del volumen total árbol y número de individuos a remover por especie en los diferentes estratos calificados por el cambio de uso de suelo, se estimó por medio de la evaluación dasométrica en cada uno de los sitios de muestreo, utilizando las metodologías de cálculo y distribución de áreas de muestreo, sugeridos por Romahn et al. (1994) y Mostacedo y Fredericksen (2000):

Diseño de muestreo

A) Tipo de muestreo

De acuerdo al tipo de proyecto se optó como mejor alternativa un diseño de muestreo aleatorio. Este muestreo se caracteriza por ser un proceso inductivo que se caracteriza por tener un esquema probabilístico en el cual las probabilidades en las diferentes etapas de muestreo son constantes e iguales y presenta la limitante de ser solamente aplicable a poblaciones homogéneas (Rodríguez, 1998). Dada una serie de elementos: X1, X2, X3….XN, el sistema consiste en la elección de una serie de elementos X1,X2,X3…Xn (N más grande que n), que integren la muestra, donde la elección de los elementos se realiza completamente al azar y sin remplazo (Rodríguez, 1998). Cada combinación posible de los elementos que integran la muestra tiene la misma probabilidad de ser seleccionada.

Sustentando lo anterior y de acuerdo con los recorridos de campo en el sitio del proyecto, así como la información levantada para la determinación del volumen total árbol y número de individuos por medio de las variables dasométricas y condiciones físicas de los sitios, además del apoyo de imágenes satelitales y el sistema de información geográfica generado, se identificó que el uso de suelo y vegetación presente en el área total del proyecto corresponde a Selva Media Caducifolia en una superficie total de 3.7286 ha.

B) Forma y tamaño de las unidades muéstrales (sitios)

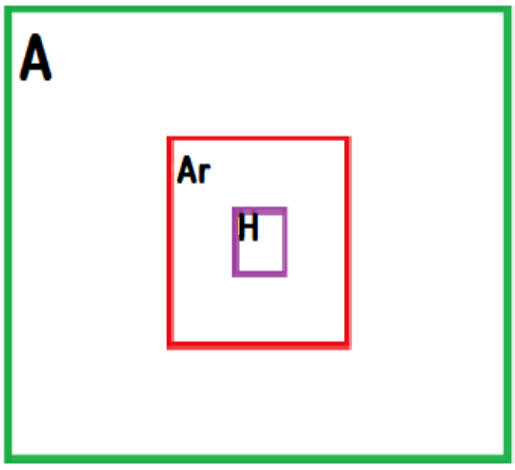
Para poder determinar la forma y tamaño de los sitios de muestreo y subsitios para el caso de los diferentes estratos vegetales que se presentaron en el área de evaluación, y que más se adecuaran al tipo de estudio (cambio de uso de suelo en terrenos forestales) considerando las condiciones

físicas del lugar, se adaptaron las metodologías establecidas en el "Manual y procedimientos para el muestreo de campo. Re-muestreo 2011" (CONAFOR-SEMARNAT, 2011); y que de acuerdo a esta metodología los sitios de muestreo tendrían que ser de las siguientes medidas: 400 m^2 para el estrato Arbóreo (A), 25 m^2 para el estrato Arbustivo (Ar) y 4 m^2 para el estrato Herbáceo (H).

Sin embargo, siguiendo lo sugerido por Mostacedo y Fredericksen (2000), se realizó un pre-muestreo, definiendo por medio de este último el tamaño y forma de los sitios para este tipo de vegetación y proyecto a desarrollar. Finalmente, las dimensiones que se indican en la siguiente tabla, son las definidas para el sitio y subsitios en cada uno de los estratos vegetales, así mismo se indican los elementos que fueron registrados en cada uno de estos, cabe señalar que para la definición de las especies que integran cada uno de los estratos se consideró como parámetro principal el diámetro localizado a la altura base de 1.30 metros:

Dimensiones y elementos registrados por sitio/subsitio de muestreo.

Tipo de vegetación	Sitio/subsitio		Dimensiones	Estrato	Ejemplares registrados
SMC		A	20 x 20 m, compensado según la pendiente	Arbóreo o superior	Ejemplares con alturas DAP >= 5 cm, y alturas >= 1.5 m.
SMC		Ar	5 x 5 m, compensado según la pendiente	Arbustivo o medio	Ejemplares con altura < 1.5 m y >0.5 m.
SMC		H	Cuadrado de 2 m x 2m	Herbáceo o inferior	Ejemplares con alturas <=0.5 m



Forma de los sitios y subsitios de muestreo en Selva Baja Caducifolia (SBC)
Fuente: Elaborado a partir de CONAFOR-SEMARNAT (2011)

En el sitio A (estrato arbóreo), se registraron todos los ejemplares de suculentas y epifitas, para obtener mejores parámetros de riqueza, considerando además sus hábitos de crecimiento de estas especies, que en muchos de los casos se encuentran en simbiosis con especies arbóreas y

arbustivas, de no hacer esta consideración, los registros de epifitas y suculentas hubieran sido escasos y en algunos sitios de muestreo totalmente nula si se hubiesen considerado solo en el estrato herbáceo.

Tamaño de la muestra, nivel de confianza, error e intensidad de muestreo

La intensidad y error de muestreo para el área del proyecto se estimaron mediante las siguientes ecuaciones (Rodríguez, 1998):

Intensidad de muestreo (IM)

La intensidad del muestreo es el porcentaje del área muestreada, resulta de la combinación del tamaño de las parcelas y la densidad del muestreo.

$$IM=(n/N)*100$$

Dónde:

IM= intensidad de muestreo (%)
n= área total de los sitios de muestreo levantados (ha)
N= total de área del predio (ha)

Intensidad de muestreo en el área del proyecto.

Tipo de vegetación	N= Superficie (has)	Núm. sitios muestreados	Superficie del sitio (has)	n= área total de los sitios (has)	IM %
Selva Baja Caducifolia (SMC)	3.7286	5	0.04	0.20	5.4

Error de muestreo

$$B=\sqrt{\frac{S^2}{n}*t\,student}$$

Donde:

B = Error de muestreo
S^2 = Varianza
n = número de sitios muestreados
t = t de student (Nivel de confianza al 95%)

Varianza (S^2)

Es el intervalo que ocupan los valores observados, es decir, la diferencia entre el valor mayor y menor. Es la medida de la dispersión de los datos con respecto a su media (Franco *et al*, 1989).

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N} \left(x_i - \overline{x}\right)^2}{n-1}$$

Donde:

x_i= volumen m^3 por sitio
$\overline{x}$= media
n= número de sitios muestreados

Media ($\overline{x}$)

Sea una muestra n; $x_1, x_2 \ldots\ldots x_n$ la suma de estas mediciones dividida entre n (tamaño de muestra), se conoce como media (Rodríguez, 1988) y se representa por la siguiente ecuación:

$$\overline{x} = \frac{\sum X}{n}$$

Dónde:

X = número de Volumen m^3 presentes por sitio
n= número de sitios muestreados

Desviación estándar (S)

Estima la variabilidad en la misma escala en la que están expresados los valores originales (Franco *et al*, 1989).

$$S = \sqrt{S^2}$$

Donde:

S^2= Varianza

Coeficiente de Variación (CV)

Es el cociente entre la dispersión absoluta y la medida de centralización o promedio (Garza, 2014).

$$CV = S/\overline{x}\ (100)$$

Donde:

S= Desviación estándar
$\overline{x}$ **=** media aritmética

De acuerdo con la aplicación de estas fórmulas, se obtuvo el siguiente error de muestreo para Selva Baja Caducifolia [SMC] registrado en el área del proyecto sujeta a CUS:

Error de muestreo

$$B=\sqrt{\frac{S^2}{n}*t\,student} \qquad B=\sqrt{\frac{1.0091}{5}*2.7764}$$

B= 11.47 %

Desglose

Media ($\overline{x}$)

Media estimada RSMP-VS

Subsitio (n)	Volumen m^3 (X)
1	3.3517
2	3.4896
3	1.5371
4	1.5903
5	3.3417
∑	13.3103
$\overline{x}$=	**2.6621**

Varianza S^2

Cálculo de la varianza

Sitio	X	X- $\overline{x}$	$(X_i- \overline{x})^2$
1	3.3517	0.6896	0.4756
2	3.4896	0.8275	0.6848
3	1.5371	-1.1250	1.2656
4	1.5903	-1.0718	1.1487
5	3.3417	0.6796	0.4619
$\overline{x}$=	**2.6621**	∑=	**4.0365**
n=	**5**		
n-1=	**4**		

$$S^2=\frac{4.0365}{4} \qquad S^2=1.0091$$

Desviación estándar

$$S=\sqrt{s^2} \qquad S=\sqrt{1.0091}=1.0046$$

Coeficiente de Variación (CV)

$$CV = S/\bar{x}$$ CV= 1.0046/2.6621 **CV (%)= 38%**

Estimación del error de muestreo en el área del proyecto.

Descripción tipo de vegetación (tv)	Superficie tipo vegetación (ha)	Número de sitios muestreados (n)	Superficie del sitio (m^2)	$\bar{x}$	S^2	S	CV	B	T-student
SMC	3.7286	5	400	2.66	1.01	1.00	38	11.47	2.7764

Dónde: $\bar{x}$ es la media aritmética; S^2: Varianza; S: Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación (%); B: error de muestreo (%); T-student

Tamaño de la muestra

El número de observaciones necesarias en una muestra, dependerá de la precisión deseada y de la variabilidad inherente de la población muestreada (Romanhn y Ramírez, 2010).

$$n = \frac{N\, s^2}{(N-1)Ds^2}$$

En donde

n= es igual al tamaño de la población a muestrear en número de sitios del tamaño que se haya definido

S= desviación estándar

D= error de muestreo admisible

N= total de sitios poblacional

Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. UNAM. 2011

De acuerdo con la aplicación de esta fórmula, se obtuvo el siguiente tamaño de muestra para Selva Baja Caducifolia (SMC) registrado en el área del proyecto sujeta a CUS:

$$n = \frac{94.0467}{18.6115} \qquad n = 5$$

Estimación del tamaño de muestra.

S	N	E.M. admisible (D)	Tamaño de muestra (n)
1.0091	93	0.20	5

Distribución de los sitios de muestreo

Los sitios se distribuyeron y se levantaron en el área solicitada a CUSTF la cual presentan vegetación forestal de Selva Baja Caducifolia, dando como resultado 5 sitios de muestreo.

Coordenadas UTM de los sitios de muestreo levantados

Núm. Sitio	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud	Pendiente (%)	Exposición	Usv
1	809651	1744924	47	58	SW	SMC
2	809694	1744809	67	26	E	SMC
3	809621	1744785	39	39	NW	SMC
4	809642	1744857	59	62	SW	SMC
5	809596	1744877	52	58	SW	SMC

Levantamiento de datos en campo

Los sitios de muestreo se levantaron con la participación de 1 brigada conformada por 4 personas (2 especialistas en flora y 2 técnicos forestales), el procedimiento de levantamiento se explica enseguida:

Técnicas de muestreo en campo.

Actividad	Descripción
Ubicación de los sitios de muestreo	Por medio de un navegador GPS y con apoyo de mapas de ubicación del proyecto se procedió a ubicar los sitios de muestreo. Se localizó el vértice con dirección al Norte el cual se identificó como el vértice 1(V1), posteriormente se identificaron los V2, V3 y V4. Cada uno de los vértices se señalizó con una etiqueta; Cerca del V1 se indicó el número del sitio, la seña se engrapo en un árbol, cuando estos elementos no se encontraban se colocó una estaca.
Registro fotográfico y de datos de los sitios de muestreo	Una vez ubicados en el sitio, se procedió a la toma de datos de este: coordenadas del vértice 1, error de precisión y altitud, así como información complementaria relacionada con las condiciones generales de la vegetación y de suelo. En cada sitio levantado se tomaron fotografías que mostraran las condiciones del lugar.
Delimitación de los sitios de muestreo	Las unidades de muestreo se delimitaron con ayuda de un longímetro y cuerda compensada, considerando las medidas indicadas en el apartado Diseño de muestreo, de este capítulo, y su respectiva compensación según la pendiente del terreno en el sitio.
Registro de datos por subsitio	En el sitio A las variables registradas corresponden a: ▪ Número de registro: número consecutivo ▪ Especie a la que corresponde el individuo registrado ▪ DAP: diámetro medido a 1.3 m del suelo ▪ Altura del individuo ▪ Presencia de epífitas

Actividad	Descripción
	Los datos de DAP y altura se registraron por cada una de las ramas cuando el individuo presentaba la ramificación por debajo de 1.3 m de su base. En el caso de las especies suculentas y los ejemplares presentes en los sitios Ar y H las variables registradas corresponden a: ▪ Número de registro: número consecutivo ▪ Especie a la que corresponde el individuo registrado
Marcaje de individuos	El inicio del marcaje y toma de datos de cada individuo presente en el sitio fue a partir del árbol más cercano al vértice 1 (norte), asignándole el primer número y continuando hacia el norte-este y posteriormente en el sentido de las manecillas del reloj. A los ejemplares arbóreos con DAP>=5 cm se les colocó una etiqueta con el número de registro, con la finalidad de que en visitas posteriores pudiera ser verificado.
Registro de especies y colecta o fotocolecta	En los casos en los que no fue posible la identificación en campo hasta nivel de especie de los ejemplares, fueron tomadas muestras de hojas, flor y/o fruto, las cuales se prensaron y etiquetaron en el lugar donde fueron colectadas. Asimismo, se realizó el levantamiento fotográfico detallado de cada especie con el fin de facilitar su identificación posterior por medio de claves taxonómicas y muestras en herbarios. Se registraron de forma escrita aquellas características que son difíciles de preservar en colectas o fotografías, tales como el olor o el microhábitat de la especie.

Datos de campo

Los datos obtenidos durante la evaluación de los sitios de muestreo y a partir de los cuales se estimó el volumen y número de individuos a remover por el cambio de uso de suelo se muestran en la siguiente tabla.

Memoria de campo

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	307	SECTOR CHAHUE	STA CRUZ H	POCHUTLA	OAXACA

FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NÚMERO DE SITIO
21	12	21	ROBERTO	20	20	CUS01

DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
CUADRANGULAR	400	ALEATORIO	58	SW	14P	1

X	Y	ALTITUD (msnm)	NÚMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
809651	1744924	47	2	SMC

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

Paradise Cove
Condo Hotel

EROSIÓN				CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO		FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0		0	0	0	0	0
No. ÁRBOL	**No. RAMA**	**No SP**	**NOMBRE COMÚN**	**NOMBRE CIENTIFICO**		**DN (cm)**	**ALT (mts)**
1	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*		6	5
2	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*		5	5
3	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*		5	5
4	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		11	6
4	2	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		7	6
4	3	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		8	6
4	4	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		8	6
4	5	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		8	6
4	6	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		8	6
4	7	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		8	6
4	8	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		10	6
5	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*		7	5
6	1	36	Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*		13	9
7	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		5	4
8	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		5	4
9	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*		31	10
10	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		6	5
10	2	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		5	5
11	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		8	6
12	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		6	4
13	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*		32	12
14	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*		7	6
15	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*		17	7
16	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*		6	6
17	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		5	4
18	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		5	5
19	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*		9	6
20	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*		13	6
21	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		6	5
22	1	36	Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*		6	6
23	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		5	4
24	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		12	6
25	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*		19	5
26	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*		13	9
27	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*		15	6
28	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*		7	4
29	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*		7	5
30	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*		9	6
31	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		6	5
32	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*		16	9
33	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*		27	16
34	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*		9	7
35	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		5	6
36	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		6	6
37	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		5	6
38	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*		19	8
39	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		5	6
40	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		6	6
41	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		6	6
41	2	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		12	8
42	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*		9	8
42	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*		8	8
42	3	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*		6	6
43	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		6	6
43	2	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		8	6
43	3	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*		9	7
44	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		5	5
45	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*		6	5

46	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	5
47	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	8	8
48	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	8	6
49	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	10	6
50	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	7	6
50	2	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	7	6
51	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	8	6
52	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	7	6
53	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	18	9
54	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	17	7
55	1	2	Macuil	*Tabebuia roseae*	12	11
56	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	7	4
56	2	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	7	4
56	3	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	5	4
57	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	6	6
58	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	16	7
59	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	11	5
60	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	31	5
61	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	4
61	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	8	5
61	3	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	7	4
61	4	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	0
62	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	7	5
62	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	8	5
62	3	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	5
63	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	12	10
64	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
64	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
64	3	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
65	1	36	Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*	12	8
66	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	25	15
67	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	5
68	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	28	15
69	1	2	Macuil	*Tabebuia roseae*	13	9
70	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	21	17
71	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	6	5
72	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	37	17
73	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	19	7
74	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	4
75	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	4
76	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	7	6
77	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	6	4

Estrato arbustivo, herbáceo

	No. de especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. individuos	
	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	8	

Suculentas, agaves y epífitas

	No. de especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. individuos	
	9	Platanillo 9 columnas	*Peniocereus oaxacensis*	5	
	8	Bromelia	*Bromelia palmeri*	2	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	306	SECTOR CHAHUE	STA CRUZ H	POCHUTLA	OAXACA

FECHA	JEFE DE BRIGADA	LARGO	ANCHO	NÚMERO DE SITIO

				(M)	(M)	
21	12	2021	ROBERTO	20	20	CUS02

DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
CUADRANGULAR	400	ALEATORIO	26	E	14P	2
X	**Y**	**ALTITUD (msnm)**	**NÚMERO DE ESTRATOS**	**TIPO DE VEGETACIÓN**		
809694	1744809	67	2	SMC		

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0

No. ÁRBOL	No. RAMA	No SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	23	9
2	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	18	9
3	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	17	6
4	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	12	6
5	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
6	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	5
7	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	7	6
8	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	9	8
9	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	10	5
10	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
11	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	9	8
11	2	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	11	8
11	3	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	6	5
11	4	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	5	4
12	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	22	7
13	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
14	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	26	11
15	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	8	6
16	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	24	11
17	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	12	8
18	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	7	6
18	2	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	6	5
19	1	22	Jacquinia	*Jacquinia macrocarpa*	12	6
20	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
21	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	13	8
22	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	5
23	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	19	10
24	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	12	6
25	1	46	Thevethia 2	*Albizia guachapele*	10	9
25	2	46	Thevethia 2	*Albizia guachapele*	15	9
26	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	5
27	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	6	6
27	2	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	8	6
27	3	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	9	6
28	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	5	5
28	2	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	8	6
28	3	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	5	4
29	1	47	Cedro amarillo	*Cedrela salvadorensis*	21	11
30	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	13	7
31	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	30	9
32	1	2	Macuil	*Tabebuia roseae*	19	11
33	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
33	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	4

34	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	7	6
35	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	5	5
36	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	16	11
37	1	35	Tallo con espinas	*Cercidium praecox*	7	7
37	2	35	Tallo con espinas	*Cercidium praecox*	8	7
38	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	10	6
39	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	10	8
40	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
41	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	10	7
42	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	11	9
43	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	5	4
44	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	6	6
45	1	4	Ziziphus	*Ziziphus amole*	6	4
46	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	8	5
47	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	6	5
48	1	5	Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	18	9
49	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	11	11
50	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	5
51	1	6	Palo fierro	*Indigofera thibaudiana*	12	7
52	1	6	Palo fierro	*Indigofera thibaudiana*	5	5
53	1	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	19	6
54	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	7	5
55	1	17	Ebano verde	*Ebenopsis ebano*	10	7
56	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	9	7
56	2	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	7	6
56	3	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	9	7
57	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
58	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	5	4
59	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	16	6
60	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	41	15
61	1	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	13	7
62	1	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	20	7
63	1	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	6	4
64	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	5
65	1	5	Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	5	5
66	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	14	7
67	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	6	4
68	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	14	7
69	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	9	6
69	2	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	8	6
69	3	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	7	6
70	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	8	5
71	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	5	5
72	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	5
73	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	15	7
74	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	12	7
75	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	11	7
76	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
77	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	12	6
78	1	22	Jacquinia	*Jacquinia macrocarpa*	7	3
79	1	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	10	5
79	2	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	22	7
80	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	6	4
81	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	21	9
82	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	7	6
83	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	12	5
84	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	8	5
85	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	24	13
86	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	14	8
87	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	9	6
88	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	21	15
89	1	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	7	6

Estrato arbustivo, Herbáceo					
	No. De especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos	
	21	Quina	*Croton reflexifolius*	2	
Suculentas, agaves y epifitas					
	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos	
	30	7 columnas	*Pachycereus weberi*	5	
	8	Bromelia	*Bromelia palmeri*	5	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	305	SECTOR CHAHUE	STA CRZ H	POCHUTLA	OAXACA

FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NÚMERO DE SITIO
20	12	2021	ROBERTO	20	20	CUS03

DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
CUADRANG	400	ALEATORIO	39	NW	14P	2

X	Y	ALTITUD (msnm)	NÚMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
809621	1744785	39	2	SMC

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0

No. ÁRBOL	No. RAMA	No SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	28	Copal blanco	*Bursera excelsa*	20	5
2	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
3	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	7	4
4	1	34	Cimarrón	*Calophyllum brasiliense*	7	5
4	2	34	Cimarrón	*Calophyllum brasiliense*	8	4
5	1	31	Thevetia	*Thevetia thevetioides*	9	6
6	1	22	Jacquinia	*Jacquinia macrocarpa*	8	4
7	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	19	6
8	1	40	Almendra chica	*Gyrocarpus americanus*	16	7
9	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	15	6
9	2	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	16	6
10	1	40	Almendra chica	*Gyrocarpus americanus*	6	2
11	1	28	Copal blanco	*Bursera excelsa*	17	7
12	1	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	9	7
12	2	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	10	7
13	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	7	5
14	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	5
14	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	8	6
15	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	19	7
16	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	5	3
16	2	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	6	4
16	3	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	6	4
16	4	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	5	3

16	5	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	5	3
17	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	5
17	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	5
18	1	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	8	4
19	1	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	14	8
20	1	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	13	9
21	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	5
22	1	22	Jacquinia	*Jacquinia macrocarpa*	6	4
23	1	28	Copal blanco	*Bursera excelsa*	18	9
24	1	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	5	2
25	1	28	Copal blanco	*Bursera excelsa*	30	10
26	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	6	4
27	1	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	13	8
28	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
28	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	4
29	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	29	4
30	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	5
30	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	7	5
31	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
31	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
31	3	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	10	6
32	1	16	Jicamoso	*Andira galeottiana*	12	6
33	1	43	Ocotillo	*Apoplanesia paniculata*	12	6
34	1	18	Ciruelo	*Spondias purpurea*	21	6
34	2	18	Ciruelo	*Spondias purpurea*	12	5
35	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	9	6
35	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	7	5
35	3	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	5
36	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	13	6
37	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
38	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	5
39	1	16	Jicamoso	*Andira galeottiana*	7	6
40	1	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	13	9
41	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
42	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
43	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	7	5
44	1	28	Copal blanco	*Bursera excelsa*	14	6
45	1	24	Cocolobita	*Coccoloba liebmanii*	8	5
46	1	24	Cocolobita	*Coccoloba liebmanii*	8	5
46	2	24	Cocolobita	*Coccoloba liebmanii*	9	6
46	3	24	Cocolobita	*Coccoloba liebmanii*	6	4
47	1	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	6	4
47	2	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	6	4
47	3	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	6	4
48	1	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	19	10
49	1	18	Ciruelo	*Spondias purpurea*	13	7
49	2	18	Ciruelo	*Spondias purpurea*	17	7
50	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	15	7
51	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	12	9
52	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	5	3
53	1	45	Similar al botoncillo	*Cercidium praecox*	13	8
54	1	43	Ocotillo	*Apoplanesia paniculata*	5	4
55	1	5	Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	13	9
56	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	9	7
56	2	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	8	7
57	1	5	Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	5	4

Estrato arbustivo, Herbáceo					
	No. De especie	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Núm. Individuos**	
	21	Quina	*Croton reflexifolius*	10	
Suculentas, agaves y epifitas					
	Núm. Especie	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Núm. Individuos**	
	9	Platanillo 9 columnas	*Peniocereus oaxacensis*	6	

	30	7 columnas	*Pachycereus weberi*	4	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	307	SECTOR CHAHUE	STA CRUZ H	POCHUTLA	OAXACA

FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NÚMERO DE SITIO
21	12	2021	ROBERTO	20	20	CUS04

DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
CUADRANGULAR	400	ALEATORIO	62	SW	14P	1

X	Y	ALTITUD (msnm)	NÚMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
809642	1744857	59	2	SMC

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0

No. ÁRBOL	No. RAMA	No SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	6	5
2	1	4	Ziziphus	*Ziziphus amole*	6	4
3	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	15	6
4	1	49	Papayón	*Jacaratia mexicana*	33	7
5	1	5	Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	8	3
6	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	6	6
7	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	15	6
8	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	18	8
9	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	7	3
10	1	5	Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	18	7
11	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	17	8
12	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	5	6
13	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	5	6
14	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	7	5
15	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	7	7
16	1	5	Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	7	6
17	1	2	Macuil	*Tabebuia roseae*	6	4
18	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	13	4
19	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	5	8
20	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	10	4
21	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	5	8
22	1	50	Pierna de istmeña	*Acacia cochliacantha*	7	7
23	1	38	Hicha huevos	*Pseudosmodingium multifolium*	7	6
23	2	38	Hicha huevos	*Pseudosmodingium multifolium*	9	6
24	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	5	8
25	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	7	4
26	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	19	5
27	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	7	6
28	1	5	Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	10	4

29	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	9	7
30	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	8	5
31	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	7	6
32	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	10	5
33	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	8	11
34	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	13	6
35	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	9	7
36	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	8	7
36	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	10	7
36	3	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	9	7
37	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	7	6
38	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	8	7
38	2	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	8	7
39	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	11	4
40	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	11	6
41	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	8	9
42	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	14	9
42	2	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	8	10
43	1	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	8	5
44	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	9	5
44	2	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	6
44	3	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	11	4
44	4	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	9
45	1	38	Hicha huevos	*Pseudosmodingium multifolium*	6	4
46	1	18	Ciruelo	*Spondias purpurea*	6	4
47	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	7	7
48	1	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	9	8
48	2	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	8	9
49	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	10	4
50	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	7	11
51	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	11	4
52	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	6	8
53	1	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	14	5
54	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	7	8
55	1	19	Palo mulato	*Bursera arborea*	7	5
56	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	15	6
57	1	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	9	10
58	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	7	7
59	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	6
60	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	5
60	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	4
61	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	13	4
62	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	7	8
63	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	14	5
64	1	19	Palo mulato	*Bursera arborea*	10	13
65	1	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	6	6
65	2	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	5	6
65	3	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	9	6
66	1	20	Ramón	*Brosimun allicastrum*	14	7
67	1	18	Ciruelo	*Spondias purpurea*	7	8
68	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	7	4
68	2	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	6	4
68	3	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	5	4
68	4	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	5	4
68	5	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	7	4
69	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	4
70	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	5	4
71	1	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	21	10
72	1	2	Macuil	*Tabebuia roseae*	14	9
73	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	6	4
74	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	5
75	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	3

76	1	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	5	4
76	2	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	11	5
77	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	11	6
77	2	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	8	6
78	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	8	5
79	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	8	5
79	2	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	6	5
79	3	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	6	7
80	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	12	8
81	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	13	8
81	2	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	5	10
82	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	12	6
83	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	12	6

Estrato arbustivo, herbáceo

	No. de especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. individuos	
	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	3	
	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	3	

Suculentas, agaves y epifitas

	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos	
	9	Platanillo 9 columnas	*Peniocereus oaxacensis*	11	
	15	Nopal	*Opuntia rastrera*	3	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	308	SECTOR CHAHUE	STA CRUZ H	POCHUTLA	OAXACA

FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NÚMERO DE SITIO
21	12	2021	ROBERTO	20	20	CUS05

DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
CUADRANGULAR	400	ALEATORIO	58	SW	14P	1

X	Y	ALTITUD (msnm)	NÚMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
809596	1744877	52	2	SMC

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0

No. ÁRBOL	No. RAMA	No SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	18	6
2	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
3	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	23	8
4	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	9	7
5	1	30	7 columnas	*Pachycereus weberi*	12	8
6	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	8	7
7	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	17	6

8	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	16	7
9	1	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	18	7
10	1	36	Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*	8	6
11	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	7	6
12	1	47	Cedro amarillo	*Cedrela salvadorensis*	6	8
13	1	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	8	6
13	2	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	7	6
13	3	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	7	6
13	4	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	6	6
14	1	17	Ebano verde	*Ebenopsis ebano*	8	4
15	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	5	4
16	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	4
17	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	6
18	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	15	8
19	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	14	6
20	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	16	5
21	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	8	6
22	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	16	6
23	1	47	Cedro amarillo	*Cedrela salvadorensis*	10	5
24	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	6
25	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	8	5
26	1	2	Macuil	*Tabebuia roseae*	8	5
27	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	11	15
28	1	5	Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	29	8
29	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	28	5
30	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	5
31	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	8
32	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	15	7
33	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	7	7
33	2	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	6	7
34	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	6
35	1	49	Papayón	*Jacaratia mexicana*	19	7
36	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	11	7
37	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	6
37	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	5
38	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
39	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	14	8
40	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	14	6
40	2	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	6	5
40	3	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	8	6
40	4	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	9	6
40	5	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	11	6.5
40	6	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	9	6
41	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	7	5
41	2	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	9	5
42	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	5	5
43	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	5
44	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
45	1	16	Jicamoso	*Andira galeottiana*	8	6
46	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	6	6
47	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	6	5
47	2	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	5	5
48	1	4	Ziziphus	*Ziziphus amole*	6	3
48	2	4	Ziziphus	*Ziziphus amole*	8	3
49	1	36	Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*	8	7
50	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	10	7
51	1	41	Hoja de aguacate	*Bucida macrostachya*	22	13
52	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	17	7
53	1	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	6	4
53	2	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	6	4
53	3	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	5	4
53	4	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	6	4

54	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	19	11
55	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	19	11
56	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	13	10
57	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	20	9
58	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	8	6
58	2	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	12	6
58	3	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	4
59	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	7	4
60	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	22	10
61	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	8	8
62	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	7	6
63	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	6	4
64	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	5	4
65	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	6	5
65	2	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	7	5
65	3	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	6	5
66	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	7	4
67	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	7	6
68	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	16	12
69	1	46	Thevethia 2	*Albizia guachapele*	9	4
70	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	6	5
71	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	15	6
72	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	9	4
73	1	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	8	6
74	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	19	12
75	1	36	Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*	6	7
76	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	6
77	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	12	6
78	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	5	4
79	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	34	16
80	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	34	15
81	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	9	6
82	1	36	Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*	9	6
83	1	36	Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*	9	6
84	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	9	6
85	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	10	6
86	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	11	8
87	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	7	8
88	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	11	6
89	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	8	5
90	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	12	6
91	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	15	7
92	1	36	Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*	5	6
93	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	6	5
94	1	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	6	5
95	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	19	9
96	1	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	7	6
97	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	8	6

Estrato arbustivo, Herbáceo

No. De especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos
21	Quina	*Croton reflexifolius*	4
15	Granadillo	*Opuntia rastrera*	2
35	Leguminosa 2	*Cercidium praecox*	2

Suculentas, agaves y epifitas

Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos
9	Platanillo 9 columnas	*Peniocereus oaxacensis*	20
30	7 columnas	*Pachycereus weberi*	2

Estimación del volumen por especie del predio

En este apartado se desglosa el procedimiento seguido para la obtención de volúmenes de materia prima forestal a remover en volumen total árbol, puesto que se removerá la totalidad del individuo y nuestro interés es estimar el volumen que se obtendrá con el cambio de uso de suelo y no solo el volumen comercializable, el cual generalmente es medido en rollo total árbol. Los resultados se presentarán a continuación.

Procedimiento para la estimación de volúmenes

De acuerdo con el Inventario Nacional Forestal[1] un indicador básico para la planeación y manejo del recurso forestal es el volumen promedio de madera en un área determinada, que se obtiene a partir del cálculo del volumen individual de los árboles muestreados. Para ello se utilizaron 1,085 modelos alométricos para la estimación de volumen de fuste con corteza que incluyen como variables dependientes el diámetro normal y la altura total.

Estas ecuaciones o modelos se aplican por especie o por grupo de especies y/o por región, de acuerdo con las especificaciones de cada modelo. A continuación, se presentan las ecuaciones utilizadas para las especies presentes en el área de CUSTF.

Modelos logarítmicos utilizados para estimar el volumen de materia prima forestal.

Núm. Especie	Nombre científico	Ecuación
1	*Cnidoscolus aconitifolius*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
2	*Tabebuia roseae*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
3	*Amphipterygium adstringens*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
4	*Ziziphus amole*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
5	*Bursera submoniliformis*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
6	*Indigofera thibaudiana*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
10	*Plumeria rubra*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
11	*Piptadenia obliqua*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
12	*Cochlospermum vitifolium*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
13	*Havardia campylacantha*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
16	*Andira galeottiana*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
17	*Ebenopsis ebano*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
18	*Spondias purpurea*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
19	*Bursera arborea*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
20	*Brosimun allicastrum*	EXP(-10.06787497+2.0005528*LN(dn)+0.99031834*LN(alt))
21	*Croton reflexifolius*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
22	*Jacquinia macrocarpa*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
23	*Caesalpinia exostemma*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
24	*Coccoloba liebmanii*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
25	*Guazuma ulmifolia*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
26	*Casaeria tremula*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
28	*Bursera excelsa*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
30	*Pachycereus weberi*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
31	*Thevetia thevetioides*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))

1 Inventario nacional forestal y de suelos. Informe de resultados 2009-2014 (CONAFOR,2017)

Núm. Especie	Nombre científico	Ecuación
34	*Calophyllum brasiliense*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
35	*Cercidium praecox*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
36	*Sapium glandulosum*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
37	*Cordia gerascanthus*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
38	*Pseudosmodingium multifolium*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
40	*Gyrocarpus americanus*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
41	*Bucida macrostachya*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
42	*Lycianthes lenta*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
43	*Apoplanesia paniculata*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
44	*Callistemon viminalis*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
46	*Albizia guachapele*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
47	*Cedrela salvadorensis*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
49	*Jacaratia mexicana*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
50	*Acacia cochliacantha*	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))

Inventario nacional forestal y de suelos. Informe de resultados 2009-2014 (CONAFOR, 2017)

dn=Diámetro normal (en cm, a 1.3 m del suelo); at=Altura total (m)

- **Cálculo del volumen promedio especie por sitio de muestreo**

$$\overline{vol}_{sp/sitio} = \frac{\sum vol}{n}$$

Dónde:

$\overline{Vol}_{sp/sitio}$= Volumen promedio por especie por sitio

∑Vol= Sumatoria de volúmenes de todos los individuos de una misma especie

n= Número de sitios levantados

- **Cálculo del volumen de especie por ha (existencias reales por hectárea).**

$$Vol_{sp/ha} = \overline{Vol}_{sp/sitio} * fha$$

Dónde:

$Vol_{sp/ha}$ = Volumen por especie en una hectárea

$\overline{Vol}_{sp/sitio)}$ = Volumen promedio por especie por sitio

fha= Factor de conversión = 10000/dimensión del sitio en m^2.

- **Cálculo del volumen total a remover por especie (existencias totales)**

$$Vol_{total/sp} = Vol_{sp/ha} * ¿ ¿$$

Dónde:

$Vol_{total/sp}$ = volumen total a remover m^3 por especie

$Vol_{sp/ha}$= volumen por especie en una hectárea

Sup= Superficie total del predio de interés en hectáreas

- **Cálculo del volumen total a remover**

$$Vol_{total} = \sum Vol_{total/sp}$$

Las fórmulas anteriores, fueron adaptadas de Rodríguez (1998).

Volumen total por especies maderables

De acuerdo con la NOM-152-SEMARNAT-2006, el Volumen Total Árbol (m^3), se refiere al volumen de madera y corteza del árbol, por lo que para hacer esta estimación se tomó en cuenta la altura total del árbol.

Esta estimación de volúmenes corresponde al estrato arbóreo, en apartados posteriores se presentarán los individuos a remover para los demás estratos, de acuerdo con lo solicitado por el instructivo para la elaboración del Estudio técnico justificativo (ETJ) del trámite de cambio de uso de suelo forestal.

Se presentan los volúmenes totales por tipo de vegetación: Selva Baja Caducifolia

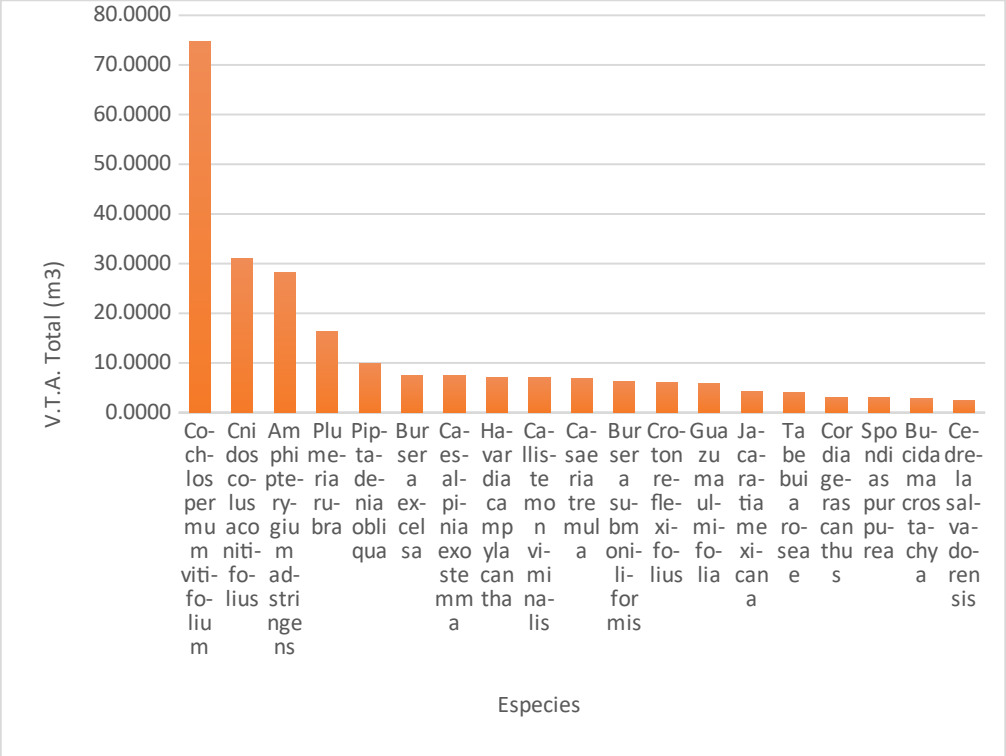
1.-Vegetación de Selva Baja caducifolia (SMC)

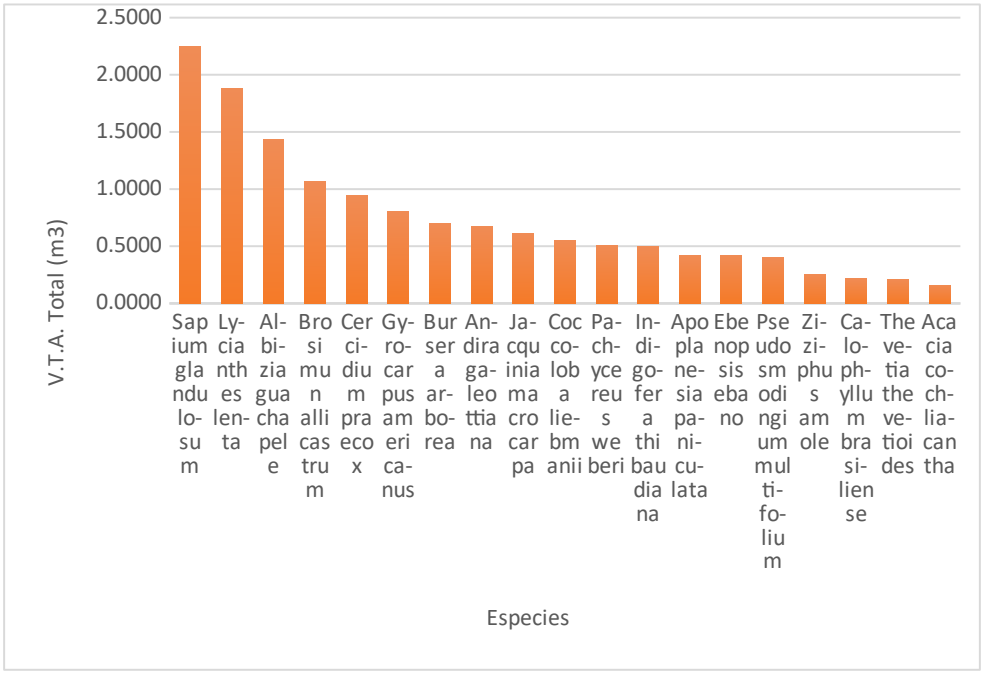
En una superficie de 3.7286 ha, cubierta por vegetación de SMC, se removerán 248.1430 m^3 (V. T. A.) de materia prima forestal. En la siguiente tabla se desglosan tanto el volumen como número de individuos y área basal ocupada por especie:

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

Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	AB Total (m^2)	VTA Total (m^3)	Núm. Árboles Remover
1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	15.3026	30.9453	1249
2	Macuil	*Tabebuia roseae*	1.4203	4.1310	112
3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	8.2143	28.2792	317
4	Ziziphus	*Ziziphus amole*	0.2518	0.2499	56
5	Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	2.8128	6.3041	205
6	Palo fierro	*Indigofera thibaudiana*	0.2475	0.4955	37
10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	6.6285	16.4276	261
11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	5.0252	9.9651	541
12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	22.0848	74.6402	802

Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	AB Total (m^2)	VTA Total (m^3)	Núm. Árboles Remover
13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	3.7982	7.0286	261
16	Jicamoso	*Andira galeottiana*	0.3763	0.6713	56
17	Ebano verde	*Ebenopsis ebano*	0.2401	0.4168	37
18	Ciruelo	*Spondias purpurea*	1.6516	3.0640	75
19	Palo mulato	*Bursera arborea*	0.2182	0.7008	37
20	Ramón	*Brosimun allicastrum*	0.2870	1.0663	19
21	Quinna	*Croton reflexifolius*	3.9431	6.1473	932
22	Jacquinia	*Jacquinia macrocarpa*	0.4290	0.6069	75
23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	3.2345	7.3873	205
24	Cocolobita	*Coccoloba liebmanii*	0.3587	0.5510	37
25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	3.5083	5.7972	634
26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	2.9094	6.9010	168
28	Copal blanco	*Bursera excelsa*	3.0880	7.4268	93
30	7 columnas	*Pachycereus weberi*	0.2108	0.5079	19
31	Thevetia	*Thevetia thevetioides*	0.1186	0.2121	19
34	Cimarrón	*Calophyllum brasiliense*	0.1655	0.2157	19
35	Tallo con espinas	*Cercidium praecox*	0.4129	0.9451	37
36	Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*	1.0250	2.2467	168
37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	1.9796	3.0684	447
38	Hicha huevos	*Pseudosmodingium multifolium*	0.2431	0.4033	37
40	Almendra chica	*Gyrocarpus americanus*	0.4276	0.8065	37
41	Hoja de aguacate	*Bucida macrostachya*	0.7087	2.8125	19
42	Granadito	*Lycianthes lenta*	1.2988	1.8839	186
43	Ocotillo	*Apoplanesia paniculata*	0.2475	0.4172	37
44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	3.2008	7.0146	168
46	Thevethia 2	*Albizia guachapele*	0.5945	1.4335	37
47	Cedro amarillo	*Cedrela salvadorensis*	0.8449	2.4927	56
49	Papayón	*Jacaratia mexicana*	2.1231	4.3273	37
50	Pierna de istmeña	*Acacia cochliacantha*	0.0717	0.1523	19
		Totales	**99.7032**	**248.1430**	**7,550**





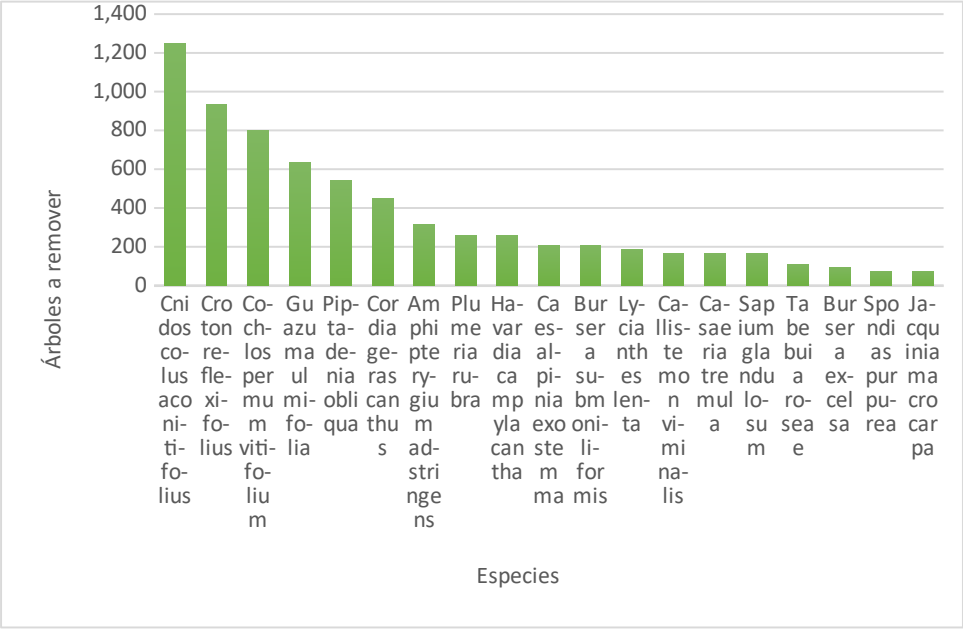
Volumen m³ por especie a remover en 3.7286 ha

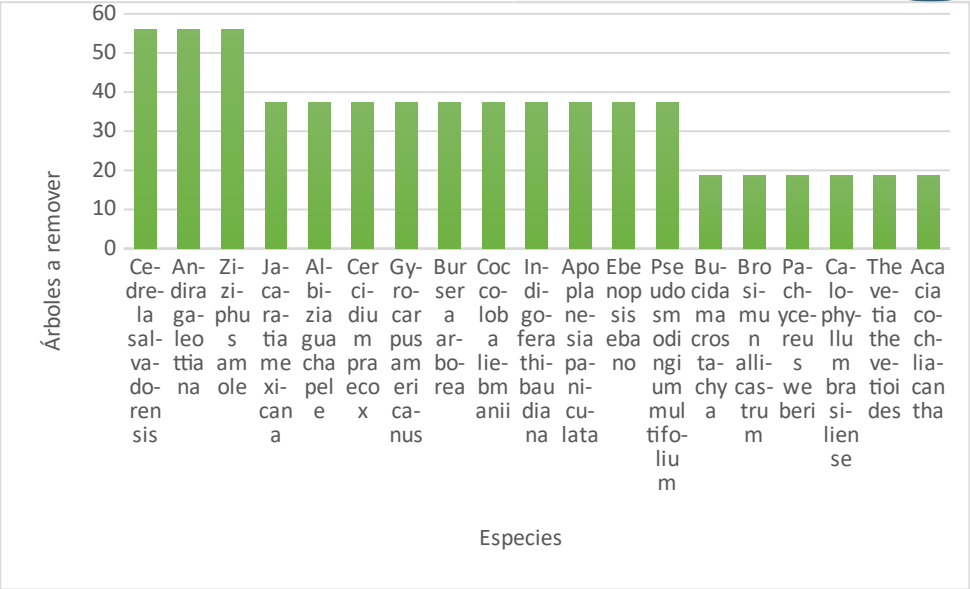
Como se observa la especie que presentan mayor volumen m³ a remover es *Cochlospermum vitifolium* con 74.6402 m³ lo que representa el 30.08 % de todo el volumen a remover en el predio, seguido de *Cnidoscolus aconitifolius* con 30.9453 m³ que representa el 12.47 %, seguido

Amphipterygium adstringens con el 11.40 % y *Plumeria rubra* con el 6.62 % del volumen total a remover.

Número de individuos a remover en el estrato arbóreo

Se removerá 7, 550 individuos de diferentes especies en este estrato. Las especies con mayor número de individuos a remover en el estrato arbóreo son: *Cnidoscolus aconitifolius* con 1, 249 individuos, *Croton reflexifolius* con 932 individuos, *Cochlospermum vitifolium* con 802 individuos, *Guazuma ulmifolia* con 634 individuos, *Piptadenia obliqua* con 541 individuos y *Cordia gerascanthus*con 447 individuos, lo que representa el 60.99 % de todos los individuos; para el caso de las especies que presentan menor número a remover son: *Bucida macrostachya, Brosimun allicastrum, Pachycereus weberi, Calophyllum brasiliense, Thevetia thevetioides* y *Acacia cochliacantha* con 19 individuos cada una, lo que representa el 1.48 % de todos los individuos.





Número de individuos remover por especie en una superficie de 3.7286 ha

Estimación del número de individuos de las especies arbustivas, herbáceas, suculentas y epífitas por afectar

Se presentan los números de individuos a remover de forma general de las especies arbustivas y herbáceas en toda la superficie del predio.

A continuación, se presentan la estimación de los individuos a remover de la siguiente manera:

- Por tipo de Estrato por tipo de vegetación Selva Baja Caducifolia (1)
- Por especies en general (2)

1. Individuos por especies totales a remover por estrato

En una superficie de 3.7286 ha, cubierta por vegetación de Selva Baja Caducifolia, se removerán 127, 593 individuos en los diferentes estratos (Arbustivo, herbáceos y suculentas).

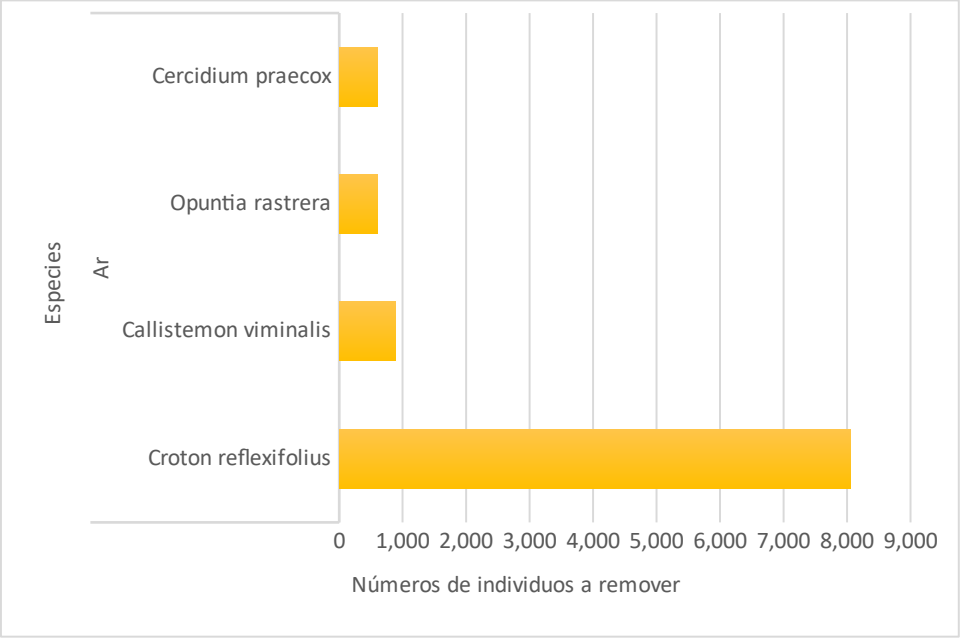
Individuos totales a remover por estrato en Selva Baja Caducifolia

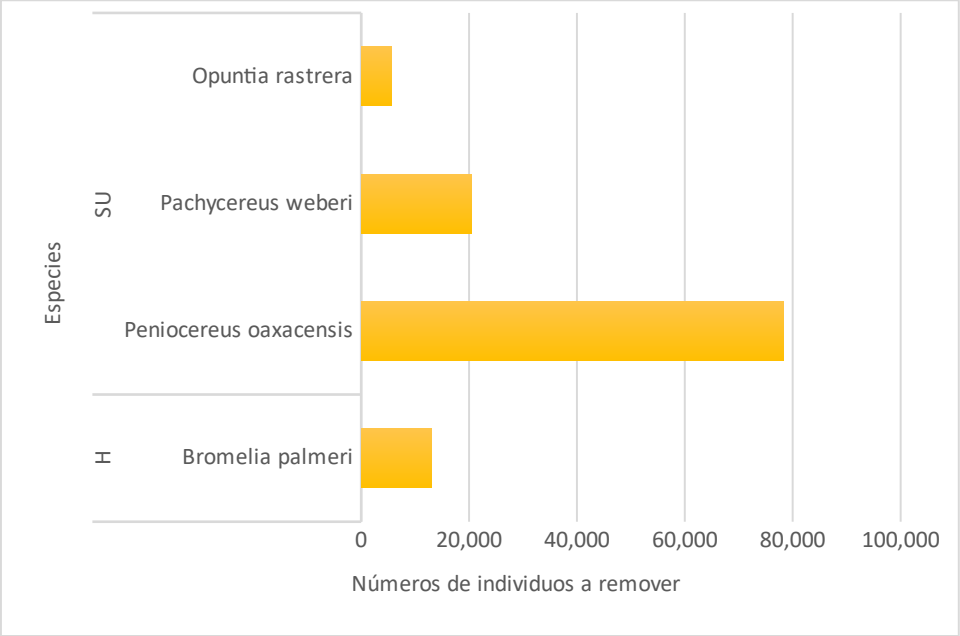
Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. Individuos a Remover
Arbustivo	15	Nopal	*Opuntia rastrera*	597
	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	8,054
	35	Tallo con espinas	*Cercidium praecox*	597
	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	895
Subtotal				**10,142**
Herbáceo	8	Bromelia	*Bromelia palmeri*	13,050
Subtotal				**13,050**
Suculentas	9	Platanillo 9 columnas	*Peniocereus oaxacensis*	78,301
	15	Nopal	*Opuntia rastrera*	5,593
	30	7 columnas	*Pachycereus weberi*	20,507
Subtotal				**104,401**
			Total	**127,593**

2. Individuos por especies totales a remover

Individuos totales a remover por especie, en Selva Baja Caducifolia

Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. Individuos a Remover
Ar	15	Nopal	*Opuntia rastrera*	597
	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	8,054
	35	Tallo con espinas	*Cercidium praecox*	597
	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	895
H	8	Bromelia	*Bromelia palmeri*	13,050
SU	9	Platanillo 9 columnas	*Peniocereus oaxacensis*	78,301
	15	Nopal	*Opuntia rastrera*	5,593
	30	7 columnas	*Pachycereus weberi*	20,507
Total				**127,593**





Individuos totales a remover en el área sujeta a CUS.

Relacion de especies de vegetacion existentes en el predio y su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Alamillo	*Cordia gerascanthus*	Sin estatus en la norma
Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	Sin estatus en la norma
Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*	Sin estatus en la norma
Quinna	*Croton reflexifolius*	Sin estatus en la norma
Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	Sin estatus en la norma
Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	Sin estatus en la norma
Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	Sin estatus en la norma
Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	Sin estatus en la norma
Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	Sin estatus en la norma
Macuil	*Tabebuia roseae*	Sin estatus en la norma
Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	Sin estatus en la norma
Platanillo 9 columnas	*Peniocereus oaxacensis*	Sin estatus en la norma
Bromelia	*Bromelia palmeri*	Sin estatus en la norma
Jacquinia	*Jacquinia macrocarpa*	Sin estatus en la norma
Thevethia 2	*Albizia guachapele*	Sin estatus en la norma
Cedro amarillo	*Cedrela salvadorensis*	Sin estatus en la norma
Tallo con espinas	*Cercidium praecox*	Sin estatus en la norma
Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	Sin estatus en la norma
Ziziphus	*Ziziphus amole*	Sin estatus en la norma
Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	Sin estatus en la norma
Palo fierro	*Indigofera thibaudiana*	Sin estatus en la norma
Pichancha	*Callistemon viminalis*	Sin estatus en la norma
Ebano verde	*Ebenopsis ebano*	Sin estatus en la norma
Copal blanco	*Bursera excelsa*	Sin estatus en la norma
Cimarrón	*Calophyllum brasiliense*	Amenazada
Almendra chica	*Gyrocarpus americanus*	Sin estatus en la norma
Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	Sin estatus en la norma

Granadito	*Lycianthes lenta*	Sin estatus en la norma
Jicamoso	*Andira galeottiana*	Sin estatus en la norma
Ocotillo	*Apoplanesia paniculata*	Sin estatus en la norma
Ciruelo	*Spondias purpurea*	Sin estatus en la norma
Cocolobita	*Coccoloba liebmanii*	Sin estatus en la norma
Similar al botoncillo	*Cercidium praecox*	Sin estatus en la norma
Papayón	*Jacaratia mexicana*	Sin estatus en la norma
Pierna de istmeña	*Acacia cochliacantha*	Sin estatus en la norma
Hicha huevos	*Pseudosmodingium multifolium*	Sin estatus en la norma
Palo mulato	*Bursera arborea*	Amenazada
Pichancha	*Callistemon viminalis*	Sin estatus en la norma
Ramón	*Brosimun allicastrum*	Sin estatus en la norma

IV.2.3.3 Evaluación de la Fauna en el sitio de estudio

Especies de fauna.

Refiriéndonos a párrafos anteriores donde mencionamos que el Sector Mirador Chahue cuenta con un alto porcentaje de su superficie cubierto con vegetación nativa, pero está circundado en su totalidad por barreras físicas como son vialidades principales y secundarias, edificaciones y por acantilados en su colindancia con el Océano Pacifico, hemos de hacer notar que actualmente es posible observar frecuentemente mamíferos de talla pequeña, aves y reptiles, de los cuales se presenta la siguiente lista obtenida por avistamientos realizados durante las etapas de visita y preparación de este estudio.

Inventario faunístico de la zona en estudio

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-semarnat-2010
Mamíferos	Didelphidae	*Delphis virginiana*	tlacuache	S/E
	Procyonidae	*Nasua nasua*	tejón	S/E
	Procyonidae	*Procyon lotor*	mapache	S/E
	Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	ardilla	S/E
	Leporidae	*Silvilagus floridanus*	conejo	S/E
	phyllotomidae	*Artibeus lituratus*	murciélago frugívoro	S/E
	heteromyidae	*Liomys pictus*	ratón de campo	S/E
	Dasypus novemcinctus	*Dasypus novemcinctus*	armadillo	S/E
Reptiles	phrynosomatidae	*Sceloporus siniferus*	Lagartijas escamosa	S/E
	Teiidae	*Aspidoscelis deppei*	Huico	S/E
	Colubridae	*Drymarchon corais*	Culebra arroyera	S/E

	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Salamanquesa	S/E
	phrynosomatidae	*Urosaurus bicarinatus*	Roñito	S/E
Aves	Cracidae	*Ortalis poliocephala*	Chachalaca	S/E
	Corvidae	*Calositta Formosa*	Urraca	S/E
	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria	S/E
	Cathartidae	*Catharthes aura*	Zopilote cabeza roja	S/E
	Icteridae	*Cacicus melanicterus*	cacique mexicano	S/E

S/E: Sin estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

IV.3 Descripción del predio y área de influencia

IV.3.1 Paisaje: El concepto de paisaje se utiliza de manera diferente por varios campos de estudio, aunque todos los usos del término llevan implícita la existencia de un sujeto observador (el que visualiza) y de un objeto observado (el terreno), del que se destacan fundamentalmente sus cualidades visuales, espaciales.

El paisaje, desde el punto de vista geográfico, es el objeto de estudio primordial y el documento geográfico básico a partir del cual se hace la geografía, en general, se entiende por paisaje cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio. El paisaje también puede ser el objeto material a crear o modificar por el ser humano; al ser la percepción pluri sensorial de un sistema de relaciones ecológicas, es decir las interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, sol, cielo, aire, plantas y animales, en el sitio del proyecto encontramos un alto valor paisajístico, no solo por sus vistas a la montaña, al mar y la costa, sino también por el sonido de las aves. La percepción tiene una serie de elementos básicos, que son: Paisaje (formas naturales y antrópicas) Visibilidad, Observador e Interpretación, en general, el hombre percibe el medio a través de la vista, sin embargo otras características, como el olor, los sonidos y el silencio.

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

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

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

ANÁLISIS DEL PAISAJE

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

FAUNA	Presencia visual o auditiva de fauna en forma permanente, especies llamativas, alta riqueza de especies	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo	Baja abundancia de fauna llamativa visualmente	Presencia esporádica de fauna, especies poco vistosas o baja riqueza de especies	Ausencia visual o auditiva de fauna
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
AGUA	Elemento que realza el paisaje: ríos, arroyos, cascadas, lagunas, mar, el agua se muestra limpia y libre de contaminación	Elemento que realza el paisaje, los cursos de agua no son espectaculares ni resaltan con el resto de los elementos, el agua se muestra limpia.	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden que contrastan ligeramente con el paisaje, el agua se muestra limpia	Corriente o cuerpos de agua poco contrastantes, sus aguas muestran elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa.	Corrientes de agua ausentes o poco perceptibles, las aguas se encuentran contaminadas restando significativamente calidad al paisaje
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
COLOR	Combinaciones intensas de color, variadas y contrastantes entre suelo, cielo, vegetación, agua, nieve, convirtiéndose en un factor altamente dominante del paisaje	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual pero no se muestra como factor dominante	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje	Colores medianamente contrastantes aunque con poca variedad	Pocos colores, de tonalidades apagadas, muy bajo contraste entre colores.
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1

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

Escala de calidad paisajística

Con los análisis realizados en la tabla anterior considerando cinco categorías para la clasificación del paisaje encontramos que el paisaje en el predio donde se pretende desarrollar el Proyecto Paradise Cove Condo Hotel, tiene una puntuación de 40 que otorgan un valor paisajístico alto y que puede mantenerse al integrar proyectos arquitectónicos urbanos de buena calidad, visualmente atractivos.

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

Aspecto del paisaje en el

IV.3.2 Aspectos socioeconómicos

El estudio socioeconómico debe obtener en forma ordenada conocimiento sobre las características económicas y sociales de la zona que será influida por el proyecto, para prever los conflictos que al respecto generará su ejecución y poder así recomendar acciones que posibiliten el diseño, la construcción y operación de dicho proyecto con el mínimo de impactos, para potencializar en beneficio del desarrollo de la zona y del bienestar de las comunidades afectadas las situaciones creadas con su ejecución.

Al probarse que existe una solución viable y rentable para la ejecución del proyecto, se justifica la elaboración de estudios cuya recuperación depende de la efectiva realización del proyecto, avanzando asimismo en los planos de detalle necesarios para la ejecución de la alternativa seleccionada, debiendo caracterizar las principales actividades económicas de la zona para determinar los rasgos socio-culturales más sobresalientes, con una visión integradora (es decir, teniendo presente la interdependencia de las variables económicas, sociales y culturales).

Teniendo presente lo anterior, se considera como objeto de análisis la estructura regional en los aspectos socioeconómicos buscando aclarar la vinculación de la población al proyecto, para lo cual debe analizarse la distribución espacial de la población, la conformación social, las formas organizativas y los niveles de empleo y remuneración, en relación con el proceso productivo que se desarrolla en la zona.
Se hace necesario identificar la infraestructura física existente y futura para garantizar el éxito del proyecto y una vez analizados los impactos revelar la bondad del proyecto para con la zona de influencia

Algunos proyectos son marginales al desarrollo de la zona de su influencia, en tanto no afectan ni para bien ni para mal su dinámica evolutiva, por el contrario, la ejecución de otros puede significar, para dicha zona, un gran impulso (o un gran obstáculo), por lo cual los aspecto socioeconómicos son importantes de valorar en la evaluación del impacto ambiental de un proyecto.

Aspectos demográficos de la localidad

Contexto Regional

La costa de Oaxaca está flanqueada por dos regiones extensas: el istmo de Tehuantepec al Oriente y la cuenca del río Verde al Occidente, hasta antes del “desarrollo turístico”, la estructura de la población, al igual que la mayor parte de los pueblos de la costa, se conformaba en buena medida, por migrantes del valle de Miahuatlán, proceso inmigratorio que se ha visto fortalecido por el establecimiento del Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco. La industria de la construccion requiere una gran cantidad mano de obra, misma que no es satisfecha con la población local, razón por la cual, es común observar cada inicio de semana, la llegada de trabajadores proveniente de distintas poblaciones del Istmo de Tehuantepec, quienes permanecen durante la semana en la localidad y

regresan a sus casas el fin de semana, por lo cual podemos afirmar que el impacto del desarrollo turistico y del Proyecto Paradise Cove Condo Hotel, también tendrá impacto social y económico de manera regional, ya que se esperan un aproximado de 800 empleos en la etapa de mayor actividad de la construccion.

IV.3.2.1 Población
Aspectos demográficos de la localidad
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 Maria 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 (principalmente canadiense) flotante entre los meses de noviembre a marzo, misma que eventualmente esta haciendo su lugar de residencia esta localidad.*

IV.3.2.2 Grupos Étnicos
De acuerdo a los resultados que presento 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 loclaidad y son mayoritariamente personas provenientes de la región del Istmo (salina cruz, Tehuantepec y Juchitan).

Existe un importante numero de poblacion flotante de esa misma region, predominantemente varones dedicados a la constuccion, que laboran entre semana en las distintas obras de construccion y regresan a sus casas el fin de semana, lo que hace notar que la repercucion economica del desarrollo turistico,

va mas alla de los limites 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 fora y fauna que en tiempos anteriores habían venido constituyendo un elemento relevante en la dinámica de vida de las familias de la region, 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 proteccion.

Socioeconomía
La estructura social y económica de las comunidades de manera general ha crecido y se ha modificado a partir de la creación del desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, ya que anteriormente la población subsistía de la agricultura y comercio local; pero ahora al generarse empleos e inversión derivados de la construccion, la hotelería y los servicios, se observa un crecimiento en la estructura económica de la localidad, con lo cual la Hacienda municipal tambien recolecta mas impuestos con pagos prediales, impuestos y aprovechamientos, lo que le permite brindar mejores servicios a la creciente población en general. Es importante mencionar, que dentro del desarrollo turistico la administración y prestacion de los servicios básicos, corre a cargo del FONATUR y fuera de esta zona corresponde al H. Ayuntamiento su prestación.

IV.3.2.3 Infraestructura y servicios
Salud
La atencion básica de la salud puede obtenerse en los Centros de salud de la SSA de la Crucecita y de la cabecera municipal, existiendo un importante numero de trabajadores que con sus familias gozan de los servicios de salud de IMSS y son atendidos en un Hospital General en la Crucecita, existen además diversas instalaciones hospitalarias y de atencion medica particular, Unidades Médicas Rurales y casas de salud en las comunidades.

La Secretaria de Marina cuenta con servicio medico y hopitalario propio. Existiendo además servicio de emrgencia por parte de la Benemerita Cruz Roja Mexicana y numerosos médicos particulares, algunos de ellos especialistas que proporcionan atención a la poblacion local y al creciente grupo de extranjeros que al radicar por temporadas en la localidad, acuden a tratamiento medico.

Abasto
El centro principal de abasto del municipio es La Crucecita, donde se encuentra un mercado y numerosos comercios abastecidos desde la capital del Estado, se encuentran también dos tiendas de cadenas comerciales de gran tamaño

(supermercado) y otras más pequeñas, asi que puede afirmarse que es factible obtener en la localidad casi cualquier artículo de consumo basico

Vivienda

Durante los primeros años del Desarrollo turístico el FONATUR y el Gobierno del Estado atendieron el crecimiento urbano popular y básico del Centro de población, sin embargo desde hace varios años con el constante incremento poblacional se ha generado un alto déficit de vivienda popular, lo que ha traído una alta problemática de hacinamiento en asentamientos irregulares asi como invasiones que vienen afectando las áreas de reserva natural, tanto en terrenos federales como en terrenos comunales afectando superficies forestales.

Servicios Públicos

En el Desarrollo turístico y en el Sector Mirador Chahue 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 dia
- Red de alcantarillado sanitario
- Red de alcantarillado pluvial
- Distribución de energia eléctrica aérea y subterránea según sea el sector urbano
- Alumbrado publico
- Recolección de residuos solidos urbanos
- Relleno sanitario controlado
- Limpieza de vías publicas

Agua potable

La zona turística y urbana del desarrollo Bahías de Huatulco, se abastece de 8 pozos profundos ubicados en la margen derecha del río Copalita, con un volumen total disponible en la fuente de captación es de 171.65 l.p.s., con una demanda de 161.46 por lo que solo se cuenta con un gasto de reserva de 10.19 l.p.s., volumen que no es suficiente para las demandas pico que se presentan en temporadas vacacionales.

La línea de conducción desde los pozos está en buenas condiciones y se constituye por una tubería de acero de 508 mm (20”) de diámetro a la que se conectan las tuberías de los pozos y de la estación de re-bombeo que se localiza en el kilómetro 10+200 del lado sudeste del boulevard “Tangolunda. El sistema tiene 18 tanques, de los cuales 13 están en operación, uno es de transición continua y de él se conduce el agua a los tanques de distribución, donde se realiza un tratamiento de desinfección con cloro.

La red de distribución del sistema está compuesta por más de 45 kilómetros de tuberías de redes primarias y secundarias, con diámetros de 63 a 356 mm (21/2" a 14") de diámetro, el material principal es cloruro de polivinilo P.V.C. y acero al carbón, con un consumo promedio de agua al día considerado para el proyecto es de 250 litros/día/persona.

Drenaje sanitario

Desechos líquidos (Aguas residuales)

Se estima que el 80% del agua utilizada, se constituye en un desecho líquido, proveniente de los diferentes servicios, que para este caso será canalizado a través de las tuberías internas del proyecto hasta la descarga ubicada a pie de predio, el sistema de alcantarillado sanitario tiene una cobertura del 100%, tiene varias redes de atarjeas y colectores, dos cárcamos de bombeo, uno en el boulevard Santa Cruz y otro en la bahía de Chahué, además de una planta de tratamiento, con capacidad de tratamiento de 170 lps.

Dentro del proyecto no existirán descargas sanitarias irregulares ni con destino al mar.

Drenaje pluvial: En las zonas urbanas los escurrimientos pluviales escurren por la vialidad hacia coladeras pluviales separadas del drenaje sanitario, donde son captadas para conducirlas a canales que las conducen al mar. En el caso del proyecto un gran porcentaje de la precipitación pluvial se captara en la zona de reserva natural, en los jardines, áreas verdes y campo de práctica de golf infiltrándose al subsuelo y la que escurra se captara en obras pluviales para su conducción al cauce natural ubicado dentro del terreno.

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 México 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 via terrestre a la capital dele stdo, existen 3 opciones:

1. Bahias de Huatulco – San Pedro Pochutla - Oaxaca

2. Bahias de Huatulco – Santa Maria Huatulco- Pluma Hidalgo - Oaxaca
3. Bahias de Huatulco – Salina Cruz - Oaxaca

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 mas de 30 años de uso han sido ehabilitadas, 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 numero de motocicleta y motonetas, que da lugar a frecuentes incidentes de transito.
Con el próximo inicio de operaciones de la nueva carretera Oaxaca – Costa (Puerto Escondido), se espera un incremento de camiones turísticos, que incrementara la problemática tanto de circulación vial como de falta de estacionamiento.

Características de las vialidades
Zonas urbanizadas: turística, residencial, comercial y habitacional.

- Practicamente 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.
- La mayoría de las pendientes del eje de las vialidades son menores al 7%, solo hay algunos tramos de vialidad en las zonas residenciales, el acceso a la playa La Entrega y caminos a los tanques y antenas con pendientes mayores al 9%.
- Las vialidades tienen una estructura de pavimento formada por una capa de sub-base, base y carpeta en las vialidades principales y en las calles secundarias por base y carpeta.
- Hay seis tipos de superficie de rodamiento del pavimento: Carpeta asfáltica tendida con extendedora, carpeta asfáltica construida por el sistema de riegos, concreto rayado, concreto estampado, empedrado y adocreto.

- Las guarniciones y banquetas están construidas con concreto, las guarniciones son tipo “pecho de paloma” y trapeciales, las banquetas son de concreto de ancho variable de 1.0 a 5.0 m, en algunas zonas las banquetas son de adopasto, adocreto o concreto estampado.

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 Mexico, Oaxaca y el Itmo de Tehuantepec pincipalmente, 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 cuetan 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 numero de vuelos del extranjero, basicamente de Canadá y Estados Unidos.

En la Bahía de Santa Cruz se localiza el muelle para cruceros turísticos de gran calado, provenientes de puertos de Estados Unidos, que recibe de septiembre a mayo un promedio de setenta barcos que al atracar permiten el desembarco de

entre mil quinientas y dos mil personas que en paseos guiados conocen las Bahías y son potenciales inversionistas a futuro en este lugar.

IV.3.2.4 Economía
Actividad económica
Principales Sectores, Productos y Servicios
La actividad turística es el motor económico de la localidad, seguida de la industria de la contruccion, esta ultima con picos a lo largo de la historia del Centro de Poblacion, mismos que han ocasionado la llegada de trabajadores a la region, que posteriormente deciden radicarse en la localidad, integrándose frecuentemente en otras actividades. La industria de la construccion, se vera fuertemente impactada en un futuro cercano, ya que se prevé el desarrollo de numerosas obras de gran importancia en la localidad, lo que incrementara la oferta de trabajo y sera necesario que para cubrirla lleguen trabajadores de otros lugares.

En el sector turismo la actividad es diversa, desde las labores en las distintas actividades del ramo hotelero, pasando por el ramo de restaurantes, servicios y paseos turísticos, venta de artesanías entre otros.

La agricultura generalmente es de temporal y se lleva a cabo principalmente en la zona de Piedra de Moros, bajos de Coyula y de San Agustin, donde se cultiva maíz, calabaza, papaya y sandia, encontrando en esas zonas pequeños hatos ganaderos.

La pesca es de carácter ribereño teniendo como base la Bahia de Santa Cruz de donde parten diariamente pescadores para proveer del abasto de productos del mar tanto a la población local como a hoteles y restaurantes, aunque los grandes consumidores (hoteles) lo obtienen de introductores foráneos.

Población Económicamente Activa por Sector
En 2020, la población en Santa María Huatulco fue de 50,862 habitantes (48.9% hombres y 51.1% mujeres). En comparación a 2010, la población en Santa María Huatulco creció un 31.7%.

En 2015, 42.2% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 7.06% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 32.5%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 3.09%.

En 2020, 4.61% de la población en Santa María Huatulco no tenía acceso a sistemas de alcantarillado, 4.35% no contaba con red de suministro de agua, 1.36% no tenía baño y 2.46% no poseía energía eléctrica.

Zonificación de Desarrollo Turístico
La actividad del Centro de Población se divide en sectores urbanos identificación cada uno por letras desde la A hasta la V, donde en los sectores H; H2, H3, I, J K, L, M habita la mayoría de la población de la localidad, lo sectores N y O son zonas residenciales de baja densidad y espacios de reserva natural. Encontramos también sectores residenciales aunque de carácter turístico como son Residencial conejos, Balcones de Tangolunda, Campo de golf, El Arrocito, Mirador Chahue.

En el sector A en la Bahía de Santa Cruz, es donde por ser más cercano y accesible a la playa desde la zona urbana se concentra el turismo que viaja en transporte público y privado, alcanzando en temporadas vacacionales un alto indicie de presencia humana, con los efectos de saturación que esto conlleva. Bahías de Huatulco cuenta con un promedio de 2,200 cuartos en hoteles en clasificaciones diversas, además de bancos, restaurantes, parques y todos los servicios de una población desarrollada.

IV.4. Diagnóstico ambiental
Estado actual del sistema ambiental
Flora
El predio donde se pretende realizar el proyecto, mantiene vegetación original que ofrece a la fauna nativa un nicho de resguardo, reposo y reproducción, donde el proyecto Paradise Cove Condo Hotel causará una importante afectación para la flora y un ahuyentamiento de fauna, a causa de las edificaciones e instalaciones que se ha considerado construir, para lo cual se ha realizado un Estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo forestal a fin de evaluar sus caracteristicas, donde se han detectado algunas especies de flora dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y cuyos resultados se han mostrado en paginas anteriores de este capitulo.

El Sector Mirador Chahue, viene siendo uno de los sectores urbanizados mas recientemente por el FONATUR y es donde se prevé una tendencia de crecimiento a corto plazo en la localidad, ya que la mayor parte de sus lotes están sin ocupación y este crecimiento por razones obvias requerirá la remoción de vegetación para la construccion de nuevas edificaciones, con el consecuente impacto a la cubierta forestal.

Parte importante del análisis de la flora del sitio es la detección **fuera** del predio, específicamente en la zona federal marítimo terrestre colindante, de un ecosistema costero considerado como humedal, consistente en un relicto de mangle (5 individuos), para lo cual se ha vinculado su presencia con lo dictado en la Ley General de Vida Silvestre, con la NOM-059-SEMARNAT-2010, asi como también con la NOM-022-SEMARNAT-2003, para aplicar medidas dentro de la propiedad privada para su protección y que en su caso coadyuven con su restauración.

Fauna
El predio donde se pretende realizar el proyecto, por su tamaño mantiene vegetación original que ofrece actualmente a la fauna nativa un amplio nicho de resguardo, reposo y reproducción. El proyecto Paradise Cove Condo Hotel en sus distintas etapas causara una importante afectación para las diversas especies de fauna por la perdida, modificacion y fragmentación de su habitat, povocando su dispersión e interrumpiendo su movilidad creando un efecto barrera al realizarse edificaciones civiles, debiendo por tanto diseñarse medidas para mitigar y reducir el impacto hacia las diversas especies que actualmente habitan en ese lugar.

Aire
Actualmente la calidad del aire es buena, no existen obras o actividades humanas que en este particular tengan efectos sobre la naturaleza, existe un fujo constante aunque bajo de turistas o visitantes que llegan a la playa Tejon en vehiculo particular, que sin embargo no afectan con humos de combustión el medio ambiente ya que al llegar se estacionan apagando sus motores hasta su partida, no se aprecian ruidos o impactos sonoros que afecten la tranquilidad del sitio.|

La vialidad existente esta pavimentada con concreto estampado, por lo cual no existe polvo acumulado que pueda dispersarse con el viento o con el paso de vehículos. El clima en general no esta alterado por la acción humana ya que en las inmediaciones no se realizan actividades industriales o de transformación que aumenten la temperatura, sin embargo al transitar por la vialidad se percibe un incremento puntual derivado del calor que se acumula en el pavimento de concreto.

Suelo
El suelo es la porción más superficial de la corteza terrestre, constituida en su mayoría por residuos de roca provenientes de procesos erosivos y otras alteraciones físicas y químicas, así como de materia orgánica fruto de la actividad biológica que se desarrolla en la superficie, en el sitio está recubierto por vegetación forestal en la totalidad del predio y posee elementos de importancia para la vida vegetal y actualmente, albergando nutrientes derivados del nitrógeno, azufre y otros elementos de importancia para la vida vegetal, el suelo existente corresponde al tipo de los regosoles, en su variante más común (regosol eutrico conocido localmente como techal) que se caracteriza por estar recubierto por una capa conocida como “ocrica”, que al ser retirada la vegetación se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración del agua hacia el subsuelo.

La consecuente sequedad y dureza del suelo es desfavorable para la germinación y establecimiento de la vegetación, mientras que el agua al no poder penetrar al suelo corre por la superficie provocando erosión,

Los aspectos que están relacionados con procesos geológicos son la inestabilidad de los taludes y la sismicidad; con relación a los primeros, el tipo de suelo

existente bajo un análisis geotécnico adecuado es estable y no genera deslizamientos de masas.

Escenario tendencial: La morfología del predio se verá modificada, por los trabajos de corte y nivelación para conformar las vialidades y las terrazas para desplante de residencias.

Agua

Escurrimientos superficiales: el terreno tiene pendiente hacia el mar y hacia el corren los escurrimientos, al estar recubierto el suelo con una capa vegetal un alto porcentaje de la precipitación humedece el suelo y se infiltra al subsuelo, las lluvias y tormentas generalmente son de corta duración. Dentro del predio la parte baja es una microcuenca local que en eventos pluviales intensos capta dicha precipitación.

Agua subterránea o mantos freáticos: el suelo en el sitio es duro, provocando que la infiltración sea difícil, no existen mantos freáticos ni afloramientos o aprovechamientos de agua potable.

Aguas residuales: el Desarrollo Turistico Bahias de Huatulco cuenta con tres plantas de tratamiento para aguas residuales:

- Conejos
- Campode golf Tangolunda y
- Chahue

Cada sector del Desarrollo cuenta con red sanitaria para la captación de sus aguas residuales, en el caso del sector Mirador Chahue, sus aguas residuales son captadas por un colector ubicado al centro de la calle, con tubería a pie de lote para recibir su descarga, estas aguas una vez recolectadas, son conducidas a la Planta de Tratamiento de Aguas residuales Chahue, donde después de ser tratadas, se destinan al riego de jardines y camellones de Huatulco.

Aguas marinas: La playa El Tejon y sus aguas marinas se encuentran frente al lote donde se pretende desarrollar el proyecto; dicha playa es un sitio de visita constante por parte de turistas y lugareños, se observan limpias y sin contaminación.

Agua potable para uso domiciliario: cada lote del sector cuenta con toma domiciliaria conectada a la red de distribución de la localidad; el servicio y operación es administrado por Fonatur – Mantenimiento y se proporciona bajo contrato y pago mensual del consumo.

El Río Copalita es la corriente superficial de importancia más próxima al proyecto, es la fuente de aporte de agua potable al Desarrollo turístico y su desembocadura se ubica aproximadamente a 15 kilómetros de distancia, en una cuenca hidrológica diferente por lo que sus aguas no pueden acceder al sitio del proyecto.

Tsunamis o maremotos

Por antecedentes documentales a nivel entidad, el Atlas de riesgo de Santa María Huatulco ubica al territorio municipal en una zona de baja susceptibilidad de verse afectado por un Tsunami, para el caso del municipio, solo se tiene un registro de Tsunami en el año 1928, respecto al análisis de posibles zonas afectables por el fenómeno, el Atlas de riesgo municipal destaca por su cercanía al mar y las curvas de nivel con un riesgo muy alto la zona de Chahue, planicie cercana al sitio donde se ubica el proyecto.

El sitio del proyecto se considera con baja susceptibilidad a este fenómeno natural ya que sus instalaciones estarán un nivel sensiblemente más alto que el nivel medio del mar.

Inundaciones

Las zonas de peligro por inundación del municipio se ubican principalmente en las zonas bajas cercanas al mar, donde confluyen factores de poca pendiente e 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. Por sus características topográficas no se encuentra en zona de inundación ya que sus instalaciones se construirán en la parte alta del terreno.

Aspectos sociales

En términos generales el proyecto, producirá cambios en la calidad de vida del sector, ya que se verá trastocada su tranquilidad con la existencia de nuevas edificaciones, aunado a que la existencia del proyecto puede causar incomodidad a turistas y visitantes a la playa, acostumbrados a la quietud del sitio y al inicar el proyecto veran un desarrollo que cambia las características del sitio.

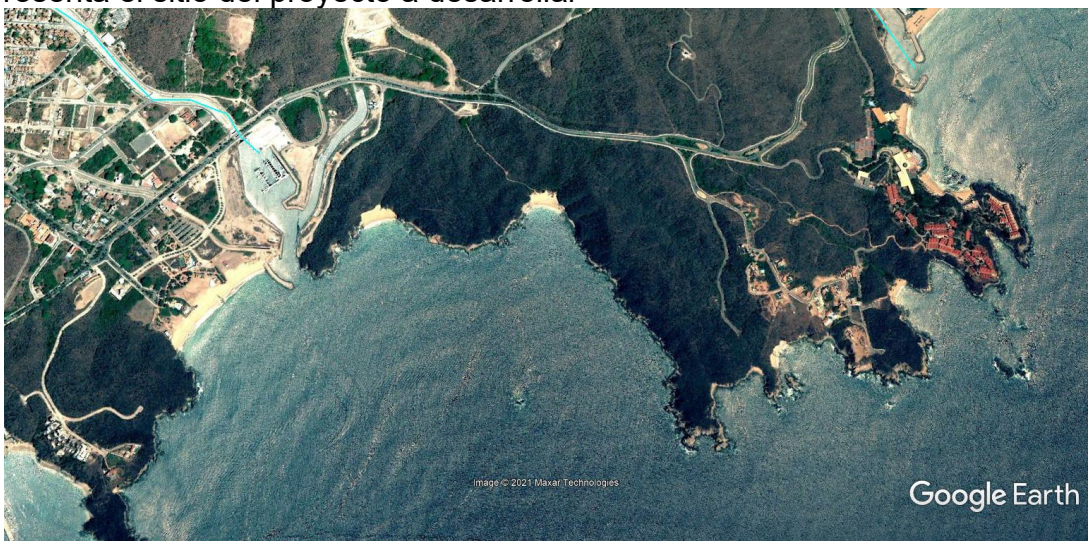
Sin embargo estas características están plasmadas en los usos y destinos del sector Mirador Chahue y del predio motivo de análisis en este estudio, asegurando que el uso de suelo urbano no ha sido cambiado y se mantiene conforme a su destino original, contribuyendo así a la consolidación del Centro Integralmente Planeado (CIP) de Bahías de Huatulco, a través de un mejor aprovechamiento de la infraestructura existente.

Escenario tendencial: se prevé incremento de la actividad antrópica asociada al proyecto, que con bienes transformados, ofrece espacios residenciales de calidad, activando la economía local en la zona en varias vertientes:

- Creación de empleos temporales y permanentes
- Afectación inmediata a la calidad de vida de los vecinos durante la construcción, ocasionada por la presencia de trabajadores, operación de maquinaria y tránsito de vehículos.
- Modificación de las características de habitabilidad del sector al integrarse al mismo las residencias turísticas unifamiliares, cumpliendo Planes y Ordenamientos turísticos de los tres niveles de gobierno.

- Incremento en el transito al entrar en operación el proyecto
- Cumplimiento de ordenamientos ambientales en bien de la sociedad y del Desarrollo turístico, reduciendo, mitigando y compensando los impactos ambientales y con su integración a la oferta turística se da cumplimiento a los ordenamientos Federales, Estatales y Municipales participando en la consolidación de las Bahías de Huatulco como centro turístico de primer nivel, se prevé que en su proceso generará numerosos empleos temporales y al concluirse empleos fijos, derrama económica por consumo de insumos diversos, mejorando la economía local, que contara con otra fuente de ingresos que propicien una mejor calidad de vida en la localidad y en la región.

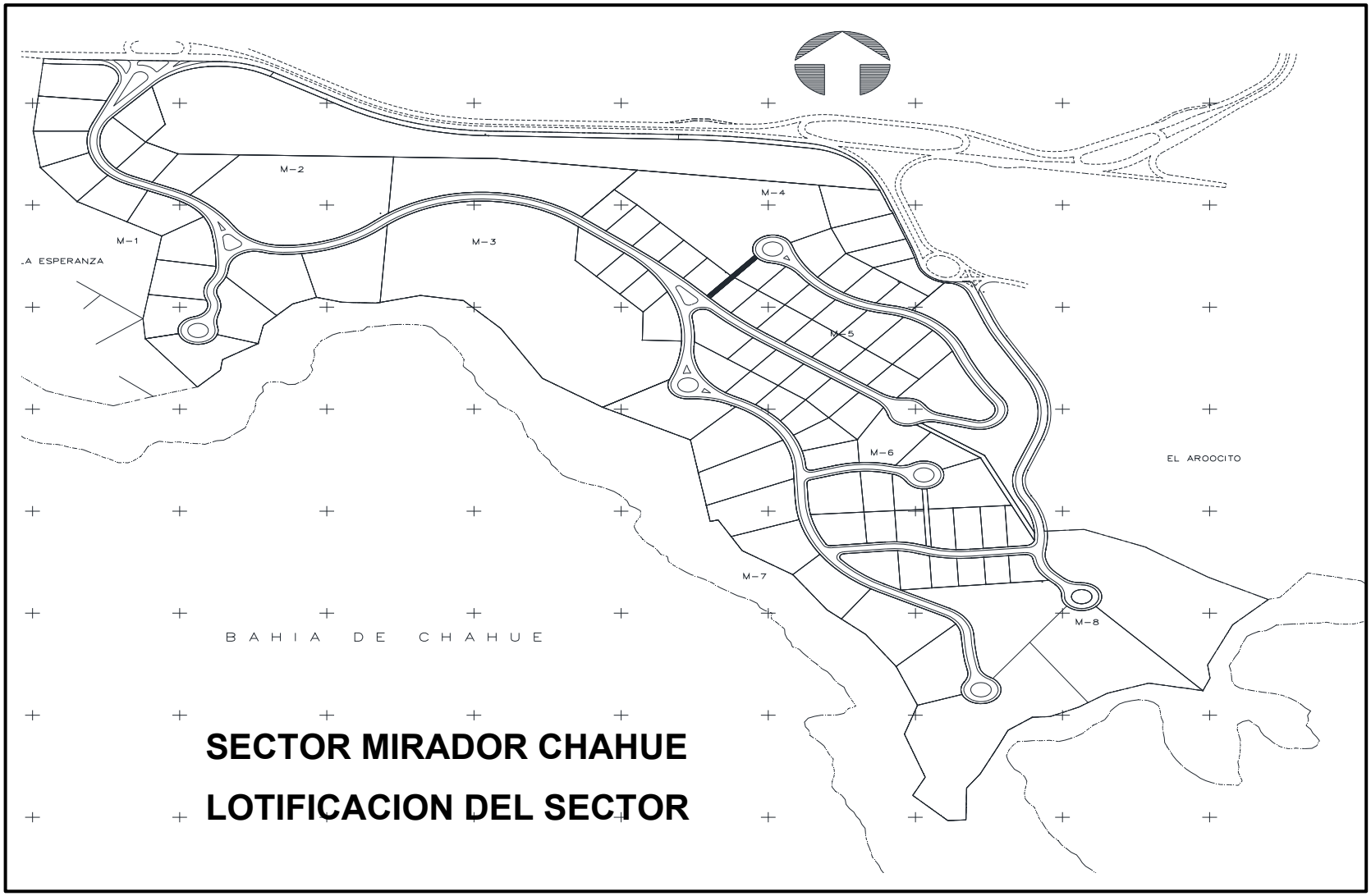
A fin de representar el estado pasado y presente del Sector Mirador Chahue y sus colindancias, enseguida se muestran imágenes correspondientes a los años 2004 y 2021, donde podemos observar el sector Mirador Chahue y sus colindacias, antes y después de su urbanización asi como su proceso de crecimiento urbano, lo que nos dará idea del escenario tendencial del sector.En esta imagen se observa el estado original del sector mirador chahue, en el año 2004, y se representa el sitio del proyecto a desarrollar



En esta imagen del año 2021, podemos observar las vialidades y la edificacion paulatina en los lotes del sector Mirador Chahue asi como en los colindantes Marina al oeste y Arrocito al este y en la siguiente pagina encontraremos el plano de fraccionamiento del sector que confirma su crecimiento tendencial futuro

Image © 2022 CNES / Airbus
Google Earth

Paradise Cove
Condo Hotel



CAPITULO V

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

INDICE

V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

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

V.3 Justificación de la metodología seleccionada.

V.4 Matrices de evaluación de impactos

V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

La evaluación de impactos y mitigación es la parte central de la MIA, donde los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto un proyecto sobre el medio ambiente, existiendo 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 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, evaluando su importancia sobre los componentes ambientales representados en el Sistema Ambiental vinculándolos con las distintas actividades del proyecto.

Detectamos las interacciones entre actividades del proyecto y los componentes ambientales, donde cada interacción condujo a determinar los posibles impactos ambientales significativos, a fin de proponer las medidas más adecuadas a implementar, de mitigación, de compensación o de restauración que para cada impacto proceda.

Los pasos clave para realizar la evaluación de impactos son:

1. Evaluación detallada de los impactos en las distintas etapas del proyecto, sobre el medio ambiente, sistemas socioeconómicos.

2. Consolidación de la lista de los impactos a los grupos que son de naturaleza similar para hacer el análisis de impactos más fácil de entender, integrándolos a las matrices diseñadas para evaluarlos.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.
A continuación se presenta el listado de indicadores, especificando sus condiciones y las razones por la cuales se han tomado en cuenta para este proyecto

Indicadores utilizados en la evaluación de impactos

Indicadores	Especificaciones	Actividad que ocasiona el impacto
Ecosistema La vegetación forestal caracterizada por la selva baja caducifolia de los ecosistemas costeros será removida para dar paso al proyecto de edificación del complejo Paradise Cove Residencial, dicha remoción incluye también el suelo orgánico que la sustenta, ya que para dar estabilidad y seguridad estructural a los diversos componentes del proyecto, estos deberán desplantarse en terreno "sano" a fin de evitar daños por fracturas o asentamientos que ocurran a causa de un suelo sin la adecuada capacidad de soporte. Al removerse la vegetación, por consecuencia inmediata la fauna será ahuyentada del lugar, a causa de la presencia humana o los trabajos de ahuyentamiento, rescate y reubicación que para tal fin se emprendan.	Flora; 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 riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma. 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 riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma. Aplicación de la NOM-022-SEMARNAT-2003 Esta norma establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar Ley General de Vida Silvestre Esta Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo	Remoción de la vegetación forestal en una superficie de 32,286.10 metros cuadrados equivalentes al 71.18 % de la superficie total del terreno, manteniendo con cubierta forestal de selva baja caducifolia la superficie restante. Remoción del suelo orgánico en las zonas determinadas por el proyecto ejecutivo, empleando maquinaria pesada como son tractores, retroexcavadoras y camiones volteo para aflojar, cargar y retirar del sitio el suelo estructuralmente inadecuado para el desplante de las edificaciones. Ahuyentamiento natural de la fauna nativa causado por la presencia humana Ahuyentamiento provocado por especialistas en manejo de fauna para propiciar su alejamiento del sitio, complementado con rescate profesional de mamíferos, reptiles, aves, nidos, etc., y su adecuada reubicación en sitios con características similares a su ubicación original
Emisiones a la atmósfera Polvo: Dispersión por operación de maquinaria y tránsito de vehículos Humo: Dispersión por operación de maquinaria y tránsito de vehículos Ruido: Producido por presencia humana y operación de maquinaria y vehículos	Partículas suspendidas - polvo Emisiones a la atmosfera – humo Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015; Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996: que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Norma Oficial Mexicana-NOM-011-STPS-2001, que establece 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	Despalme: se utilizara maquinaria pesada como tractores, excavadora o retroexcavadora para el retiro de troncos y raíces, seguido de la remoción de la capa de suelo orgánico, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo Excavaciones para cepas o en cortes empleando maquinaria pesada como tractores, excavadora o retroexcavadora, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo Rellenos empleando maquinaria pesada, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo Operación de vehículos: sus motores producen ruido y emiten gases a la atmosfera Operación de vehículos de transporte de material (camión volteo): producen ruido y emiten polvo y gases a la atmosfera Empleo de revolvedoras: producen ruido y emiten gases a la atmosfera Utilización de herramienta de construcción que son generadoras de ruido

	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.	
Agua Calidad del agua Infiltración	Agua Superficial Contaminación de corrientes, escurrimientos o aguas marinas. nom-001-semarnat-1996,que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación y su proyecto de modificación de la norma oficial mexicana proy-nom-001-semarnat-2017 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. NOM-127-SSA1-1994 Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano, que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional.	La remoción de vegetación y cubierta orgánica del suelo en los sitios donde se realicen los trabajos reduce la infiltración de agua al subsuelo, sin embargo la construcción de edificaciones y pavimentación del suelo capta con mayor velocidad la precipitación pluvial, haciendo necesario un sistema eficaz para su desalojo La realización de cortes y terraplenes modifica los patrones de escurrimiento superficial La limpieza y desazolve del cauce natural dentro del predio y del paso pluvial existente bajo la vialidad (alcantarilla), propiciara un escurrimiento más limpio y de mayor volumen hacia esa microcuenca La limpieza y desazolve del cauce natural dentro del predio y el paso pluvial existente bajo la vialidad (alcantarilla), propiciara una mayor infiltración hacia esa microcuenca Las superficies con jardines y el campo de practica de golf utilizan agua para su riego y mantenimiento Los trabajadores y los procesos de obra requieren agua potable en todas las etapas del proyecto Las necesidades fisiológicas de los trabajadores generan aguas residuales en todas las etapas del proyecto La operación del proyecto terminado impacta en las reservas y provisiones de agua potable del sector Mirador Chahue
Suelo Geo formas Características físico químicas	Pruebas de compactación realizadas por laboratorio de mecánica de suelos (la que determine el estructurista) Calidad NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 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 cortes y terraplenes, modifica la morfología puntual dentro del terreno, provocando que en algunos casos existan riesgos de deslizamientos, mismos que deberán ser adecuadamente analizados para determinar en su caso los taludes de reposo mas adecuados o los métodos de contención a emplear, para para evitar daños a las mismas estructuras o deslizamientos. La realización de cortes produce materiales sueltos susceptibles de arrastre eólico o pluvial El material producto de los cortes puede exceder en volumen al requerido para los terraplenes, o no ser de la calidad requerida para os rellenos, debiendo ubicarse sitios de tiro autorizados. Se requerirán grandes volúmenes de grava y arena para los distintos procesos de obra, tanto para los elaborados dentro de ella como los obtenidos por proveedores externos (concreto premezclado) Todos los procesos de obra son generadores de residuos (escombro, basura inorgánica) La realización de los trabajos y el consumo de alimentos de los trabajadores en la etapa de construcción, producen residuos de obra y de carácter urbano. Los residuos de obra y de tipo urbano se almacenan separados para su adecuada disposición final La presencia de maquinaria y equipos menores provoca la posibilidad de derrames accidentales de combustibles o lubricantes que afecten el suelo durante su operación, abasto o mantenimiento.
Factores estéticos	Paisaje	La remoción de la vegetación y la ejecución de obras altera la imagen de un sitio natural cubierto de vegetación, transformándolo en un paraje desolado sin arboles, contrastando con el entorno forestal que lo rodea. Las actividades de construcción, la presencia humana y edificaciones en proceso contribuyen al efecto negativo temporal del paisaje

Socioeconómico	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.	Se genera empleo en todas las etapas de proyecto, con un aproximado de 800 trabajadores temporales durante la etapa de construcción en un periodo de 30 meses, generando ingreso y activando la economía regional y el consumo local, con la activación económica para proveedores de materiales e insumos diversos en todos los rubros de la construcción, de alimentos y servicios en general. La obra terminada proporciona el objetivo final de albergar a sus propietarios en un sitio confortable y en las condiciones de Desarrollo urbano previstas para el lugar.

V.1.3. 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.

V.1.3.1. 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 (-)

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.
Matriz de Leopold (1971):

1. Esta matriz se basa en la técnica de listado simple, para ello 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 generadoras de impacto ambiental

Actividades preliminares
Etapa de Preparación del sitio
Trabajos de topografía para identificar límites y colindancias, trazo y nivelación Estudios de mecánica de suelos con sondeos para determinar la composición del suelo, su capacidad de soporte, estabilidad sus posibles deformaciones y comportamiento mecánico. Rescate y reubicación de flora y fauna siguiendo los procedimientos técnicos más adecuados y con la participación de personal técnico especializado en la materia. Ahuyentamiento de fauna empleando métodos y técnicas aceptadas para esta actividad Derribo de especies arbustivas y arbóreas (vegetación en general) en los sitios determinados por el proyecto, empleando equipo menor como son hachas, machetes y motosierras de cadena, empleando una técnica direccional para evitar daños a masa forestal que se ubique fuera de la zona del proyecto. Despalme en los sitios determinados por el proyecto, eliminando raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados, en esta actividad se utilizará tractor, trascabo y camiones volteo para los acarreos de material a desalojar. Remoción de la capa superficial de suelo en los sitios determinados por el proyecto con un espesor aproximado de 20 centímetros empleando maquinaria
Construcción
Movimiento de tierras
El movimiento de tierras consiste en construir una estructura que modifique las características del terreno cortando, extendiendo y nivelando el suelo inorgánico compactable que se extrae. Si el volumen no es suficiente para construir los terraplenes o los rellenos, será necesario extraer material fuera del sitio o sea en zonas de préstamos.

Una obra de terracería se complementa construyendo elementos de drenaje, que conduzcan la precipitación pluvial y los escurrimientos para evitar daños en las estructuras construidas

Cortes y terracerías

Esta actividad se realiza empleando según sea el caso maquinaria sobre neumáticos (retroexcavadoras) o sobre orugas (trascabos o tractores), complementada con el apoyo de camiones volteo para los acarreos; cuando los acarreos son cortos pueden ser realizados empleando la maquinaria, cuando sean mayores a 100 metros se utiliza el camión volteo para hacerlos más eficientes.

En el caso que nos ocupa, los cortes de material para compactación, se realizaran dentro del predio lo que evitara utilizar bancos de préstamo externos; los cortes serán realizados por la siguiente maquinaria:

- Excavadora sobre orugas Caterpillar 320 o similar
- Retroexcavadora Caterpillar 420 o similar
- Camiones volteo para acarreos con capacidad de 6 m^3

Compactación

Es el procedimiento de aplicar energía para nivelar el suelo suelto a fin de eliminar espacios vacíos, aumentando con esto su densidad y en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad, su objetivo es el mejoramiento de las propiedades mecánicas del suelo, controlándolas mediante la aplicación de la prueba Proctor estándar.

Para la realización de estos trabajos, la maquinaria a utilizar será la siguiente:

- Rodillo Vibro compactador Dynapac Ca255 o similar
- Rodillos Vibratorios manuales CIPSA Modelo PR8H o similar
- Bailarinas Compactadoras Wacker 60 kg BS604
- Pipa con capacidad de 10 mil litros

Durante la ejecución de estos dos primeros procesos, el empleo de personal es mínimo y se reduce a la brigada de topografía, a los operadores de equipo y maquinaria así como al personal que los abastece diariamente de combustible y lubricante, evitando almacenar estos materiales en obra.

Construcción de muros de contención

Los muros de contención son elementos constructivos que cumplen la función de cerramiento, soportando por lo general los esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierras; los muros de acuerdo a sus características y necesidades pueden detener masas de suelo u otros materiales, manteniendo pendientes que de manera natural no pueden conservarse, o confinando el material para obtener terrazas horizontales donde serán desplantadas estructuras diversas, pueden ser construidos con una variedad de materiales como son: concreto reforzado, piedra braza junteada con mortero, tabicón o gaviones entre algunas posibles soluciones, mismas que deben ser valoradas y diseñadas por un técnico especializado en el análisis y cálculo de estas estructuras

Estos trabajos son preliminares a la edificación y construcción de todas las estructuras del proyecto para formar y nivelar las terrazas de desplante, pudiendo en algún caso el muro formar parte de la estructura.

Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambrón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote.

Excavaciones

La excavación para estructuras es la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, efectuada de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por la supervisión, para desplantar o alojar una estructura o instalaciones subterráneas como es el caso de las redes de drenaje sanitario pluvial y de agua potable que correrán bajo las vialidades así como las destinadas para alojar la cimentación de las casas y demás estructuras a construir.

Se utilizará principalmente una retroexcavadora para los volúmenes grandes y mano de obra en excavaciones pequeñas o afines de cepas, el material desalojado será depositado a un costado de la excavación y generalmente se utilizara como relleno de la cepa una vez construido el cimiento.

Etapa de construcción

Subestructura
Cimentación de edificaciones

La cimentación puede definirse en general como el conjunto de elementos de cualquier edificación cuya misión es transmitir las acciones procedentes de la estructura al terreno que la soporta, su diseño dependerá no solo se las características de la edificación, sino también de la naturaleza del terreno.
La importancia del conocimiento de las características propios del suelo se pone de manifiesto desde el momento de la propia ejecución de la obra por su influencia sobre la seguridad de los trabajadores en la realización de excavaciones y movimientos de tierras así como en la de los elementos auxiliares de la construcción: cimbras, encofrados, pozos y zanjas de cimentación líneas enterradas, etc.

Una cimentación inadecuada para el tipo de terreno, mal diseñada o calculada se traduce en la posibilidad de que tanto el propio edificio como las fincas colindantes sufran asentamientos diferenciales con el consiguiente deterioro de los mismos, pudiendo llegar incluso al colapso.

Dentro del proyecto se tienen contemplados distintos sistemas de cimentación, que van desde zapatas aisladas de concreto reforzado, zapatas corridas de concreto reforzado y losas de cimentación; estos elementos estructurales estarán calculados y diseñados por especialistas estructurales y validados por un perito director responsable de obra.

Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambrón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote.

Superestructura
Edificación

La edificación como componente principal del proyecto, se refiere a la construcción de edificios, estructuras e inmuebles para el uso o resguardo del ser humano, el ejemplo de edificación más evidente es de las viviendas, departamentos o las casas en las que habitamos. Una de las características básicas de la edificación es que es un elemento artificial que se integra a un determinado espacio, siendo siempre producto de la inventiva y de la ejecución humana, requieren un complejo sistema de planificación, diseño y ejecución, necesitándose invertir cierta cantidad de tiempo, capital y material en su realización (cantidades que varían de acuerdo a la complejidad de la edificación), así como diverso será el método o procedimiento constructivo de cada edificación, que dependerá de las características del terreno, del clima, de lo alejado de los suministros y muchas variables más que en cada obra. En el caso de este proyecto existe una variedad de edificios tanto habitacionales como de servicios, teniendo entre estos una edificación en particular para la instalación de una planta tratadora de aguas residuales para uso de estas el riego de jardines y del campo de prácticas de golf.

Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería en sus distintas ramas como son tabiqueros, fierreros, carpinteros de obra negra, plomeros, electricistas y ayudantes en general. Los materiales serán los básicos de cualquier edificación como son: cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambrón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra, tubería de distintos materiales y diámetros, así como equipos diversos como, equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote, herramientas eléctricas como taladros, esmeriladoras,

cortadoras de varilla, etc.

Acabados interiores y exteriores

Se conoce como acabados en edificación, revestimientos o recubrimientos a todos aquellos materiales que se colocan sobre una superficie de obra negra, para darle terminación a las obras, quedando ésta con un aspecto habitable al gusto y necesidad del propietario, es decir son los materiales finales en muchos casos costosos, que se colocan sobre pisos, muros, plafones, azoteas, obras exteriores o en huecos y vanos de una construcción algunos acabados en una construcción serían los pisos, ventanas, puertas, pintura y enyesado de paredes, las instalaciones las realizan especialistas en cada trabajo, empleando herramienta o equipo especializado.

Instalaciones internas de servicios

Son todos aquellos sistemas, equipos, dispositivos, tecnologías, eco-tecnologías, que se implementan para complementar el funcionamiento total de una edificación y vienen a satisfacer necesidades de: telefonía, intercomunicaciones, refrigeración, confort, funcionalidad, seguridad, de cuestiones de emergencia, riego y que pueden ser los siguientes:

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, podemos hablar del drenaje interno del departamento y del edificio así como del colector central que recibe las descargas particulares y las traslada a la descarga sanitaria del predio que a su vez la conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Drenaje pluvial: son la 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: al igual que en los párrafos anteriores, tendremos las instalaciones eléctricas generales, que llevaran los cables y equipamiento eléctrico desde la calle hasta las propiedades particulares o habitables que requieran energía para su funcionamiento.

Telefonía y televisión: es el cableado a través de ductos para estos servicios

Introducción de servicios públicos

Consisten en las obras o conjunto de trabajos que complementan o dan servicio a la edificación principal y que consisten en tuberías o mangueras que se instalan generalmente bajo tierra, en vialidades o banquetas; generalmente conectan para su abasto o desalojo con la vialidad principal del sector, denominándose:

- Toma - a la tubería de abasto de agua,
- Descarga - al sitio donde se desalojan las aguas residuales o pluviales,
- Mufa o registro - donde se conectan los servicios eléctricos o telefónicos.

Obras exteriores

Consisten en las obras o conjunto de trabajos que complementan o dan servicio a la edificación principal y que se realizan fuera de los edificios para complementar y mejorar su funcionamiento, ya sea con fines de protección y/o decoración que pueden ser instalación de servicios, caminos, andadores, banquetas, bardas, vialidades, estacionamientos, jardineras, jardinería, cisternas, albercas, fuentes, terrazas, miradores, etc., no resguardan al ser humano, pero son necesarias para el funcionamiento del proyecto o en el caso del sector turismo para el goce o disfrute del tiempo libre; en este caso es importante mencionar que el conjunto Paradise Cove Condo Hotel contara con un campo de tiro para practica de golf.
La ejecución de estos trabajos, implica la cercana terminación de la obra y la pronta puesta en operación del proyecto, lo que conlleva a la contratación de personal de planta para el mantenimiento y operación del inmueble y sus instalaciones operativas.

Pavimentación

Una vez concluidas las terracerías de las vialidades de circulación vehicular y peatonal y habiendo realizado la colocación de las instalaciones subterráneas, se recubrirán con materiales diversos como son concreto simple, concreto estampado, concreto reforzado, adoquín, etc., manteniendo la superficie perfectamente nivelada y con pendientes adecuadas para desalojar la precipitación pluvial.	
Reforestación	
Esta actividad se llevara de común acuerdo con el Comisariado de Bienes comunales, quienes aportaran un sitio adecuado para reforestar, en una superficie similar a la afectada con la obra, entendiendo reforestación a la siembra o plantación de especies nativas diversas, siempre similares al entorno donde se realice el trabajo	
Operación	Operación de albercas, planta de tratamiento de aguas residuales, limpieza general de vialidades, disposición de residuos sólidos urbanos, disposición de aguas residuales, riego de jardines y de campo de práctica de golf.
Mantenimiento	Pintura, impermeabilización, podas en jardines, rehabilitación y reparación de tuberías, de bombas hidráulicas, etc.

La información anterior se ha integrado mediante la aplicación de listas de chequeo simples para su evaluación aplicando un ejercicio matricial del tipo Leopold, se cruzaron las características del proyecto en sus etapas de desarrollo contra los factores que definen el medio natural y socioeconómico, 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.

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

Durante el estudio de campo se identificaron diversos impactos ambientales que serán generados durante el desarrollo del proyecto, 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.

Las matrices con 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

V.3 Justificación de la metodología seleccionada.

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

De la matriz de identificación de interacciones potenciales, se tiene que para evaluar los posibles impactos que originan las actividades del proyecto se confrontan con los componentes ambientales del recurso o del ambiente por medio de una matriz para luego valorar los efectos de las actividades sobre las características medioambientales y se establece una sumatoria de las unidades con que fueron evaluados los efectos generados, para cada uno de los factores ambientales, y posteriormente una sumatoria general para cada actividad.

La matriz de Leopold es una manera simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales, y concentrar el esfuerzo en aquéllos que se consideren mayores, la ventaja de la matriz es su recordatorio de toda la gama de acciones, factores, e impactos. En la medida de lo posible, la asignación de magnitud debe basarse en información de hecho, sin embargo, la asignación de importancia puede dejar cierto margen para la opinión subjetiva del evaluador, esta separación explícita de hecho y opinión es una ventaja de esta metodología.

A continuación se presenta la descripción de las interacciones entre las obras y actividades y los efectos o impactos que fueron identificadas en el medio ambiente durante las diferentes etapas del proyecto

Etapa de Preparación del sitio

Trabajos de topografía
Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna y aspectos sociales

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.

Flora: este componente se ve afectado, ya que para la verificación de trazo y niveles, será necesario realizar brechas, eliminando parcialmente la vegetación.

Fauna: la población faunística entrara en alerta con la presencia humana huyendo del sitio

Aspectos sociales: se generan de empleos temporales.

Estudios de mecánica de suelos
Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo y aspectos sociales.

Aire: la presencia de trabajadores y herramientas de golpeo que causan una modificación al confort sonoro del sitio afecta este componente

Flora: se tiene afectaciones parciales con remoción de vegetación en pequeñas superficies donde se vayan a realizar las perforaciones de suelo que requieren los estudios

Fauna: la población faunística entrara en alerta con la presencia humana huyendo del sitio

Agua: la presencia humana genera aguas residuales o defecación al aire libre

Suelo: se modifica la característica del suelo a causa del material extraído y depositado suelto en el en el perímetro de los sondeos

Aspectos sociales: se generan ingresos para el prestador de servicios en esta especialidad

Rescate de flora
Esta actividad causará impactos sobre los componentes flora, fauna y aspectos sociales

Flora: esta actividad tendrá como finalidad extraer, conservar y mantener flora nativa para su posterior reubicación en sitios con características semejantes a donde fueron extraídas y al mismo tiempo detectar especies vulnerables o bajo Norma que deban tener un tratamiento especial.

Fauna: en este aspecto el parámetro poblacional de la fauna, se verá disminuido ya que este componente será ahuyentado o reubicado, disminuyendo su presencia en el sitio, debiendo emplearse

métodos adecuados para evitarle daños a las especies, teniendo especial cuidado en caso de detectar especies vulnerables o bajo Norma que deban tener un tratamiento especial.

Aspectos sociales: existe empleo para realizar los procesos de rescate, buscando gente de campo coordinada por especialistas en flora y fauna generándose empleos temporales.

Ahuyentamiento de fauna

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna y aspectos sociales

Aire: este componente se verá afectado con un impacto sonoro puntual, ya que uno de los métodos de ahuyentamiento de fauna, será utilizando ruidos que los alerten de la presencia humana, y pueden ser trabajos indistintos en horario diurno o incluso nocturno.

Fauna: en este aspecto el parámetro poblacional de la fauna, se verá disminuido ya que este componente será ahuyentado o reubicado, disminuyendo su presencia en el sitio, debiendo emplearse métodos adecuados para evitarle daños a las especies, teniendo especial cuidado en caso de detectar especies vulnerables o bajo Norma que deban tener un tratamiento especial.

Aspectos sociales: existe empleo para realizar los procesos de rescate, buscando gente de campo coordinada por especialistas en flora y fauna generándose empleos temporales.

Derribo de la vegetación

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, suelo, agua, flora, fauna paisaje y aspectos sociales

Aire: este componente se verá afectado ya que en los trabajos de derribo de árboles, se emplearan hachas, machetes, motosierras, que alteran el confort sonoro del sitio.

Flora: esta actividad es una de las de mayor impacto en la ejecución del proyecto, ya que elimina todo rastro de la vegetación original, teniendo en este punto una última oportunidad para identificar especies especiales vulnerables o bajo Norma que pueda ser rescatadas e incluso integradas al proyecto, analizando a detalle aquellos sitios o especies en particular que pudieran mantenerse sin afectación.

Fauna: durante esta actividad se tendrá una última oportunidad para detectar fauna de movimiento lento para rescatarla y reubicarla evitándole daños, teniendo especial cuidado en caso de detectar especies vulnerables o bajo Norma que deban tener un tratamiento especial

Agua: todos los indicadores de este componente se ven afectados ya que al desaparecer la cobertura vegetal, en caso de lluvia torrencial se tendrán escurrimientos descontrolados, la calidad del agua pluvial variará al mezclarse con suelo suelto, convirtiéndose en lodos y la infiltración de agua será menor, ya que la falta de cobertura vegetal provocará una más rápida evaporación de esta**.**

Suelo: al quedar el suelo desprovisto de la cubierta vegetal**,** queda expuesto al intemperismo eólico y pluvial, por otra parte una mala disposición de los residuos generados puede afectar las características físicas y químicas del suelo.

Paisaje: esta actividad tiene alto impacto en el proceso de la obra ya que tiene por consecuencia un cambio total del paisaje natural, alterando con ello el valor estético de la zona, con un aspecto negativo en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano.

Socioeconómico: existe oferta de empleo para los procesos de esta actividad

Despalme (retiro de la capa superficial del suelo)
Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales)

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán maquinaria y camiones volteo que producen ruido intenso en su operación; de igual manera el mismo proceso y circulación de vehículos provoca dispersión de polvos al aire.

Suelo: se elimina el suelo que cubre superficialmente el terreno en los sitios definidos por el proyecto, con la finalidad de desalojar toda la tierra orgánica que lo cubre para desplantar en suelo sano que garantice la estabilidad e integridad tanto de los pavimentos como las futuras estructuras.
El retiro de este suelo modifica de manera definitiva las características físico químicas del suelo, ya que será causa de que la vegetación no vuelva a desarrollarse y la morfología del terreno se verá modificada.
El material removido deberá retirarse del sitio para su disposición final

Vegetación: la vegetación nativa ha sido eliminada en los sitios definidos por el proyecto y eventualmente podrá crecer maleza oportunista, con vegetación rastrera que cubre el suelo impidiendo el desarrollo del ecosistema original.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros.

Agua: Para este componente también todos sus indicadores se ven impactados, ya que se modifican los sentidos del escurrimiento natural; la precipitación pluvial que se pueda acumular mientras no concluyan las obras será de distinta calidad y temperatura al estar expuesta al aire y al sol por no existir cobertura vegetal, impidiendo el desarrollo de la flora original y la infiltración también se reducirá ya que el sol la evaporará en menor tiempo.

Paisaje: esta actividad tiene alto impacto en el proceso de la obra ya que en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano su aspecto será negativo.

Socioeconómico: existe oferta de trabajo y ocupación de maquinaria para todos los procesos de esta actividad.

Movimiento de tierras

Cortes y terracerías

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se empleará maquinaria pesada y camiones volteo que producen ruido intenso en su operación; de igual manera el mismo proceso y circulación de vehículos provoca dispersión de polvos al aire.

Flora: la vegetación nativa ha sido eliminada y eventualmente podrá crecer maleza oportunista, con vegetación rastrera que cubre el suelo impidiendo el desarrollo del ecosistema original.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol y con transito constante de vehículos equipo, maquinaria y personas, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros.

Agua: Para este componente también todos sus indicadores se ven impactados, ya que se modifican los sentidos del escurrimiento natural; la precipitación pluvial que se pueda acumular mientras no concluyan las obras será de distinta calidad y temperatura al estar expuesta al aire y al sol por no existir cobertura vegetal, impidiendo el desarrollo de la flora original y la infiltración también será más baja, ya que el sol la evaporará en menor tiempo, la presencia de trabajadores genera aguas residuales.

Suelo: se nivela por proceso mecánicos el terreno para desplantar en suelo sano y nivelado que garantice la estabilidad e integridad de la vialidad y de las futuras estructuras; el retiro de este suelo modifica de manera definitiva la morfología y las características físicas y químicas del suelo.

Paisaje: esta actividad tiene alto impacto en el proceso de la obra ya que en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano su aspecto será negativo por la ejecución propia de los trabajos al observarse suelo desnudo y tránsito de maquinaria.

Socioeconómico: existe oferta de trabajo y ocupación de maquinaria para todos los procesos de esta actividad.

.

Compactación:

Esta actividad tiene impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, suelo, agua, paisaje y aspectos sociales.

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que se empleará maquinaria pesada, pipas y camiones volteo que producen ruido intenso en su operación; afectando la calidad del aire ya que el mismo proceso provoca dispersión de polvos.

Flora: el grado de compactación y el tránsito de maquinaria y personas impiden la regeneración del ecosistema original.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros, e incluso daño o atropellamiento por vehículos y maquinaria.

Suelo: se recubre el suelo original con materiales compactables, modificando su textura y grado de compactación original, existe la posibilidad de contaminación con aceites, grasas o combustibles

provenientes de los motores de maquinaria y vehículos; la morfología del terreno se ve modificada, ya que el terreno en general quedara plano o con desniveles que permitan el tránsito en un gran porcentaje de su superficie

Agua: los escurrimientos superficiales modificarán su sentido y tendrán una dirección definida para conducirlos a la red pluvial interna, disminuyendo significativamente en el sitio los niveles de absorción del suelo debido a la compactación realizada.
Se utiliza agua para los procesos de compactación
Se utiliza agua para consumo humano y se generan aguas residuales

Paisaje: el paisaje natural ha sido modificado y en tanto no se concluya la obra y el paisaje arquitectónico no se integre al entorno con propuestas arquitectónicas agradables y acordes al sitio, se mantendrá con un aspecto negativo.

Socioeconómico: existe oferta de empleo y ocupación de maquinaria para todos los procesos de esta actividad.

Construcción de muros de contención
Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán vehículos de carga para los suministros, equipo menor, herramienta menor y un incremento significativo de obreros, que producen en conjunto ruido durante toda la jornada; de igual manera el proceso de elaboración de mezclas y los motores de vehículos y equipo producen polvos que se escapan al aire.

Flora: al compactarse con tierra, recubrirse con piedra o concreto, según sea el caso de la zona proyectada con muros de contención, se elimina de forma definitiva la posibilidad de regeneración o recuperación de cualquier tipo de vegetación.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol y con cobertura, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros, ya que la presencia humana genera residuos orgánicos, que mal dispuestos estimularán a la fauna menor a acercarse en busca de alimentos.

Suelo: se cubre de manera definitiva las superficies destinada a la construcción de obras definitivas circulación vehicular, utilizando concreto que al fraguar se convierte en un material impermeable que evita la dispersión o modificación del suelo.
Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Agua: con la construcción de muros y terrazas, el escurrimiento pluvial tomara otras direcciones aunque finalmente su destino será la red pluvial de drenaje, reduciéndose en un alto porcentaje la infiltración al subsuelo.
Se utiliza agua para los procesos de construcción
Se utiliza agua para consumo humano y se generan aguas residuales, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Paisaje: el paisaje natural se mantiene con un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Excavaciones

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán maquinaria menor como retroexcavadoras

Suelo: se modifica la estructura del suelo, al excavar zanjas para alojar las zapatas aisladas, corridas o losas de cimentación que forman la infraestructura de las diversas edificaciones.
Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Fauna: las zanjas o cepas son trampas para la fauna que eventualmente pueda acceder al sitio y que al caer dentro se vean impedidas para escapar.

Agua: la excavación tiene por resultado material suelto depositado a los costados, mismo que puede ser arrastrado por una precipitación pluvial imprevista o trabajos mal planeados en sus tiempos de ejecución.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol y con cobertura, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros, las excavaciones se convierten en barrera o trampa para fauna pequeña, insectos y especies rastreras.

Paisaje: esta actividad tiene impacto visual negativo en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo y compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Pavimentación
Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se afecta tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que se emplearán revolvedoras, camiones revolvedora, camión bomba para concreto, herramienta menor y un incremento significativo de obreros, que producen en conjunto ruido; de igual manera el proceso de elaboración de mezclas producen polvos y los motores de vehículos y equipo humo y polvo en su movimiento

Fauna: la presencia de fauna es latente en los alrededores, por lo tanto siempre será factible que fauna menor se acerque en busca de alimento y pueda sufrir daño o atropellamiento

Agua: con la pavimentación de acuerdo al tipo de material utilizado, se elimina o reduce la infiltración al subsuelo en una amplia superficie del terreno, el escurrimiento pluvial es orientado y canalizado a la red pluvial.
Las actividades utilizan agua para riegos y mezclas de concreto
En esta etapa se incrementa la presencia humana al emplearse trabajadores de la construcción en un promedio aproximado de 200 personas que requieren agua potable para consumo y utilizan sanitarios para sus necesidades fisiológicas

Suelo: se cubre de manera definitiva las superficies destinadas a la circulación vehicular y tránsito peatonal, utilizando concreto que al fraguar se convierte en un material impermeable que evita la erosión y modifica las características del suelo
Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, entre otros ferrosos, bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: el paisaje natural mantiene un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe incremento en la oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Introducción de servicios
Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: se realizaran excavaciones en zanjas de distinto ancho y profundidad para introducir las tuberías de agua, drenaje, energía eléctrica y telefonía; en este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán retroexcavadoras, herramienta menor y el trabajo de obreros, que en conjunto producen ruido durante toda la jornada; de igual manera el proceso de elaboración de mezclas y los motores de vehículos y equipo producen polvos que se escapan al aire.

Fauna: la presencia de fauna es latente en los alrededores, por lo tanto siempre será factible que fauna menor se acerque en busca de alimento y las cepas y excavaciones los ponen en riesgo de atrapamiento o accidente

Agua: el material suelto producto de la excavación depositado al lado de las cepas puede ser arrastrado por una precipitación pluvial imprevista, con arrastres indeseados al sistema pluvial

Suelo:
Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, bolsas de cemento, pedazos de madera y sobrantes de tubería así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: el paisaje natural continúa modificándose y manteniendo un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Cimentación
Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán vehículos de carga para los suministros, equipo menor, revolvedoras, camiones revolvedora, camión bomba par concreto, herramienta menor y un incremento significativo de obreros, que en conjunto producen ruido durante toda la jornada; de igual manera el proceso de elaboración de mezclas y los motores de vehículos y equipo producen polvos que se escapan al aire.

Fauna: la presencia de fauna es latente en los alrededores, por lo tanto siempre será factible que fauna menor se acerque en busca de alimento

Agua: con la construcción de las distintas cimentaciones, el escurrimiento pluvial tomara otras direcciones aunque finalmente su orientación será en el sentido de la pendiente del terreno, eliminándose en un alto porcentaje la infiltración al subsuelo, salvo las áreas que sean destinadas a protección.
En esta etapa se tiene presencia humana significativa al incrementarse el número de trabajadores de la construcción a un promedio aproximado de 600 personas; se descargan aguas negras al colector sanitario provenientes de los sanitarios de obra, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Suelo: se cubren de manera definitiva las superficies destinada a la construcción de obras habitables definitivas, utilizando concreto que al fraguar se convierte en un material impermeable que evita la dispersión o modificación del suelo.

Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente ferrosos, bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: el paisaje natural mantiene un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe numerosa oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los proceso de esta actividad.

Edificación
Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán vehículos de carga para los suministros, equipo menor, revolvedoras, camiones revolvedora, camión bomba para concreto, herramienta menor y un incremento significativo de obreros, que en conjunto producen ruido durante toda la jornada; de igual manera el proceso de elaboración de mezclas y los motores de vehículos y equipo producen polvos que se escapan al aire.

Fauna: la presencia de fauna es latente en los alrededores, por lo tanto siempre será factible que fauna menor se acerque en busca de alimento, las construcciones fragmentaran el ecosistema, impidiendo el paso y circulación a la fauna que pueda encontrarse en sitios aledaños.

Agua: en la construcción de las distintas edificaciones se construirán captaciones pluviales que se descargaran limpias a los cauces naturales dentro del predio.

En esta etapa se tiene presencia humana significativa al emplearse trabajadores de la construcción en un promedio aproximado de 800 personas, se tiene consumo humano de agua potable y se descargan aguas residuales al colector sanitario provenientes de los sanitarios de obra, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Suelo: se cubre de manera definitiva las superficies destinadas a la construcción de obras definitivas, se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente ferrosos, bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: el paisaje natural mantiene un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe numerosa oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los proceso de esta actividad.

Acabados:
Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán diversos equipos de motor eléctrico sumamente ruidosos, que en sus procesos de trabajo producen polvos diversos

Fauna: los materiales de acabados de obra son generalmente costosos y para su transporte son embalados en empaques de cartón, plástico, madera, cinchos de metal de plástico, lazos, etc., estos empaques pueden resultar trampas mortales para la fauna existente en los alrededores que se acerque en busca de alimento

Agua: En esta etapa se tiene presencia humana significativa al emplearse trabajadores de la construcción en un promedio aproximado de 800 personas; se tiene consumo de agua potable y se descargan aguas negras al colector sanitario provenientes de los sanitarios de obra, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Suelo: Se tiene generación de residuos sólidos producidos por los trabajos, principalmente escombro, madera, bolsas pedazos de madera, cartón, plástico así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: en esta etapa el aspecto visual del sitio empieza a cambiar, al aplicarse pintura y acabados exteriores que otorgan un mejor aspecto visual para el observador externo.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo para trabajadores de la construcción y especializados en acabados así como la compra de insumos diversos para todos los procesos de esta actividad.

Instalaciones internas y de servicios

Esta actividad consistente en la canalización de tuberías para los servicios de agua, drenaje, energía eléctrica, alumbrado, telefonía, etc., causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: la ejecución de estos trabajos produce ruidos y genera polvo, al ranurar, taladrar o utilizar equipos especiales.

Fauna: en espacios abiertos, puede existir el acercamiento de fauna menor o especies rastreras

Agua: las instalaciones que conduzcan agua, deben probarse al menos a la presión de servicio para verificar que no existan fugas que provoquen desperdicios o contaminación según sea el caso
Se descargan aguas negras al colector sanitario provenientes de los sanitarios de obra, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Suelo: se modifica la estructura del suelo, al excavar zanjas o cepas para alojar las tuberías de conducción de agua, o cables, se tiene generación de residuos sólidos producidos por los trabajos, principalmente pedazos de tubo de plástico, mangueras, cable, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos
.
Aspectos sociales: existe oferta de empleo para mano de obra especializada, compra de insumos y servicios para todos los proceso de esta actividad.

Obras exteriores

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales, ya que con ella se dará fin a la construcción de cada propiedad, con actividades tendientes al embellecimiento y operatividad del mismo, como son albercas, andadores, banquetas, jardines y el campo de práctica de golf.

Aire: para la ejecución de estos trabajos, ya sea en exteriores como interiores, se empleara herramienta y equipo ligero, que en su utilización produce ruidos y genera polvo

Flora: se integra vegetación forestal y de ornato a los espacios considerados como jardines y áreas verdes, recuperando del vivero instalado al inicio de la obra ejemplares sanos para su siembra, el campo de prácticas de golf es una superficie con vegetación inducida (pasto)

Fauna: la reducción de personal de obra, permitirá el acercamiento de fauna menor, reptiles aves e insectos que al encontrar vegetación apreciaran un nuevo nicho donde resguardarse o desarrollarse

Agua: la vegetación sembrada y la creación de áreas destinadas a jardines permitirán la captación y retención de la precipitación pluvial, ayudando a su mantenimiento e infiltración al subsuelo; el campo de práctica de golf requerirá riego permanente para su mantenimiento.

Suelo: se modifica la estructura del suelo, al excavar zanjas o cepas para alojar las tuberías de conducción de agua, o cables, se tiene generación de residuos sólidos producidos por los trabajos, principalmente pedazos de tubo de plástico, mangueras, cable, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: la terminación del proyecto con las obras exteriores consigue el embellecimiento del sitio, donde se conjugan los colores y las texturas de los pisos, techos y paredes con la naturaleza de la parte continental combinada con el azul del cielo y el mar, con una oferta visual agradable para el observador externo y un disfrute a los sentidos del usuario del proyecto.

.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo para mano de obra especializada, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Etapa de Operación

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, suelo, hidrología, paisaje y aspectos sociales

Aire: la afectación es mínima comparable con la etapa de construcción, sin embargo el confort sonoro puede verse alterado eventualmente con trabajos de reparación, además de que la presencia humana y sus costumbres pueden alterarlo.

Flora: se realiza mantenimiento, riego y poda de las áreas verde del proyecto

Fauna: se espera el regreso paulatino principalmente de pequeños reptiles, insectos, y aves

Suelo: Se tiene generación de residuos sólidos urbanos generados por los ocupantes de los distintos espacios construidos con un alto porcentaje de residuo orgánicos.

Agua: se tiene consumo de agua, en todos los espacios útiles y habitables del proyecto, espacios internos y exteriores así como en el riego de la vegetación de ornato y del campo de práctica de golf.

El agua potable para consumo humano, se transforma en un 80% en aguas residuales

Se tendrá consumo de agua en los sistemas de filtrado y recirculación de las albercas

Paisaje: en esta etapa se mejora la vista tanto para el observador externo como para el ocupante de la propiedad, dándole color al sitio y aspecto visual de orden al proyecto.

Socioeconómico: existe oferta de empleo permanente para la operación y mantenimiento de cada casa, compra de insumos y servicios para todos los proceso de esta actividad.

Se tiene un bien físico que se integra a la vivienda local en el sector residencial turístico, brindando bienestar a sus ocupantes.

La obra terminada modifica su situación catastral, con el consecuente incremento en las aportaciones de impuestos prediales y turísticos que de esto se deriva, por lo cual la administración municipal contará con un incremento a los ingresos de su hacienda que pueda destinar a los efectos que mejor convenga.

Etapa de Mantenimiento

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, suelo, hidrología, paisaje y aspectos sociales

Aire: El confort sonoro se verá alterado de manera baja pero permanente, debido a la presencia humana con ocupación y uso de los distintos espacios construidos.

Flora: se realiza mantenimiento, riego y poda de las áreas verde del proyecto

Suelo: los trabajos de mantenimiento como pintura, impermeabilización y reparaciones diversas generan residuos sólidos que dado el caso pudieran considerarse de riesgo o contaminantes

Agua: se dará servicio a las instalaciones para prevenir o reparar fugas o fallas en los distintos servicios

Aspectos sociales: existe oferta de empleo permanente y eventual para el mantenimiento diario y permanente del proyecto así como contratación eventual a personal especializado en los distintos equipos operativos, además de compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Descripción por etapa de los impactos ambientales que las actividades preliminares causan en los distintos componentes ambientales

Preparación del sitio		
Actividad	**Componente ambiental**	**Impacto previsto**
Trabajos de topografía **Estudios de mecánica de suelos** **Rescate de flora** **Ahuyentamiento de fauna** **Derribo de vegetación** **Despalme (retiro de raíces y troncos)** **Remoción de la capa superficial de suelo**	Aire	Se dispersan partículas de polvo producidas por el efecto del viento al reducirse la cubierta forestal La maquinaria es generadora de humo debido a la combustión producida en sus motores.
	Ruido	El ruido producto de la presencia humana ahuyenta a la fauna existente en el sitio. El ruido emitido a propósito para ahuyentar a la fauna altera el confort sonoro, ahuyentando a la fauna El personal técnico y los motores de los equipos empleados para el sondeo del suelo emiten ruidos que alteran el confort sonoro del sitio El ruido de herramientas y equipos menores como palas, hachas, machetes, motosierras, etc., empleados para el derribo de la vegetación forestal causa ruidos molestos e incomodos tanto para los vecinos como para la fauna presente en el sitio y zonas cercanas. El ruido de la maquinaria y equipos empleados en los trabajos de despalme altera el confort sonoro
	Flora	Se elimina la vegetación nativa presente en los sitios específicos del proyecto, reduciendo el inventario forestal de la localidad, que incluye vegetación incluida en la NOM-SEMARNAT-059-2010 Se cancela la posibilidad de regeneración de la vegetación al retirarse la capa superficial de suelo que puede mantener material orgánico, El rescate y reubicación de especies, tiene un aspecto positivo, que deberá tener resultados exitosos al emplear al personal adecuado y las mejores técnicas para su manejo
	Fauna	Se provoca estrés tanto a la avifauna como a la fauna terrestre, aunado a un posible daño o maltrato a dichas especies causado por error, omisión o mala intención de alguno de los trabajadores o del tránsito de equipos o maquinaria. El ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies, tiene un aspecto positivo, que deberá tener resultados exitosos al emplear al personal adecuado y las mejores técnicas para su manejo
	Agua	Se reduce significativamente la infiltración de agua al subsuelo

		y las características físico químicas del líquido también cambian, derivado de la remoción de la cubierta forestal y de la capa superficial. La incorrecta o incompleta disposición de residuos forestales provenientes de los trabajos de desmonte y despalme puede provocar arrastres de sólidos hacia la calle y cauces naturales. La precipitación pluvial puede ocasionar arrastre de lodos y solidos hacia las partes bajas del predio llegando incluso al mar Existe consumo humano de agua potable Se generan aguas residuales de tipo urbano
	Suelo	El suelo perderá la capa superficial de materia orgánica, ya que será retirada para desplantar los cimientos en terreno estable e inerte, quedando expuesta la capa inorgánica expuesta a la erosión eólica y pluvial. Los equipos mecánicos y maquinaria, utilizan para su operación combustible y lubricantes, que pueden ser derramados accidentalmente contaminando el suelo. La presencia humana implica la generación de residuos sólidos de tipo urbano con artículos orgánicos e inorgánicos provenientes principalmente de los alimentos y envases. Una incorrecta o incompleta disposición de residuos forestales provenientes de los trabajos de desmonte y despalme tendrá como consecuencia residuos indeseables en el sitio, que secos son fuente de posibles incendios. Se llevara a cabo la limpieza y desazolve tanto del cauce natural de la microcuenca baja como de la alcantarilla pluvial que capta los escurrimientos pluviales de la microcuenca alta del otro lado de la vialidad.
	Paisaje	El paisaje natural original será severamente alterado al remover la vegetación
	Aspectos sociales	La economía se verá beneficiada con la creación de empleos y el uso de mano de obra así como en el comercio de productos y servicios.

Descripción de los impactos ambientales que las <u>actividades en la etapa de construcción</u> causan en los distintos componentes ambientales

Movimiento de tierras		
Actividad	**Componente ambiental**	**Impacto previsto**
Cortes **Compactación**	Aire	El corte de material para nivelar los distintos espacios del proyecto será realizado empleando tractor y retroexcavadora por lo que se generan humos producto de la combustión de los

de terracerías **Construcción de muros de contención** **Excavaciones**		motores y polvo durante su ejecución. El motor de los de rodillos vibratorios utilizados para la compactación del material suelto, flojo o en terraplenes y terrazas produce humos. El rodamiento del equipo sobre el suelo desnudo así como por la carga y acarreo de material suelto dispersa polvos al aire.
Pavimentación	Ruido	El empleo de maquinaria pesada, semi pesada, camiones volteo o de proveedores de material para los trabajos iniciales y vehículos en general, ocasionan ruidos que alteran significativamente el confort ambiental tanto en la zona del proyecto como en los predios colindantes.
	Flora	Al momento de la ejecución de estos trabajos, la vegetación nativa ha sido removida y debe tenerse precaución para evitar daño en superficies colindantes ajenas al proyecto.
	Fauna	La fauna terrestre puede acercarse eventualmente y sufrir daño o atropellamiento
	Suelo	El suelo en general inicia un proceso de compactación causada por el proceso constructivo o por el tránsito de vehículos y personas. El suelo puede verse afectado por contaminación de residuos sólidos urbanos y producto de la construcción mal dispuestos. El suministro de combustible y lubricantes así como su almacenamiento puede ocasionar contaminación al suelo desnudo. La morfología del sitio cambiara considerablemente al realizarse los cortes, nivelaciones, terraplenes y terrazas que requiere el proyecto. El suelo del terreno es recubierto con una capa impermeable (pavimento)
	Agua	La compactación y pavimentación del suelo disminuye considerablemente la infiltración de agua al subsuelo Los trabajos del movimiento de tierra requieren agua en volúmenes importantes tanto para riegos matapolvo, como para humedecer adecuadamente el material suelto a fin de lograr el grado de compactación esperado en los terraplenes y terrazas que se construyan. Se utiliza agua potable para la elaboración de los concretos o mezclas en la construcción de los muros de contención. Los trabajadores encargados de los trabajos de albañilería consumen agua potable y se generan aguas residuales de tipo urbano. Pueden ocurrir arrastres de suelo en caso de no contar con trabajos preventivos para su contención.

	Paisaje	El paisaje se ve negativamente incrementado por la presencia de maquinaria operando.
	Aspectos sociales	La economía se verá beneficiada con la creación de empleos, el uso de mano de obra, el arrendamiento de equipo y maquinaria así como en el comercio de productos y servicios.
Construcción de edificaciones y obras diversas	Ruido	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con la presencia humana y sus actividades laborales.
	Fauna	El uso de embalajes, recipientes mal dispuestos o negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Agua	La realización de estas actividades consume agua potable en la humectación del suelo, elaboración y curado de las mezclas de concreto y de mortero. Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores encargados de los trabajos de albañilería en la construcción de la cimentación y se generan aguas residuales de tipo urbano.
	Suelo	Se generan residuos sólidos principalmente sobrantes ferrosos de varilla, alambre, alambrón y clavos así como bolsas de cemento, ambos materiales reciclables. El suelo puede verse afectado por contaminación de residuos sólidos urbanos y de la construcción mal dispuestos. Un impacto indirecto es la incorrecta disposición de los residuos sólidos generados por los procesos de construcción o por los sobrantes de los cortes, en caso de que los camiones materialistas lo realicen incorrectamente Otro impacto indirecto, es que los proveedores de materiales pétreos (arenas y gravas), no obtengan dichos materiales de sitios legalmente aprobados.
	Paisaje	El paisaje mantiene un aspecto negativo donde se observa la obra en construcción y un importante número de trabajadores.
	Aspectos sociales	La economía se verá beneficiada con la creación de empleos, el uso de mano de obra, el arrendamiento de equipo así como en el comercio de productos y servicios
Acabados interiores y exteriores	Aire y Ruido	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con el uso de todo tipo de herramientas de motor eléctrico con daños al sistema auditivo de los trabajadores. Algunos trabajos son generadores de polvos de yeso, cemento, arena, que pueden dispersarse en el ambiente cercano con daños a los trabajadores que no cuenten con protección nasal
	Fauna	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, que mal dispuestos o por negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Agua	La realización de estas actividades consume agua potable Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores encargados de los trabajos de albañilería en la construcción de

		los muros de contención y se generan aguas residuales de tipo urbano, libres de contaminantes.
	Suelo	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, generando un volumen importante de residuos, algunos de ellos reciclables, que mal dispuestos o por negligencia pueden ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Paisaje	El paisaje mantiene un aspecto negativo donde se observa la obra en construcción y un importante número de trabajadores
	Aspectos sociales	En esta etapa la economía se verá beneficiada con la creación de empleos temporales de obreros especialistas calificados, con lo que la economía se verá beneficiada reflejándose en el consumo interno de productos y servicios en la localidad Los distintos proveedores de materiales industrializados para la construcción establecidos en la localidad se verán beneficiados con el suministro de materiales a la obra en proceso
Introducción de servicios públicos **Instalaciones internas de servicios**	Aire y Ruido	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con el uso de todo tipo de herramientas de motor eléctrico con daños al sistema auditivo de los trabajadores Algunos trabajos son generadores de polvos de yeso, cemento, arena, que pueden dispersarse en el ambiente cercano con daños a los trabajadores que no cuenten con protección nasal
	Fauna	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, que mal dispuestos o por negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Agua	La realización de estas actividades consume agua potable Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores y se generan aguas residuales de tipo urbano, libres de contaminantes. La precipitación pluvial captada en azoteas y estacionamientos, se incrementa por su superficie impermeable, debido a lo cual debe desalojarse adecuadamente.
	Suelo	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, generando un volumen importante de residuos, algunos de ellos reciclables, que mal dispuestos o por negligencia pueden ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Aspectos sociales	Se crean empleos temporales, dando inicio a la creación de empleos permanentes en actividades entre las cuales destaca la jardinería y la limpieza general. Se genera actividad económica en otros rubros de proveedores establecidos en la localidad que se verán beneficiados con el suministro sus productos.
Introducción de vegetación de ornato |	Flora	Se da inicio al sembrado de plantas, arbustos y árboles que formarán parte de la arquitectura del paisaje diseñada; dentro de estas se encuentran especies que fueron rescatadas al inicio de los trabajos y que han sido mantenidas en el vivero diseñado para

Paisaje urbano terminado **Reforestación**		este fin.
		Colocación de cubierta de pasto en el campo de prácticas de golf, colocando una especie vegetal distinta al ecosistema local
	Fauna	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, que mal dispuestos o por negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse.
	Agua	La realización de estas actividades consume agua potable Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores y se generan aguas residuales de tipo urbano, libres de contaminantes. Se utiliza agua para riego de jardines y del campo de practica de golf
	Suelo	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, generando un volumen importante de residuos, algunos de ellos reciclables, que mal dispuestos o por negligencia pueden ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse.
	Paisaje	El paisaje mantiene empieza a modificarse con la aparición de estructuras estéticas, con colores integrados al paisaje y jardinería que en conjunto devuelve el color al sitio, con lo cual el observador externo disfrutara del paisaje transformado y el usuario final podrá disfrutar de las vistas hacia el mar dentro de un entorno agradable.
	Aspectos sociales	Se crean empleos temporales, dando inicio a la creación de empleos permanentes en actividades entre las cuales destaca la jardinería y la limpieza general. Se genera actividad económica en otros rubros de proveedores establecidos en la localidad que se verán beneficiados con el suministro sus productos.

Descripción de los impactos ambientales que las actividades en las etapas de operación y mantenimiento causan en los distintos componentes ambientales

Consumo de agua potable **Generación y disposición de residuos sólidos urbanos**	Aire y Ruido	Al haberse concluido los trabajos de construcción, se reducen considerablemente tanto los ruidos molestos como el polvo disperso en el medio ambiente, sin embargo la presencia humana y sus actividades ahuyentan a la fauna
	Flora	Se tendrá la presencia de personal permanente dedicado al mantenimiento y cuidado de la vegetación de ornato para mantener las distintas especies en buen estado así como para el adecuado mantenimiento del campo de práctica de golf.
	Fauna	Las aves particularmente pueden ser más tolerables a la presencia humana y al encontrar nichos para reposo o alimentación, serán observables dentro del proyecto aunque difícilmente encontrarán lugar para anidación.
	Agua	Se tendrá consumo de agua potable para consumo humano en los servicios de las áreas privativas, de la limpieza de las áreas comunes, de los servicios de lavado y cocina y de los servicios públicos, además del agua empleado para el riego de la jardinería

		de ornato. Se generan aguas residuales Se generan aguas tratadas para riego
	Suelo	Las características de los residuos sólidos será diferente de las etapas anteriores, ya que a partir de esta etapa, los residuos tendrán características de casa habitación, con mayor contenido de materia orgánica, papel, latas, vidrio, envases, etc.
	Paisaje	El paisaje es agradable, con colores integrados que en conjunto devuelven el color al sitio, con lo cual el observador externo disfrutara del paisaje transformado y el usuario final podrá disfrutar de las vistas hacia el mar dentro de un entorno agradable.
	Aspectos sociales	Se generan empleos permanentes para la operación de los inmuebles, que van desde los aspectos básicos de limpieza, jardinería, pasando por la vigilancia y mantenimiento en general.
Mantenimiento	Aire y Ruido	Eventualmente se producirán ruidos de baja intensidad y corta duración que no afectaran el confort sonoro. Los vehículos que lleguen al sitio o al estacionamiento, serán generadores de humos por la combustión de sus motores, situación que tendrá bajo impacto por su corta duración y la dispersión de estos por el viento.
	Flora	El personal dedicado al mantenimiento y cuidado de la vegetación de ornato trabajara en la poda, fertilización y cuidado de la jardinería.
	Fauna	Existe la posibilidad de que fauna menor, aves o reptiles pequeños se acerquen al sitio, deberá tenerse precaución para su protección.
	Agua	El mantenimiento eventual de las instalaciones utilizara agua para limpieza o lavado, este líquido resultante o cualquier producto de limpieza, por descuido o negligencia puede ser vertido a la red sanitaria, alterando los procesos de las aguas residuales. El mantenimiento eventual de las instalaciones utilizara agua para limpieza o lavado, este líquido resultante o cualquier producto de limpieza, por descuido o negligencia puede ser vertido a las canalizaciones pluviales pudiendo llegar al mar, generando contaminación Se tiene generación de aguas tratadas, lo que implica una adecuada disposición de las mismas
	Suelo	El mantenimiento general de las instalaciones produce de manera necesaria residuos sólidos y residuos líquidos, algunos de ellos pueden constituirse en residuos peligrosos
	Paisaje	El mantenimiento general de las fachadas, de su arquitectura y de la jardinería permite que el paisaje se mantenga agradable tanto para el usuario del inmueble como para el observador externo.
	Aspectos sociales	En esta etapa, se generan empleos temporales con la utilización de mano de obra especializada en la reparación, instalación y mantenimiento de equipos e instalaciones especiales, como son las albercas, equipos de aire acondicionado, pintura, electricidad, plomería, lo cual repercute en ingreso a esta área de la actividad económica

V.4 Matrices para la identificación de impactos: Para la identificación de interacciones ambientales realizamos un análisis de la lista de factores y componentes ambientales con potencial de ser impactados por el proyecto, ordenándolos en una matriz de interacciones, dicha matriz se construyó partiendo de concentrar y ordenar los factores y componentes ambientales con posibilidades de interactuar con las actividades del proyecto y que puedan causar algún impacto apreciable

Etapa	Indicador / Actividad	Aire		Flora			Fauna			Agua			Suelo		Paisaje	Aspectos sociales	
		Calidad del aire	Ruido	Cobertura	Estructura	Especies vulnerables	Parámetros poblacionales	Hábitat	Especies vulnerables	Escurrimientos superficiales	Calidad físico química	Infiltración de agua	Geo formas	Características físico químicas	Estética natural (paisaje)	PEA y nivel de ingresos	Infraestructura y servicios
Prepa5racion del sitio	Trabajos de topografía		X	X												X	
	Estudios de mecánica de suelos		X	X				X		X				X			X
	Rescate y reubicación de flora			X		X										X	
	Rescate y reubicación de fauna		X				X		X							X	
	Derribo de especies arbustivas y arbóreas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
	Despalme (retiro de raíces y troncos)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
	Remoción de la capa superficial de suelo	X	X	X				X		X	X	X	X	X	X	X	
Movimiento de tierras	Cortes	X	X							X	X	X	X	X	X	X	
	Compactación	X	X		X		X			X	X	X	X	X	X	X	
	Construcción de muros de contención		X							X		X	X	X	X	X	
	Excavaciones para alojar estructuras	X	X						X	X			X	X	X	X	X
Construcción	Construcción de la Cimentación		X												X	X	
	Edificación		X												X	X	
	Acabados interiores y exteriores	X	X											X	X	X	
	Instalaciones internas y de servicios	X	X													X	
	Introducción de servicios públicos	X	X													X	X
	Obras exteriores	X	X	X				X		X		X	X		X	X	
	Construcción de campo de practica de golf		X	X						X		X	X			X	
	Pavimentación	X	X	X						X		X	X	X	X	X	
	Introducción de vegetación de ornato	X		X						X		X			X	X	
	Paisaje arquitectónico urbano terminado														X	X	
	Reforestación	X		X	X	X		X				X			X	X	
	Operación										X			X		X	
	Mantenimiento	X	X									X				X	X

Matriz de interacciones de las actividades del proyecto y

los efectos causados al ecosistema. Estimación cualitativa.

	Factores Ambientales y Socioeconómicos / Actividades del proyecto	Aire		Flora			Fauna			Agua			Suelo		Paisaje	Aspectos sociales		
		[illegible]	Ruido	Cobertura	Estructura	Especie bajo NOM	parámetros poblacionales	Hábitat	Especies vulnerables	Escurrimientos	Calidad	infiltración	Geo formas	Características físico químicas	Estética natural	Ingresos a la población (PEA)	Infraestructura y servicios	Economía municipal
Preparación del sitio	Trabajos de topografía		a	a												b		
	Estudios de mecánica de suelos		a	a				a		a				a		b		
	Rescate de flora			b		a										b		
	Rescate y reubicación de fauna		a				a		b							b		
	Derribo de especies arbustivas y arbóreas		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		A	A	b		
	Despalme (retiro de raíces y troncos)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		A	A	b		
	Remoción de la capa superficial del suelo	A	A	A						A	A	A	A	A	A	b		
Movimiento de tierras	Cortes	A	A							A	A	A	A	A	A	b		
	Compactación	A	A							a			A	a	a	b		
	Construcción de muros de contención		A							a		a	a	a	a	b		
	Excavaciones para alojar estructuras	A	A						a	a			a	a	a	b		
Construcción	Construcción de la cimentación		a												a	B		
	Edificación		a												a	B	b	
	Acabados interiores y exteriores de las casas	a	a											a	a	b		
	Instalaciones internas y de servicios	a	a													b		
	Introducción de servicios públicos	a	a													b		
	Obras exteriores	a	a	a				a		a		a	a		b	b		
	Construcción de campo de practica de golf		a	A						a		b	a			b		
	Pavimentación de las vialidades y andadores peatonales	a	a	a				a								b		
	Introducción de vegetación de ornato	b		b			b			b		b			b	b		
	Paisaje arquitectónico urbano terminado														b	b		
	Reforestación	b		b	b	b		b				b			b	b		
Op	Consumo de agua potable										a						b	

eración	Disposición de aguas residuales										a			a			b			
	Disposición de residuos sólidos urbanos													a			b			
	Pago de impuestos y de aprovechamientos																	B		
Mantenimiento		a	a												b	b				
Adversos de bajo impacto (a)		6	12	4	1	1	1	3	1	6	2	2	4	7	6				**56**	**104**
Adversos de alto impacto (A)		5	6	4	2	2	2	2	2	4	4	4	3	4	4				**48**	
Benéficos de bajo impacto (a)		2		2	1	1	1	1	1	1		3			4	21	4	**1**	**43**	**45**
Benéficos de alto impacto (B)																2			**2**	

Al evaluar las actividades del proyecto sobre el impacto al ambiente se identificaron 149 interacciones dentro de la matriz, de las cuales 105 se consideran adversas (69.80%) y 49 benéficas (30.20 %), estos últimos principalmente en lo correspondiente a la generación de empleo, adquisición de servicios y generación de infraestructura y corresponden a todo el proceso del proyecto.

Estimaciones cuantitativas del impacto y su significancia en el contexto ambiental

	CLASES

Actividades del proyecto	Factores Ambientales y Socioeconómicos	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Acciones y/o alteraciones	Efecto	niveles de impacto	Recuperabilidad	
Preparación del sitio	Trabajos de topografía											
	Estudios de mecánica de suelos	-	1	2	4	2	2	1	4	1	4	21
	Rescate y reubicación de flora	+	2	2	4	2	4	3	4	4	4	29
	Rescate y reubicación de fauna	+	2	2	4	2	4	3	4	4	4	29
	Derribo de especies arbustivas y arbóreas	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Despalme (retiro de raíces y troncos)	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Remoción de la capa superficial del suelo	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
Construcción	Cortes	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Compactación	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	33
	Construcción de muros de contención	-	2	2	2	4	4	3	4	4	4	29
	Excavaciones para alojar estructuras	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Construcción de la cimentación	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Edificación	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Acabados interiores y exteriores	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
	Instalaciones internas y servicios	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
	Introducción de servicios públicos	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
	Obras exteriores	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Construcción de campo de practica de golf	-	2	2	2	4	2	3	4	6	4	29
	Pavimentación de la vialidad y andadores peatonal	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Generación y disposición de residuos sólidos	-	2	2	4	4	2	1	4	4	4	27
	Introducción de vegetación de ornato	+	3	2	4	4	2	3	4	4	4	30
	Paisaje arquitectónico urbano terminado	+	3	2	4	4	2	1	4	4	4	28
	Reforestación	+	3	2	4	4	2	3	4	4	4	30

Operación	Consumo de agua potable	-	2	2	4	4	2	1	4	4	4	27
	Disposición de aguas residuales	-	2	2	4	4	2	1	4	4	4	27
	Disposición de residuos sólidos urbanos	-	2	2	4	4	2	1	4	4	4	27
	Pago de impuestos y de aprovechamientos	+	2	2	4	4	2	1	4	4		23
Mantenimiento		+	1	2	4	1	2	1	4	1	4	20

Revisando la matriz anterior, se puede observar que del total de las actividades, las que presentan los valores más altos en el impacto al ambiente, son las referentes al derribo de la vegetación, el despalme, la remoción de la cobertura original del suelo, los cortes y terracerías, seguidos de la compactación del suelo, trabajos todos estos irreversibles, que cambian la estructura natural del suelo y se elimina definitivamente la posibilidad de su regeneración o regreso a sus características originales

CAPITULO VI

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Índice

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental.

VI.1.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de preparación del sitio

VI.1.2 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de construcción (Cortes, compactación, muros de contención y excavaciones)

VI.1.3 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de construcción (Cimentación, Edificación, Acabados, Instalaciones y servicios, Obras exteriores)

VI.1.4 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de operación

VI.1.5 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de mantenimiento

VI.2. Impactos residuales.

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales
La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso se establecen las modificaciones del medio natural que pueden ser aplicables a la ejecución del proyecto, ya que permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle, posteriormente se va determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se generan con la ejecución del proyecto.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define como **medida preventiva** al conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacía un determinado recurso o atributo ambiental; **la mitigación** es el diseño y ejecución de acciones o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno, puede reestablecer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado.

La compensación busca producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente al de carácter adverso y se lleva a cabo cuando los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.

Se llama **restauración** al proceso que busca volver un ecosistema dañado, alterado o degradado, a su condición original, o por lo menos, a un estado cercano a como era antes de haber sufrido el daño. Restaurar quiere decir reparar, recuperar, volver a su estado anterior lo que está dañado.

Antes de iniciar cualquier actividad dentro del área en proyecto se ha dispuesto la realización de reuniones y pláticas dirigidas al personal técnico, administrativo y de obra para informarles y concientizarlos en primer lugar, acerca de las medidas que se deberán observar durante la ejecución del proyecto así como los beneficios al ambiente que se espera obtener y en segundo lugar de las consecuencias de su incumplimiento, estas pláticas y reuniones deberán ser repetitivas al menos cada inicio de semana para aquellos trabajadores de nuevo ingreso, debiendo ser participativas, verificando el pleno entendimiento de aquellos a quienes estén dirigidas.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental y por etapa.

Los datos obtenidos en los Capítulos IV y V de este estudio, nos ofrecen la información necesaria para determinar los impactos adversos y benéficos que resultan significativos y residuales a fin de diseñar las medidas de control, mitigación y compensación para estos; a continuación se presentan las medidas preventivas y de mitigaciones propuestas, mismas que con su correcta implementación permitirá minimizar los impactos ambientales identificados.

VI.1.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental **en la etapa de preparación del sitio**

En esta etapa se establecen las condiciones necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, delimitando las superficies del proyecto, estableciendo niveles topográficos, dando pie a los trabajos de rescate y reubicación de flora, ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, remoción de vegetación, despalme y retiro de la capa superficial de suelo.

No se considera la instalación de campamentos, las labores serán en horario diurno siendo habilitados módulos sanitarios conectados a la red sanitaria municipal para uso de los trabajadores, así como regaderas y lavabos para el aseo personal.

Se establecen las siguientes medidas de prevención para cada componente ambiental:

Para el componente ambiental Aire (calidad y ruido)

Calidad del aire

Medidas de mitigación

- Se efectuaran riegos constantes en la superficie de trabajo cuando sea necesario para evitar la dispersión de polvos al ambiente, empleando de preferencia agua tratada
- Se evitara el daño a la vegetación tanto en terrenos colindantes, en la zona federal como en la superficie destinada dentro del predio como reserva natural para contar con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de las partículas de polvo

Medidas de prevención

- Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura y encendido de fogatas para evitar riesgos y humos, colocando señalamientos al respecto
- Se establecerá la disposición para que los camiones materialistas que transporten material suelto cubran sus cajas con lonas, otorgando poder suficiente al encargado de recibirlos para rechazar aquel vehículo que incumpla esta disposición.
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla las NOM-076-SEMARNAT-2012 referentes a humos.
- Se vigilara que los vehículos involucrados esta etapa del proyecto cumplan con los programas de verificación vehicular y tengan un mantenimiento adecuado.
- Se colocara señalamiento prohibiendo la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas

Ruido

Medidas de mitigación

- Implementación y cumplimiento de horario de trabajo
- Se dotara de protectores auditivos a los operadores de maquinaria pesada
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla la NOM-011-STPS-2001 referente a ruido.

Medidas de prevención

- Se evitaran los trabajos en horario nocturno para evitar molestias tanto a los vecinos como a la fauna se mantiene en las cercanías
- Se colocaran barreras o tapiales para disminuir el ruido en las zonas circundantes
- Se vigilara constantemente que la maquinaria no exceda los niveles de ruido permisibles, verificando antes de la aceptación del equipo, que este cuente con silenciador.

Componente ambiental flora

Cobertura

Medidas de prevención

- Se realizarán recorridos preliminares a lo largo y ancho del terreno, efectuando la remoción de la capa herbácea manualmente, lo que permitirá detectar individuos bajo norma o susceptibles de rescate, señalizándolos adecuadamente para su posterior retiro.
- Se instalaran letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas estratégicas del sitio, indicando la importancia en el cuidado de la flora.
- Se implementarán pláticas de educación ambiental a los trabajadores.
- Se ubicara un sitio de dentro de la obra para apilar herbáceas y arbustos junto con tierra orgánica para generar abono que se use posteriormente en las áreas verdes
- El personal que supervise el cambio de uso de suelo, podrá detectar espacios adecuados en la zona de reserva natural dentro del predio, donde pueda ser adecuado el trasplante inmediato de las especies rescatadas

Estructura

Medidas de prevención

- La remoción de especies arbóreas se ejecutara empleando hachas, machetes o motosierras, empleando un método direccional previa verificación que en el sentido de su derribo no existan individuos susceptibles de rescate, fauna o se dañe la superficie destinada a reserva natural o la vegetación de la zona federal marítimo terrestre así como personas que puedan ser afectadas.

Especies vulnerables

Medidas de mitigación

- Se buscara rescatar el mayor porcentaje de individuos vegetales, que el ojo especializado de un técnico en la materia determine para ellos, buscando una alta probabilidad de supervivencia, empleando los métodos más adecuados; se buscara proteger especies e individuos vulnerables tanto por tamaño, aspecto y estatus en NOM-SEMARNAT-059-2010

Medida de compensación

- Se llevara a cabo un programa de reforestación en terrenos comunales aprobados por el Comisariado de Bienes comunales del núcleo agrario de Santa María Huatulco, llevando a cabo el seguimiento correspondiente para garantizar su éxito, empleando los individuos

rescatados del sitio del proyecto, complementándolos con especies nativas obtenidas de viveros de la región. Esta reforestación no debe ser selectiva en cuanto a un tipo de especie, sino que deberá asemejarse a la estructura y composición del sitio donde sea realizada.

Componente ambiental fauna

Parámetros poblacionales

Medidas de prevención

- Se realizarán recorridos preliminares a lo largo y ancho del terreno, para detectar individuos faunísticos ahuyentándolos de preferencia o empleando métodos aceptados para su rescate y reubicación, poniendo especial cuidado en la detección de nidos y madrigueras así como en la fauna de movimiento lento.
- Se instalaran letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.

Hábitat

Medidas de prevención

- La remoción de la masa forestal elimina el hábitat de la fauna que lo ocupaba, retirándose a sitios cercanos, deberá mantenerse vigilancia para prevenir su retorno al lugar y que con esto pueda ser dañada o maltratada.

Especies vulnerables

Medidas de prevención

- Deberá mantenerse vigilancia y señalización adecuada para evitar que especies vulnerables o bajo la NOM-SEMARNAT-059-2010, que puedan mantenerse en sitios cercanos sean dañadas o maltratadas.

Componente ambiental suelo

Geo formas

Medidas de prevención

- Se deberá respetar el proyecto ejecutivo presentado en esta MIA, verificando topográficamente trazos y niveles a fin de no exceder en los cortes o rellenos del terreno previstos
- La nivelación de los cortes realizados será verificada topográficamente para evitar que los escurrimientos pluviales afecten vialidades, a terceros o incluso escurran descontrolados hacia el mar o las partes bajas

Características físico químicas

Medidas de prevención

- 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
- Deberá contarse con un almacén de residuos peligrosos con piso y cubierta impermeable equipado con tambos cerrados para el confinamiento temporal de dichos materiales
- Se colocará señalamiento para identificar la ubicación de los tambos de recolección
- Deberá contratarse el servicio de un recolector de residuos peligrosos que retire residuos tales como aceites, lubricantes, grasas, estopas impregnadas etc., debiendo requerirse el manifiesto de recolección oficial para el reporte correspondiente a la autoridad ambiental

Medidas de mitigación

- Se establecerá una frecuencia de retiro y recolección de residuos sólidos de tipo urbano, misma que deberá ser ejecutada por quien el contratista indique, ya que por su volumen quedara fuera de la capacidad de recolección del sistema municipal
- 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 entregaran a la autoridad ambiental.

Componente ambiental agua

Escurrimientos superficiales

Medidas de prevención

- El terreno tiene fuertes pendientes por la cual deberán preverse acciones o estructuras preliminares para evitar arrastres indeseados hacia el mar o las partes bajas

Infiltración de agua

Medidas de prevención

- 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.

Medidas de mitigación

- Deberá evitarse la utilización y tránsito en aquellos sitios que en el proyecto ejecutivo estén destinados a la creación de jardines para evitar su compactación y permitir que la infiltración futura funcione de mejor forma.
- Se proporcionara a los trabajadores agua potable de garrafón para consumo en cantidad suficiente
- Deberá revisarse a detalle el proyecto ejecutivo con la finalidad de detectar posibles espacios donde se logren evitar afectaciones y que estos sitios contribuyan a retener humedad de la lluvia

Componente ambiental paisaje

Estética natural

Medidas de prevención

- Se colocarán tapiales en la vialidad para proteger la vista desde el exterior
- Se tratara 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 dotara de suministros de protección física o auditiva a los trabajadores
- 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.

VI.1.2 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación por componente ambiental **en la etapa de construcción** 1 (Cortes, compactación, muros de contención y excavaciones)

En esta etapa se incrementa significativamente la presencia humana, suministro de materiales y tránsito de maquinaria y vehículos, se instalaran comedores de obra, no se considera la instalación de campamento, las labores serán en horario diurno continúan habilitados y con mayor uso los módulos sanitarios, así como las regaderas y lavabos para el aseo personal.

Se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental Aire

Calidad del aire

Medidas de mitigación

- Se efectuaran riegos constantes en la superficie de trabajo cuando sea necesario para evitar la dispersión de polvos 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

Medidas de prevención

- Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura para evitar riesgos y humos.
- Se colocara señalamiento preventivo.
- Se prohibirá estrictamente e encendido de fogatas o quema de basura
- Los camiones materialistas que transporten material suelto deberán cubrir sus cajas con lonas
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla las NOM-076-SEMARNAT-2012 referentes a humos.

Ruido

Medidas de mitigación

- Implementación y cumplimiento de horario de trabajo
- Se dotara de protectores auditivos a los operadores de maquinaria pesada

Medidas de prevención

- Se evitaran los trabajos en horario nocturno para evitar molestias tanto a los vecinos como a la fauna que pueda existir en las cercanías
- Se colocaran barreras o tapiales para disminuir el ruido en las zonas circundantes
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado, cuente con silenciadores en su motor y cumplan las NOM-011-STPS-2001 referente a ruido.

Componente ambiental suelo

Geo formas

Medidas de prevención

- 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 nivelación de los cortes realizados será verificada topográficamente para evitar que los escurrimientos pluviales afecten la vialidad o a terceros arrastrando sólidos.

Características físico químicas

Medidas de prevención

- 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.
- Deberá contarse con un almacén de residuos peligrosos con piso y cubierta impermeable equipado con tambos cerrados para el confinamiento temporal de dichos materiales
- Deberá contratarse el servicio de un recolector de residuos peligrosos que retire residuos tales como aceites, lubricantes, grasas, estopas impregnadas etc., debiendo requerirse el manifiesto de recolección oficial para el reporte correspondiente a la autoridad ambiental
- Se colocará señalamiento para identificar la ubicación de los tambos de recolección

Medidas de mitigación

- Se mantendrán tambos rotulados con tapa en cantidades suficientes y en sitios accesibles a los distintos frentes de obra, identificándolos como orgánico e inorgánico para recolección de residuos sólidos de tipo urbano.
- Se establecerá una frecuencia de retiro y recolección de residuos sólidos de tipo urbano, misma que deberá ser ejecutada por quien el contratista indique, ya que por su volumen quedara fuera de la capacidad de recolección del sistema municipal
- Los residuos sólidos de tipo urbano serán trasladados al relleno sanitario municipal, comprobando su depósito con el ticket de ingreso al sitio para su integración a los informes que se entregaran a la autoridad ambiental.
- Los residuos generados por desechos de obra (escombro), deberán cumplir con un Plan de manejo elaborado para tal fin.

Componente ambiental agua

Escurrimientos superficiales

Medidas de prevención

- Deberá construirse oportunamente un adecuado sistema de captación y conducción de la precipitación pluvial que garantice un correcto desalojo limpio y sin sólidos y que al mismo tiempo proteja la estabilidad de las estructuras construidas, que descargue y alimente el cauce natural de la microcuenca ubicada dentro del predio, proveyendo de agua dulce al humedal ubicado en la zona federal marítimo terrestre, buscando con esto su mejoría y restauración ecológica

Calidad del 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 agua y drenaje.
- Se evitara el vertido de contaminantes en los sanitarios de obra para evitar el daño a los procesos del tratamiento de las aguas residuales.

Infiltración de agua

Medidas de prevención

- Deberá revisarse a detalle el proyecto ejecutivo con la finalidad de detectar posibles espacios donde se logren evitar afectaciones y que estos sitios contribuyan a retener humedad de la lluvia
- Deberá evitarse la afectación a superficies ajenas a las destinadas al proyecto.

Medidas de mitigación

- Se proporcionara a los trabajadores agua potable de garrafón en cantidad suficiente
- Para las terracerías se utilizara agua en pipa, que deberá ser agua tratada adquirida en alguna de las Plantas de Tratamiento de la localidad.
- Se llevara a cabo la limpieza del cauce ubicado dentro del predio así como el desazolve de la alcantarilla pluvial que cruza la calle y proviene de la microcuenca alta, con lo que se logrará tanto una mayor infiltración al subsuelo, como una mayor aportación de agua dulce al humedal ubicado en la zona federal marítimo terrestre colindante con la propiedad.

Componente ambiental flora

Cobertura

Medidas de prevención

- Se instalaran letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado de la flora y la restricción de acceso a terrenos vecinos.
- Se implementarán pláticas de educación ambiental a los trabajadores.

Componente ambiental fauna

Parámetros poblacionales

Medidas de prevención

- Se instalaran letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.

Hábitat

Medidas de prevención

- La remoción de la masa forestal elimino el hábitat de la fauna que lo ocupaba, retirándose a sitios cercanos, pudiendo resguardarse en la superficie destinada a reserva natural, por lo que deberá mantenerse vigilancia para prevenir su retorno al lugar y que con esto pueda ser dañada o maltratada.

Especies vulnerables

Medidas de prevención

- 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

Estética natural

Medidas de prevención

- Se colocarán tapiales en la vialidad para proteger la vista desde el exterior
- Se tratara 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 dotara 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.

VI.1.3 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental **en la etapa de construcción 2** (Cimentación, Edificación, Acabados, Instalaciones y servicios, Obras exteriores)

En esta etapa se realizan los trabajos consistentes en la infraestructura y superestructura hasta su terminación, de las diversas obras civiles y edificaciones que constituyen el proyecto y que forman la parte útil, habitable y finalmente esperada del mismo.

Para estas actividades se espera un aproximado de 800 trabajadores laborando al mismo tiempo, no se considera la instalación de campamentos, las labores serán en horario diurno siendo habilitados módulos sanitarios conectados a la red sanitaria municipal para uso de los trabajadores, así como regaderas y lavabos para el aseo personal.

Se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental Aire

Calidad del aire

Medidas de mitigación

- Se efectuaran riegos constantes en la superficie de trabajo cuando sea necesario para evitar la dispersión de polvos al ambiente, empleando de preferencia agua tratada
- Se evitara el daño a la vegetación en la zona federal marítimo terrestre y en terrenos colindantes para contar con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de las partículas de polvo
- Al incrementarse el tránsito vehicular en el acceso en la llegada y la salida de los trabajadores, así como por el suministro constante de materiales, se deberá 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

Medidas de prevención

- Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura para evitar riesgos y humos.
- Se colocara señalamiento preventivo.
- Se prohibirá estrictamente el encendido de fogatas o quema de basura
- Los camiones materialistas que transporten material suelto deberán cubrir sus cajas con lonas
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla las NOM-076-SEMARNAT-2012 referentes a humos.

Ruido

Medidas de mitigación

- Implementación y cumplimiento de horario de trabajo
- Se dotara de protectores auditivos a los operadores de maquinaria pesada

Medidas de prevención

- Se evitaran los trabajos en horario nocturno para evitar molestias tanto a los vecinos como a la fauna que pueda existir en las cercanías

- Se colocaran barreras o tapiales para disminuir el ruido en las zonas circundantes
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado, que cuente con silenciadores en su motor y cumplan las NOM-011-STPS-2001 referente a ruido.

Componente ambiental suelo

Características físico químicas

Medidas de prevención

- 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
- Deberá contarse con un almacén de residuos peligrosos con piso y cubierta impermeable equipado con tambos cerrados para el confinamiento temporal de dichos materiales
- Deberá contratarse el servicio de un recolector de residuos peligrosos que retire residuos tales como aceites, lubricantes, grasas, estopas impregnadas etc., debiendo requerirse el manifiesto de recolección oficial para el reporte correspondiente a la autoridad ambiental
- Deberán ubicarse sitios especiales para la concentración de los residuos producto de la construcción, separando materiales ferrosos, papel y cartón que puedan ser entregados al recolector de reciclables) y deberán cumplir con un Plan de manejo elaborado para tal fin.

Medidas de mitigación

- Se establecerá una frecuencia de retiro y recolección de residuos sólidos de tipo urbano, misma que deberá ser ejecutada por quien el contratista indique, ya que por su volumen quedara fuera de la capacidad de recolección del sistema municipal
- Los residuos sólidos de tipo urbano serán trasladados al relleno sanitario municipal, comprobando su depósito con el ticket de ingreso al sitio para su integración a los informes que se entregaran a la autoridad ambiental.

Componente ambiental agua

Escurrimientos superficiales y calidad físico química

Medidas de prevención

- Deberá construirse oportunamente un adecuado sistema de captación y conducción de la precipitación pluvial que garantice un correcto desalojo limpio y sin sólidos y que al mismo tiempo proteja la estabilidad de las estructuras construidas, desalojando dicha precipitación en el cauce natural ubicado dentro del predio para favorecer la infiltración al subsuelo y aportar agua dulce al humedal existente en la zona federal marítimo terrestre colindante con el predio.

Infiltración de agua

Medidas de prevención

- 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 agua y drenaje.

Medidas de mitigación

- Deberá evitarse la utilización y tránsito en aquellos sitios que en el proyecto ejecutivo estén destinados a la creación de jardines para evitar su compactación y permitir que la infiltración futura funcione de mejor forma.
- Se proporcionara a los trabajadores agua potable de garrafón en cantidad suficiente

Componente ambiental flora

Cobertura

Medidas de mitigación

- Se dará inicio a la construcción de espacios ajardinados, donde podrán ser plantados tanto individuos rescatados, como procedentes de viveros municipales, intercalándolos con vegetación de ornato, haciendo notar que la vegetación nativa está más acostumbrada al sitio y a las marcadas temporadas de estiaje y lluvia, por lo que requiere menos mantenimiento y pueden mostrar mayor grado de supervivencia.

Medida de compensación

- Se dará seguimiento a la reforestación propuesta.

Componente ambiental fauna

Parámetros poblacionales

Medidas de prevención

- Se mantendrán los letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.

Hábitat

Medidas de prevención

- La remoción de la masa forestal elimino el hábitat de la fauna que lo ocupaba, retirándose a sitios cercanos, deberá mantenerse vigilancia para prevenir su retorno al lugar y que con esto pueda ser dañada o maltratada.

Especies vulnerables

Medidas de prevención

- 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

Estética natural

Medidas de prevención

- Se tratara de cumplir al máximo con el programa de trabajo para concluir en los plazos establecidos e integrar la imagen prevista al paisaje urbano, retirando paulatinamente tapiales, maquinaria, materiales no utilizados, sanitario de obra y escombro.

Aspectos sociales.

Medidas de prevención

- Se establecerá un programa de seguridad y protección interna
- Se dotara 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 y seguridad social.

VI.1.4 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de operación

En esta etapa los trabajos ya se han concluido y se reciben a los propietarios, para estas actividades se espera un aproximado de 50 trabajadores.

Se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental flora

Cobertura

Medidas de mitigación

- Al realizar podas y limpieza, se buscara acopiar la materia orgánica para generar abono a utilizar en los espacios ajardinados.

Medida de compensación

- Se dará seguimiento y en su caso mantenimiento y reposición de individuos a la reforestación realizada

Componente ambiental fauna

Parámetros poblacionales

Medidas de prevención

- Se mantendrán los letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.

Hábitat

Medidas de prevención

- La integración de vegetación forestal y de ornato induce el regreso de fauna menor, aves y reptiles, deberá promoverse su cuidado y protección.

Componente ambiental suelo

Características físico químicas

Medidas de prevención

- Se deberá elaborar un programa interno de recolección de residuos sólidos urbanos, tanto en áreas privadas como en áreas públicas, para promover su correcta disposición separando al menos residuos orgánicos e inorgánicos.

Medidas de mitigación

- Se colocaran botes de basura 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 en las áreas públicas.
- Se colocará señalamiento para identificar la ubicación de los botes de basura
- Los residuos sólidos de tipo urbano serán trasladados al relleno sanitario municipal, comprobando su depósito con el ticket de ingreso al sitio para su integración a los informes que se entregaran a la autoridad ambiental.

Componente ambiental agua

Calidad físico química

Medidas de prevención

- Se instalara equipo ahorrador de agua en todos los muebles de cocina y baño
- Deberá evitarse el vertido de aceites o contaminantes al drenaje sanitario.

Infiltración de agua

Medidas de mitigación

- Deberán mantenerse limpios los espacios verdes y áreas abiertas para que la precipitación pluvial se infiltre lo más limpia posible

Componente ambiental paisaje

Estética natural

Medidas de prevención

- Se deberán mantener limpias y en buen estado todas las áreas del proyecto, para contribuir a la buena imagen que se espera ofrecer a los usuarios y a los no usuarios del proyecto.

Aspectos sociales.

Medidas de prevención

- Se establecerá un programa de seguridad y prevención de accidentes así como mantener un directorio telefónico de emergencia visible en áreas publicas
- Se establecerá un ambiente adecuado e trabajo, con horarios establecidos para horas de alimentación, trabajo y descanso.

VI.1.5 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de mantenimiento

En esta etapa el proyecto concebido ya se encuentra en operación y los trabajos de mantenimiento podrán ser realizados tanto por personal interno del operador, como por personal técnico especializado de carácter externo (contratista)

Se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental fauna

Parámetros poblacionales

Medidas de prevención

- Se mantendrán los letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.
- Se evitara el desecho de botes, latas o contenedores, que pudieran dañar o atrapar a la fauna que llegara a acercarse

Componente ambiental suelo

Características físico químicas

Medidas de prevención

- Se evitara la disposición de residuos peligrosos en el suelo o en los contenedores comunes, separándolos según sea su composición y disponiéndolos con el recolector especializado.
- Se colocará señalamiento para identificar las características del residuo

Componente ambiental agua

Calidad físico química

Medidas de prevención

- Deberá evitarse el vertido de productos químicos producto del mantenimiento, tales como solventes, aceites o pinturas, para evitar el daño a los a procesos de tratamiento de aguas residuales.

Componente ambiental referente a los aspectos sociales.

Medidas de prevención

- Se mantendrá en la administración un directorio telefónico que contenga tanto los números de emergencia locales, como los números telefónicos de los contratistas de mantenimiento que presten servicio a las instalaciones.

VI.2. Impactos residuales.
Son aquellos cuyos efectos permanecen en el ambiente aun después de la aplicación de medidas preventivas y de mitigación y que definen el impacto final que el proyecto puede causar en la zona.

Con base a la Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales identificados en sus distintas etapas; así como de las medidas consideradas en el diseño del mismo, se establece que los principales impactos adversos residuales que se presentarán por la ejecución de la obra son:

Suelo: el suelo original, cambia su uso transformándose de forestal a urbano, al igual que la morfología del terreno

Agua: se tendrá un importante incremento en el consumo de agua potable del sector Mirador Chahue y por consecuencia también un importante desalojo de aguas residuales, ambos impactos sin embargo están previstos en las provisiones de los sistemas de abasto y tratamiento de la localidad.

Paisaje: Tenemos de inicio el impacto residual más visible, al desaparecer una amplia superficie de vegetación, con un paisaje y morfología que ha cambiado por un conjunto de edificaciones diversas, que se mitiga con una arquitectura del paisaje bien diseñada, con amplios jardines y colores en fachadas que se integran adecuadamente al entorno.

Aspectos sociales: el tránsito y presencia humana se verá incrementado de manera permanente en el sector, por la presencia de nuevos vecinos, empleados y usuarios del bien construido.

CAPITULO VII

Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

Índice

VII.1 Pronósticos del escenario.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

VII.2.1. Objetivos del programa

VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

VII.3. Conclusiones

Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas
VII.1 Pronósticos del escenario.

Tomando en cuenta las características descritas en los capítulos anteriores se considera que la ejecución del proyecto en el predio y sector urbano señalado, no provocará afectaciones mayores a lo analizado en cada uno de los elementos ambientales, debido a las condiciones de crecimiento urbano que el Plan de Desarrollo Urbano ha considerado para la localidad y en particular para las condiciones de este terreno y del sector.

Para reducir los efectos negativos al ambiente, se han definido medidas para prevenir y/o corregir dichos impactos, que por los procesos de la obra necesariamente se presentarán, lo cual permite anticipar el estado en que se encontrarán en el futuro los elementos ambientales.

Es importante mencionar que se ha revisado y confirmado que el proyecto no se encuentra dentro de ninguna área protegida y que instrumentos normativos vigentes como son el Programa Sectorial de Turismo 2020-2024, establece como prioridad el Mantener en condiciones óptimas de funcionamiento las instalaciones existentes en los Centros Integralmente planeados (CIP) y Proyectos Turísticos Integrales administrados por FONATUR, conforme a los requerimientos y características de cada destino turístico y que el proyecto se localiza en uno de estos CIP y por tanto su construcción encuentra vinculación plena con las directrices de este Programa.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), ubica al proyecto en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 denominado “Costas del Sur del Este de Oaxaca”; donde el turismo es un elemento asociado al desarrollo de la región, coincidiendo con el destino del proyecto.

El Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco considera estimular el desarrollo
de la micro región distribuyendo y equilibrando las funciones urbanas entre sus localidades y procurar que en cada zona urbana exista un equilibrio entre la capacidad de las zonas de habitación y trabajo y de éstas con la capacidad de la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos revisando los proyectos que se pretenden construir conforme al reglamento que el Fondo Nacional de Fomento al Turismo ha elaborado para lograr una imagen armónica e integrada al entorno; y es en este Sector donde se pretende realizar el proyecto Paradise Cove Condo Hotel

El Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico ha asignado al Sector Mirador Chahue 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, en este Plan encontramos dentro de la zonificación al

Sector Mirador Chahue, lugar donde se pretende desarrollar el proyecto Paradise Cove Condo Hotel.

El escenario ambiental esperado, dependerá de su conclusión de acuerdo a lo proyectado y a sus fechas programadas así como al cumplimiento de las medidas propuestas y los ajustes necesarios cuando la medida no sea suficiente, para esto planteamos a continuación un comparativo de los pronósticos ambientales del proyecto en los siguientes escenarios:

a). Situación actual del sistema ambiental;
b). Sistema ambiental con la existencia del proyecto sin aplicar medidas de mitigación
c).Sistema ambiental con la presencia del proyecto y aplicando las medidas de mitigación propuestas.

Descripción de los pronósticos ambientales del proyecto

Sistema ambiental actual El sitio no es un ecosistema aislado o fragmentado, pues comparte características ecológicas de la región, que combinadas con las actividades antropogénicas características del centro de población dan lugar a la y hotelera prevista para el Centro turístico	**Situación del proyecto**	
	Sin aplicar medidas de mitigación	**Aplicando medidas de mitigación y/o de prevención**
Aire		
La calidad del aire en la actualidad está mínimamente afectada por las emisiones de los escasos vehículos automotores que circulan en la zona, sin embargo estos humos son dispersados de manera rápida por la brisa y los vientos que se presentan en la zona, eventualmente el ruido se incrementa cuando existe alguna edificación en proceso.	Los impactos se tendrán en todos los frentes de trabajo, con la emisión de gases a la atmosfera por el uso de maquinaria y vehículos de combustión interna, así como sonidos producidos por los equipos de trabajo, con consecuentes molestias a los vecinos y a la fauna silvestre local. Se producen polvos a causa de los trabajos de corte, excavación y compactación así como a causa del el rodamiento de vehículos que transportan los insumos de la construcción La quema de los distintos tipos de residuos generados durante la operación del proyecto contribuirá a la mala calidad del aire en la zona.	Con la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, (riegos, mantenimiento de motores, programa de concientización y colocación de señalamiento) que se proponen para este componente ambiental se prevé que estos impactos se vean mitigadas y reducidas la dispersión de humos y polvos.

Agua		
Las condiciones actuales de los escurrimientos tanto en las calles como en el terreno son favorables, ya que se presentan limpios y sin sólidos en suspensión, en las vialidades existen captaciones y un colector pluvial, que descarga el escurrimiento en el mar en un sitio fuera de la zona de influencia del proyecto. Dentro del terreno se observa un cauce natural que al haber sido fraccionado en su parte alta y encontrándose azolvada la alcantarilla pluvial que permite el flujo del escurrimiento, recibe escasa aportación de la precipitación, reduciéndose la infiltración al subsuelo y la aportación de agua dulce aun relicto de manglar ubicado fuera del terreno en la zona federal marítimo terrestre.. La cubierta vegetal, se sostiene en base a las precipitaciones anuales y el suelo absorbe agua, permitiendo su infiltración al subsuelo.	El material producto de las excavaciones pudiera ser mal dispuesto colocándolo en la calle o en sitios con pendiente ocasionando que la precipitación pluvial y el viento los arrastren abajo del terreno, azolvando la red de drenaje pluvial, zonas bajas, o escurriendo hacia el mar o azolvando más el cauce natural y dañando el humedal. Los residuos sólidos urbanos mal dispuestos, serán arrastrados por las vialidades; el mantenimiento y lavado de vehículos y maquinaria se realizarán sin precaución en la vialidad vertiendo grasas, aceites y solventes que escurrirán hacia las partes bajas o incluso hacia el mar. Lo presencia de materiales aceitosos y viscosos incidirán en la modificación de las propiedades fisicoquímicas del agua ocasionando la contaminación del agua. La presencia humana genera aguas residuales, que mal dispuestas producen contaminación y daños a la salud.	Las terracerías serán continuamente verificadas topográficamente para marcar las pendientes de forma adecuada y evitar que los escurrimientos corran en sentidos indeseados o inadecuados. Se utilizara agua tratada trasladada al sitio en pipa, ya sea por necesidad constructiva de terracerías o para evitar la dispersión de polvo. Se prohibirá realizar cualquier reparación y/o cambio de aceite que puedan afectar el cuerpo de agua. Los trabajadores contaran con espacios dignos y limpios para sus necesidades corporales y de aseo personal y las aguas residuales se descargaran en el colector sanitario del sector y contaran con suministro de agua purificada en garrafón para su consumo personal. El proyecto en su operación contara con medidas ahorradoras de agua en todo su equipamiento hidráulico La limpieza del cauce y la precipitación captada en las edificaciones y conducida a este, serán de gran importancia para proveer de agua dulce al relicto de mangle ubicado en la zona federal marítimo terrestre, coadyuvando a su restauración. No se realizarán actividades u obras que afecten el espacio marino
Flora		
Dentro del predio se observa vegetación en buen estado de conservación, el sector	Para realizar el proyecto se requiere la remoción de la vegetación, emplear procesos	En el área específica donde se construirá el proyecto se afectará cobertura vegetal, se

Mirador Chahue donde este se ubica es una zona poco transitada, en caso de no realizarse el proyecto, el predio se mantendría con bajas afectaciones antrópicas	inadecuados y poco metódicos, pueden causar daños a personas, fauna, vegetación, terrenos y construcciones colindantes, un retiro incompleto y mal realizado, provocara arrastres. No se realizaría compensación ambiental al reforestar alguna superficie similar a la afectada, ni se rescatarían individuos forestales para su posterior utilización.	empleara metodología para su derribo y remoción, se rescatarán individuos juveniles, significativos y bajo norma, instalándolos en un vivero para su siembra posterior. Se realizara una reforestación en una superficie similar a la afectada. Se promoverán áreas jardinadas dentro del proyecto. Ser mantendrá una superficie de 15,093.06 m2 como área de reserva natural, que coadyuvará a en la imagen del sitio y a proteger y restaurar el humedal ubicado en la zona federal marítimo terrestre colindante.
Fauna		
De acuerdo a las visitas efectuadas en el sitio del proyecto, se registró el avistamiento de especies de fauna terrestre menor, misma que se mantendrá en el sitio mientras que por la presión humana no se vea obligada a migrar.	Con ejecución del proyecto, se presentarán factores de perturbación que incidirán en el desplazamiento de la fauna silvestre registrada, los trabajadores por negligencia o desconocimiento de restricciones podrán hacer uso de diferentes medios para capturar, cazar o eliminar las especies que se lleguen a registrar en el área de trabajo.	Se consideran medidas tendientes a ahuyentar, rescatar y reubicar especies de fauna así como ubicar nidos o madrigueras para su protección. Se realizaran pláticas dirigidas a los trabajadores para promover la protección, cuidado, respeto y conocimiento de las especies de fauna existentes en el sitio. Se colocará señalamiento preventivo y restrictivo respecto al cuidado y protección de la fauna en todas las etapas del proyecto
Suelo		
El sitio del proyecto no cuenta con afectaciones por cambio de uso de suelo, incendios o edificaciones; se observa limpio de basura o residuos. Es de esperar que conforme el sector Mirador Chahue continúe su proceso de crecimiento y exista mayor	El corte, la compactación, y la remoción del suelo, trae consigo la generación de residuos sólidos generados por esas actividades, la mala disposición de ellos contamina el suelo y provocara arrastres hacia el mar y vialidades. Los residuos generados; por	Aplicando las medidas de mitigación propuestas en este rubro de manera puntual, se lograra mitigar los impactos. Es importante realizar inspecciones permanentes al inicio de la jornada laboral a fin de asegurarse que las condiciones de los vehículos y

población, de igual manera crezca la afectación, aunque resaltando que es un sector de baja densidad y de poca presencia humana.	el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos puede ocasionar derrames de aceites y lubricantes imprevistos, que mezclados con otros residuos, dará como resultado la reproducción de fauna nociva y proliferación de enfermedades, así como olores putrefactos, lixiviados que afectarían los escurrimientos pluviales.	maquinaria se encuentren en condiciones óptimas y evitar el derrame de aceites y combustible. La realización de pláticas de sobre la disposición adecuada de los diferentes residuos generados durante la ejecución el proyecto y la implementación de un programa interno de manejo integral de los residuos, logrará prevenir el impacto.
	Paisaje	
La calidad paisajística de la zona no tendrá cambio alguno, manteniéndose un amplio espacio cubierto de vegetación, agradable a la vista del observador externo.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra y se encontrarían dispersos en el suelo. La estética del paisaje, se verá impactada de actividades de construcción	Se aplicarán las medidas de mitigación necesarias para obtener una imagen paisajística agradable y armónica, integrando los colores e imagen del Plan de Desarrollo Urbano de la localidad. El mantenimiento del proyecto permitirá mantener la imagen paisajística creada. El paisaje transformado será agradable tanto para el usuario directo como para el observador externo.
	Aspectos sociales	
Sin la ejecución del proyecto, el lugar se ve afectado por el paso de gente que abre brechas y es susceptible de incendios y tiradero de basura.	Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto causaría efectos negativos tanto en el predio, en el mar y en terrenos colindantes. Emisión sin control y prevención de ruidos y residuos Una mala programación de los trabajos, sin una calendarización adecuada incidirá en las fechas previstas para la conclusión del proyecto.	El proyecto en todas sus etapas es generador de empleos; temporales en su etapas preliminares y de construcción y definitivos para la operación; esperando un promedio de 800 obreros en la construcción y 50 empleados para la operación. El proyecto tendrá impacto en la provisión de espacios de vivienda turística de la localidad. Se cumplen las metas previstas en los planes de ordenamiento y desarrollo aplicables a la localidad. Se produce impacto económico positivo en la

		adquisición de bienes y servicios de la localidad. Se implementaran programas internos que respeten el medio ambiente y los derechos humanos, buscando su certificación con sellos de calidad, reduciendo el agua, la energía y los residuos al máximo, evitando el uso de plásticos y papel innecesario buscando y promoviendo su reciclaje. El promovente manifiesta la intención de solicitar la concesión de la zona federal marítimo terrestre colindante en la modalidad de protección, ya que habiendo destinado una superficie como reserva natural dentro del predio particular, las acciones que ejecute dan por resultado beneficios al humedal ubicado en esta zona, buscando con esto su protección, restauración e integración de sus beneficios al ecosistema de la zona.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo general garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación citadas en la Manifestación de Impacto Ambiental e incluye la supervisión de las actividades de prevención y de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos para verificar su cumplimiento, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

Para que sea efectivo se tiene que realizar un levantamiento de información periódica, que dependerá de la variable a controlar, para realizar la interpretación de la información a fin de determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto. El programa está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto, este programa es por tanto específico para este proyecto y su alcance depende de la magnitud de los impactos que se produzcan

VII.2.1 Objetivos del programa

- Verificar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental

- Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.

- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos, a fin de evitar algún deterioro y/o contaminación ambiental.

- Efectuar supervisiones frecuentes desde el inicio de actividades hasta la operación y mantenimiento, informando a las instancias correspondientes.

- Dar cumplimiento a todas y cada una de las condicionantes establecidas en la Autorización en Materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto; asimismo desarrollar y ejecutar en tiempo y forma los programas citados en dicho resolutivo.

VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

Una primera etapa de este programa corresponderá a las actividades preliminares y de construcción de las obras hasta la fecha de entrega de las obras y su responsabilidad correrá a cargo del Contratista. Para el cumplimiento de los objetivos antes citados se deberá contar con el personal técnico y operativo para la supervisión ambiental del seguimiento y en su caso prevención de las acciones en las diferentes etapas del proyecto, quien efectuara visitas “in situ” durante la ejecución a fin de verificar su aplicación y cumplimiento, la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.

- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto, almacenamiento adecuado de materiales y residuos generados.

- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales del proyecto, por fenómenos no contemplados en el mismo.

- Contar con un Libro o Bitácora de Registro de Eventualidades y registrar todos los incidentes que se produzcan, la cual deberá ser firmada por el supervisor ambiental y el responsable del proyecto.

Frecuencia de las visitas

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que durante la preparación del sitio y la ejecución del desmonte y despalme la

presencia sea permanente y se cuente la presencia de biólogos especialistas en flora y fauna para rescate y reubicación de especies, en las etapas de movimiento de tierras (cortes y terraplenes), las visitas podrán espaciarse a tres veces por semana, con especial énfasis cuando se esté trabajando en la zona próxima al área de reserva natural.

Al concluir el movimiento de tierras e iniciar la edificación las visitas podrán programarse al menos dos veces por semana para dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, cuyos impactos hayan sido evaluados en el estudio a fin de identificar si efectivamente se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta al pronóstico realizado, en caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el supervisor ambiental proponga durante las visitas, las medidas de mitigación procedentes.

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá verificar:
1.- El Control de las emisiones de polvo y partículas para proteger la calidad atmosférica con la finalidad de que no se deposite polvo en la vegetación cercana, especialmente en la zona de reserva natural en estado forestal, de la zona federal marítimo terrestre y que no se afecte a la población ni a lotes o a edificaciones cercanas, coordinando con el contratista que se lleven a cabo los riegos de caminos y áreas del entorno en que se tenga movimiento de maquinaria o se acopien materiales sueltos, asimismo, se comprobará que los camiones transportistas porten lona cubriendo sus cajas.

Esta parte de la supervisión ambiental se realizará durante toda la fase de movimiento de tierras con presencia diaria y deberá intensificarse en función del volumen de tierras removido, transporte y descarga de las mismas, de la precipitación pluvial o de la sequedad de la temporada, en esta última que es cuando el suelo presenta un mayor déficit hídrico y los vientos pueden dispersar el polvo suelto.

En el caso de detectarse que se sobrepasan los umbrales admisibles, se propondrá una medida de corrección que consistirá básicamente en la intensificación de los riegos y la limpieza de las áreas que puedan haber sido afectadas. Asimismo, se controlará la procedencia de las aguas empleadas, verificando que el riego provenga del sistema de aguas tratadas de la localidad.

2.- La maquinaria ejecutante de las obras emite una serie de contaminantes a la atmósfera, perjudiciales para el personal, la población y, en general, para el entorno; por otro lado, la quema de restos vegetales o de basura produce emisiones atmosféricas, por ello se propone un sistema de control de forma que minimicen la emisión de humos y gases, requiriendo de forma previa a la utilización de una determinada máquina, la ficha de la Inspección Técnica de Vehículos, para comprobar que dicha máquina ha pasado con éxito los análisis correspondientes a la emisión de humos y monóxido de carbono y bajo ningún

concepto se permitirá la quema, requiriendo la colocación del señalamiento previsto en la MIA.

La inspección se realizará de forma previa a la utilización de la maquinaria y si se detectase que una determinada maquina no dispone de la ficha de Inspección Técnica de Vehículos en regla, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o bien sustituida por otra que cumpla las condiciones que se establecen e este Programa. Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán fotografías.

3.- Control de la contaminación sonora: Durante la ejecución del movimiento de tierras y la construcción de las estructuras se genera un incremento en los niveles sonoros de la zona, que pueden dar lugar a afecciones sobre los trabajadores y a la fauna del entorno, este incremento se debe a dos fuentes principales: la maquinaria y las actuaciones que conlleva la propia obra (excavaciones, demoliciones, compactación, etc.), por ello se hace necesario evitar molestias o perturbaciones que comprometan la existencia y normal desarrollo de las poblaciones faunísticas habitantes en la zona de obras; para ello se debe verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante en lo referente al ruido emitido por la misma. El umbral admisible vendrá determinado por los máximos permitidos por la normativa sobre ruido en maquinaria

El primer control se efectuará antes del comienzo de las obras a fin de tener una referencia del grado de contaminación acústica actual (contaminación de fondo) y poder comparar con los datos que se obtengan posteriormente, empleando para esto un sonómetro. Si se detectase que una determinada maquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o bien sustituida por otra que cumpla las condiciones que se establecen

Los trabajos que puedan dar lugar a emisiones sonoras se limitarán a un horario entre las 7 y 18 horas y se realizarán mediciones, mediante sonómetro, que permitan obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dB(A), en un intervalo de 15 minutos durante las horas de mayor nivel acústico. Las mediciones en el entorno de una edificación o zona considerada como sensible a ruidos, se tomarán a una distancia de 2 m, con el micrófono a 1,5 m por encima del suelo, con un máximo aceptado de 70 dB(A).

La verificación se realizará durante toda la fase de construcción, realizando mediciones semanales durante todo el periodo de mayor impacto acústico en esas zonas, durante el día. Los resultados de las mediciones se recogerán en los informes mensuales.

4.- Las obras proyectadas originarán una serie de efectos negativos sobre la vegetación que pueden resumirse en destrucción o alteración de ciertas comunidades vegetales y aumento del riesgo de incendios, se debe verificar que se realicen correctamente y previa autorización ambiental competente cualquier actividad relacionada con la remoción de la de vegetación y en particular la

aplicación de los programas de rescate y reubicación de fauna, verificando la correcta aplicación de los métodos previstos en dichos programas.

La protección de la vegetación frente al incremento del riesgo de incendio provocado por las obras solamente puede llevarse a cabo mediante una vigilancia ambiental que minimice los factores de riesgo y que en caso de producirse un incendio, garantice que no se propague.

La zona de inspección será en todas las superficies afectadas, con la presencia permanente de la supervisión ambiental que permanecerá durante todo el proceso de esta actividad, se procederá a realizar inspecciones visuales de las escorrentías del entorno de las obras, vigilando que no exista acumulación de sedimentos en ellas, procediendo a su retiro en caso de existir, con inspecciones visuales constantes principalmente en época de lluvias intensas para detectar restos de materiales no recogidos que den lugar a acumulaciones.

El objetivo de este seguimiento es garantizar que no se produzcan afecciones no previstas o más sensibles, contiguas a la obra, en especial la zona determinada como reserva natural así como establecer un sistema de control que minimice el riesgo de incendios, y asegure su extinción inmediata en caso de producirse, verificando la existencia en obra de equipos básicos de extinción.

5.- Protección del suelo**.** El suelo es uno de los componentes del medio que más sufre las acciones que conllevan las obras, su ocupación física es inevitable, sin embargo el material que forma el primer horizonte de estos suelos puede recuperarse, proponiendo su posterior reempleo en la restauración de los terrenos afectados por las obras. Por otro lado durante la ejecución de las obras pueden producirse otra serie de efectos: alteración y compactación como resultado de la circulación de la maquinaria, contaminación debida a vertidos accidentales, a un manejo inadecuado de residuos o a la realización incorrecta de una serie de operaciones (cambios de aceite, lavado de camiones de concreto, etc.); y aumento de los procesos erosivos como consecuencia de la creación de superficies desprovistas de vegetación; la minimización de todos estos efectos puede conseguirse con un adecuado control en obra para afectar únicamente los sitios indicados en el proyecto.

6.- Control de la excavación y acopio de tierra vegetal: Se comprobará que la retirada se realiza en los lugares y con los espesores previstos. Asimismo, se verificarán las condiciones de los acopios temporales hasta su reutilización en obra o traslado a lugar de empleo, verificando en caso de su reúso que no se ocupen los cauces naturales, revisando que los acopios no tengan una altura superior a 2,0 m de manera que no se vean afectados por una compactación excesiva, debiendo situarse en terrenos planos y de fácil drenaje. Se comprobará que la retirada del suelo vegetal sea la primera operación a realizar después del desmonte, permitiendo así la retirada de los propágulos vegetales que queden en los primeros centímetros del suelo.

7.- Control de depósitos provisionales de basura, escombro y bancos de préstamo: Según las mediciones de proyecto se necesitarán aporte de material extra, el Contratista deberá presentar a la supervisión ambiental la relación de bancos de préstamo de los que pretende extraer tanto el material de relleno, como el del proveedor de materiales pétreos, que certifiquen que operan dentro de la legalidad, esta obligación se extenderá a todo el periodo de ejecución de las obras, debiendo informar el Contratista cada vez que cambie el destino de los materiales o se prevea abrir nuevos bancos o proveedores.

Todos los residuos considerados no peligrosos serán trasladados al relleno sanitario municipal que admite el tipo de residuos producidos. No obstante, existe también la posibilidad de reutilizar en préstamos la fracción de residuos inertes excedente. Se verificará que los materiales necesarios para las obras son acopiados únicamente en los lugares autorizados para ello por la Dirección de las obras, y se controlará que las condiciones de almacenamiento garanticen la ausencia de contaminación de aguas y suelos por arrastres o lixiviados.

El Contratista deberá obtener la documentación necesaria que certifique tanto el depósito de materiales inertes, como los residuos de tipo urbano generados, en el relleno sanitario municipal, pudiendo ser el certificado que acredite que las empresas encargadas de realizar tanto el transporte de los residuos como la eliminación están autorizadas. Las zonas de acopio de materiales peligrosos, o altamente contaminantes se señalizarán convenientemente, comprobándose asimismo que se ubican en sitios especialmente habilitados e impermeables y en cualquier caso fuera de zonas permeables.

Los parámetros a controlar serán: presencia de acopios de materiales procedentes de las excavaciones; presencia de basuras, restos de concreto, charcos de aceite, etc.; la forma de acopio de los materiales; y la posible existencia de alguna zona de préstamos incontrolada. No se aceptará la formación de ningún tipo de vertedero ni los acopios de materiales ni de préstamos fuera de las áreas acondicionadas para tal fin. Si se detectase la formación de vertederos temporales o zonas de préstamos o acopios incorrectos, se informará con carácter de urgencia, para que las zonas sean limpiadas, asimismo, si se produjera dicha situación se elaborará un Plan de restauración de las zonas afectadas.

8.- Gestión de residuos peligrosos: La gestión de los residuos peligrosos producidos en las obras la realizará a través de empresas autorizadas y se exigirá al Contratista la presentación de los documentos y certificados que acrediten que la empresa o empresas encargadas de realizar la gestión de los residuos tóxicos o peligrosos está autorizada y puede otorgar el documento de recepción correspondiente (manifiesto)

El Contratista de las obras, como productor de residuos peligrosos, estará sujeto a las siguientes obligaciones:

- No mezclar los residuos tóxicos y peligrosos entre sí ni con otros residuos urbanos o industriales.
- Envasar adecuadamente los residuos tóxicos y peligrosos, evitando cualquier pérdida de contenido, etiquetando los recipientes de forma clara, legible e indeleble
- No se almacenarán los residuos peligrosos por un periodo superior a seis meses.
- Se llevará un registro de producción de los residuos peligrosos y de su destino.
- Se cumplimentarán los documentos de control y seguimiento de los residuos
- Se deberá comunicar a la Administración competente cualquier desaparición, pérdida o escape de residuos tóxicos y peligrosos.
- No entregar residuos tóxicos y peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos para el transporte de estos productos.

9. - Gestión de aguas residuales: Vigilar la correcta gestión de las aguas residuales generadas en obra garantizando que se cumplen las siguientes medidas para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales:

- Contar con sanitarios de obra, conectados a la red municipal de drenaje.
- Prohibir terminantemente el vertido incontrolado de restos de concreto, residuos del lavado de la maquinaria, combustibles o aceites, comprobando, además, que no se producen vertidos de ninguna clase de forma incontrolada.
- Se comprobará que el lugar de ubicación del parque de maquinaria es el idóneo.

10.- Recolección interna de residuos: El supervisor Ambiental deberá verificar que se colocan por toda la obra contenedores y recipientes destinados al almacenamiento temporal de los residuos generados a la espera de que tenga lugar la recolección de los mismos, que cumplan las siguientes condiciones:

- Deberán fomentar la recolección selectiva de residuos con el objeto de optimizar la reutilización y el reciclado.
- Serán seguros y evitarán el mezclado de los residuos entre ellos, especialmente para el caso de los tóxicos y peligrosos.
- Tendrán etiquetas o colores indicativos de los tipos de residuos almacenados, esto facilita las labores de gestión, además de la separación de los residuos.
- Tendrán tapa segura, para evitar que el viento o la fauna esparzan residuos.
- Los contenedores se adecuarán al sistema de recogida previsto y serán aptos al tipo de residuo a emplear, especialmente si se trata de residuos tóxicos y peligrosos.
- Serán estables y proporcionarán el aislamiento adecuado.

- Los lugares sobre los que se sitúen los contenedores de residuos peligrosos se ajustarán a lo establecido en el apartado de medidas correctoras referente a las medidas para evitar la contaminación de las aguas.

11.- Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obras: su objetivo es verificar que, al término de las obras, se consiga un estado de limpieza integral en todas y cada una de las zonas que hayan sido alteradas durante la construcción de las obras. Antes del retiro de la supervisión en materia ambiental se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, infraestructuras, instalaciones, acopios o cualquier otra relacionada, verificando su limpieza. En el desmantelamiento y retirada de todas las instalaciones auxiliares, se controlará que los sobrantes de obra son trasladados a los lugares de destino establecidos y que en ningún caso quedan abandonados en las inmediaciones del área de obras.

No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras, realizando una inspección al finalizar las obras.

Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.

Los resultados de esta inspección se recogerán en el informe final de la fase de construcción.

Informes del Programa de Vigilancia Ambiental
Informe de cumplimiento del programa de rescate de flora: se recomienda elaborar un informe inicial del estado en que se encuentra el sitio así como las actividades previstas, realizando un seguimiento de estas de acuerdo a lo previsto, para posteriormente elaborar informes mensuales para verificar el éxito de las medidas e integrar los resultados a los informes que la autoridad ambiental requiera.

Informe de cumplimiento del programa de rescate de fauna: se recomienda elaborar un informe diario de las actividades realizadas, para posteriormente elaborar informes mensuales para verificar el éxito de las medidas e integrar los resultados a los informes que la autoridad ambiental requiera.

Informes mensuales de las visitas de supervisión de los términos y condicionantes y de las medidas propuestas en la MIA: Se recomienda elaborar un informe mensual interno, donde se detallen las características y datos generales, zonas inspeccionadas, riesgos y/o percances durante la operación del proyecto, medidas y acciones propuestas para minimizar o eliminar el impacto, el cumplimiento de las medidas contempladas en el presente programa y de la autorización en materia de Impacto ambiental, que incluya recomendaciones, conclusiones y firma del técnico que elabore el informe; anexando memoria fotográfica descriptiva del cumplimiento de cada medida verificada.

Informe de riesgo: Se emitirá cuando exista alguna afectación no prevista o cualquier aspecto que produzca algún riesgo tanto a los trabajadores como el área donde se establece el proyecto.

Informes Anuales: Son aquellos informes que serán enviados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) donde se demuestre el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, de igual manera se informará del cumplimiento de cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización dictadas por la autoridad competente en la materia.

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, se presentan a continuación los costos derivados de la implementación de los distintos programas, incluyendo el rescate de flora y fauna, reforestación y vigilancia ambiental

Programa de rescate, reubicación de flora y establecimiento de vivero

Personal o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración	Costo
Biólogo especialista en flora	1	1 mes	$25, 000.00
Personal de apoyo	8	1 mes	$48, 000.00
Vehículo (camioneta)	1	1 mes	$7, 500.00
Insumos	Lote		$4, 000.00

		Total	$84, 500.00

Mantenimiento de vivero

Personal o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración (anual)	Costo
Biólogo especialista en flora	1	Visita 1 vez al mes	$1, 500.00
Personal de apoyo	2	1 mes	$12,000.00
Insumos	Lote		$2,000.00
		Total	$15,500.00

Programa de rescate de fauna

Personal o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración	Costo
Biólogo especialista en fauna	1	15 días	$12, 500.00
Personal de apoyo	2	1 mes	$12, 000.00
Vehículo (camioneta)	1	1 mes	$7, 500.00
Insumos	Lote		$1, 000.00
		Total	$33, 000.00

Programa de reforestación

personal, material o equipo requerido	cantidad (personas)	duración	costo
biólogo especialista en flora	1	15 días	$12, 500.00
personal de apoyo	8	15 días	$24, 000.00
vehículo (camioneta)	1	15 días	$7, 500.00
insumos	lote		$5, 000.00
		subtotal 1	49, 000.00
mantenimiento anual		subtotal 2	$36,000.00
		total	$85, 000.00

Supervisión

Personal, material o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración 2.5 años	Costo
Supervisor ambiental Incluyendo insumos	1	1 año	$150, 000.00
		Total	$150,000.00

Conceptos	Gasto único ($)	Gasto Mensual ($)	Gasto del primer año($)	**Gasto total del programa 2.5 años**
Programa de rescate y reubicación de flora y establecimiento de vivero	84, 500.00			84, 500.00

Mantenimiento de vivero (8 meses)		$15,500.00	124,000.00	124, 000.00
Programa de rescate de fauna	33,000.00			33, 000.00
Programa de reforestación	49,000.00			49,000.00
Mantenimiento del programa de reforestación			36, 000.00	90,000.00
Supervisión		12, 500.00	150,000.00	375,000.00
Total	166, 500.00		310, 000.00	**755,500.00**

El costo total de los trabajos de supervisión del Programa de vigilancia ambiental en la primera etapa será: $755, 500.00

Segunda fase de la supervisión ambiental: Se extenderá desde la fecha del Acta de Recepción, abarcando un periodo de doce (12) meses, en esta fase, la aplicación del Programa será competencia del operador encargado de la gestión y mantenimiento del Condo Hotel.

La aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental se realizará de forma continua por el Técnico en Medio Ambiente y por el equipo operativo, a lo largo del año.

El Técnico Especialista trabajará en coordinación con el personal operador, y estará informado, en todo momento, de las actuaciones que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las acciones que puedan tener repercusiones ambientales y así poder establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en este programa.
En este período se realizarán, al menos, cuatro visitas anuales, coincidiendo con los cambios estacionales y con la ejecución de las tareas de conservación y mantenimiento proyectadas.

En esta fase, el Programa de Vigilancia se centrará en:

- Verificar la ejecución de las labores de conservación y mantenimiento de la cubierta vegetal implantada y el desarrollo de dicha vegetación

- Determinar las afecciones que la presencia y funcionamiento de las instalaciones supone sobre el medio.

- Detectar afecciones no previstas y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.

- Comprobar la efectividad de las medidas preventivas aplicadas.

Se llevarán a cabo los siguientes controles:
- Seguimiento de la evolución de la cubierta vegetal implantada.
- Control de la contaminación sonora.
- Permeabilidad de la carretera para la fauna.
- Control de residuos

- Estado de la zona de reserva
- Estado de la alcantarilla pluvial en la zona de reserva

El costo total de los trabajos de supervisión del Programa de vigilancia ambiental en la segunda etapa será: $36, 000.00 a razón de ($3,000.00 mensuales por una visita

Informe final del Programa de vigilancia ambiental
El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, y de los informes emitidos, tanto en la fase primera como en la segunda

VII.3 Conclusiones.
Una vez analizadas las características constructivas del proyecto, estudios complementarios, instrumentos jurídicos y de planeación, los impactos ambientales generados y las medidas de mitigación y prevención propuestas, se considera que la construcción del **Proyecto Paradise Cove Condo Hotel** que se pretende ejecutar en el Sector Mirador Chahue en la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco, dentro de la jurisdicción del municipio de Santa María Huatulco, perteneciente a la región de la Costa del Estado de Oaxaca, está dentro de los lineamientos permisibles en la normatividad aplicable en materia ambiental.

Dicho proyecto contribuirá de manera significativa en la economía local y regional para satisfacer sus necesidades primordiales, lo que se traducirá en una mejor calidad de vida para la población.

Se cumple con los Planes de Desarrollo Urbano al construir edificaciones acordes a su normatividad obteniendo inmuebles de calidad para la oferta inmobiliaria, diversificando y consolidando la oferta residencial turística, a través del desarrollo de productos turísticos residenciales en las categorías de sol y playa y de naturaleza, de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.

Las obras y actividades que contempla el proyecto y la autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible, que no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas ambientales vigentes y se adecúa a los Ordenamientos que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación, aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos, dando uso óptimo a los recursos ambientales que son un elemento fundamental del desarrollo turístico, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.

El proyecto no se localiza dentro de algún Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal.

Las actividades previstas, consideran la asignación como área de reserva natural de una fracción del terreno, misma que bajo esta circunstancia tendrá influencia directa en el sostenimiento y restauración de un humedal ubicado fuera del predio, específicamente en la zona federal marítimo terrestre colindante con él.

En los casos, en que durante el análisis fueron detectados impactos ambientales negativos para el ambiente, se determinaron medidas tendientes a prevenir, mitigar o compensar dichos impactos y el promovente acepta dar cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determine pertinentes en su resolución con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

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

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

Como conclusión se destaca que los impactos en las distintas etapas del proyecto, pese a que algunos son negativos, serán **admisibles** por el fin que se busca, siendo en el ámbito socioeconómico donde se tiene la mayoría de los impactos benéficos o positivos ya que por un lado habrá una derrama económica por las actividades que se realizaran, asegurando actividades económicas viables a largo plazo, que reporten beneficios socioeconómicos bien distribuidos, reportando también un alto grado de satisfacción a los residentes de las propiedades, con una experiencia significativa que los haga más conscientes de los problemas de la sostenibilidad y fomente en ellos unas prácticas turísticas acordes con ese principio, teniendo por otra parte obras que impactarán el desarrollo y crecimiento de la región; por tanto:

Tras el análisis integral del proyecto; en relación con los componentes ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos de las disciplinas científicas: geología, hidrología superficial y subterránea, edafología, clima, tipos de vegetación, flora, fauna, paisaje, sociología y economía; **se concluye que el proyecto es viable y se solicita a la autoridad ambiental su aprobación.**

CAPITULO VIII

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

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1 Planos
VIII.1.1.1 Planos de proyecto

VIII.2 Fotografías
Se integran dentro de cada capítulo fotografías representativas del tema

VIII.3 Documentación legal
Copia del acta constitutiva de la empresa promovente
Copia del poder del representante legal
Copia de la identificación del promovente

VIII.4. Glosario de términos

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el

aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.
Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento.

Bibliografía

- 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

-SIATL

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0041/04/22.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Se clasifican datos personales correspondientes a: Domicilio y Registro Federal de Contribuyentes en las páginas 2 y 3.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.

L.C.P. María del Socorro Pérez García

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma la presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial"

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69, en la sesión concertada el 15 de julio del 2022.

Disponible para su consulta en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf