

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto Inmobiliario “Zapotal Casa de Mar”, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas.



Ubicación del proyecto: [REDACTED], Localidad de Puerto Arista, municipio de Tonalá, Chiapas.

Promovente [REDACTED]

Agosto de 2021

Resumen

Proyecto.

"Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

Ubicación del proyecto.

La construcción del presente proyecto se llevará a cabo en la localidad de Puerto Arista, con dirección [REDACTED], la empresa promovente cuenta con escritura pública número [REDACTED], volumen [REDACTED], de fecha 14 de julio de 2021 en la Ciudad de Tonalá, Chiapas, ante la fe del Notario Público No. 47 del Estado el Lic. Fernando Rodríguez Narváez, dicha escritura manifiesta que el predio (fusión) denominado "Zapotal Casa de Mar" presenta una superficie de 02-12-92 has (21,292.00 m²), de acuerdo a la escritura instrumento número [REDACTED] volumen [REDACTED] y de fecha 05 de febrero del año 2013 (11,292.00 m²), instrumento número [REDACTED] volumen [REDACTED] y de fecha 05 de febrero del año 2013 (superficie 10,000 m²).

Es importante mencionar que se cuenta con resolución administrativa número [REDACTED] (PROFEPA), donde se manifiesta que el posesionario no cuenta con título de concesión, expedido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para usar, aprovechar y explotar 2992.00 m² de terrenos ganados al mar.

De igual manera se presenta la resolución administrativa número [REDACTED], donde se determina que el posesionario no cuenta con autorización en materia de impacto ambiental para la realización de obras en Zona Federal Marítimo Terrestre consistentes en: a) Parte de un andador, 1 (construida con material de concreto, en regulares condiciones físicas 2.05X10.00, que ocupa una superficie de 20.5 m², Transito de personas para acceso a la playa; b) Alberca en forma irregular, 2 (construida con material de concreto armado y al interior forrado de mosaico, con andador de concreto, en regulares condiciones 43.00X11.99 ancho lo cual se obtiene de formar un rectángulo para obtener la superficie de parte de la obra que se encuentra en el terreno inspeccionado, que ocupa una superficie de 515.57 m² de Terrenos Ganados Al Mar, en una superficie de 536.07 m² se encuentran ocupadas por obras consistente en andador y parte de una alberca, el resto corresponde a una superficie de 2,445.93 m².

El proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar es colindante de dos superficies, la primera denominada área federal con una superficie de 5,716.18 m² ubicada en la parte sur y la segunda denominada terrenos ganados al mar con un área de 2,992.00 m² ubicada al sur de la misma colindante con playa y litoral, la promovente pretende llevar a cabo parte de las obras será en dichas superficies (sujeto a concesión) previa aprobación de la SEMARNAT, por lo que el desarrollo del proyecto se llevará a cabo en una superficie total de 30,000.00 m².

Las coordenadas UTM de los vértices que forman el polígono total del predio, así como la superficie de terrenos ganados al mar + zona federal, son las siguientes:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

Terrenos con escritura pública No. 24,371 (10,000.00 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,908.327	1,762,537.926
2	411,969.527	1,762,617.954
3	411,960.590	1,762,624.487
4	411,959.587	1,762,625.257
5	411,955.093	1,762,627.365
6	411,898.041	1,762,653.132
7	411,858.121	1,762,647.219
8	411,853.184	1,762,646.469
9	411,849.464	1,762,645.847
10	411,819.363	1,762,597.093
11	411,818.600	1,762,595.846
12	411,908.327	1,762,537.926
Terrenos con escritura pública No. 24,370 (11,292.00 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,969.527	1,762,617.954
2	411,908.327	1,762,5837.926
3	411,919.910	1,762,530.910
4	411,999.195	1,762,471.851
5	412,008.342	1,762,483.195
6	412,019.761	1,762,497.796
7	412,060.699	1,762,551.267
8	412,969.957	1,762,617.954
Terrenos ganados al mar (2,992.00 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,818.60	1,762,5965.85
2	411,919.19	1,762,530.90
3	411,999.92	1,762,471.85
4	411,997.71	1,762,468.87
5	411,818.60	1,762,578.43
Zona Federal (5,716.18 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,807.95	1,762,578.43
2	411,997.71	1,762,468.87
3	411,982.01	1,762,447.71
4	411,929.70	1,762,477.92
5	411,794.20	1,762,555.96

Tabla I.1. Coordenadas UTM del predio en estudio.

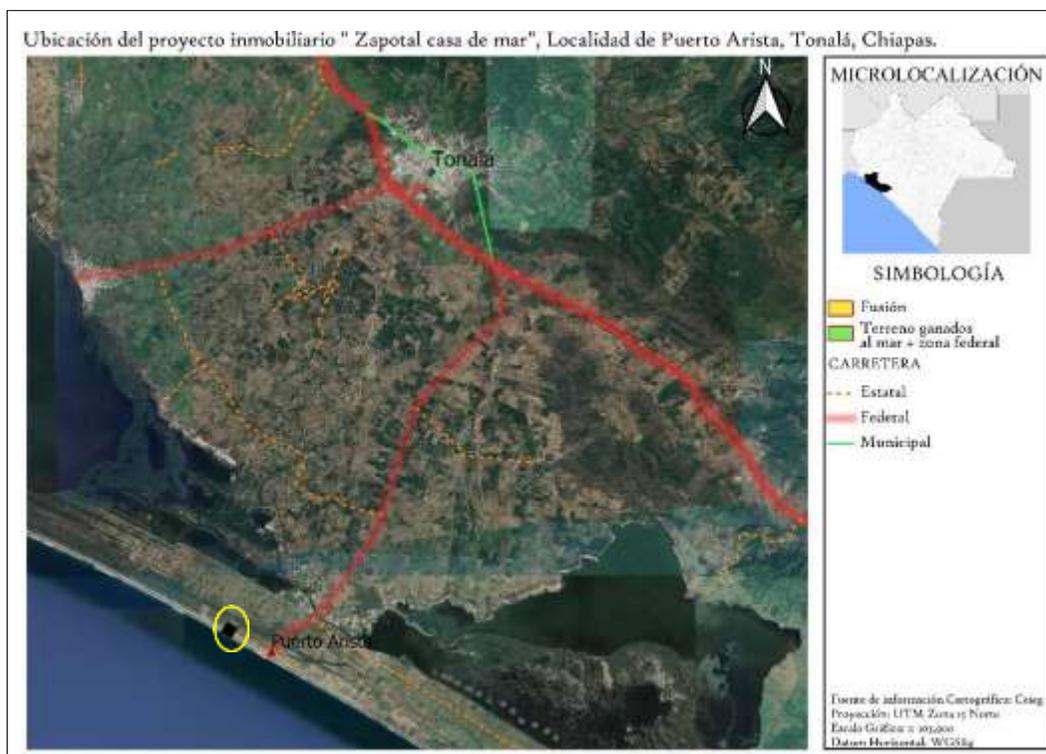


Imagen 1. Vista aérea de la ubicación del polígono en estudio.

Información general del proyecto

Se trata de un terreno situado frente al mar, en el cual se pretende la **construcción de 47 lotes habitacionales regulares e irregulares, que estarán divididos en 8 manzanas, con dos torres, spa /salón, palapa, un restaurant y dos albercas, además contará con vialidades y estacionamiento una superficie de 7,136.80 m², utilizando la totalidad de la superficie para la implementación de dicho proyecto.**

El proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar es colindante de dos superficies, la primera denominada área federal con una superficie de 5,716.18 m² ubicada en la parte sur y la segunda denominada terrenos ganados al mar con un área de 2,992.00 m² ubicada al sur de la misma colindante con playa y litoral, la promotora pretende llevar a cabo parte de las obras será en dichas superficies (sujeto a concesión) previa aprobación de la SEMARNAT, por lo que el desarrollo del proyecto se llevará a cabo en una superficie total de 30,000.00 m².

La empresa promotora cuenta con **escritura pública número [REDACTED] volumen [REDACTED] de fecha 14 de julio de 2021 en la Ciudad de Tonalá, Chiapas, ante la fe del Notario Público No. 47 del Estado el Lic. Fernando Rodríguez Narváez, dicha escritura manifiesta que el predio (fusión) denominado "Zapotal Casa de Mar" presenta una superficie de 02-12-92 has (21,292.00 m²), de acuerdo a la escrituras instrumento número [REDACTED] volumen [REDACTED] y de fecha 05 de febrero del año 2013 (11,292.00 m²), instrumento número 24,371 volumen 382 y de fecha 05 de febrero del año 2013 (superficie 10,000 m²).**

Es importante mencionar que se cuenta con **resolución administrativa número [REDACTED]** donde se manifiesta que **el poseionario no cuenta con título de concesión, expedido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para usar, aprovechar y explotar 2992.00 m² de terrenos ganados al mar.**

De igual manera se presenta la **resolución administrativa número [REDACTED]**), donde se determina que el poseionario no cuenta con autorización en materia de impacto ambiental para la realización de obras en Zona Federal Marítimo Terrestre consistentes en: a) Parte de un andador, 1 (construida con material de concreto, en regulares condiciones físicas 2.05X10.00, que ocupa una superficie de 20.5 m², Transito de personas para acceso a la playa; b) Alberca en forma irregular, 2 (construida con material de concreto armado y al interior forrado de mosaico, con andador de concreto, en regulares condiciones 43.00X11.99 ancho lo cual se obtiene de formar un rectángulo para obtener la superficie de parte de la obra que se encuentra en el terreno inspeccionado, que ocupa una superficie de 515.57 m² de Terrenos Ganados Al Mar, en una superficie de 536.07 m² se encuentran ocupadas por obras consistente en andador y parte de una alberca, el resto corresponde a una superficie de 2,445.93 m².

El terreno es arena con vegetación arbórea de palmeras cocoteras, así como elementos frutales de limón, almendros, mango y guanacastle, mientras que en la porción sur del predio se tiene vegetación de pastos y dunas costeras, es importante mencionar que el presente proyecto contempla la creación de áreas verdes, así como la siembra de especies de la región, y en la medida posible conservar elementos arbóreos que no interfieran con la lotificación del desarrollo inmobiliario.

El trazado y construcción del proyecto respetará la distancia definida para la zona de playa como propiedad federal (bajamar más pleamar más 20 metros).

Se considera que el predio cuenta con un valor de paisaje alto por encontrarse frente a la Zona Federal Marítimo Terrestre y con vista al océano Pacífico, por lo que se pretende que el proyecto que se integre en materiales y alturas, en forma armoniosa con el entorno.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona donde se ubica el predio se encuentra dentro del área de cobertura los siguientes servicios públicos y equipamiento urbano:

- Abastecimiento de agua potable.
- Sistema de drenaje y alcantarillado de aguas pluviales y residuales.
- Servicio de energía eléctrica.
- Telecomunicaciones: servicio de telefonía, internet, televisión por cable.
- Servicio público de recolección de residuos sólidos urbanos.
- Servicio de seguridad pública y protección civil.
- Transporte público.

Preparación del sitio

Las principales actividades que se llevarán a cabo en la etapa de preparación del sitio en orden de ejecución serán las siguientes:

Demoliciones.

De acuerdo a las estructuras que se tienen al interior del predio, será necesario las actividades de demoliciones, para posteriormente realizar el trazo de los lotes y áreas del proyecto.

Una vez que hayan sido demolidas las estructuras existentes, todos los materiales resultantes de las demoliciones serán dispuestos en bancos de tiro, previamente autorizados por el H. Ayuntamiento, asimismo serán trasladados por camiones volteo de 7 y 14 m³ de capacidad cubiertos con lonas para evitar posibles afecciones a la salud de la población en general.

Desmontes y despalmes.

Dentro del polígono que ocupará el proyecto presenta vegetación de elementos arbóreos de palmeras cocoteras, así como elementos frutales de limón, almendros, mango y guanacastle, mientras que en la porción sur del predio se tiene vegetación de pastos y dunas costeras, los cuales se procederán a talarlos de acuerdo a la huella del proyecto.

Una vez que hayan sido demolidas las estructuras existentes, talados los elementos arbóreos, extracción de raíces, se procederá a realizar el despalme donde se desplantarán los lotes, vialidades, estacionamiento y áreas que complementan el desarrollo habitacional. De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos (se presenta en anexos), el despalme tendrá un espesor medio de 1.50 m en toda la superficie del predio en estudio, se estima que **el producto del despalme será un aproximado de 45,000.00m³ de arena.**

De acuerdo a sus características, el material se podrá utilizar posteriormente en actividades de reforestación de las áreas de verde de uso común y áreas verdes así como paso de servidumbre.

El material sobrante que no sea requerido para la lotificación, área de vialidades, así como área de donación, será dispuesto en bancos de tiro, mismos que serán transportados en camiones volteo cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material particulado y posibles afectaciones a la salud de la población en general.

Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.

Para las nivelaciones definitivas del proyecto, el material producto de estas actividades será revisado para comprobar su viabilidad para ser usado en áreas donde se requiera relleno, previa prueba Proctor.

La compactación se realizará vertiendo directamente el agua proveniente de pipas a las capas de material de relleno para posteriormente realizar la compactación con maquinaria pesada pudiendo utilizarse rodillos compactadores tipo lisos.

El material sobrante que no sea requerido para la implementación del proyecto será dispuesto en bancos de tiro, previamente autorizados por el municipio y la dependencia normativa, este será transportado en camiones volteo cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material y posibles afecciones a la salud de la población en general de la zona.

Rellenos.

Se empleará tepetate de banco para formar los terraplenes, en el área terracerías para las vialidades y plataformas de la lotificación. El volumen a utilizarse será adquirido de casas comerciales que se encuentran en la Ciudad de Tonalá y trasladado hacia el predio mediante camiones volteo de 7 y 12 m³ de capacidad.

Para las áreas verdes de uso común y paso de servidumbre se utilizará el material producto del despalle, en caso de q no se requiera todo el volumen, los excedentes serán dispuestos en bancos de tiro, previamente autorizados por el H. Ayuntamiento y la dependencia normativa, este será transportado en camiones volteo cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material y posibles afecciones a la salud de la población en general de la zona

Etapa de construcción

Descripción del procedimiento de construcción de cada una de las obras civiles que constituyen el proyecto.

- *Limpieza y trazo.*

Esta actividad va a consistir en la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas y su retiro a sitios en donde no entorpezca la ejecución de los trabajos, instalándose los bancos de nivel y el estacado del área por construir.

- *Lotificación.*

El proyecto **contempla la construcción de 47 lotes habitacionales regulares e irregulares, que estarán divididos en 8 manzanas, con dos torres, spa /salón, palapa, un restaurant y dos albercas, además contará con vialidades y estacionamiento una superficie de 7,136.80 m², utilizando la totalidad de la superficie para la implementación de dicho proyecto**, el cual se divide de la siguiente manera:

Manzana 1		
Lote	Superficie (m ²)	Tipo de lote
1	256.00	Irregular
2	200.00	Regular
3	200.00	Regular
4	200.00	Regular
5	182.00	Irregular
6	588.00	Irregular
Manzana 2		
1	241.00	Irregular
2	236.00	Irregular
3	228.00	Irregular
4	229.00	Irregular

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

Manzana 3		
1	206.00	Irregular
2	201.00	Irregular
3	198.00	Irregular
4	191.00	Irregular
Manzana 4		
1	390.70	Irregular
2	390.57	Irregular
3	385.90	Irregular
4	380.60	Irregular
Manzana 5		
1	192.80	Irregular
2	257.00	Irregular
Manzana 6		
1	198.00	Irregular
2	197.00	Irregular
3	200.00	Regular
4	200.00	Regular
5	200.00	Regular
6	189.00	Irregular
7	205.00	Irregular
8	217.00	Irregular
9	176.00	Irregular
10	200.00	Regular
11	200.00	Regular
12	200.00	Regular
Manzana 7		
1	202.00	Irregular
2	196.00	Irregular
3	200.00	Regular
4	200.00	Regular
5	200.00	Regular
6	168.00	Irregular
7	210.00	Irregular
8	204.00	Irregular
9	188.00	Irregular
10	206.00	Regular
11	206.00	Regular
12	206.00	Regular
Manzana 8		
1	194.00	Irregular
2	229.00	Irregular
3	204.00	Irregular

Tabla II.7. Lotificación del proyecto.

Concepto	Superficie (m²)	Concepto	Superficie (m²)
Salón/ Spa	476.00	Palapa	136.00
Restaurante	588.00	Alberca 01	116.50.00
Acceso Barda	10.125.00	Alberca 02	524.00
Torre 01	959.00	Torre 02	674.00

Tabla II.8. Áreas complementarias del proyecto.

Desglose de áreas en terrenos ganados al mar y zona federal	
Área de construcción	Superficie (m ²)
Alberca	482.43
Andadores	3,335.82
Área verde	3,810.62
Áreas de estar	612.08
Arenero	272.61
Palapa	194.62
Total	8,708.18

Tabla II.9. Áreas de construcción proyectadas en terrenos ganados al mar y zona federal.

- **Base y Compactación.**

Las plataformas que se construirán para el desplante de las viviendas necesitan especificaciones técnicas para otorgar la suficiente capacidad de carga de las futuras viviendas.

Para ello, se ven inmersas actividades de acarreo, tendido y compactación del material mejorado, en este caso, la compactación se llevará a cabo al 95% de la prueba proctor estándar en capas de 20 a 25 centímetros, con la finalidad de llegar a los niveles de resistencia necesarios y posterior a ello, en la etapa de operación, las cargas consideradas como vivas.

- **Vialidades.**

Las vialidades tendrán un ancho de corona de 8.00 metros, las banquetas se construirán con adoquín de 8 cm de espesor de F´C= 150 km/cm², las guarniciones serán de concreto hidráulico de F´C= 150 km/cm².

A) Para la capa de sub-base hidráulica, a base de material mejorado con tamaño máximo de partículas no mayor a 3", compactado al 95 % de su P.V.S.M. de la prueba porter estándar y/o prueba ASSHTO. Con espesor mínimo de 35 cm.

B) Para la base puede realizarse con material de tamaño máximo de partículas no mayores a 1 1/2". Esta capa debe compactarse al 95 % de su P.V.S.M. con un espesor mínimo de 30 cm, esta puede colocarse sobre la capa de sub-base hidráulica.

C) Se utilizará una cama de arena de 5 cm de espesor, posteriormente adoquín de concreto de 15 cm de espesor F´C= 200 km/cm², previo a la construcción, la superficie a recubrir estará debidamente terminada y libre de materias extrañas.

Red de agua potable y alcantarillado.

El área donde se ubica el proyecto se cuenta con el servicio de drenaje y alcantarillado municipal, por lo que para el presente proyecto se considera la construcción de pozos de visita dentro del sitio de la lotificación, el punto de conexión será en el colector existente en el Boulevard Mariano Matamoros, en la colindancia este del predio en estudio.

Red eléctrica.

La red de distribución de energía eléctrica será subterránea y se instalará según proyecto, siguiendo fielmente los parámetros y especificaciones establecidas por la CFE.

El punto de conexión a dicho servicio se llevará a cabo en el Boulevard Mariano Matamoros, en la colindancia este del predio en estudio.

Alberca, andadores, área de estar y arenero.

Concretos. - El cemento que se utilice en las mezclas será pórtland normal (tipo i).- El agregado para la fabricación del concreto será de primera calidad, el agregado fino será arena de granos duros y no deberá tener arcilla o material orgánico y la parte más fina que pase por la malla 200, no será del 3%, el agregado grueso será de piedra triturada con tamaña máximo de 3/4" y el agua deberá ser potable.- El concreto deberá tener como resistencia mínima a la compresión (f'c) y se refiere a la edad de 28 días y se especificaran a continuación.

Cimentación: 250 kg/cm²
Muros de concreto: 200 kg/cm²
Contratraveses: 250 kg/cm²
Losa, trabes y columnas: 200 kg/cm²

El recubrimiento mínimo será de 3 cm.- El concreto deberá vibrarse y picarse además con varilla, para permitir la salida del aire y obtener un mejor colado. En piezas de dimensiones reducidas se golpeará el exterior de la cimbra cuidadosamente con mazo demadera o hule para facilitar el acomodo del concreto..-se evitará usar una alta relación agua-cemento, el concreto deberá ser una mezcla plástica y manejable usando la menor cantidad de agua posible, el revenimiento recomendado será 10 +-25 cm..-en caso de no usar concretos premezclados, los concretos deberán hacerse por medios mecánicos, no se permitirán concretos hechos a mano..- por tratarse de un tanque de almacenamiento se recomienda utilizar aditivo impermeabilizante en losa fondo y muros.

Proceso constructivo.

El terreno es mejorado en sección mínima de 60 cm en capas de 20 cm compactadas al 90% proctor; la cimentación es una losa de concreto armado reforzada con contratraveses. La estructura del edificio será a base de muros de carga con muros de block hueco y concreto armado con espesor de 12 cm, se presentan más castillos en planta baja que en otros niveles y además se colocan muros rigidizadores de concreto armado en el sentido corto para evitar deformaciones.

- **Reforestación.**

Una vez que se hayan llevado a cabo las vialidades, así como el mobiliario urbano del proyecto inmobiliario, se procederá a realizar las actividades de reforestación con especies nativas en las áreas verdes de uso común y áreas verdes paso de servidumbre.

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

Etapas de preparación del sitio y construcción.

- Residuos sólidos.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de obras se producirán tres tipos de residuos sólidos que se muestran a continuación.

Residuos sólidos etapas de preparación del sitio y construcción		
Residuo	Características/cantidad	Disposición final
Residuos generados por la preparación y consumo de alimentos por los trabajadores.	Residuos orgánicos, la cantidad producida será de aproximadamente 0.3 kg/trabajador/día.	Serán trasladados hacia el sitio de disposición final de Tonalá, Chiapas.
Residuos producto de demoliciones, despalme y excavaciones.	Escombros, arenas y restos de madera, hojas.	Serán trasladados hacia el sitio de disposición final de Tonalá, Chiapas.
Residuos de empaques de materiales de construcción.	Incluyen: papel, cartón, plástico y madera.	Los desechos reciclables serán recolectados y llevados a un centro de acopio autorizado.

Tabla II.11. Residuos generados.

El almacenamiento temporal de los residuos sólidos orgánicos se llevará a cabo en contenedores con tapa hermética. El acarreo de los materiales resultantes de la demolición, despalme y excavación deberá efectuarse en vehículos apropiados cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.

- Residuos líquidos.

Los residuos líquidos serán producto del aseo y descargas fisiológicas en baños y letrinas que se deberán alquilar, dichas instalaciones son portátiles, las descargas se irán almacenando en ellas y serán transportadas y dispuestas en sitios autorizados como parte del contrato de servicio del arrendador de las letrinas; por lo que en el sitio no se efectuarán estas descargas.

- Emisiones a la atmósfera.

Las emisiones atmosféricas contaminantes ocasionadas por la maquinaria y vehículos de transporte están formadas principalmente por: Partículas suspendidas, Dióxido de azufre (SO₂), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) Hidrocarburos (HC) y Monóxido de Carbono (CO).

Debido al movimiento de la maquinaria y al manejo de materiales de terracerías se producirán emisiones de polvos hacia la atmósfera.

El cálculo de las emisiones atmosféricas provenientes de la combustión de diésel en los vehículos de carga se realizó considerando que el volumen de combustible a consumirse en la etapa de preparación del sitio y construcción será de 16,700 litros y los factores de emisión mostrados en la siguiente tabla.

Emisiones atmosféricas contaminantes ocasionadas por la combustión del diésel			
Sustancia	Factor de emisión: Lb/10 ⁶ Btu de diésel	Factor de emisión: gramo/litro de diésel	kg de contaminante generado
Partículas sólidas	0.085 (*)	1.39	23.213
Dióxido de Azufre (expresado como S)	1.12 (*)	18.43	307.781
Oxidos de Nitrógeno NO _x	0.365 (*)	6.00	100.20
Compuestos orgánicos volátiles	0.021 (*)	0.34	5.678
Ácidos orgánicos	0.765 (*)	12.59	210.253
Aldehídos	0.014 (*)	0.23	3.841
Amoniaco (NH ₃)	0.05 (*)	0.82	13.694
Monóxido de Carbono (CO)	0.014 (*)	0.23	3.841
Dióxido de Carbono (CO ₂)	164 (**)	2,695.0	45,006.50

(*) Tomado de: Salvato, Joseph A. Environmental engineering. 5th ed. p. 933, John Wiley & Sons, Inc.
 (**) Tomado de: Kates, Edgar, J. y Luck, William E. Motores diésel y de gas de alta compresión. Editorial Reverte.

Tabla II.12. Emisiones atmosféricas contaminantes ocasionadas por la combustión del diésel.

- Generación de ruido.

En la siguiente tabla se muestran los intervalos sonoros de varios tipos de equipos utilizados en la construcción.

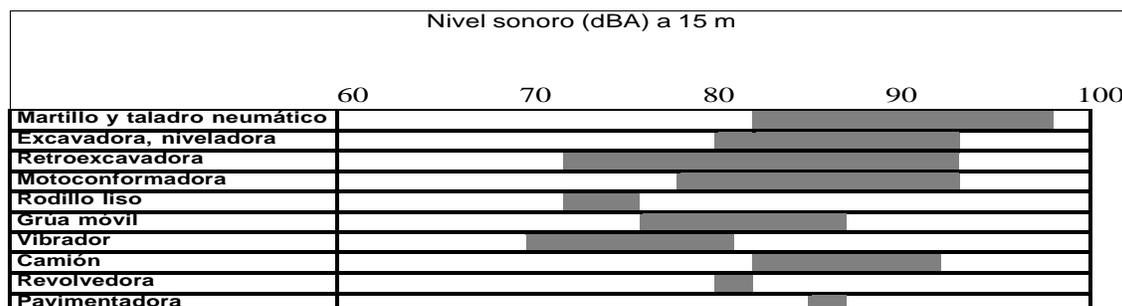


Tabla II.13. Intervalo de niveles sonoros de maquinaria utilizada para la construcción.
 Tomada de: Glynn, Henry J. y Heinke, Gary. Ingeniería ambiental. Ed. Prentice Hall pp. 663.

Etapa de operación y mantenimiento.

Generación de aguas residuales.

El agua potable, drenaje, así como alcantarillado público, será conectado al servicio existente en el Boulevard Mariano Matamoros, en la colindancia este del predio en estudio.

En base al sistema integral de **indicadores de vivienda del año 2010 se tiene un promedio de 4.40 habitantes por vivienda**, con lo cual se estima el proyecto tendrá una **ocupación total de 202.40 habitantes**, es decir se requerirá un total de **30.36 m³/día**, el **agua residual será de 24.29 m³/día**, considerando que las aguas residuales que se generarán corresponden al **80% del gasto de agua potable consumida durante el funcionamiento del proyecto.**

Residuos Generados.

Los residuos a generar en las viviendas del desarrollo inmobiliario, una vez habitados se estiman en un volumen aproximado de 172.04 kilogramos por día a razón de 0.85 kg/habitante/día, tomando en cuenta que la ocupación promedio será de 4.40 personas por vivienda, para un total de 3.74 kg/día por vivienda.

Los residuos domiciliarios serán almacenados temporalmente en las viviendas, los cuales serán entregados al servicio de limpia municipal Ayuntamiento de Tonalá para su transporte y disposición final.

Delimitación física del sistema ambiental.

En este capítulo se atiende a la **delimitación y descripción del área de estudio y Sistema Ambiental** para el área que ocupará el **Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar**, el cual se ubicará en Boulevard Mariano Matamoros No.90, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas.

El objetivo principal del presente capítulo, es **delimitar y analizar los componentes del Sistema Ambiental**, considerando elementos como **diversidad, distribución, amplitud y nivel de alteración de los componentes paisajísticos** en donde se pretende ejecutar el proyecto y las relaciones causales y dependencias que sostienen al sistema ambiental. Los componentes ambientales que se consideran de importancia en la estructura y función del paisaje, que fueron considerados con respecto a la ubicación del proyecto se analizan a detalle, así como aquellos elementos denominados como "susceptibles" de verse afectados por la operación del proyecto, considerando los principales lineamientos normativos y del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Chiapas que se describen a detalle en el Capítulo III.

Clima.

Cálido subhúmedo con lluvias en verano y una precipitación anual que varía de 1,000 a 2,500 mm. El porcentaje de precipitación invernal al respecto del total anual es menor de 5 mm, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

b) Geología y geomorfología

Características litológicas del área.

La Planicie Costera del Pacífico Sur tuvo su origen en el periodo Cuaternario de la era Cenozoica, la cual se formó por una colisión continental que delinea dicha Planicie Acumulativa, incluyendo parte de la Plataforma Continental de Oaxaca. En dicha región se observan tanto estratos marinos como continentales integrados por rocas sedimentarias y vulcano sedimentarias. (Toledo, 1994).

Particularmente en el sistema ambiental y área de influencia pertenecen a la serie de estratos del **Cuaternario representado con suelos litoral.**

La deposición geológica es horizontal, los depósitos son principalmente de origen marino originados por la elevación del piso marino.

Q (li): Depósitos originados por el transporte y acumulación de materiales arrastrados por la acción del oleaje, su granulometría es de arenas finas a medias, constituidas principalmente por cuarzo, micas, feldespatos, líticos y máficos.

Constituyen barras que varían de 1 a 5 km de ancho y algunos con gran extensión y que son ya principios de islas de barrera, en esta unidad se observan también algunos cordones de playa.

Geomorfología.

El sistema ambiental se ubica en la Provincia Fisiográfica Cordillera Centroamericana que abarca las subprovincias denominada Llanura Costera de Chiapas y Guatemala, corresponde a lomerío y planicie, la planicie hacia la línea de la costa es inundable y salina. Es una zona topográficamente baja, su máxima altura la alcanza en el norte de la zona de estudio.

Subprovincia fisiográfica: Llanura Costera de Chiapas y Guatemala.

Se trata de una planicie costera con ligera inclinación hacia el suroeste, el intervalo altitudinal va de los 100 msnm, a la cota cero. Abarca una franja limítrofe con el océano Pacífico, donde se desarrollan barras y planicies de inundación que dan origen a pantanos, manglares, esteros y canales de marea.

Sistema topoforma: Llanura costera inundable y salina.

Está compuesta principalmente por formaciones recientes con materiales acumulados y formados en los lagos (lacustres) y litoral, sobre este tipo de relieve se ubica el predio en estudio.

Suelos.

Los suelos de la zona costera, por lo general son de color café oscuro, con tendencia a negro, de texturas medias y finas, rara vez gruesa y bastante profundos.

En general los suelos son producto de la constante depositación que hacen las corrientes fluviales del área, siendo los de mayor abundancia e importancia los de tipo solonchak y regosol, en menor proporción se encuentra el cambisol, fluvisol, gleysol y feozem, caracterizados por ser arcillosos, arcillo – arenosos, arenas, capas de guijarros y depósitos arenosos con guijarros.

De acuerdo a la carta Edafología 2006 (Serie II) del INEGI y clasificación de la FAO-UNESCO, el predio en estudio **presenta un suelo de tipo Arenosol.**

Arenosol: Suelos con más del 85% de arena depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. No tienen buenas propiedades de almacenamiento de agua y nutrientes, pero ofrecen facilidad de labranza y enraizamiento.

Hidrología superficial.

De acuerdo a la CONAGUA el proyecto se encuentra ubicado en la región hidrológica de la Costa de Chiapas (RH-23), forma parte de la cuenca del Mar Muerto originándose en ella los ríos Zanatenco, La Mica, Las Arenas y Tiltepec.

La característica particular de esta región hidrológica son los ríos, los cuales presentan un curso corto con un promedio cercano a 45 km. Estos se encuentran fuertemente influenciados por la temporada de lluvias y el volumen que transportan cambia a lo largo del año, llegando algunos a secarse casi por completo. En general, son ríos cuya parte final se caracteriza por tener una fuerte pendiente influenciada por la temporada de lluvias y el volumen que transportan cambia a lo largo del año, llegando algunos a secarse por completo. En general, son ríos cuya parte inicial se caracteriza por tener una fuerte pendiente influenciada por la temporada de lluvias y el volumen que transportan cambia a lo largo del año, llegando algunos a secarse casi por completo, el lecho muy pedregoso, cauce reducido y poca profundidad, en la parte media se amplía el cauce, la pedregosidad disminuye o se hace más pequeña y aumenta el volumen y profundidad.

De acuerdo a la CONABIO, se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria RHP-32 Soconusco, es considerada importante porque alberga recursos hídricos tanto lénticos como lóticos, con alta diversidad de comunidades vegetales, aves migratorias y acuáticas, peces y crustáceos dulceacuícolas.

Lénticos: lagunas de Buenavista, Zacapulco, de la Joya, El Viejo, Panzacola y Tembladeras, pantanos.

Lóticos: ríos Suchiate, Cahuatán, Coatán, Huixtán, Huehuetán, Cavo Ancho, Cintalapa, Doña María, Cacalupa, Sesecapa, San Nicolás, Bobo, Coapa, Pijijapan, Nancinapa, Higuerilla, Mosquitos, Patos, Jesús, Parral, Amates, manantiales.

Límnología básica: Pantanos salobres: 40 mil has. Pantanos dulceacuícolas: 100 has.

Esta región presenta serios problemas, como es la modificación de su entorno debido a la deforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas, incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua. Colonización irregular en las laderas y partes altas, por la contaminación con agroquímicos, materia orgánica, hidrocarburos y desechos urbanos y provenientes de las granjas acuícolas y por el elevado uso de sus recursos como son las especies introducidas de tilapia, carpas y patos, sobrepesca de peces y camarones que han conducido a un decremento en las poblaciones naturales, agricultura de temporal y humedad inadecuada, saqueo de especies en riesgo, de aves acuáticas, huevos de tortugas y peces, recolección de palma shate y extracción de madera, uso de suelo agrícola, ganadero, forestal y para acuicultura.

Cuenca de la Costa de Chiapas.

Las corrientes antes citadas se localizan en las cuencas denominadas Mar Muerto, subcuencas: Mar Muerto, río Las Arenas, La Punta y Zanatenco, Pijijapan y otros, subcuencas: Laguna La Joya, y ríos Jesús, San Diego y Pijijapan.

El análisis de escurrimiento de las principales corrientes se efectuó por medio de datos disponibles registrados en 6 estaciones hidrométricas denominadas: Tonalá, Tres Picos, Jesús, San Diego y Pijijiapan, definiéndose el flujo base, durante la temporada de estiaje de diciembre a abril.

Río Zanatenco.- Tiene un caudal medio anual de 2.6 m³/s, con un volumen anual de 80.6 mm³, el flujo base promedio durante la temporada de estiaje, es de 0.4 m³/s, con un volumen promedio de 11.6 mm³.

Río Pedregal.- Tiene un caudal medio anual de 1.3 m³/s, con un volumen anual de 41.8 mm³, el flujo base promedio durante la temporada de estiaje, es de 0.1 m³/s, con un volumen promedio de 2.3 mm³.

Río San Diego.- Tiene un caudal medio anual de 4.8 m³/s, con un volumen anual de 151.5 mm³, el flujo base promedio durante la temporada de estiaje, es de 0.4 m³/s, con un volumen promedio de 12.3 mm³.

Río Jesús.- Tiene un caudal medio anual de 2.3 m³/s, con un volumen anual de 73.9 mm³, el flujo base promedio durante la temporada de estiaje, es de 0.2 m³/s, con un volumen promedio de 6.2 mm³.

Río Pijijiapan. - Tiene un caudal medio anual de 10.4 m³/s, con un volumen anual de 327.2 mm³, el flujo base promedio durante la temporada de estiaje, es de 0.6 m³/s, con un volumen promedio de 19.5 mm³.

Vegetación terrestre.

El paisaje típico del área de estudio es el que se observa a lo largo del litoral del Pacífico en el Estado, particularmente en las zonas que se localizan entre las playas y los esteros. En base a las observaciones realizadas y a la descripción que sobre el particular el Dr. Miranda (1952), el tipo de vegetación existente en la zona de estudio es de tipo dunas costeras y matorral crasicale aunado con herbazal y selva baja decidua.

De acuerdo a la **carta de uso de suelo y vegetación serie VI (INEGI, 2014) y al Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Chiapas**, el predio presenta una clasificación de ***sin vegetación aparente y en menor proporción en la zona norte del predio de pastizal cultivado.***

Principales especies de flora:

De acuerdo a la **carta de uso de suelo y vegetación serie VI (INEGI, 2014) y al Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Chiapas**, el predio presenta una clasificación de ***sin vegetación aparente y en menor proporción en la zona norte del predio de pastizal cultivado.*** La vegetación presente al interior son elementos arbóreos de palmeras cocoteras, así como elementos frutales de limón, almendros, mango y guanacastle, mientras que en la porción sur del predio se tiene vegetación de pastos y dunas costeras. En la **colindancia sur**, con la **playa del océano pacifico se pudo observar vegetación de dunas costeras**, principalmente en la **porción que se tiene por estudio (terrenos ganados al mar y zona federal).**

Fauna.

El estado de Chiapas cuenta con un litoral de 260 km, albergando una gran diversidad de fauna, cuya existencia se encuentra en grave peligro si no se toman medidas de conservación y preservación, Ocupa el primer lugar en lo que respecta al número de especies de reptiles, en comparación con los demás estados de la república.

Dentro de los reptiles existe un grupo denominado *chelonía*, el cual está formado exclusivamente por las tortugas, tanto terrestres como marinas, de las cuales llegan a las aguas del Pacífico Mexicano cinco especies de tortugas, dos de ellas como visitantes ocasionales, formando grupos pequeños. Los tres restantes llegan a las costas chiapanecas a desovar en grandes grupos, fenómeno conocido como arribazones, sin embargo con la finalidad de dimensionar la situación de las tortugas marinas respecto al ámbito nacional y estatal se ha recurrido al análisis de las estadísticas que en materia de protección se llevan a cabo en el país, lo anterior dado que no existen más datos estadísticos para analizar el comportamiento natural de las poblaciones de tortugas marinas, sin embargo, las estadísticas son un claro indicador de la importancia geográfica de este tema.

En el campamento tortuguero (que se encuentra muy cercano a la zona de estudio), se tienen además de tortugas como la golfina y carey, otros ejemplares para exhibición como el Lagarto real (*Crocodylus acutus*) y el Pulupo caimán (*Crocodylus fuscus*).

Las especies que arriban con mayor abundancia a la zona de anidación que abarca 30 km en Puerto Arista son la tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) y la tortuga Laud (*Derochelys coriácea*), así también la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) que llega a alimentarse en estas zonas en su etapa juvenil. La Tortuga prieta (*Chelonia agassizi*) solo se ha visto 2 veces en los últimos 10 años.

Las tortugas marinas han sido de las especies más amenazadas por el humano, desde que son huevos hasta adultas; e indudablemente una estrategia de protección a la especie ha sido el cuidado de los nidos y manejo de los huevos para asegurar que eclosionen el mayor número de tortugas, sin embargo a nivel mundial todas las especies de tortugas siguen en decline sus poblaciones, ya que en el resto de sus etapas de vida sigue siendo amenazada no solo por la captura sino por el deterioro y cambios en las dinámicas ecológicas de los ecosistemas que habita.

Síntesis del inventario ambiental.

En este capítulo se atiende a la **delimitación y descripción del área de estudio y Sistema Ambiental** para el área que ocupará el **Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar**, el cual se ubicará en Boulevard Mariano Matamoros No.90, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas.

El objetivo principal del presente capítulo, es **delimitar y analizar los componentes del Sistema Ambiental**, considerando elementos como **diversidad, distribución, amplitud y nivel de alteración de los componentes paisajísticos** en donde se pretende ejecutar el proyecto y las relaciones causales y dependencias que sostienen al sistema ambiental. Los componentes ambientales que se consideran de importancia en la estructura y función del paisaje, que fueron considerados con respecto a la ubicación del proyecto se analizan a detalle, así como aquellos elementos denominados como "susceptibles" de verse afectados por la operación del proyecto, considerando los principales lineamientos

normativos y del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Chiapas que se describen a detalle en el Capítulo III.

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

Diversos tipos de metodologías han sido diseñadas para la evaluación de los impactos ambientales generados por proyectos de diversa índole. Entre ellas cabe mencionar aquellas basadas en modelos de simulación, análisis de matrices, listas de verificación y redes o árboles de impactos. Dependiendo de los objetivos perseguidos por el análisis y, consecuentemente, del nivel de detalle requerido, cualquiera de estos instrumentos puede ser utilizado con fines de evaluación. Como parte de la evaluación ambiental en este capítulo se identifican y describen los impactos que la obra ocasionará al medio ambiente.

Etapas I. Selección del Sitio.

En esta primera etapa del proyecto se realizan los estudios topográficos para dar certeza de la viabilidad del proyecto respecto de su orografía y edafología, así como de los aspectos técnicos que sustentan el diseño y construcción de la obra, por lo que no se encontraron impactos adversos, al contrario, los impactos se consideran benéficos, considerando que el establecimiento de la casa habitación generara derrama económica y empleos temporales.

Como actividades prioritarias para el desarrollo del proyecto, que se realizan con anticipación a las de construcción; son la topografía y también se solicitó a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, emitir una concesión para poder llevar a cabo parte del proyecto en terrenos ganados al mar, esto de acuerdo a la ley de bienes nacionales; derivado de dicha concesión se pretende conocer se el predio apto para la construcción de la vivienda, el cual emite recomendaciones y se anexa al presente estudio para su revisión.

Así mismo con la topografía se da a conocer los niveles de cortes y excavaciones que pueden obtenerse, así como las pendientes, entre otras condiciones del terreno.

Etapas II. Preparación del sitio y construcción.

Actividades	Impacto producido
Demoliciones, reubicación de servicios y tala de árboles.	Las actividades relacionadas con la construcción tales como la demolición de las estructuras existentes, ubicación de servicios y tala de árboles, generarán humos, gases y polvos, afectando la calidad del aire de manera temporal, así también se afectará al nivel de ruido por el uso de maquinarias, el extracto arbóreo será impactado, provocando una deficiencia en la calidad paisajística.
Limpieza y despalme del terreno.	Se considera un volumen de despalme de aproximadamente 45,000.00 m ³ , mismos que serán utilizados para la habilitación de áreas verdes, el material sobrante que no sea requerido para la lotificación, área de vialidades, andadores, serán dispuesto en bancos de tiro, serán transportados en camiones volteo cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material particulado y posibles afectaciones a la salud de la población en general.

Trazo, nivelación y excavaciones.	<p>Dichas actividades se realizan con el objetivo de alcanzar los niveles proyectados, tanto para la lotificación, así como las vialidades, estacionamiento, la casa club, albercas, andadores.</p> <p>El continuo movimiento de la maquinaria y el equipo especializado para realizar las excavaciones, acarreo de los materiales y compactación provocarán incidencias a corto plazo.</p>
-----------------------------------	---

Construcción

Actividades	Impacto producido
Transporte de materiales e insumos.	<p>En el caso de los materiales pétreos serán transportados en camiones volteo de distintas capacidades. Dicha actividad producirá un un impacto positivo ya que generará nuevos empleos y mejorará la calidad de vida de los trabajadores.</p>
Casa club, restaurante y palapa	<p>La implementación de las actividades que se genera en la construcción de la casa club, restaurante y palapa,generarán un impacto negativo ya que se producirán partículas suspendidas en el aire que van directamente en la atmosfera causando contaminación al aire. Mediante la utilización de diversos materiales como mortero, concreto, madera, plásticos, solventes y restos de pintura, metales y otros materiales generan un impacto negativo ya que producen residuos básicamente inertes.</p> <p>Sin embargo, se considera un impacto positivo debido a la generación de nuevos empleos que mejorará la calidad de vida de los trabajadores y un incremento de la economía en el lugar.</p>
Albercas y andadores	<p>La realización de las actividades del proceso de construcción de las albercas y andadores generan un impacto negativo debido a que dañan el suelo provocando la erosión y desgaste del mismo.</p> <p>Sin embargo actualmente se cuenta con resolución administrativa número 00109/2021 (PROFEPA), donde se determina que el posesionario no cuenta con autorización en materia de impacto ambiental para la realización de obras en Zona Federal Marítimo Terrestre consistentes en:</p> <p>a) Parte de un andador, 1 (construida con material de concreto, en regulares condiciones físicas 2.05X10.00, que ocupa una superficie de 20.5 m², Transito de personas para acceso a la playa; b) Alberca en forma irregular, 2 (construida con material de concreto armado y al interior forrado de mosaico, con andador de concreto, en regulares condiciones 43.00X11.99 ancho lo cual se obtiene de formar un rectángulo para obtener la superficie de parte de la obra que se encuentra en el terreno inspeccionado, que ocupa una superficie de 515.57 m² de Terrenos Ganados AlMar, en una superficie de 536.07 m² se encuentran ocupadas por obras consistente en andador y parte de una alberca, el resto corresponde a una superficie de 2,445.93 m², por lo que se trata de dar cumplimiento en materia ambiental para dichas obras y las proyectadas.</p>

	<p>Mediante la utilización de los servicios que ofrecen se generan diversos tipos de residuos como bolsas, latas, botellas, cartones provocando un impacto negativo ya que producen residuos básicamente inertes.</p> <p>Se considera un impacto positivo debido a que habrá generación de nuevos empleos y un incremento de la economía en el lugar.</p>
Áreas verdes, áreas de estar y arenero	<p>La creación de las áreas verdes, áreas de estar y arenero, se considera un impacto positivo para la calidad visual del sitio y recuperación de ejemplares arbóreos por el derribo que se llevará a cabo.</p>

Etapa III. Operación y mantenimiento

Actividades	Impacto producido
Operación y Mantenimiento	<p>Para el mantenimiento de la vegetación es necesario realizar actividades como: deshierbe, poda, riego y en su caso fertilización.</p> <p>Asimismo, se generarán residuos sólidos una vez que se esté en funcionamiento el proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar, por lo cual es importante considerar los aspectos recomendados en las medidas de mitigación a este respecto para evitar que se acumule en ciertas zonas del mismo y se provoque una llegada de fauna nociva que sean focos de contaminación para los habitantes y se contamine las playas en la colindancia sur.</p>

Análisis de los Resultados.

Durante el desarrollo del presente proyecto se han contemplado una serie de impactos que no afectan significativamente respecto de la vocación del suelo de esa zona, sin embargo, los impactos importantes que son materia de análisis en el presente estudio radican en lo siguiente:

1. Durante la etapa de selección del sitio y derivado de que se tiene que realizar estudios topográficos y de mecánica de suelo, estos no alteran la convivencia en la zona por la naturaleza de los mismos, por lo que los impactos generados en esta etapa no son considerados.
2. Se considera importante el centro de nuestro análisis de impacto adversos y significativos los generados durante la etapa de preparación y construcción de la lotificación (Zapotal Casa de Mar), ya que en esta se observan los impactos que alteran el lugar y su entorno, principalmente se presentarán durante las actividades de limpieza, despalme y excavaciones, lo que afectará la calidad del aire por el uso del equipo, de igual manera se afectará la geomorfología del suelo y la calidad visual del sitio.
3. Con dichas actividades se provocará erosión del suelo, que son los de mayor relevancia debido a la construcción de vialidades, estacionamiento, palapa, restaurante, alberca y andadores, sin demeritar la introducción de los servicios de agua potable, drenaje y alcantarillado, siendo estos los que ocuparán mediante sus tuberías ese espacio.

4. Finalmente es de considerar el impacto positivo que trae la construcción de esta obra, ya que generará empleos durante su implementación, así mismo se verá incrementada la demanda de los servicios primarios como el agua potable, la disposición de las aguas residuales, la recolección de los residuos sólidos urbanos y principalmente la inversión que se está inyectando en la localidad, provocando un detonante en el municipio, que beneficia a todos los sectores relacionados con el medio de la construcción.

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

Como resultado de la aplicación de las técnicas de identificación y evaluación de impactos ambientales desarrollada en el capítulo anterior, se obtuvieron y señalaron los impactos más significativos o que derivan en efectos adversos; éstos sirvieron de base para analizar y proponer medidas de prevención, mitigación, y o compensación, así como también de optimización de los que se consideraron benéficos poco significativos.

Medidas ambientales de carácter general.

- Programa de capacitación técnica y de seguridad e higiene de los trabajadores, se deberá proporcionar pláticas de concientización ambiental para informarles las medidas a implementar, así como incentivar su participación en ellas.
- Los residuos sólidos urbanos producto de las actividades de los trabajadores deben ser depositados en contenedores y recolectados cuando menos cada dos días, dichos residuos deberán ser dispuestos en el sitio de disposición final de Tonalá, Chiapas.
- Incorporar dentro de los términos del contrato con la empresa constructora labores de supervisión ambiental, para que lleve a cabo el seguimiento a las medidas ambientales del proyecto en sus distintas actividades y etapas, la empresa constructora deberá contratar a un especialista en materia ambiental (supervisor ambiental) para verificar que se lleven a cabo las medidas de mitigación propuestas en el presente documento y hacer del conocimiento a la SEMARNAT mediante reportes mensuales de los avances de la obra y las medidas ejecutadas para prevenir y mitigar los impactos que se presenten con el desarrollo de las actividades.

Etapas de preparación del sitio
Actividad: Tala de especies arbóreas y demoliciones de las estructuras ubicadas en el predio
Impacto: Cambio de las condiciones naturales del área, generación de emisiones y material particulado, generación de ruido, eliminación de vegetación, daño a ejemplares de fauna, generación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, modificación del suelo.
Medidas preventivas:
<ul style="list-style-type: none">• Los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el proyecto se sujetarán a un mantenimiento periódico, para evitar emisiones a la atmósfera de compuestos contaminantes. Las fechas de servicio para los vehículos y maquinaria se registrarán en una bitácora.• El mantenimiento a los vehículos no será permitido dentro del área del proyecto, para evitar la filtración de sustancias contaminantes en el suelo.• Se deberá controlar el no exceder los niveles máximos permisibles de ruido, de acuerdo a la normatividad vigente.

<ul style="list-style-type: none"> • Proveer de tapones auditivos al personal de obra que maniobra equipo o maquinaria generadora de ruido, con el fin de evitar riesgos a su salud.
<ul style="list-style-type: none"> • El material producto de las demoliciones deberá retirarse de la zona, en bancos de tiro previamente autorizados por el municipio, y evitar su almacenamiento a fin de no causar mayores afectaciones, sobre todo en los terrenos aledaños al predio en estudio.
<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades de carga, acarreo y descarga del producto de las demoliciones deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.
<ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos que transporten el producto de las demoliciones deberán estar cubiertos con lonas a fin de disminuir la dispersión de material particulado.
<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá triturar, mezclar y esparcir, en la zona dedicada a áreas verdes y reforestación y en áreas propensas a erosión, parte de los residuos vegetales, producto del derribo de arbolado y poda selectiva, con la finalidad de incorporar material orgánico al suelo. El resto se dispondrá en una sección de los bancos de tiro.
<ul style="list-style-type: none"> • Todas las actividades de derribo de arbolado, deberán ejecutarse cuidadosamente, de tal forma que se evite en lo posible la erosión del suelo.
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar que el personal de obra deje residuos y/o materiales sin almacenar durante y después de finalizada la jornada laboral para que la fauna cercana a la zona no corra peligro de quedar atrapada o resultar lastimada (principalmente tortugas que puedan salir del mar).
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la generación de malos olores e impedir la propagación de focos de infección a través del uso de contenedores para la separación de residuos durante esta etapa.
<p>Medidas de mitigación:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • El manejo inadecuado de los residuos genera un gran impacto en la calidad de los ecosistemas, por ello, los residuos sólidos no peligrosos deberán almacenarse en contenedores con tapa colocados en sitios estratégicos al alcance del personal de obra, para posteriormente trasladarlos al sitio de disposición final de Tonalá, Chiapas.
<ul style="list-style-type: none"> • Se restringirá el derribo de arbolado a las áreas estrictamente necesarias para la ejecución del proyecto, tratando de afectar la menor superficie posible, con la intención de modificar lo menos posible el microclima.
<ul style="list-style-type: none"> • El material producto de las demoliciones se hará de manera que se evite la dispersión del material, así como afectaciones a terceros o al medio marino. En las áreas seleccionadas para bancos de tiro deberá evitarse entre otros aspectos, la afectación al paisaje y contaminación del mar.
<ul style="list-style-type: none"> • Se deberán implementar programas de siembra de pastos en cualquier área cercana que presente erosión.
<ul style="list-style-type: none"> • En las áreas verdes del proyecto, sembrar especies arbóreas y arbustivas de acuerdo a la región.
<ul style="list-style-type: none"> • Si se encuentran fauna (principalmente tortugas) en la zona de terrenos ganados al mar, se debe proteger y en lo posible capturar para después ser liberadas en el mar.

Etapa de preparación del sitio
Actividad: Limpieza y despalme
Impacto: Cambio de las condiciones naturales del área, eliminación de vegetación, generación de emisiones, daño a ejemplares de fauna.
Medidas preventivas:
<ul style="list-style-type: none"> • Se procurará maniobrar la maquinaria exclusivamente dentro del predio donde se construirá el proyecto y área de la línea de ceros, para evitar ampliar los radios de afectación.
<ul style="list-style-type: none"> • El material producto del despalme deberá retirarse de la zona, en una sección de los bancos de tiro, y evitar su almacenamiento a fin de no causar mayores afectaciones, sobre todo en los terrenos aledaños al predio en estudio.
<ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos que transporten el producto de la limpieza y despalme deberán estar

cubiertos con lonas a fin de disminuir la dispersión de estos materiales.
<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda realizar el deshierbe en los meses con menos precipitación pluvial en el Sistema Ambiental. Esto evitará modificación de los patrones de escurrimientos y evitará que la lluvia arrastre al mar los sedimentos removidos durante la ejecución de las actividades. Si bien es cierto que realizar el deshierbe en época seca fomenta la erosión eólica y hace más extremas las oscilaciones térmicas del aire como del suelo, se considera que los daños son menos intensos y sinérgicos que el realizar el desmonte en época de lluvias, ya que, de ser así, las lluvias que caracterizan la marcada estacionalidad de la zona ocasionarían el arrastre de suelo hacia el área donde se ubicará la obra.
Medidas de mitigación:
<ul style="list-style-type: none"> Antes de realizar las obras se deberán implementar medidas para ahuyentar la fauna que pueda estar en madrigueras o árboles evitando a toda costa la captura de fauna silvestre.
<ul style="list-style-type: none"> Con lo que respecta a la fauna, se propone personal calificado en la materia realice previos recorridos en el sitio del proyecto, con la finalidad de determinar la ubicación de posibles nidos de aves, mamíferos y reptiles principalmente.
<ul style="list-style-type: none"> En caso de localizarse algún espécimen de ave se reubicará con ramas cortadas y amarradas a más de 150 m de distancia de la zona de obras, en un árbol con la misma cobertura del hospedero y a la misma altura. Este tipo de actividades deberá realizarlas personal que tenga la suficiente experiencia en la captura, manejo y liberación de fauna en ambientes adecuados.
<ul style="list-style-type: none"> Con lo que respecta a los mamíferos y reptiles, se formará un grupo de trabajadores con instrucciones de ahuyentarlos, con la finalidad de que la escasa fauna presente abandone el lugar. Estos recorridos deben realizarse durante las primeras horas del día.

Etapa de construcción
Actividad: Construcción de infraestructura y obras como: pavimentos para vialidades y zona de estacionamiento, albercas y andadores, áreas verdes y de recreación, instalación de servicios públicos.
Impacto: Impacto al paisaje, modificación del suelo, generación de ruido, daño a ejemplares de fauna, generación de residuos sólidos.
Medidas preventivas:
<ul style="list-style-type: none"> Delimitar y señalar adecuadamente el área de trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> Informar e instruir al personal de obra que realice su labor dentro del sector correspondiente.
<ul style="list-style-type: none"> Informar mediante charlas al personal de obra sobre la importancia de valorar los recursos naturales y el medio ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> De ser necesario realizar la reposición de la cobertura vegetal en los espacios afectados por las obras ejecutadas, teniendo en cuenta la utilización de especies locales, con el fin de preservar la identidad de la zona.
<ul style="list-style-type: none"> Vigilar las condiciones de acceso de la maquinaria a los límites del predio para no afectar mayores superficies.
<ul style="list-style-type: none"> Colocar señalamientos preventivos, en materia de protección civil, al personal de obra para evitar accidentes.
<ul style="list-style-type: none"> Vigilar que el personal de obra porte completa y correctamente el equipo de protección personal.
<ul style="list-style-type: none"> Se deberá controlar el no exceder los niveles máximos permisibles de ruido, de acuerdo a la normatividad vigente.
<ul style="list-style-type: none"> Construir tapias en el área de la construcción para amortiguar el ruido del equipo.

<ul style="list-style-type: none"> • Evitar que el personal de obra deje residuos y/o materiales sin almacenar durante y después de finalizada la jornada laboral para que la fauna cercana a la zona no corra peligro de quedar atrapada o resultar lastimada (principalmente tortugas que puedan salir del mar).
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la generación de malos olores e impedir la propagación de focos de infección a través del uso de contenedores para la separación de residuos durante la etapa de construcción.
<ul style="list-style-type: none"> • El mantenimiento a los vehículos no será permitido dentro el área del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos que transporten materiales deberán estar cubiertos con lonas a fin de disminuir la dispersión en el ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • La maquinaria y equipos a utilizar, contarán con el mantenimiento que permita la operación óptima y segura de todos sus componentes.
<ul style="list-style-type: none"> • Procurar que las jardinerías que se construyan sean sin fondo de concreto u otro material que impida la infiltración natural del agua al suelo del terreno.
<p>Medidas de mitigación:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • En las áreas verdes del proyecto, sembrar especies arbóreas y arbustivas de acuerdo a la región.
<ul style="list-style-type: none"> • Si se encuentran fauna (principalmente tortugas) en la zona de terrenos ganados al mar, se debe proteger y en lo posible capturar para después ser liberadas en el mar.

Etapas de operación
Actividad: Demanda de recursos y servicios.
Impacto: Generación de residuos sólidos, contaminación del agua, modificación del suelo.
Medidas preventivas:
<ul style="list-style-type: none"> • Las aguas residuales que serán generadas durante la operación, serán de tipo domiciliarias, debido a la naturaleza del proyecto. No habrá descargas de aguas residuales directamente al mar.
<ul style="list-style-type: none"> • Las aguas residuales serán conducidas a la red de alcantarillado municipal, cumpliendo con la normatividad aplicable en materia.
<ul style="list-style-type: none"> • La vegetación presente, funcionará como áreas verdes del proyecto, donde la base arquitectónica dará armonía con el medio ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar constantemente el buen estado y funcionamiento de las tuberías de descarga e interconexión a la red municipal, y dar mantenimiento preventivo a las mismas.
Medidas de mitigación:
<ul style="list-style-type: none"> • De ser necesario se plantarán especies nativas y propias de la zona que se integren al paisaje.
<ul style="list-style-type: none"> • Si se encuentran fauna (principalmente tortugas) en la zona de terrenos ganados al mar, se debe proteger y en lo posible capturar para después ser liberadas en el mar.
<ul style="list-style-type: none"> • Durante la operación del proyecto, se deberán mantener las calles vecinas al predio libre de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, limpieza diaria de cada una de las áreas del proyecto, entre otros, para evitar que por acciones del viento sean conducidos al mar.

Conclusiones

De acuerdo al resultado de la metodología empleada se concluye que el proyecto se desarrollaría en un ambiente totalmente alterado desde hace más de 20 años principalmente por la necesidad de viviendas y actividades turísticas. El entorno natural del sitio del proyecto, seguramente contó con una riqueza natural de especies que aún se observan en la región en zonas menos afectadas, sin embargo, dado el crecimiento de la población en la localidad, dicha zona ha sido fuertemente alterada.

La construcción del desarrollo inmobiliario, por sus características constructivas se integrarán al ambiente y a la vocación de la zona, además de que no se afecta vegetación de importancia, asimismo no se afectarán hábitats de fauna que se encuentre en estatus en la zona de estudio.

El desarrollo de la obra será por etapas, de tal manera que los impactos se limitarán a las áreas donde se pueda avanzar en función de la disponibilidad de los recursos económicos de la empresa promovente.

En este documento se plantean medidas para prevenir y/o mitigar los impactos derivados de las etapas de preparación del sitio y de la construcción, que aun cuando son sencillas de aplicar es necesario considerarlas para minimizar sobre la afectación a la vegetación del predio y de la colindancia sur (vegetación de dunas costeras), así como los impactos indirectos del proyecto correspondientes al requerimiento de materiales y/o insumos para su implementación.

Lo anterior refleja en los resultados de la evaluación de impactos ambientales donde las importancias finales más relevantes se dan sobre el factor suelo principalmente por las actividades de excavaciones y cortes, cimentación, entre otras.

Con el desarrollo de la obra se espera un beneficio en la generación de empleos, directos e indirectos (en forma temporal durante la construcción y permanentes durante la operación).

Finalmente es evidente que el mantenimiento de la lotificación resulta indispensable, para mantener una calidad visual acorde a la obra y de limpieza en la porción de terrenos ganados al mar y no generar impactos residuales, asimismo con la correcta implementación de las medidas de mitigación propuestas para este proyecto contribuirán a controlar y minimizar los efectos adversos al entorno paisajísticos de la zona.

Contenido General

	Página
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
<i>I.1 Datos generales del proyecto</i>	1
<i>I.1.1 Nombre del proyecto</i>	1
<i>I.1.2 Ubicación del proyecto</i>	1
<i>I.1.3 Duración del proyecto</i>	5
<i>I.2 Datos generales del promovente</i>	6
<i>I.2.1 Nombre o razón social</i>	6
<i>I.2.2 Registro federal de Contribuyentes del promovente</i>	6
<i>I.2.3 Nombre y cargo del representante legal</i>	6
<i>I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones</i>	6
<i>I.2.5 Nombre del representante técnico del estudio</i>	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
<i>II.1 Información general del proyecto</i>	7
<i>II.1.1 Naturaleza del proyecto</i>	7
<i>II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto</i>	9
<i>II.1.3 Inversión requerida</i>	13
<i>II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos</i>	13
<i>II.2 Características particulares del proyecto</i>	15
<i>II.2.1 Programa de trabajo</i>	15
<i>II.2.2 Representación gráfica local</i>	17
<i>II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción</i>	19
<i>II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento</i>	27
<i>II.2.5 Etapa de abandono del sitio</i>	28
<i>II.2.6 Utilización de explosivos</i>	28
<i>II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera</i>	28
<i>II.2.8 Generación de gases efecto invernadero</i>	31
<i>II.2.8.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros</i>	31
<i>II.2.8.2 Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida</i>	31
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	32
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	69
<i>IV.1 Delimitación del área de influencia</i>	69
<i>IV.2 Delimitación del sistema ambiental</i>	80
<i>IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental</i>	81
<i>IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA</i>	81
<i>IV.3.1.1 Medio abiótico</i>	83

a) <i>Clima y fenómenos meteorológicos</i>	87
b) <i>Geología y geomorfología</i>	89
c) <i>Suelos</i>	93
<i>IV.3.1.2 Medio biótico</i>	103
a) <i>Vegetación</i>	103
b) <i>Fauna</i>	105
<i>IV. 3.1.3 Medio socioeconómico</i>	108
<i>IV. 3.1.4 Paisaje</i>	111
<i>IV.2.5 Diagnóstico ambiental</i>	115
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	117
<i>V.1. Identificación de impactos</i>	117
<i>V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales</i>	117
<i>V.2. Caracterización de los impactos</i>	124
<i>V.2.1. Indicadores de impacto</i>	124
<i>V.3. Valoración de los impactos</i>	126
<i>V.4 Conclusiones</i>	138
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	140
<i>VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental</i>	140
<i>VII.2. Programa de vigilancia ambiental</i>	144
<i>VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)</i>	146
<i>VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas</i>	148
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	149
<i>VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto</i>	149
<i>VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto</i>	150
<i>VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación</i>	150
<i>VII.4. Pronóstico ambiental</i>	151
<i>VII.5. Evaluación de alternativas</i>	151
<i>VII.3 Conclusiones</i>	152
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	153
<i>VIII.1 Presentación de la información</i>	153
<i>VIII.1.1 Cartografía</i>	153
<i>VIII.1.2 Fotografías</i>	153
<i>VIII.1.3 Vídeos</i>	153
<i>VIII.2 Otros anexos</i>	153
<i>VIII.2.1 Memorias</i>	153
<i>VIII.3 Glosario de términos</i>	153
BIBLIOGRAFÍA	157
ANEXOS	160

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

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Sector Turístico.
"Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

I.1.2 Ubicación del proyecto.

La construcción del presente proyecto se llevará a cabo en la localidad de Puerto Arista, con dirección Boulevard Mariano Matamoros No.90, la empresa promovente cuenta con **escritura pública número 28,701, volumen 342, de fecha 14 de julio de 2021 en la Ciudad de Tonalá, Chiapas, ante la fe del Notario Público No. 47 del Estado el Lic. Fernando Rodríguez Narváez**, dicha escritura manifiesta que el **predio (fusión) denominado "Zapotal Casa de Mar" presenta una superficie de 02-12-92 has (21,292.00 m²)**, de acuerdo a la escrituras instrumento numero 24,370 volumen 381 y de fecha 05 de febrero del año 2013 (11,292.00 m²), instrumento numero 24,371 volumen 382 y de fecha 05 de febrero del año 2013 (superficie 10,000 m²).

Es importante mencionar que se cuenta con **resolución administrativa número PFFA/14.3/2C.27.4/0001-20 (PROFEPA)**, donde se manifiesta que **el posesionario no cuenta con título de concesión, expedido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para usar, aprovechar y explotar 2992.00 m² de terrenos ganados al mar.**

De igual manera se presenta la **resolución administrativa número 00109/2021 (PROFEPA)**, donde se determina que el posesionario no cuenta con autorización en materia de impacto ambiental para la realización de obras en Zona Federal Marítimo Terrestre consistentes en: a) Parte de un andador, 1 (construida con material de concreto, en regulares condiciones físicas 2.05X10.00, que ocupa una superficie de 20.5 m², Transito de personas para acceso a la playa; b) Alberca en forma irregular, 2 (construida con material de concreto armado y al interior forrado de mosaico, con andador de concreto, en regulares condiciones 43.00X11.99 ancho lo cual se obtiene de formar un rectángulo para obtener la superficie de parte de la obra que se encuentra en el terreno inspeccionado, que ocupa una superficie de 515.57 m² de Terrenos Ganados Al Mar, en una superficie de 536.07 m² se encuentran ocupadas por obras consistente en andador y parte de una alberca, el resto corresponde a una superficie de 2,445.93 m².

El proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar es colindante de dos superficies, la primera denominada área federal con una superficie de 5,716.18 m² ubicada en la parte sur y la segunda denominada terrenos ganados al mar con un área de 2,992.00 m² ubicada al sur de la misma colindante con playa y litoral, la promovente pretende llevar a cabo parte de las obras será en dichas superficies (sujeto a concesión) previa aprobación de la SEMARNAT, por lo que el desarrollo del proyecto se llevará a cabo en una **superficie total de 30,000.00 m².**

Las coordenadas UTM de los vértices que forman el polígono total del predio, así como la superficie de terrenos ganados al mar + zona federal, son las siguientes:

Terrenos con escritura pública No. 24,371 (10,000.00 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,908.327	1,762,537.926
2	411,969.527	1,762,617.954
3	411,960.590	1,762,624.487
4	411,959.587	1,762,625.257
5	411,955.093	1,762,627.365
6	411,898.041	1,762,653.132
7	411,858.121	1,762,647.219
8	411,853.184	1,762,646.469
9	411,849.464	1,762,645.847
10	411,819.363	1,762,597.093
11	411,818.600	1,762,595.846
12	411,908.327	1,762,537.926
Terrenos con escritura pública No. 24,370 (11,292.00 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,969.527	1,762,617.954
2	411,908.327	1,762,5837.926
3	411,919.910	1,762,530.910
4	411,999.195	1,762,471.851
5	412,008.342	1,762,483.195
6	412,019.761	1,762,497.796
7	412,060.699	1,762,551.267
8	412,969.957	1,762,617.954
Terrenos ganados al mar (2,992.00 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,818.60	1,762,5965.85
2	411,919.19	1,762,530.90
3	411,999.92	1,762,471.85
4	411,997.71	1,762,468.87
5	411,818.60	1,762,578.43
Zona Federal (5,716.18 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,807.95	1,762,578.43
2	411,997.71	1,762,468.87
3	411,982.01	1,762,447.71
4	411,929.70	1,762,477.92
5	411,794.20	1,762,555.96

Tabla I.1. Coordenadas UTM del predio en estudio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

Se anexa plano topográfico.



Figura I.1. Ubicación geográfica del predio en estudio.



Figura I.2. Croquis de ubicación del predio en estudio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

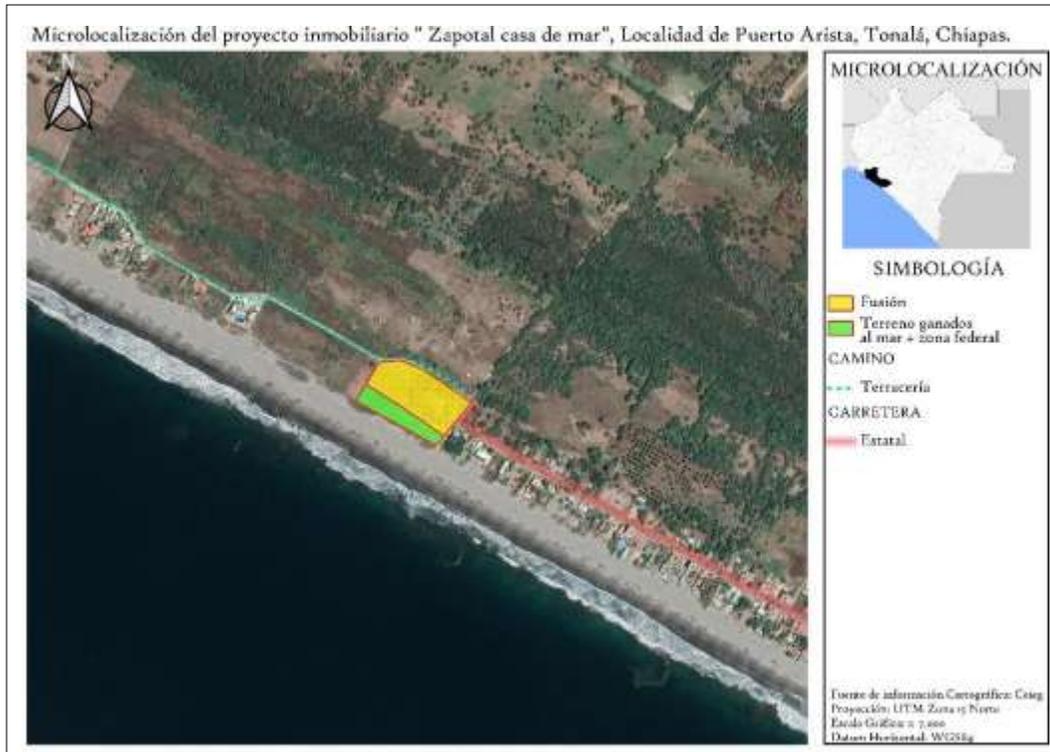


Figura I.3. Vista aérea de la ubicación del polígono en estudio (Vista micro).

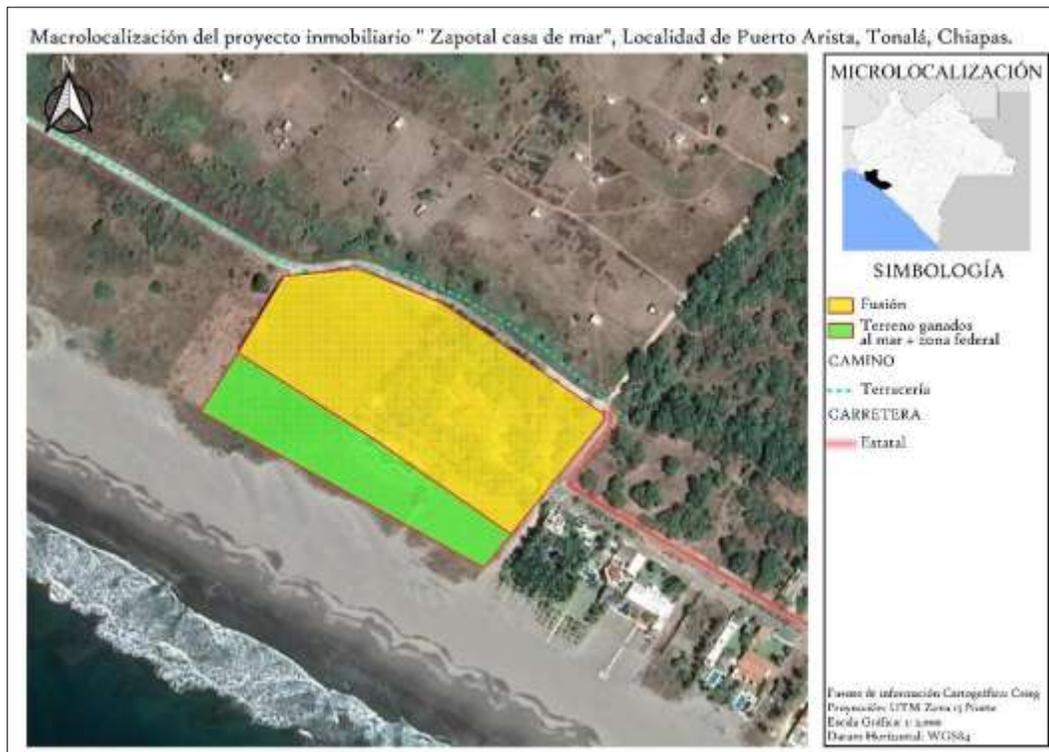


Figura I.4. Vista aérea de la ubicación del polígono en estudio (Vista macro).

1.1.3 Duración del proyecto.

Considerando el tipo de materiales que se utilizarán en la obra y a las probabilidades calculadas para la presencia cíclica de eventos hidrometeorológicos de magnitudes considerables como los huracanes se estima que la vida útil de las instalaciones puede ser de 50 años, aunque esto dependerá también de las labores de mantenimiento y/o remodelación que se le proporcione al proyecto inmobiliario por cada uno de sus ocupantes.

I.2 Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

[REDACTED]

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[REDACTED]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

[REDACTED]
[REDACTED]

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Estado: [REDACTED]
Municipio: [REDACTED]
Colonia o localidad: [REDACTED]
Calle: [REDACTED]
Número: [REDACTED]
Código postal: [REDACTED]
Número de teléfono/fax: [REDACTED]
Correo electrónico: [REDACTED]

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]
CURP: [REDACTED]
Cedula Profesional: [REDACTED]

Dirección del responsable técnico del estudio.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Se trata de un terreno situado frente al mar, en el cual se pretende la **construcción de 47 lotes habitacionales regulares e irregulares, que estarán divididos en 8 manzanas, dos torres, además contará con vialidades y estacionamiento una superficie de 7,136.80 m², utilizando la totalidad de la superficie para la implementación de dicho proyecto.**

El proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar es colindante de dos superficies, la primera denominada área federal con una superficie de 5,716.18 m² ubicada en la parte sur y la segunda denominada terrenos ganados al mar con un área de 2,992.00 m² ubicada al sur de la misma colindante con playa y litoral, la promovente pretende llevar a cabo parte de las obras será en dichas superficies (sujeto a concesión) previa aprobación de la SEMARNAT, por lo que el desarrollo del proyecto se llevará a cabo en una superficie total de 30,000.00 m².

La empresa promovente cuenta con **escritura pública número [REDACTED], volumen [REDACTED] de fecha 14 de julio de 2021 en la Ciudad de Tonalá, Chiapas, ante la fe del Notario Público No. 47 del Estado el Lic. Fernando Rodríguez Narvárez, dicha escritura manifiesta que el predio (fusión) denominado "Zapotal Casa de Mar" presenta una superficie de 02-12-92 has (21,292.00 m²), de acuerdo a la escrituras instrumento numero [REDACTED] volumen [REDACTED] y de fecha 05 de febrero del año 2013 (11,292.00 m²), instrumento numero [REDACTED] volumen [REDACTED] y defecha 05 de febrero del año 2013 (superficie 10,000 m²).**

Es importante mencionar que se cuenta con **resolución administrativa número [REDACTED]** donde se manifiesta que **el posesionario no cuenta con título de concesión, expedido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para usar, aprovechar y explotar 2992.00 m² de terrenos ganados al mar.**

De igual manera se presenta la **resolución administrativa número [REDACTED] (PROFEPA),** donde se determina que el posesionario no cuenta con autorización en materia de impacto ambiental para la realización de obras en Zona Federal Marítimo Terrestre consistentes en: a) Parte de un andador, 1 (construida con material de concreto, en regulares condiciones físicas 2.05X10.00, que ocupa una superficie de 20.5 m², Transito de personas para acceso a la playa; b) Alberca en forma irregular, 2 (construida con material de concreto armado y al interior forrado de mosaico, con andador de concreto, en regulares condiciones 43.00X11.99 ancho lo cual se obtiene de formar un rectángulo para obtener la superficie de parte de la obra que se encuentra en el terreno inspeccionado, que ocupa una superficie de 515.57 m² de Terrenos Ganados Al Mar, en una superficie de 536.07 m² se encuentran ocupadas por obras consistente en andador y parte de una alberca, el resto corresponde a una superficie de 2,445.93 m².

El terreno es arena con vegetación arbórea de palmeras cocoteras, así como elementos frutales de limón, almendros, mango y guanacastle, mientras que en la porción sur del predio se tiene vegetación de pastos y dunas costeras, es importante mencionar que el presente proyecto contempla la creación de áreas verdes, así como la siembra de especies de la región, y en la medida posible conservar elementos arbóreos que no interfieran con la lotificación del desarrollo inmobiliario.

El trazado y construcción del proyecto respetará la distancia definida para la zona de playa como propiedad federal (bajamar más pleamar más 20 metros).

Se considera que el predio cuenta con un valor de paisaje alto por encontrarse frente a la Zona Federal Marítimo Terrestre y con vista al océano Pacífico, por lo que se pretende que el proyecto que se integre en materiales y alturas, en forma armoniosa con el entorno.

Criterios ambientales.

El ámbito de la zona ha sido ya **impactado anteriormente incluyendo los hoteles, casas habitación en dicho sitio**, por lo que no se considera que el impacto ambiental sea significativo. El trazado, nivelación y construcción de la lotificación, vialidades, áreas verdes, etc. no afectará a la fauna de la zona, además de que:

- El terreno **no se ubica dentro de una zona de conservación especial o forestal.**
- No provocará una afectación grave, con perjuicio para la flora y la fauna de especies comprendidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- **Se localiza en una zona turística y se cuenta con posesión legal del predio.**

Criterios técnicos.

- El predio es de **propiedad privada a favor de la empresa promovente.**
- El predio cuenta con factibilidad de uso de suelo con oficio número SDU/2021/FUS/140 de fecha 10 de agosto de 2021, para uso habitacional (densidad alta), otorgado por la Secretaría de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Tonalá, Chiapas.
- Se encuentra a una distancia de aproximadamente **20 km de la ciudad de Tonalá, Chiapas.**
- Está en una zona denominada de **Equilibrio Ecológico en la cual se permite el uso habitacional.**
- El terreno tiene las dimensiones adecuadas para la ejecución del proyecto.
- Existe en las zonas cercanas **disponibilidad de todos los servicios** (energía eléctrica, agua, telefonía, combustibles, y actividades afines).

Criterios socioeconómicos.

- La zona en la que se encuentra ubicado el terreno, es una **zona de alta plusvalía cerca de la que se han establecido casas habitación y hoteles para los turistas.**
- El terreno se encuentra en una vía con uso permitido, y en la que se permite la circulación de aforo vehicular, que ingresa a la localidad.
- La construcción del proyecto **contribuirá en la creación de nuevas fuentes de empleo de carácter temporal y permanente.**
- Contribuirá a la economía regional con la **generación de empleos y adquisición de materiales para su construcción.**

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.

La construcción del presente proyecto se llevará a cabo en un predio denominado Zapotal Casa de Mar, ubicado en [REDACTED], en la localidad de Puerto Arista, municipio de Tonalá, Chiapas.

Las coordenadas UTM de los vértices que forman el polígono total del predio, así como la superficie de terrenos ganados al mar + zona federal, son las siguientes:

Terrenos con escritura pública No. 24,371 (10,000.00 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,908.327	1,762,537.926
2	411,969.527	1,762,617.954
3	411,960.590	1,762,624.487
4	411,959.587	1,762,625.257
5	411,955.093	1,762,627.365
6	411,898.041	1,762,653.132
7	411,858.121	1,762,647.219
8	411,853.184	1,762,646.469
9	411,849.464	1,762,645.847
10	411,819.363	1,762,597.093
11	411,818.600	1,762,595.846
12	411,908.327	1,762,537.926
Terrenos con escritura pública No. 24,370 (11,292.00 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,969.527	1,762,617.954
2	411,908.327	1,762,5837.926
3	411,919.910	1,762,530.910
4	411,999.195	1,762,471.851
5	412,008.342	1,762,483.195
6	412,019.761	1,762,497.796
7	412,060.699	1,762,551.267

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

8	412,969.957	1,762,617.954
Terrenos ganados al mar (2,992.00 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,818.60	1,762,5965.85
2	411,919.19	1,762,530.90
3	411,999.92	1,762,471.85
4	411,997.71	1,762,468.87
5	411,818.60	1,762,578.43
Zona Federal (5,716.18 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,807.95	1,762,578.43
2	411,997.71	1,762,468.87
3	411,982.01	1,762,447.71
4	411,929.70	1,762,477.92
5	411,794.20	1,762,555.96

Tabla II.1. Coordenadas UTM del predio en estudio.

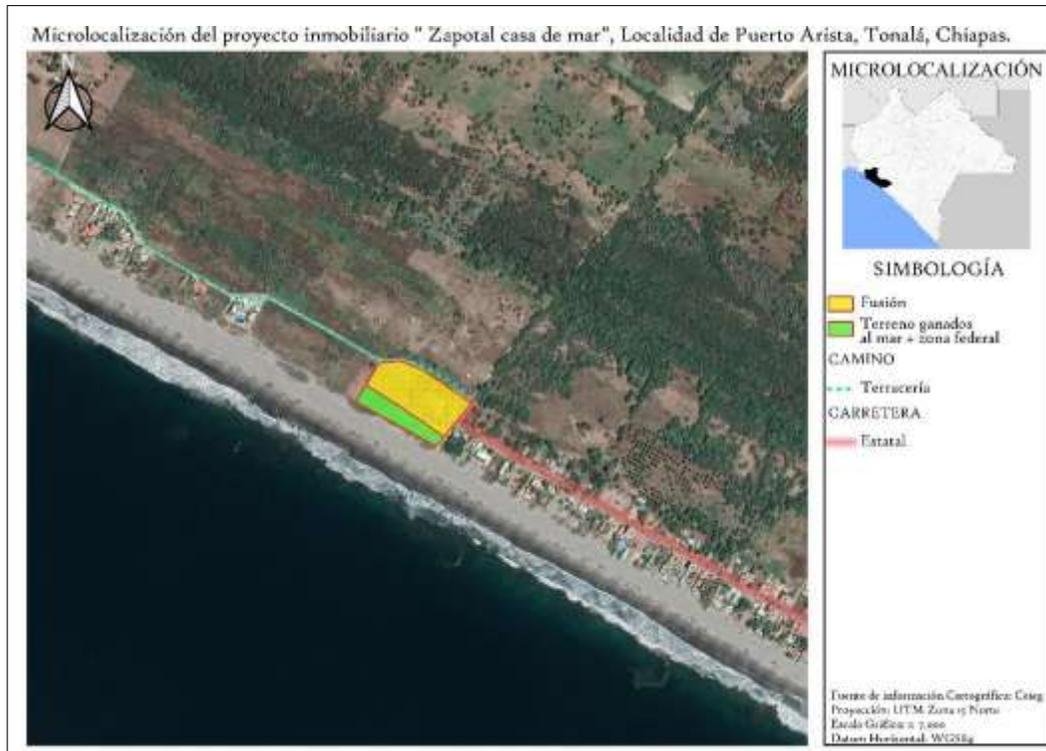


Figura II.1. Vista aérea de la ubicación del polígono en estudio (Vista micro).

Predio fusionado mediante escritura pública N° 28271, Volumen 342 de fecha 14 de julio del 2021, ante la fe del Licenciado Fernando Rodríguez Narváez, Notario Público N° 47 cede en el Municipio de Tonalá, Chiapas, debidamente inscrito ante el Registro Público de la Propiedad del Comercio del Estado de Chiapas N° 34312 de fecha 21 de julio 2021, cuenta con las siguientes colindancias:

Al Norte – Noroeste: Tres líneas rectas de poniente a oriente, la primera mide 67.56 metros cuadrados, la segunda mide 12.32 metros cuadrados y la tercera mide 112.95 metros cuadrados, todas colindan con finca el zapotal, camino de terracería de por medio.

Al Sur – Suroeste: Dos líneas rectas, de poniente a oriente, la primera mide 106.79 metros cuadrados, la segunda mide 102.95 metros cuadrados con Zona Federal y playas del Océano Pacífico.

Al Oriente – Suroeste: 100.00 metros cuadrados con propiedad de Enrique Zerdain.

Al Poniente – Noroeste: dos líneas quebradas la primera mide 59.46 metros cuadrados y la segunda mide 49.12 metros cuadrados con terreno que se reserva en propiedad de la empresa "CALIAPAM INMOBILIARIA S,A DE C.V.

El proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar es colindante de dos superficies, la primera denominada área federal con una superficie de 5,716.18 m² ubicada en la parte sur y la segunda denominada terrenos ganados al mar con un área de 2,992.00 m² ubicada al sur de la misma colindante con playa y litoral, la promovente pretende llevar a cabo parte de las obras será en dichas superficies (sujeto a concesión) previa aprobación de la SEMARNAT, por lo que el desarrollo del proyecto se llevará a cabo en una superficie total de 30,000.00 m².

El proyecto **contempla la construcción de 47 lotes habitacionales regulares e irregulares, contara con 8 manzanas, con dos torres, spa /salón, palapa, un restaurant y dos albercas, además de vialidades y estacionamiento, utilizando la totalidad de la superficie para la implementación de dicho proyecto,** el cual se divide de la siguiente manera:

Manzana 1		
Lote	Superficie (m ²)	Tipo de lote
1	256.00	Irregular
2	200.00	Regular
3	200.00	Regular
4	200.00	Regular
5	182.00	Irregular
6	588.00	Irregular
Manzana 2		
1	241.00	Irregular
2	236.00	Irregular
3	228.00	Irregular
4	229.00	Irregular
Manzana 3		
1	206.00	Irregular
2	201.00	Irregular
3	198.00	Irregular
4	191.00	Irregular
Manzana 4		
1	390.70	Irregular

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 “Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas”.

2	390.57	Irregular
3	385.90	Irregular
4	380.60	Irregular
Manzana 5		
1	192.80	Irregular
2	257.00	Irregular
Manzana 6		
1	198.00	Irregular
2	197.00	Irregular
3	200.00	Regular
4	200.00	Regular
5	200.00	Regular
6	189.00	Irregular
7	205.00	Irregular
8	217.00	Irregular
9	176.00	Irregular
10	200.00	Regular
11	200.00	Regular
12	200.00	Regular
Manzana 7		
1	202.00	Irregular
2	196.00	Irregular
3	200.00	Regular
4	200.00	Regular
5	200.00	Regular
6	168.00	Irregular
7	210.00	Irregular
8	204.00	Irregular
9	188.00	Irregular
10	206.00	Regular
11	206.00	Regular
12	206.00	Regular
Manzana 8		
1	194.00	Irregular
2	229.00	Irregular
3	204.00	Irregular

Tabla II.2. Lotificación del proyecto.

Concepto	Superficie (m ²)	Concepto	Superficie (m ²)
Salón/ Spa	476.00	Palapa	136.00
Restaurante	588.00	Alberca 01	116.50.00
Acceso Barda	10.125.00	Alberca 02	524.00
Torre 01	959.00	Torre 02	674.00

Tabla II.3. Áreas complementarias del proyecto.

Desglose de áreas en terrenos ganados al mar y zona federal	
Área de construcción	Superficie (m²)
Alberca	482.43
Andadores	3,335.82
Área verde	3,810.62
Áreas de estar	612.08
Arenero	272.61
Palapa	194.62
Total	8,708.18

Tabla II.4. Áreas de construcción proyectadas en terrenos ganados al mar y zona federal.

Se anexa plano topográfico y de lotificación del proyecto.

II.1.3 Inversión requerida.

Para la ejecución del proyecto se requiere una inversión inicial de \$ 8,500,000.00 M.N. (Ocho millones, quinientos mil pesos 00/100), la fuente de financiamiento será por medio de recursos propios de la empresa promovente.

Concepto	Monto
Estudios y proyectos	\$ 1,500,000.00
Obras interiores	\$ 5,500,000.00
Equipamiento urbano	\$ 1,500,000.00
Total	\$ 8,500,000.00

Tabla II.5. Inversión requerida.

Los costos de las medidas de mitigación no se desglosan ya que forman parte intrínseca del proyecto mismo, se considera el 10% de la inversión total, equivalente a \$850,000.00 para dichas acciones.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

La zona donde se ubica el predio se encuentra dentro del área de cobertura los siguientes servicios públicos y equipamiento urbano:

- Abastecimiento de agua potable.
- Sistema de drenaje y alcantarillado de aguas pluviales y residuales.
- Servicio de energía eléctrica.
- Telecomunicaciones: servicio de telefonía, internet, televisión por cable.
- Servicio público de recolección de residuos sólidos urbanos.
- Servicio de seguridad pública y protección civil.
- Transporte público.



Figura II.2. Vías de acceso del predio en estudio (Boulevard Mariano Matamoros).



Figura II.3. Servicios de energía eléctrica presente en las proximidades de predio en estudio.

Por otro lado, estando en operación el proyecto, los servicios que se requerirán serán la instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria.

Con relación al diseño, instalación, equipo y materiales eléctricos, se realizará de acuerdo a las normas NOM-001-SEDE-2012, instalación eléctrica (utilización).

El proyecto inmobiliario contará con un transformador tipo pedestal de 225 Kva. La línea de distribución a 120-240 Volts será de acuerdo a las especificaciones aéreas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), esta se conectará de los transformadores por medio de la red de baja tensión, a un registro construido en la banquetta, de donde se conectará por una acometida en baja tensión.

La conexión al servicio de agua potable y alcantarillado se llevará sobre el Boulevard Mariano Matamoros, previo convenio con el H. Ayuntamiento de Tonalá.

Los residuos generados durante la operación de dicho proyecto, se consideran como domésticos o residuos sólidos urbanos, que serán generados por los futuros habitantes, los cuales serán entregados al servicio de limpia municipal para su transporte y disposición final.

Por lo que, los futuros habitantes del desarrollo inmobiliario tendrán acceso a todos los servicios con que cuenta la localidad, así como a las zonas de esparcimiento y recreo, siendo principalmente las playas de Puerto Arista, desde siempre ha sido principal balneario de playa del Estado de Chiapas. En la actualidad, las playas de Puerto Arista son frecuentadas por turistas que gustan disfrutar del paisaje del litoral del Océano Pacífico, con sus largas playas de fina y suave arena de cara al mar abierto, sus palmeras y sus altas olas que contrastan por otra parte con lo lejanos picos de la Sierra Chiapaneca.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Programa de trabajo.

El proyecto contempla la lotificación y urbanización del proyecto inmobiliario en un período de 24 meses, iniciándose a partir de obtener las autorizaciones correspondientes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

Actividades	Mes																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparación del sitio																								
Demoliciones	■	■	■																					
Desmonte y limpieza		■	■																					
Despalme, excavaciones			■	■	■	■																		
Trazo y nivelación			■	■	■	■																		
Terracerías y plataforma					■	■	■	■	■	■														
Construcción:																								
Red de alcantarillado sanitario									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Red de agua potable									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Vialidades									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Guarniciones y banqueteta																	■	■	■	■	■			
Red eléctrica										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Alumbrado publico										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Casa club, restaurante																	■	■	■	■	■			
Alberca, áreas de estar, areneros																		■	■	■	■	■	■	
Andadores																			■	■	■	■	■	
Reforestación de áreas verdes																							■	■
Exhibición y compraventa (hasta su conclusión)																								■

Tabla II.6. Programa de trabajo.

II.2.2 Representación gráfica local.

La construcción del presente proyecto se llevará a cabo en un predio denominado Zapotal Casa de Mar, ubicado en [REDACTED], en la localidad de Puerto Arista, municipio de Tonalá, Chiapas.



Figura II.4. Ubicación geográfica del predio en estudio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".



Figura II.5. Croquis de ubicación del predio en estudio.

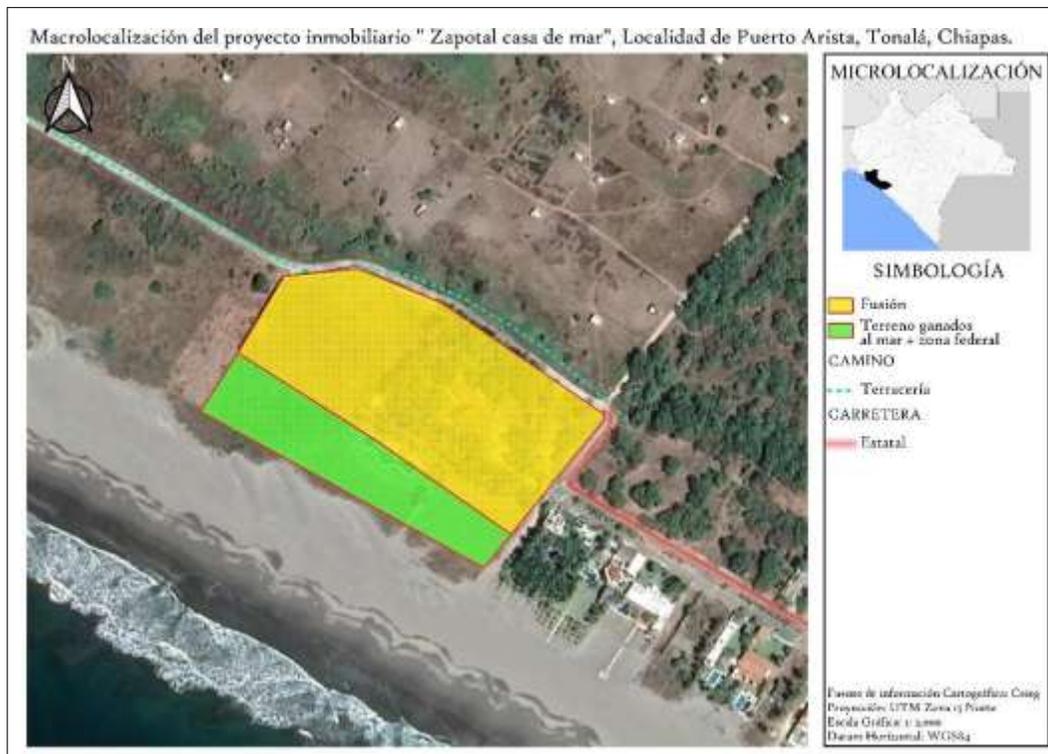


Figura II.6. Vista aérea de la ubicación del polígono en estudio (Vista macro).

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción.

Para la realización del proyecto se requirió de una primera etapa de gestión ante las autoridades correspondientes, en este caso el municipio de Tonalá, Chiapas, para obtener los permisos necesarios y para garantizar el abastecimiento de servicios y conectividad en congruencia con el plan de desarrollo urbano.

Este proceso es de gran relevancia para los administradores del sistema urbano porque, los pone en aviso de las nuevas presiones en términos de demanda de servicio y equipamiento, así como de los movimientos demográficos que propiciará un espacio adicional de vivienda. Finalmente, también prepara a las autoridades urbanas que, en última instancia, serán responsables de administrar este espacio y asegurar que continúe la dotación de servicios, el mantenimiento de la infraestructura y equipamiento.

Los trabajos previos para la preparación del sitio consisten básicamente en el levantamiento topográfico, el cual consistió en localizar todos los puntos de apoyo y colocación de estacas laterales para definir los límites del proyecto inmobiliario, ello con la finalidad de conocer la altura de la rasante y subrasante longitudinal de las vialidades, cuerpo de los lotes, localizando todas las obras de drenaje y complementarias necesarias.

Se realizó el estudio de mecánica de suelos, con el fin de conocer la estratigrafía de los materiales a todo lo largo del predio, se explora el subsuelo de cimentación a través de pozos de cielo abierto, estos se excavan en lugares donde se presentan fallas, y a través de ellos se determina como se conformarán las vialidades, además de presentar las recomendaciones para la cimentación de las viviendas.

Posteriormente definidas las áreas de trabajo, se desarrollarán las actividades de demoliciones, tala de elementos arbóreos, trazo, limpieza y desmonte, despalme, excavaciones, nivelaciones y compactaciones del terreno donde quedarán las obras de vialidades, lotificación y áreas verdes de uso común.

Demoliciones.

De acuerdo a las estructuras que se tienen al interior del predio, será necesario las actividades de demoliciones, para posteriormente realizar el trazo de los lotes y áreas del proyecto.

Una vez que hayan sido demolidas las estructuras existentes, todos los materiales resultantes de las demoliciones serán dispuestos en bancos de tiro, previamente autorizados por el H. Ayuntamiento, asimismo serán trasladados por camiones volteo de 7 y 14 m³ de capacidad cubiertos con lonas para evitar posibles afecciones a la salud de la población en general.

Desmontes y despalmes.

Dentro del polígono que ocupará el proyecto presenta vegetación de elementos arbóreos de palmeras cocoteras, así como elementos frutales de limón, almendros, mango y guanacastle, mientras que en la porción sur del predio se tiene vegetación de pastos y dunas costeras, los cuales se procederán a talarlos de acuerdo a la huella del proyecto.

Una vez que hayan sido demolidas las estructuras existentes, talados los elementos arbóreos, extracción de raíces, se procederá a realizar el despalme donde se desplantarán los lotes, vialidades, estacionamiento y áreas que complementan el desarrollo habitacional. De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos (se presenta en anexos), el despalme tendrá un espesor medio de 1.50 m en toda la superficie del predio en estudio, se estima que **el producto del despalme será un aproximado de 45,000.00 m³ de arena.**

De acuerdo a sus características, el material se podrá utilizar posteriormente en actividades de reforestación de las áreas de verde de uso común y áreas verdes paso de servidumbre.

El material sobrante que no sea requerido para la lotificación, área de vialidades, así como área de donación, será dispuesto en bancos de tiro, mismos que serán transportados en camiones volteo cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material particulado y posibles afectaciones a la salud de la población en general.

Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.

Para las nivelaciones definitivas del proyecto, el material producto de estas actividades será revisado para comprobar su viabilidad para ser usado en áreas donde se requiera relleno, previa prueba Proctor.

La compactación se realizará vertiendo directamente el agua proveniente de pipas a las capas de material de relleno para posteriormente realizar la compactación con maquinaria pesada pudiendo utilizarse rodillos compactadores tipo lisos.

El material sobrante que no sea requerido para la implementación del proyecto será dispuesto en bancos de tiro, previamente autorizados por el municipio y la dependencia normativa, este será transportado en camiones volteo cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material y posibles afecciones a la salud de la población en general de la zona.

Rellenos.

Se empleará tepetate de banco para formar los terraplenes, en el área terracerías para las vialidades y plataformas de la lotificación. El volumen a utilizarse será adquirido de casas comerciales que se encuentran en la Ciudad de Tonalá y trasladado hacia el predio mediante camiones volteo de 7 y 12 m³ de capacidad.

Para las áreas verdes de uso común y paso de servidumbre se utilizará el material producto del despilme, en caso de q no se requiera todo el volumen, los excedentes serán dispuestos en bancos de tiro, previamente autorizados por el H. Ayuntamiento y la dependencia normativa, este será transportado en camiones volteo cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material y posibles afecciones a la salud de la población en general de la zona

Descripción del procedimiento de construcción de cada una de las obras civiles que constituyen el proyecto.

- *Limpieza y trazo.*

Esta actividad va a consistir en la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas y su retiro a sitios en donde no entorpezca la ejecución de los trabajos, instalándose los bancos de nivel y el estacado del área por construir.

- *Lotificación.*

El proyecto **contempla la construcción de 47 lotes habitacionales regulares e irregulares, que estarán divididos en 8 manzanas, con dos torres, spa /salón, palapa, un restaurant y dos albercas, además contará con vialidades y estacionamiento.** El cual se divide de la siguiente manera:

Manzana 1		
Lote	Superficie (m ²)	Tipo de lote
1	256.00	Irregular
2	200.00	Regular
3	200.00	Regular
4	200.00	Regular
5	182.00	Irregular
6	588.00	Irregular
Manzana 2		
1	241.00	Irregular
2	236.00	Irregular
3	228.00	Irregular
4	229.00	Irregular
Manzana 3		
1	206.00	Irregular
2	201.00	Irregular
3	198.00	Irregular
4	191.00	Irregular
Manzana 4		
1	390.70	Irregular
2	390.57	Irregular
3	385.90	Irregular
4	380.60	Irregular

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

Manzana 5		
1	192.80	Irregular
2	257.00	Irregular
Manzana 6		
1	198.00	Irregular
2	197.00	Irregular
3	200.00	Regular
4	200.00	Regular
5	200.00	Regular
6	189.00	Irregular
7	205.00	Irregular
8	217.00	Irregular
9	176.00	Irregular
10	200.00	Regular
11	200.00	Regular
12	200.00	Regular
Manzana 7		
1	202.00	Irregular
2	196.00	Irregular
3	200.00	Regular
4	200.00	Regular
5	200.00	Regular
6	168.00	Irregular
7	210.00	Irregular
8	204.00	Irregular
9	188.00	Irregular
10	206.00	Regular
11	206.00	Regular
12	260.00	Regular
Manzana 8		
1	194.00	Irregular
2	229.00	Irregular
3	204.00	Irregular

Tabla II.7. Lotificación del proyecto

Concepto	Superficie (m²)	Concepto	Superficie (m²)
Salón/ Spa	476.00	Palapa	136.00
Restaurante	588.00	Alberca 01	116.50.00
Acceso Barda	10.125.00	Alberca 02	524.00
Torre 01	959.00	Torre 02	674.00

Tabla II.8. Áreas complementarias del proyecto.

Desglose de áreas en terrenos ganados al mar y zona federal	
Área de construcción	Superficie (m ²)
Alberca	482.43
Andadores	3,335.82
Área verde	3,810.62
Áreas de estar	612.08
Arenero	272.61
Palapa	194.62
Total	8,708.18

Tabla II.9. Áreas de construcción proyectadas en terrenos ganados al mar y zona federal.

- **Base y Compactación.**

Las plataformas que se construirán para el desplante de las viviendas necesitan especificaciones técnicas para otorgar la suficiente capacidad de carga de las futuras viviendas.

Para ello, se ven inmersas actividades de acarreo, tendido y compactación del material mejorado, en este caso, la compactación se llevará a cabo al 95% de la prueba proctorestándar en capas de 20 a 25 centímetros, con la finalidad de llegar a los niveles de resistencia necesarios y posterior a ello, en la etapa de operación, las cargas consideradas como vivas.

- **Vialidades.**

Las vialidades tendrán un ancho de corona de 8.00 metros, las banquetas se construirán con adoquín de 8 cm de espesor de F´C= 150 km/cm², las guarniciones serán de concreto hidráulico de F´C= 150 km/cm².

A) Para la capa de sub-base hidráulica, a base de material mejorado con tamaño máximo de partículas no mayor a 3", compactado al 95 % de su P.V.S.M. de la prueba porter estándar y/o prueba ASSHTO. Con espesor mínimo de 35 cm.

B) Para la base puede realizarse con material de tamaño máximo de partículas no mayores a 1 1/2". Esta capa debe compactarse al 95 % de su P.V.S.M. con un espesor mínimo de 30 cm, esta puede colocarse sobre la capa de sub-base hidráulica.

C) Se utilizará una cama de arena de 5 cm de espesor, posteriormente adoquín de concreto de 15 cm de espesor F´C= 200 km/cm², previo a la construcción, la superficie a recubrir estará debidamente terminada y libre de materias extrañas.

Red de agua potable y alcantarillado.

El área donde se ubica el proyecto se cuenta con el servicio de drenaje y alcantarillado municipal, por lo que para el presente proyecto se considera la construcción de pozos de visita dentro del sitio de la lotificación, el punto de conexión será en el colector existente en el Boulevard Mariano Matamoros, en la colindancia este del predio en estudio.

Red eléctrica.

La red de distribución de energía eléctrica será subterránea y se instalará según proyecto, siguiendo fielmente los parámetros y especificaciones establecidas por la CFE.

El punto de conexión a dicho servicio se llevará a cabo en el Boulevard Mariano Matamoros, en la colindancia este del predio en estudio.

Alberca, andadores, área de estar y arenero.

Concretos. - El cemento que se utilice en las mezclas será pórtland normal (tipo i).- El agregado para la fabricación del concreto será de primera calidad, el agregado fino será arena de granos duros y no deberá tener arcilla o material orgánico y la parte más fina que pase por la malla 200, no será del 3%, el agregado grueso será de piedra triturada con tamaño máximo de 3/4" y el agua deberá ser potable.- El concreto deberá tener como resistencia mínima a la compresión ($f'c$) y se refiere a la edad de 28 días y se especificaran a continuación.

Cimentación: 250 kg/cm²
Muros de concreto: 200 kg/cm²
Contratraveses: 250 kg/cm²
Losa, trabes y columnas: 200 kg/cm²

El recubrimiento mínimo será de 3 cm.- El concreto deberá vibrarse y picarse además con varilla, para permitir la salida del aire y obtener un mejor colado. En piezas de dimensiones reducidas se golpeará el exterior de la cimbra cuidadosamente con mazo de madera o hule para facilitar el acomodo del concreto.-se evitará usar una alta relación agua-cemento, el concreto deberá ser una mezcla plástica y manejable usando la menor cantidad de agua posible, el revenimiento recomendado será 10 +-25 cm.-en caso de no usar concretos premezclados, los concretos deberán hacerse por medios mecánicos, no se permitirán concretos hechos a mano.- por tratarse de un tanque de almacenamiento se recomienda utilizar aditivo impermeabilizante en losa fondo y muros.

Proceso constructivo.

El terreno es mejorado en sección mínima de 60 cm en capas de 20 cm compactadas al 90% proctor; la cimentación es una losa de concreto armado reforzada con contratraveses. La estructura del edificio será a base de muros de carga con muros de block hueco y concreto armado con espesor de 12 cm, se presentan más castillos en planta baja que en otros niveles y además se colocan muros rigidizadores de concreto armado en el sentido corto para evitar deformaciones.

- **Reforestación.**

Una vez que se hayan llevado a cabo las vialidades, así como el mobiliario urbano del proyecto inmobiliario, se procederá a realizar las actividades de reforestación con especies nativas en las áreas verdes de uso común y áreas verdes paso de servidumbre.

- **Retiro de la infraestructura de apoyo.**

Una vez terminados los trabajos, los equipos de construcción serán trasladados a otro sitio donde se requiera su uso. Es importante señalar que tanto la infraestructura de apoyo como la oficina y el almacén temporal, así como los baños móviles deberán ser retirados del sitio en su totalidad y las áreas donde fueron colocados serán reforestadas con árboles y pasto. Así mismo, deberán retirarse los escombros, cimbras, mortero, basura, etc.; generada en la zona para restablecer en la mayor medida posible, las condiciones iniciales del mismo.

El equipo y la maquinaria que será utilizado durante la lotificación del proyecto inmobiliario se enlistan en la siguiente tabla:

Maquinaria	Etapas de construcción	Cantidad	Tipo de combustible
Camión pipa con capacidad de 7,000 litros	Lotificación, vialidades, servicios de agua potable, alcantarillado y electrificación	2	Diésel
Camión volteo	Lotificación, vialidades, servicios de agua potable, alcantarillado y electrificación y vialidades	4	Diésel
Motoconformadora	Lotificación y vialidades	1	Diésel
Compactador de rodillo liso	Lotificación y vialidades	1	Diésel
Tractor Caterpillar D-7	Lotificación y vialidades	1	Diésel
Cargador frontal	Lotificación y vialidades	1	Diésel
Camioneta pick-up	Preparación del sitio y construcción (transporte de personal e insumos)	2	Gasolina

Tabla II.10. Equipo y Maquinaria requerida en la construcción del proyecto.

Materiales que serán utilizados.

El recurso que será aprovechado es el suelo orgánico proveniente del despalme, el cuál será utilizado para las áreas verdes de uso común y áreas verdes paso de servidumbre.

Durante las etapas de construcción del proyecto se requerirá de material mejorado para la conformación de terracerías y plataformas (relleno y terraplenes), mismo que será adquirido de casas comerciales que se encuentran en la Ciudad de Tonalá y trasladado hacia el predio, mediante camiones volteo de 7 y 12 m³ de capacidad.

Se utilizará madera para cimbra en las obras de cimentación de las vialidades, guarniciones, banquetas, barda perimetral, así como para las obras de electrificación y servicios de agua potable y alcantarillado, dicha madera será proporcionada por la empresa constructora encargada de la realización del proyecto, y se irán trasladando al predio conforme se requiera, con la finalidad de no almacenar materiales en dicho sitio.

Personal utilizado.

Para las etapas de preparación del terreno, se requiere de personal técnico y mano de obra, estos serán provenientes de las localidades cercanas, así como de la Ciudad de Tonalá, Chiapas.

El personal técnico y de mano de obra calificada se contratará de tiempo completo desde el inicio de la obra hasta la finalización de esta, el personal de mano de obra no calificada se contratará de acuerdo a las necesidades que demande la obra en jornadas de 8 horas diarias.

El personal a contratar para el desarrollo del proyecto se muestra en la siguiente tabla

Categoría	Cantidad
Residente de Obra	1
Auxiliar de residente	1
Topógrafo y ayudantes	2
Chofer	2
Velador	1
Operador de maquinaria	3
Mano de obra calificada	15
Mano de obra no calificada	20
Total	45

Tabla II.11. Personal requerido en la construcción.

Requerimientos de agua.

Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se utilizará agua cruda en las actividades que por su naturaleza no requieran agua potable, contribuyendo de esta manera a optimizar el uso de este recurso.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los requerimientos de agua para la preparación del sitio y construcción del proyecto.

Requerimientos de agua para la preparación del sitio y construcción del proyecto.		
Calidad/uso	Dotación	Fuente/suministro
Agua potable para aseo de trabajadores	50 litros/día/trabajador	Suministrada por medio de camiones-pipa, abastecidos en tomas autorizadas

Agua potable para consumo humano	3 litros/día/trabajador	Empresas autorizadas en la venta de agua embotellada
Agua potable para preparación de morteros y aditivos	30 m ³	Suministrada por medio de camiones-pipa, abastecidos en tomas autorizadas
Agua cruda para la conformación de terracerías	50 m ³	Suministrada por medio de camiones-pipa, abastecidos en tomas autorizadas
Agua cruda para mojar las áreas de terracerías y evitar la dispersión de polvos.	10 m ³	Suministrada por medio de camiones-pipa, abastecidos en tomas autorizadas

Tabla II.12. Requerimientos de agua para la preparación del sitio y construcción del proyecto.

El agua potable para el aseo del personal será almacenada en tinacos de polietileno reforzado. El agua para consumo humano se suministrará en garrafones de PET (polietileno-tereftalato) con capacidad de 20 litros, los cuales serán colocados en los sitios cercanos a donde se desarrollen los frentes de trabajo. El agua potable que se consuma en el sitio deberá cumplir con la calidad que establece la Modificación realizada el 20 de octubre del 2000 a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA¹-1994, *Salud Ambiental, Agua para Uso y Consumo Humano. Límites permisibles de Calidad y Tratamientos a que debe someterse el Agua para su potabilización.*

El agua potable requerida para los procesos constructivos será almacenada tinacos de polietileno reforzado con capacidad de 1,500 litros, para su posterior acarreo y utilización en colados, morteros, etc. El agua cruda requerida para la conformación de las terracerías será vertida directamente del camión – pipa sobre el material a compactar.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.

Durante la operación del proyecto, solamente se considera el uso, goce y aprovechamiento de los lotes por parte de los futuros habitantes, serán importantes las actividades de mantenimiento y/o remodelación que con el tiempo se requiera en las instalaciones; ya que dichas actividades ayudarán a alargar la vida útil del proyecto y mejorar la calidad visual del sitio.

Requerimientos de energía eléctrica.

Para la puesta en marcha del proyecto inmobiliario y durante la etapa de ocupación del mismo, se requiere el suministro de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad, tanto para el alumbrado público como para el servicio de cada una de las viviendas, por lo que se necesita un voltaje de 120-240 Volts, dado que se considera un gasto por vivienda de 1.30 KW.

Requerimiento de agua potable.

El agua potable, drenaje, así como alcantarillado público, será conectado al servicio existente en el Boulevard Mariano Matamoros, en la colindancia este del predio en estudio.

En base al sistema integral de indicadores de vivienda del año 2010 se tiene un promedio de 4.40 habitantes por vivienda, con lo cual se estima que el desarrollo inmobiliario tendrá una **ocupación total de 202.40 habitantes, el gasto de agua potable por habitante será de 150 litros/persona/día, es decir se requerirá un total de 30,360 litros de agua potable diarios, equivalente a 30.36 m³/día.**

Se contará con todas las medidas necesarias para la seguridad de los futuros habitantes de acuerdo con las normas de Protección Civil y STPS.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio.

No se tiene contemplada la etapa de abandono del sitio.

II.2.6 Utilización de explosivos.

Para el desarrollo de este proyecto no se contempla la utilización de explosivos en ninguna de las etapas de construcción ni de operación de proyecto.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Etapas de preparación del sitio y construcción.

- Residuos sólidos.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de obras se producirán tres tipos de residuos sólidos que se muestran a continuación.

Residuos sólidos etapas de preparación del sitio y construcción		
Residuo	Características/cantidad	Disposición final
Residuos generados por la preparación y consumo de alimentos por los trabajadores.	Residuos orgánicos, la cantidad producida será de aproximadamente 0.3 kg/trabajador/día.	Serán trasladados hacia el sitio de disposición final de Tonalá, Chiapas.
Residuos producto de demoliciones, despalmes y excavaciones.	Escombros, arenas y restos de madera, hojas.	Serán trasladados hacia el sitio de disposición final de Tonalá, Chiapas.
Residuos de empaques de materiales de construcción.	Incluyen: papel, cartón, plástico y madera.	Los desechos reciclables serán recolectados y llevados a un centro de acopio autorizado.

Tabla II.13. Residuos generados.

El almacenamiento temporal de los residuos sólidos orgánicos se llevará a cabo en contenedores con tapa hermética. El acarreo de los materiales resultantes de la demolición, despalme y excavación deberá efectuarse en vehículos apropiados cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.

- Residuos líquidos.

Los residuos líquidos serán producto del aseo y descargas fisiológicas en baños y letrinas que se deberán alquilar, dichas instalaciones son portátiles, las descargas se irán almacenando en ellas y serán transportadas y dispuestas en sitios autorizados como parte del contrato de servicio del arrendador de las letrinas; por lo que en el sitio no se efectuarán estas descargas.

- Emisiones a la atmósfera.

Las emisiones atmosféricas contaminantes ocasionadas por la maquinaria y vehículos de transporte están formadas principalmente por: Partículas suspendidas, Dióxido de azufre (SO₂), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) Hidrocarburos (HC) y Monóxido de Carbono (CO). Debido al movimiento de la maquinaria y al manejo de materiales de terracerías se producirán emisiones de polvos hacia la atmósfera.

El cálculo de las emisiones atmosféricas provenientes de la combustión de diésel en los vehículos de carga se realizó considerando que el volumen de combustible a consumirse en la etapa de preparación del sitio y construcción será de 16,700 litros y los factores de emisión mostrados en la siguiente tabla.

Emisiones atmosféricas contaminantes ocasionadas por la combustión del diésel			
Sustancia	Factor de emisión: Lb/10 ⁶ Btu de diésel	Factor de emisión: gramo/litro de diésel	kg de contaminante generado
Partículas sólidas	0.085 (*)	1.39	23.213
Dióxido de Azufre (expresado como S)	1.12 (*)	18.43	307.781
Óxidos de Nitrógeno NO _x	0.365 (*)	6.00	100.20
Compuestos orgánicos volátiles	0.021 (*)	0.34	5.678
Ácidos orgánicos	0.765 (*)	12.59	210.253
Aldehídos	0.014 (*)	0.23	3.841
Amoniaco (NH ₃)	0.05 (*)	0.82	13.694
Monóxido de Carbono (CO)	0.014 (*)	0.23	3.841
Dióxido de Carbono (CO ₂)	164 (**)	2,695.0	45,006.50
(*) Tomado de: Salvato, Joseph A. Environmental engineering. 5th ed. p. 933, John Wiley & Sons, Inc.			
(**) Tomado de: Kates, Edgar, J. y Luck, William E. Motores diésel y de gas de alta compresión. Editorial Reverte.			

Tabla II.14. Emisiones atmosféricas contaminantes ocasionadas por la combustión del diésel.

- Generación de ruido.

En la siguiente tabla se muestran los intervalos sonoros de varios tipos de equipos utilizados en la construcción.

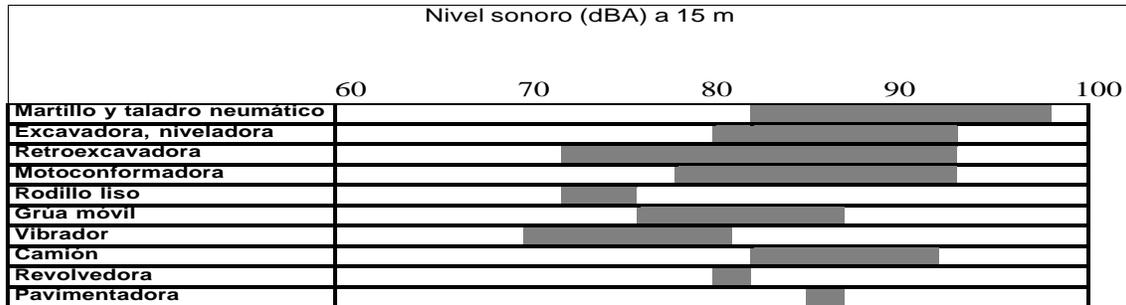


Tabla II.15. Intervalo de niveles sonoros de maquinaria utilizada para la construcción.
 Tomada de: Glynn, Henry J. y Heinke, Gary. Ingeniería ambiental. Ed. Prentice Hall pp. 663.

Etapas de operación y mantenimiento.

Generación de aguas residuales.

El agua potable, drenaje, así como alcantarillado público, será conectado al servicio existente en el Boulevard Mariano Matamoros, en la colindancia este del predio en estudio.

En base al sistema integral de **indicadores de vivienda del año 2010 se tiene un promedio de 4.40 habitantes por vivienda**, con lo cual se estima el proyecto tendrá una **ocupación total de 202.40 habitantes**, es decir se requerirá un total de **30.36 m³/día**, el agua residual será de **24.29 m³/día**, considerando que las aguas residuales que se generarán corresponden al **80% del gasto de agua potable consumida durante el funcionamiento del proyecto.**

Residuos Generados.

Los residuos a generar en las viviendas del desarrollo inmobiliario, una vez habitados se estiman en un volumen aproximado de 172.04 kilogramos por día a razón de 0.85 kg/habitante/día, tomando en cuenta que la ocupación promedio será de 4.40 personas por vivienda, para un total de 3.74 kg/día por vivienda.

Los residuos domiciliarios serán almacenados temporalmente en las viviendas, los cuales serán entregados al servicio de limpia municipal Ayuntamiento de Tonalá para su transporte y disposición final.

II.2.7. Generación de gases efecto invernadero.

II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

Las emisiones atmosféricas contaminantes generadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción, son las ocasionadas por la maquinaria y vehículos de transporte están formadas principalmente por: Partículas suspendidas, Dióxido de azufre (SO₂), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) Hidrocarburos (HC) y Monóxido de Carbono (CO).

II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

El cálculo de las emisiones atmosféricas provenientes de la combustión de diésel en los vehículos de carga se realizó considerando que el volumen de combustible a consumirse en la etapa de preparación del sitio y construcción será de 16,700 litros y los factores de emisión mostrados en la siguiente tabla.

Emisiones atmosféricas contaminantes ocasionadas por la combustión del diésel			
Sustancia	Factor de emisión: Lb/10 ⁶ Btu de diésel	Factor de emisión: gramo/litro de diésel	kg de contaminante generado
Partículas sólidas	0.085 (*)	1.39	23.213
Dióxido de Azufre (expresado como S)	1.12 (*)	18.43	307.781
Óxidos de Nitrógeno NO _x	0.365 (*)	6.00	100.20
Compuestos orgánicos volátiles	0.021 (*)	0.34	5.678
Ácidos orgánicos	0.765 (*)	12.59	210.253
Aldehídos	0.014 (*)	0.23	3.841
Amoniaco (NH ₃)	0.05 (*)	0.82	13.694
Monóxido de Carbono (CO)	0.014 (*)	0.23	3.841
Dióxido de Carbono (CO ₂)	164 (**)	2,695.0	45,006.50
(*) Tomado de: Salvato, Joseph A. Environmental engineering. 5th ed. p. 933, John Wiley & Sons, Inc.			
(**) Tomado de: Kates, Edgar, J. y Luck, William E. Motores diésel y de gas de alta compresión. Editorial Reverte.			

Tabla III.16. Emisiones atmosféricas contaminantes ocasionadas por la combustión del diésel.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

En este capítulo se describe en forma detallada las estrategias que se pretende aplicar para garantizar que el desarrollo del proyecto se realice de acuerdo con las pautas que se establecen en los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que apliquen en el área del proyecto.

Sobre la base de las características del proyecto, se identifican y analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal.

III.1. Programa de ordenamiento ecológico del territorio (POEGT).

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, 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. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

El área en donde se llevará a cabo el proyecto se ubica, de acuerdo al POEGT en la **Unidad Ambiental Biofísica UAB 84 denominada Llanuras del Istmo**, en la cual aplica una **Política de Restauración y Aprovechamiento Sustentable**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 “Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas”.

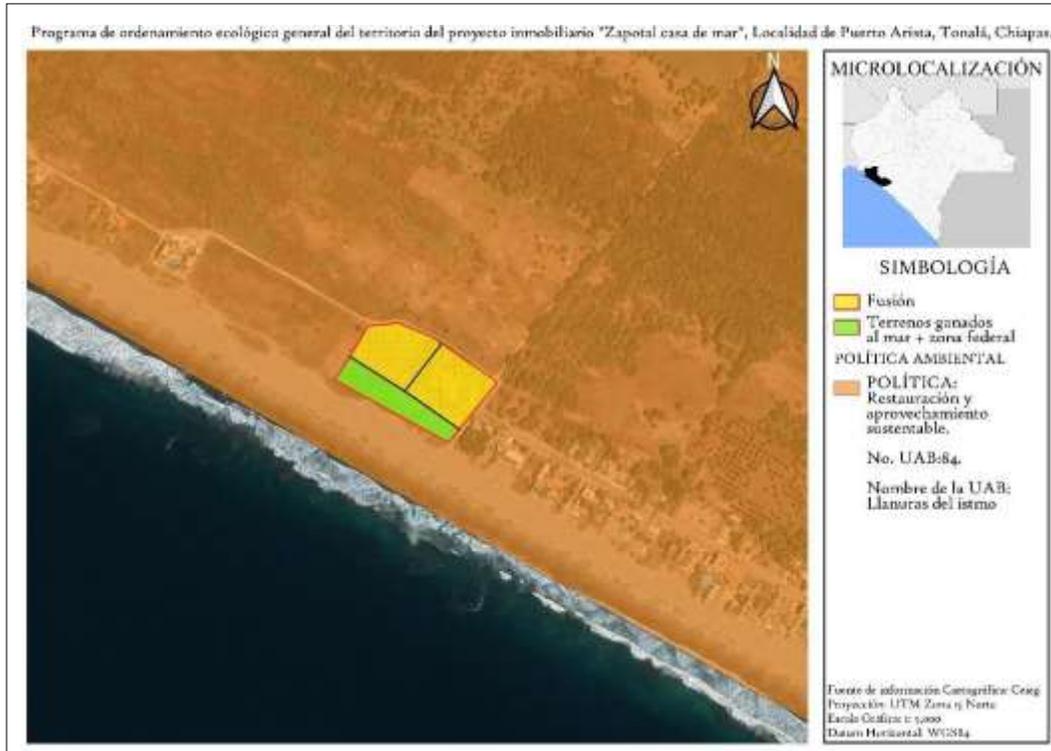


Figura III.1. Unidad de Gestión Biofísica aplicable al proyecto (POETG).

Política Ambiental:			Restauración y Aprovechamiento Sustentable		
Prioridad de Atención:			Muy alta		
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores	Estrategias sectoriales
84	Ganadería- Industria	Desarrollo Social	Agricultura- Turismo	CFE- Minería- SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias UAB 84					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
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	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.				
D) Restauración	14. Restauración de 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. 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.				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 “Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas”.

	<p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>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.</p> <p>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 bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>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).</p>
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.
C) Agua y Saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>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.</p> <p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>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.</p>
E) Desarrollo Social	<p>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.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>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.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>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.</p>

La empresa promovente se compromete a dar cumplimiento con cada una de las políticas establecidas dentro de la Unidad Ambiental Biofísica que apliquen al proyecto sujeto a evaluación, las cuales son acciones encaminadas a salvaguardar el medio ambiente, el

desarrollo social, saneamiento, infraestructura y equipamiento urbano, desarrollo sustentable, etc.

Situación por lo cual se presenta la manifestación de impacto ambiental para el emplazamiento del proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar, parte de las obras se llevarán a cabo en la porción sur del predio y que forman parte de los terrenos ganados al mar y zona federal, como se mencionó anteriormente dicha superficie (8,708.18 m²).

III.1.1. Ordenamiento Ecológico del Territorio Chiapaneco.

De acuerdo con el artículo 3º de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA), se define al ordenamiento ecológico del territorio como: "El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, 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". Este se concibe como el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el óptimo uso del suelo y manejo de los recursos naturales.

Para fomentar el desarrollo sustentable de las comunidades con alto índice de marginalidad; la SEMARNAT ha impulsado los Ordenamientos Ecológicos Comunitarios, como instrumento de planeación regional que promueve la participación de las comunidades para incorporar a su lenguaje y a sus planes productivos los conceptos del ordenamiento y proceder a consensar los resultados con los diferentes sectores componentes de nuestra sociedad.

El Gobierno del Estado, la SEMARNAT y la SEDESOL, el 11 de octubre del 2004, suscribieron el Convenio de Coordinación para la formulación, aprobación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio en el Estado de Chiapas. Las principales tareas que se derivan de este Convenio son: la conformación del comité estatal de ordenamiento ecológico, establecer las líneas estratégicas del modelo de ordenamiento ecológico del territorio y la bitácora ambiental.

En seguimiento a los avances alcanzados en materia de Ordenamiento Ecológico y Territorial, el Gobierno del Estado y la SEMARNAT han fortalecido la coordinación de acciones para continuar el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas y promover la elaboración de otros Ordenamientos Ecológicos en el Estado y contar así con un instrumento que permita orientar la planeación, uso y ocupación del territorio, además de revertir, recuperar y reorientar el desarrollo más adecuado; con el fomento del desarrollo de actividades productivas más convenientes.

El 4 de septiembre del 2008, el Subcomité de Medio Ambiente y Ordenamiento Ecológico del COPLADE "órgano ejecutivo del comité" validó y aprobó llevar a cabo el proceso de la consulta pública del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del estado de Chiapas, así como

aprobó el calendario para realizar los talleres de la consulta para promover el decreto. Los talleres de la consulta pública se realizaron en las 9 regiones económicas del estado con el apoyo de la Universidad Autónoma del estado de Morelos, con la Coordinación de la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda (SEMAVI) del gobierno del estado de Chiapas y de la SEMARNAT. El 17 de septiembre del 2008, el gobierno del estado publicó en el periódico oficial No 116 el aviso de consulta de la pública, en el que especificó la realización de la consulta en el periodo del 17 de septiembre al 31 de octubre del 2008.

En los nueve talleres de consultas realizados participaron 521 personas del sector público, del sector social, empresarial, académico, privado y Organización de la Sociedad Civil (OSC). En este periodo se recabaron 163 opiniones, orientados principalmente a fortalecer los criterios y lineamientos de las UGAS. No se recibieron opiniones que modificaran sustancialmente el modelo del ordenamiento.

Es de destacar lo importante que representó la opinión de la Sociedad Civil en la consulta pública (C.I, PRONATURA, IDESMAC y TNC) para iniciar la revisión y la propuesta de modificación del modelo de ordenamiento ecológico y territorial de Chiapas.

Con la finalidad de realizar el aprovechamiento ordenado, regular e inducir el adecuado uso del suelo y contribuir en la protección, conservación, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, debe impulsarse la implementación del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas el cual fue decretado y publicado en el Periódico oficial del Estado el 7 de diciembre de 2012.

OET	Municipio	Status
Cuenca del Río Coapa	Pijijiapan	Decretado el 7 de enero de 2004/En proceso de actualización.
Cuenca del Río Zanatenco	Tonalá	Decretado el 31 de marzo de 2004/En proceso de actualización.
Cuenca del Río Lagartero	Arriaga	Decretado el 24 de marzo de 2010
Playas de Catazajá	Catazajá	Decretado el 11 de junio de 2004.
Cuenca del Río Sabinal	Tuxtla Gutiérrez, Berriozábal y San Fernando	Decretado el 24 de marzo de 2010.
Zona Norte	Reforma, Pichucalco, Juárez, Ostucán y Sunuapa	Fase de actualización y formulación.
Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas	Estado	Decretado el 7 de diciembre de 2012.
Ordenamiento Ecológico de la zona afectada por el Huracán Stan en el 2005	Región Soconusco	Concluido y presentado.

Tabla III.1. Situación de los programas de Ordenamiento Ecológico Territoriales en Chiapas.

En diciembre del año 2012, se decreta en el Periódico Oficial El Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas, documento rector que tiene como principal objetivo, regular e inducir el uso adecuado del suelo con base a su vocación natural. Derivado del análisis de la información y tal y como se observa en la figura III.2 sobre el Modelo de

Ordenamiento Ecológico, el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 110, en la cual aplica una Política de Protección, esta política de uso del territorio, consiste en el mantenimiento de los ecosistemas y de sus procesos biológicos en aquellas áreas de importancia ecológica donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Se propone esta política cuando un área tiene valores importantes de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación, etc., sin embargo dichos lineamientos hacen alusión principalmente a las zonas o áreas de humedales por su alto valor ecológico y su función de corredor biológico entre las áreas naturales protegidas de Playa Puerto Arista y La Encrucijada, no obstante el predio en estudio se encuentra fuera de dichas áreas naturales protegidas y forma parte de la mancha urbana de la Localidad de Puerto Arista.

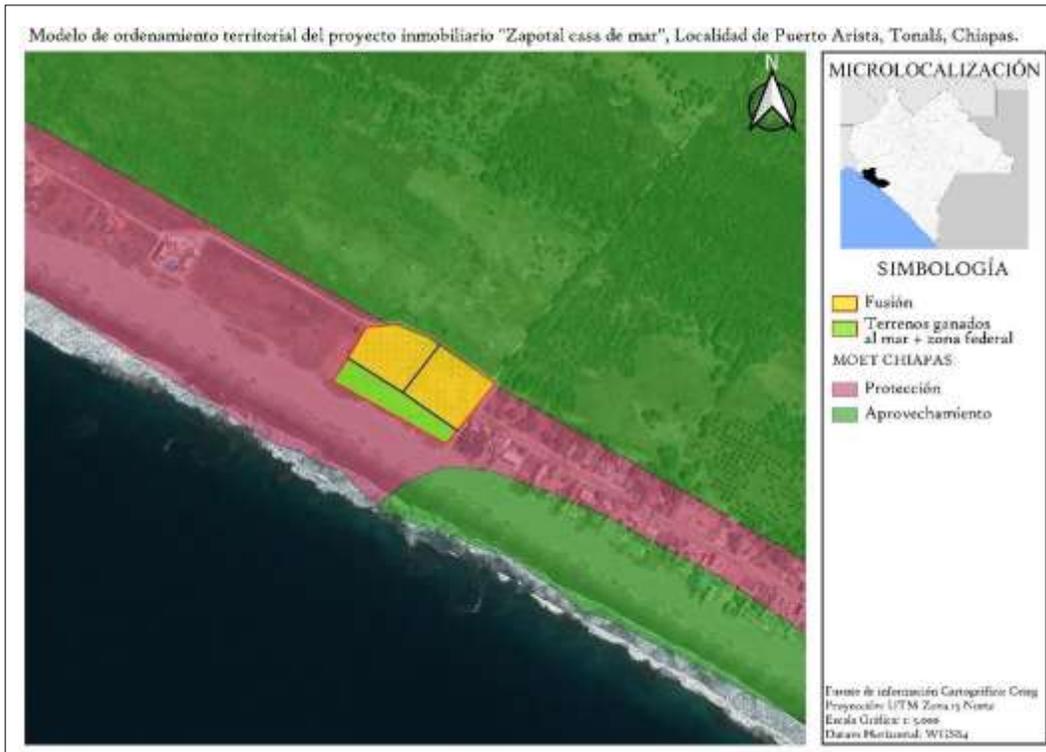


Figura III.2. Unidad de Gestión Ambiental aplicable al proyecto (Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas).
 Fuente: POETCH, SEMAHN, 2012.

UGA	110
Política de la UGA	Protección
Superficie (has)	32933.02
Uso/vegetación	Manglar
Tipo de suelo dominante	Gleysol
Uso asentamientos humanos	No recomendado
Uso minería	No recomendado

III.1.2. Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del río Zanatenco.

La subcuenca del Río Zanatenco se ubica en la parte suroeste del estado de Chiapas, en la Región denominada Istmo-Costa, específicamente en los municipios de Tonalá (94%), Villaflores (3%) y Villacorzo (3%) presenta un perímetro de 131.90 km aproximadamente; así como una superficie de 414.94 km², por lo que representa el 31.62% del Estado, la subcuenca cuenta con una población de 50509 hab. de los cuales 24367 son hombres y 26142 son mujeres.

Importancia del área de ordenamiento

En esta subcuenca confluyen áreas con diferentes rubros de importancia, como zonas productivas, zonas turísticas, arqueológicas y una porción de la Reserva de la Biosfera La Sepultura.

La importancia de promover un instrumento de política pública para esta subcuenca radica en tres sectores: el Ambiental por su diversidad en fauna y vegetación, de ser una zona que capta las precipitaciones que se generan durante la época de lluvia, mismas que dan origen a diversas corrientes de aguas superficiales. Dentro de las problemáticas más relevantes se encuentra su inadecuado manejo y fuerte presión sobre los recursos naturales, como la disminución de la fauna silvestre, decremento de la productividad de los ecosistemas, la contaminación de los cuerpos de agua y erosión de suelos cerca de las vías de comunicación; otro sector es el Social, conocer la distribución como el crecimiento poblacional de los asentamientos humanos que influyen en la subcuenca, su cultura, costumbres, desarrollo humano, niveles educativos, entre otros; y el Económico, esta situación catalizada por la alta demanda que existe al exterior del municipio por los sitios de afluencia turística y los productos derivados de su actividad ganadera, frutícola y pesquera.

Al conjuntar estos tres sectores es para lograr la conservación, aprovechamiento y restauración.

De acuerdo a la **ubicación del predio** con respecto al ordenamiento ecológico territorial de la subcuenca del río Zanatenco, se ubica dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental 13**, donde el **uso de suelo es de asentamientos humanos y turismo tradicional**, presenta una **política ambiental de aprovechamiento y conservación**; así como una **fragilidad media y vulnerabilidad baja**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 “Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas”.

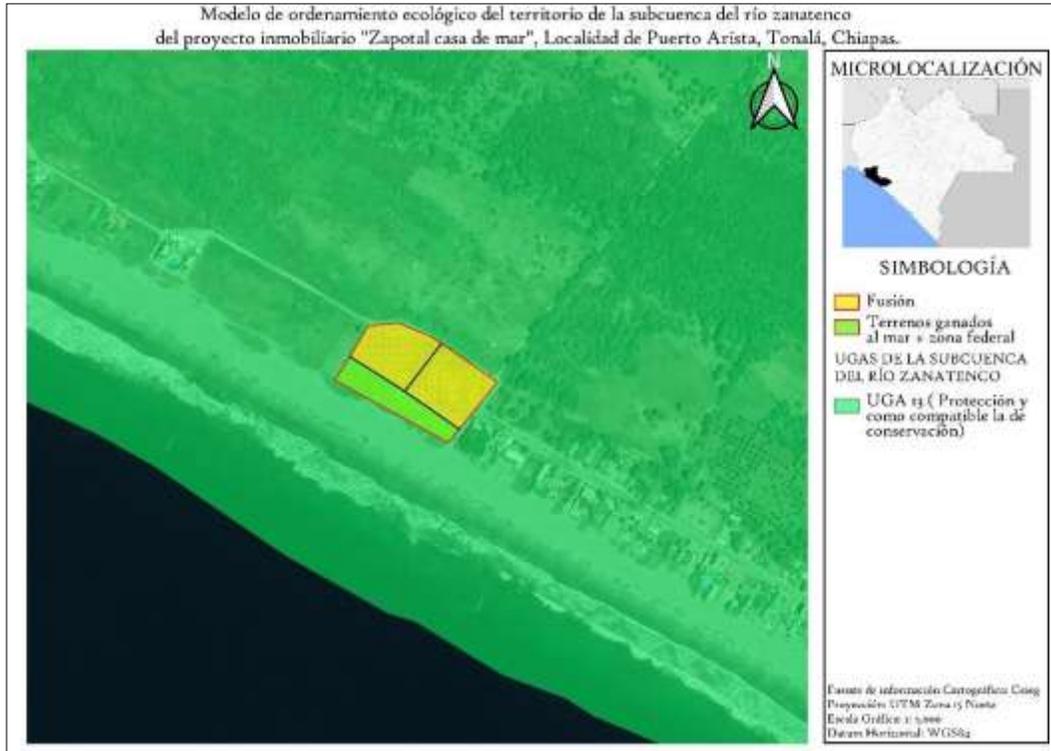


Figura III.3. Políticas aplicables al proyecto de acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Sabinal.

Fuente: CEIG, SEMAHN, 2004.

UGA 13		DESCRIPCIÓN: Barra de Tonalá (playas y dunas costeras, incluyendo la zona federal marítimo terrestre).				
POLÍTICA TERRITORIAL	PRINCIPAL	PROTECCIÓN	INDICADORES DE RIESGO	FRAGILIDAD	PRESIÓN	VULNERABILIDAD
	COMPATIBLE	CONSERVACIÓN		MEDIA	BAJA	BAJA
USO DEL SUELO		CRITERIOS Y LINEAMIENTOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL				
P	Espacio natural: Reserva federal (EnF)	1. Los usos y destinos en áreas adyacentes a playas de anidación de tortugas estarán sujetos a la autorización del municipio, el Plan de Desarrollo Urbano y a la evaluación del Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA). 2. En las playas de arribazón y anidación de tortugas sólo será permitida la instalación de infraestructura para el manejo y conservación de las distintas especies de Quelonios. 3. Durante el período de anidación se restringirá el acceso a las playas de arribazón. 4. La autorización de actividades en sitios de anidación de tortugas estará sujeta al programa de manejo elaborado por la SEMARNAT. 5. Se impulsará la utilización de técnicas conservacionistas y sustentables en el aprovechamiento de Recursos Naturales. 6. Se prohíbe la captura, colecta y comercialización de especies de flora y fauna acuáticas o terrestres consideradas en algún "status", según la NOM-059-SEMARNAT-2010, al menos que sea autorizada por SEMARNAT, en los casos de investigación y para pie de cría o planta madre. 7. Queda estrictamente prohibido, capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies y subespecies de tortugas marinas, así como poseer y comerciar con huevos y productos de estas. 8. Se prohíben las modificaciones físicas y químicas de las dunas y playas en áreas de arribazón de tortugas. 9. Las obras autorizadas en áreas de humedales deberán garantizar el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua. 10. No se permite alterar o modificar física y /o escénicamente los agujajes, dolinas lagunas, cenotes, cavernas o cualquier otro cuerpo de agua. 11. En zonas de humedales naturales no se permite la alteración o modificación de los cauces principales. 12. Se prohíbe la extracción de arena de playas y dunas costeras. 13. Se prohíbe la modificación física y/o escénica de la línea costera. 14. Se prohíbe la introducción de especies vegetales y animales exóticas. 15. No se permite el establecimiento reciente de asentamientos humanos y los ya establecidos estarán sujetos al programa de manejo del área natural. 16. Únicamente se permitirá la construcción de infraestructura para protección, vigilancia e investigación. 17. Se prohíbe la cacería en cualquiera de sus modalidades, por lo que implícitamente existirá veda indefinida de fauna				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 “Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas”.

		<p>silvestre.</p> <p>18. No se permite el uso de explosivos en cuerpos de agua, ÁNP o áreas de conservación y protección.</p> <p>19. Se prohíbe la modificación del entorno ecológico de las áreas de oviposición o semilleros.</p> <p>20. La extracción, captura y comercialización de especies de flora y fauna silvestre no incluida en la NOM-059-SEMARNAT 2010, estará sujeta a la autorización de SEMARNAT.</p>
	Pesca: Pesca de consumo doméstico (PsA)	<p>1. La pesca de consumo doméstico que efectúen los residentes en las riberas y en las costas no requiere concesión, permiso o autorización, pero el interesado deberá respetar las vedas y normas que la SAGARPA señale (ver Art. 99 Ley de Pesca y su reglamento).</p> <p>2. La pesca de consumo doméstico, solo podrá efectuarse con redes y líneas manuales que pueda utilizar individualmente el pescador (ver Art. 100 Ley de Pesca y su reglamento). Se permite la pesca artesanal.</p> <p>3. La disposición final de los productos del dragado deberá garantizar que estos no se reintegren a los cuerpos de agua.</p>
C	Pecuario: Ganadería alternativa (PeA)	<p>1. Se permitirá e impulsará el establecimiento de cercos vivos con especies vegetales nativas y el uso de cercos eléctricos para el control del pastoreo.</p> <p>2. Se promoverá el establecimiento de sistemas silvopastoriles.</p> <p>3. Se promoverá el establecimiento de plantas nativas forrajeras.</p> <p>4. Se promoverá el establecimiento de pastos de alto valor forrajero y la asociación de gramíneas con leguminosas de cobrera.</p> <p>5. Se promoverá el cultivo de plantas forrajeras en cercos vivos de traspatios para hacer un uso más eficiente del suelo.</p> <p>6. Deberá respetarse la carga animal y los coeficientes de agostaderos establecidos por las dependencias correspondientes para la zona.</p> <p>7. Las actividades pecuarias en áreas de conservación, protección ó ANP's estarán sujetas a la validación de la administración de éstas.</p> <p>8. Se permitirá la repoblación y reintroducción de especies nativas de fauna silvestre.</p> <p>9. Se permite establecer infraestructura para la reproducción de fauna silvestre.</p> <p>10. Se promoverá la reproducción, propagación y repoblación de especies vegetales y animales que se consideran en algún "status" de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>

P = Predominante, C = Compatible y Co = Condicionado.

UGA 13		DESCRIPCIÓN: Barra de Tonalá (playas y dunas costeras, incluyendo la zona federal marítimo terrestre).					
POLÍTICA TERRITORIAL		PRINCIPAL	PROTECCIÓN	INDICADORES DE RIESGO	FRAGILIDAD	PRESIÓN	VULNERABILIDAD
		COMPATIBLE	CONSERVACIÓN		MEDIA	BAJA	BAJA
USO DEL SUELO		CRITERIOS Y LINEAMIENTOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL					
C	Turismo: Turismo alternativo (TuA)	<p>1. Se permiten las actividades ecoturísticas planificadas y organizadas debidamente autorizadas por la administración del sitio que corresponda.</p> <p>2. En la temporada de desove de tortugas se permite el acceso controlado de visitantes a las playas de arribazón, con la finalidad única de observación.</p> <p>3. Los desarrollos turísticos y habitacionales deberán garantizar la persistencia del mismo equilibrio ecológico de los ecosistemas acuáticos y terrestres, así como las condiciones generales de las poblaciones de flora y fauna existentes antes de establecerse la infraestructura correspondiente.</p> <p>4. Los recorridos interpretativos se permitirán en cualquier atractivo turístico.</p> <p>5. Las actividades náuticas deberán contar con un reglamento que minimice los impactos ambientales y condicione el uso de equipo con la finalidad de evitar la erosión de suelos por oleaje, daños a la flora y fauna acuática y subacuática, así como evitar derrames de aceites y gasolina.</p> <p>6. Las actividades recreativas turísticas deberán estar reglamentadas por las instancias correspondientes de acuerdo al uso turístico específico, para que se minimicen los impactos negativos en la flora, fauna, formaciones geológicas, monumentos históricos u otros recursos naturales.</p> <p>7. Se permiten actividades como campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y otras que no requieran la manipulación de recursos naturales o históricos.</p> <p>8. El uso ecoturístico de manglares y humedales solo se permiten bajo las modalidades de observación y senderismo.</p> <p>9. Queda prohibido para los visitantes de los sitios turísticos, extraer cualquier elemento componente de los ecosistemas existentes en el área, al menos que la persona interesada cuente con el permiso correspondiente expedido por SEMARNAT o por la Dirección de las ÁNP, si así corresponde.</p>					
Co	Vía de Comunicación (Vc)	<p>1. La apertura de nuevos caminos rurales ubicados dentro de áreas de conservación requerirá de la autorización de la primera autoridad del municipio de ubicación, previa validación de la autoridad ambiental correspondiente.</p> <p>2. La instalación de infraestructura de comunicación marina estará sujeta a la autorización de las instancias federales correspondientes y a la evaluación favorable del Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA).</p> <p>3. La instalación de infraestructura de comunicación marítima deberá garantizar el mantenimiento de los procesos de transporte litoral y la calidad aceptable del agua marina.</p> <p>4. La construcción específica de muelles estará sujeta a la presentación y evaluación favorable del MIA.</p> <p>5. En áreas acuáticas protegidas solo se permitirá la construcción y navegación de embarcaderos rústicos.</p> <p>6. El ancho de las vías de acceso a las zonas federales marítimo-terrestres se procurará que no sean mayores de 7 m.</p> <p>7. En la temporada de arribazón de tortugas marinas se restringirá el tráfico de vehículos automotores en las playas.</p>					

P = Predominante, C = Compatible y Co = Condicionado.

La construcción del proyecto, promoverá y dará cumplimiento cada uno de los lineamientos enmarcados en el ordenamiento territorial de la subcuenca; todo ello de acuerdo a la unidad de gestión ambiental donde se encuentra inmerso dicho polígono; con lo cual se cumplirá con la legislación vigente en materia ambiental y acatando cada una de las condicionantes que la Secretaría considere para el proyecto en cuestión.

III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

En cuanto a las Área Naturales Protegidas en Chiapas existen 16 a cargo de la federación que protegen 985,669 hectáreas, y 17 a cargo del gobierno estatal que equivalen a 282,836 hectáreas. Juntas suman 1,268,505 hectáreas, que representan 16.77 por ciento de la superficie total de la entidad y 8.22 por ciento de la superficie protegida a nivel nacional.

Aun cuando la política de protección de los recursos naturales en el estado no ha logrado todas sus expectativas, se han fortalecido las acciones de conservación en siete áreas naturales protegidas a cargo de la federación, formulando programas y planes de manejo en los que se involucra a las comunidades aprovechando su experiencia en el uso tradicional de los recursos naturales.

Sin embargo, varias más presentan problemas en su delimitación; carecen de una autoridad responsable para su administración, de recursos humanos capacitados y de recursos materiales necesarios para su manejo y conservación. Además, existen conflictos sociales provocados por la tenencia de la tierra, los asentamientos humanos irregulares y las invasiones. Adicionalmente, esta problemática se profundiza por la cacería ilegal, el comercio de especies exóticas y el daño causado por diversas obras de desarrollo.

Por todo lo que significan, es imprescindible conservar, manejar y restaurar las áreas naturales protegidas mediante la creación de un sistema estatal y un consejo que administre, fomente y asegure la participación social en su manejo y protección. Es igualmente importante garantizar el financiamiento y la disposición de un presupuesto para el manejo de todas las reservas naturales; la creación de corredores biológicos que faciliten el intercambio genético entre individuos de la misma especie que habitan en diferentes áreas naturales protegidas; la delimitación, el amojonamiento y la zonificación de las mismas y la aplicación de sus respectivos planes de manejo.

El predio no se encuentra dentro de un área natural protegida, sin embargo, **el área natural más cercana se localiza a 90 m en dirección Sur, se trata del Santuario denominada Playa Puerto Arista, de carácter Federal**, la cual se menciona a continuación:

ANP FEDERAL	
Nombre	Playa Puerto Arista
Categoría	Santuario
Características	Conserva el hábitat para garantizar la reproducción de especies de tortugas marinas.
Distancia al predio	90 m en dirección sur.

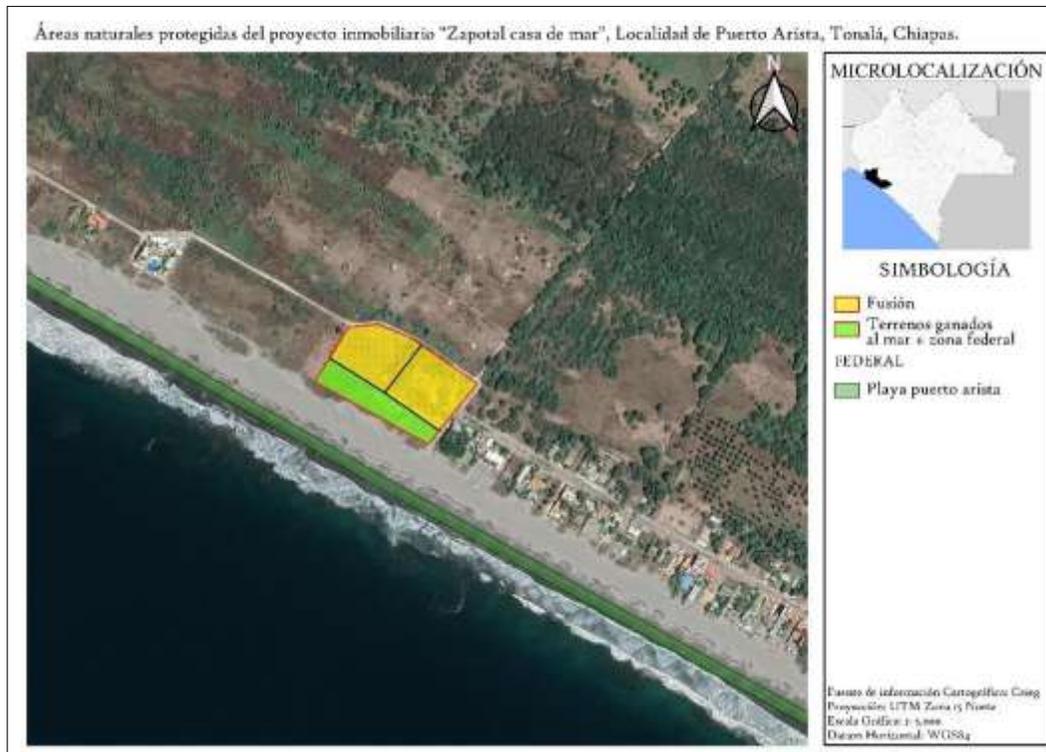


Figura III.4. Áreas naturales protegidas en la zona de estudio.

El 29 de octubre de 1986 se emitió el Decreto por el que se determinan como **Zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina**, los lugares en que anida y desova dicha especie, en el que **se incluye la Playa Puerto Arista**, en el estado de Chiapas, con una longitud de 30 km.

El 16 de julio de 2002, se decretó el Acuerdo por el que se determina como Área Natural Protegida, con Categoría de Santuario la Playa de Puerto Arista.

Situada entre los paralelos 15°59'00"N -93°58'00"W y 15°52'30"N -93°42'13"W. En lo referente a este decreto, se llevarán a cabo las siguientes acciones que se encuentran sujetas al proyecto:

En lo referente a el hábitat de la tortuga marina, el Artículo 1 del decreto, determina como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, a la playa de Puerto Arista en el Estado de Chiapas, con una longitud de 30 km, situada entre los paralelos 15°59'00"N -93°58'00"W y 15°52'30"N -93°42'13"W.

Para la protección de la tortuga marina, según el Artículo 2, se prohíbe en todo tiempo capturar, perseguir, molestar o perjudicar en cualquier forma a los ejemplares de las especies de tortuga marina que aniden y se reproduzcan en ellas, así como recolectar, poseer y comerciar con sus huevos o sus productos.

En cuanto medio natural, el Artículo 3º del decreto, prohíbe, la destrucción o alteración del medio natural que hace posible la anidación y reproducción de la tortuga marina.

Dentro de las políticas de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, según el Artículo 5º del decreto, dichas secretarías llevarán a cabo las medidas conducentes para que en los alrededores de las zonas que se delimitan en el artículo primero no se deterioren las condiciones ecológicas, así también en el Artículo 6º define con mayor precisión que dicha secretaria promoverá ante las autoridades locales que las declaratorias de uso del suelo que se expidan, cuando se trate de zonas colindantes a la zona federal a que se refiere el artículo cuarto de este decreto, sean acordes con las finalidades del mismo para evitar el deterioro de las condiciones ecológicas.

Como lo refiere el Artículo 7º del decreto, se prohibirá descargar o infiltrar sin previo tratamiento, substancias, residuos o aguas residuales que contengan contaminantes. Esta disposición se respetará en virtud de que las aguas serán enviadas al sistema de alcantarillado de la Localidad.

En lo referente a la pesca y navegación durante la época de reproducción y desove, se prohibirán dichas actividades tal como lo indica el Artículo 8 y 9º del decreto.

La aplicación de este Artículo 11 del decreto, corresponde a las Secretarías de Pesca y de Desarrollo Urbano y Ecología, el objeto del presente artículo es establecer y operarán campamentos tortugeros cuyas funciones serán entre otras, las actividades de protección de hembras reproductoras, nidos, huevos y crías, así como actividades de investigación científica y vigilancia durante la temporada de reproducción, conforme a las normas que al efecto dicten ambas secretarías, respecto a este punto el proyecto pretende apoyar a las instancias correspondiente para llevar a cabo acciones que compensen este artículo.

III.3. Plan de Desarrollo Chiapas 2019 – 2024.

Tema 4.1. Economía sostenible.

Política pública 4.1.1. Inversión para el desarrollo.

En el sector industrial no se ha concretado la instalación de más y mejores empresas, debido a la falta de medidas efectivas que incrementen las inversiones, así como de atractivos paquetes de incentivos fiscales, laborales y de servicios.

En materia de mejora regulatoria se carece de mecanismos de cooperación entre los tres órdenes de gobierno, resultado de la ineficiente implementación de instrumentos para simplificar y desregular trámites y servicios que faciliten la actividad económica y eviten cargas administrativas innecesarias a los ciudadanos y empresarios.

Objetivo

- Incrementar la inversión privada.

Estrategias

- 4.1.1.1. Atraer la inversión nacional y extranjera.
- 4.1.1.2. Impulsar la infraestructura logística, comercial e industrial.
- 4.1.1.3. Impulsar el desarrollo industrial.
- 4.1.1.4. Facilitar la instalación y expansión de empresas.
- 4.1.1.5. Mejorar el clima de negocios.

Tema 5.2. Desarrollo Sustentable.

Política pública 5.2.1. Educación y cultura ambiental.

Objetivo

- Fortalecer la cultura ambiental con hábitos, costumbres sustentables y la gestión de riesgos.

Estrategias

- 5.2.1.1. Incrementar la gestión ambiental entre el sector público, social y privado.
- 5.2.1.2. Fortalecer la formación en el desarrollo sustentable de actores sociales clave.
- 5.2.1.3. Aumentar la promoción de la educación ambiental en los ámbitos formal y no formal.
- 5.2.1.4. Promover la cultura ambiental.
- 5.2.1.5. Fomentar la investigación en educación ambiental.

Política pública 5.2.4. Preservación del patrimonio natural y el derecho a un ambiente sano.

Objetivo

- Consolidar el ordenamiento ecológico territorial.

Estrategias

5.2.4.1. Garantizar la normatividad ambiental en el uso adecuado del suelo.

5.2.4.2. Fortalecer la coordinación en materia de ordenamiento ecológico territorial entre los tres órdenes de gobierno y los sectores social y privado.

5.2.4.3. Fortalecer los instrumentos de política ambiental locales.

Política pública 5.2.5. Protección ambiental y desarrollo de energías.

Objetivo

- Reducir los impactos ambientales generados por las actividades humanas.

Estrategias

5.2.5.1. Fortalecer la normatividad en materia de impacto ambiental.

5.2.5.2. Impulsar el tratamiento y disposición adecuado de los residuos sólidos.

5.2.5.3. Incrementar la práctica de la eficiencia energética.

5.2.5.4. Promover la conservación de los suelos y la calidad de los cuerpos de agua.

Con base en la información anterior, se puede concluir que el proyecto está contemplado dentro de los ejes rectores del Plan de Desarrollo Chiapas, y es congruente con los lineamientos establecidos en el Plan, además de que cumple con algunos de los objetivos planteados a corto y mediano plazo para impulsar el desarrollo en la región, lo cual repercute en una mejor calidad de vida de los habitantes de la zona.

Por todo lo anterior, dicho proyecto en cuestión es acorde al Plan de Desarrollo Chiapas 2019-2024, ya que durante su construcción y operación se encontrará en armonía con el ambiente, ayudando a su protección.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

La expedición de normas forma parte de las bases de la política ambiental, y se establecen como un esfuerzo regulatorio para adecuar las conductas de agentes económicos a los objetivos sociales de conservación. Las normas oficiales mexicanas (NOM) son un instrumento muy poderoso (siempre y cuando se lleven a cabo), no sólo por su capacidad de controlar los procesos productivos, sino por su capacidad de inducir a los cambios de conducta en cuestiones ambientales.

Las normas de observancia obligatoria, para llevar a cabo el proyecto y con el fin de cuidar al máximo el ambiente y sus recursos, son las siguientes (SEMARNAT y STPS):

a) Agua:

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

La empresa constructora deberá contratar la instalación de servicios sanitarios portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en el proyecto en sus etapas de preparación del sitio.

Durante la operación del proyecto, los responsables de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal deben cumplir los límites máximos permisibles establecidos en esta Norma, por lo que la empresa promotora dotará de estos servicios a los futuros habitantes del proyecto inmobiliario, el punto de conexión será sobre la vialidad Boulevard Mariano Matamoros, en la colindancia este del predio en estudio.

b) Aire:

- 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.
- NOM-045-SEMARNAT-2006. 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.
- NOM-047-SEMARNAT-2014. Que establece las características del equipo y procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
- NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación Atmosférica-Niveles Máximos Permisibles de Emisión de los Equipos de Combustión de Calentamiento indirecto y su medición.

La Promotora y la empresa constructora deberán ser responsable en garantizará que los equipos y maquinarias estén operando en óptimo estado de funcionamiento, las cuales deben de contar con un sistema propio de control de emisiones de gases y material particulado, a fin de minimizar las emisiones a la atmósfera de elementos tóxicos y partículas, situación que minimizaría las afectaciones al entorno ambiental y a la salud de los trabajadores de la obra y a los pobladores que transitan cerca de ésta, por lo que los equipos y maquinaria utilizados en el proyecto deberán cumplir con lo establecido en las normas anteriores.

En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria pesada, que ejecutarán las obras que contempla el proyecto, no deberán contener sustancias con características nocivas al medio natural como el plomo.

c) Ruido:

- NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Durante la ejecución del proyecto se estarán generando ciertos niveles de ruido debido a la capacidad de los equipos, por lo que el responsable de los equipos deberá mantener en óptimas condiciones la maquinaria y equipo a utilizar en el proyecto, presentando comprobantes del mantenimiento de las mismas con anticipación al inicio de la obra.

Una de las cuestiones que se tomará en cuenta es el horario de labores para no tener afectaciones a la población vecina, por lo que las actividades se llevarán a cabo durante el día en un horario de 7:00 am – 17:00 horas.

d) Residuos peligrosos:

- NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características, procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-054-SEMARNAT-1993. Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.
- En caso de accidente o derrame, se deberán seguir los señalamientos establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

En caso de mantenimiento menor a la maquinaria o equipo, y que estas actividades puedan generar residuos peligrosos, se deberá contar con un almacén temporal para el confinamiento de dichos residuos, posteriormente el Promoviente deberá contratar a una empresa especializada en el ramo y autorizada por la SEMARNAT para su recolección, transporte y disposición final.

e) Residuos sólidos:

- NOM-083-SEMARNAT-1996. Establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

La empresa constructora responsable de la obra se encargará del traslado y disposición final de los residuos sólidos generados en la obra, tanto los de manejo especial como los que se generen producto de la alimentación de los trabajadores.

f) Seguridad e higiene:

- NOM-002-STPS-2000. Condiciones de seguridad – prevención, protección y combate de incendios en 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-2001. Equipo de protección personal – selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- NOM-027-STP-2000. Soldadura y corte - condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-100-STPS-1994. Seguridad – extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida – especificaciones.
- NOM-103-STPS-1994. Seguridad - extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.
- NOM-104-STPS-2001. Agentes extinguidores polvo químico seco tipo ABC a base de fosfato mono amónico.
- NOM-113-STPS-1994. Calzado de protección.
- NOM-115-STPS-1994. Cascos de protección – especificaciones, métodos de prueba y clasificación.

Toda obra debe de estar en óptimas condiciones para ello es necesario aplicar las normas anteriores para prevenir accidentes y/ o enfermedades, así que todos los involucrados en la obra tendrán que acatar los normas.

g) Flora y fauna:

- 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.

Objetivo:

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.

Para respetar la norma anterior verificaremos que las especies encontradas en las visitas de campo no se encuentren en el listado de mencionada norma, se tomará en cuenta en las medidas de prevención y mitigación para la vegetación presente en los alrededores y para la introducción de especies en las nuevas áreas verdes del proyecto.

III.5. Leyes aplicables al proyecto.

III.5.1. Ley General para el Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

"La presente Ley 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 de 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"... En su Artículo Primero, fracción V, establece las bases para 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 con la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de ecosistemas.

En el Artículo 3 fracción XXI se define a la Manifestación de Impacto Ambiental como el documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo.

En el **Artículo 5. fracción X. establece la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades y, en su caso, la expedición de las correspondientes autorizaciones.** En su artículo 15, se refiere a la expedición de instrumentos de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, se menciona los principios que debe observar el Ejecutivo Federal.

Párrafo I.- Que los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país.

Párrafo II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;

Párrafo III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;

Párrafo IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

Párrafo IX.- La coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública y entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas;

En el **Artículo 28 establece que, quienes pretendan llevar a cabo alguna obra o actividad como** IX.- DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS, X.- OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS AL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES; **requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.** Asimismo, que 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 obtener la autorización, el **Artículo 30 refiere que 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 los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra de que se trate, considerando el conjunto de los 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.**

El presente documento se entrega con la finalidad de cumplir este aspecto legal, y para su elaboración se siguió la guía correspondiente. En el cual se presentan afectaciones y medidas de mitigación propuestas con la finalidad de salvaguardar, reducir, mitigar o compensar los efectos posibles al ecosistema. Así mismo el promovente asume los compromisos de proteger el ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.

Para la ejecución de la obra, se respetarán cada una de las condiciones planteadas en esta ley, para asegurar el daño mínimo a los recursos naturales presentes en la zona del proyecto. En el presente documento se describen las principales obras a realizar, la descripción del área de influencia, los rasgos naturales y socioeconómicos del sistema ambiental, finalmente se identifican los impactos potenciales que pueden presentarse con el desarrollo del proyecto, así

como las medidas de mitigación propuestas para prevenir, mitigar y compensar dichos impactos ambientales.

III.5.2. Ley General de Vida Silvestre.

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.

En lo referente a la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, en su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

Artículo 4.- Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.

Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Artículo 5.- El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

Para respetar la ley anterior verificaremos que las especies encontradas en las visitas de campo no se encuentren en el listado de mencionada norma, aunque es importante mencionar que por las características del predio al encontrarse en una zona urbana, no se tiene la presencia de especies faunísticas, ya que actualmente se utiliza para fines de esparcimiento y se encuentra delimitado en su porción norte, este y oeste por una barda de block, aunado a ello, los visitantes recorren las playas que se ubican en la colindancia sur.

III.5.3. Ley General de Bienes Nacionales.

Artículo 1. La presente 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.

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Son atribuciones de la CONAGUA:

Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales; fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado, los de saneamiento, tratamiento y uso de aguas, los de riego o drenaje; promover el uso eficiente del agua y su conservación en toda las fases del ciclo hidrológico, e impulsar una cultura del agua que considere a este elemento como un recurso vital y escaso; Expedir las normas en materia hidráulica en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Será de interés público el control de la extracción y utilización de las aguas del subsuelo, inclusive de las que hayan sido libremente alumbradas, conforme a las disposiciones que el Ejecutivo Federal dicte, en los términos de lo dispuesto en esta ley.

La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de personas físicas o morales, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta ley y su reglamento.

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, se podrá realizar mediante asignación otorgada por la CONAGUA.

Tendrá a su cargo promover y, en su caso, ejecutar y operar la infraestructura federal y los servicios necesarios para la preservación, conservación y mejoramiento de la calidad del agua en las cuencas hidrológicas y acuíferos, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas respectivas y las condiciones particulares de descarga, en los términos de ley.

Vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que deben satisfacer las aguas residuales que se generen en bienes y zonas de jurisdicción federal, de aguas residuales vertidas directamente en aguas y bienes nacionales, o en cualquier terreno cuando dichas descargas puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos; y en los demás casos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente.

Artículo 6.- Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación:

IX.- *Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar*, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional;

Artículo 7.- Son bienes de uso común:

IV.- Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujó hasta los límites de mayor flujo anuales;

V.- La zona federal marítimo terrestre;

Artículo 8.- Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos.

Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.

Artículo 16.- Las concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente.

Artículo 17.- Las concesiones sobre bienes de dominio directo de la Nación cuyo otorgamiento autoriza el párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se registrarán por lo dispuesto en las leyes reglamentarias respectivas.

El Ejecutivo Federal podrá negar la concesión en los siguientes casos:

- I.- Si el solicitante no cumple con los requisitos establecidos en dichas leyes;
- II.- Si se crea con la concesión un acaparamiento contrario al interés social;
- III.- Si se decide emprender, a través de la Federación o de las entidades, una explotación directa de los recursos de que se trate;
- IV.- Si los bienes de que se trate están programados para la creación de reservas nacionales;

El proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar es colindante de dos superficies, la primera denominada área federal con una superficie de 5,716.18 m² ubicada en la parte sur y la segunda denominada terrenos ganados al mar con un área de 2,992.00 m² ubicada al sur de la misma colindante con playa y litoral, la promovente pretende llevar a cabo parte de las obras será en dichas superficies (sujeto a concesión) previa aprobación de la SEMARNAT, por lo que el desarrollo del proyecto se llevará a cabo en una **superficie total de 30,000.00 m²**.

Por lo cual se presenta la manifestación de impacto ambiental para el emplazamiento del proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar, parte de las obras se llevarán a cabo en la porción sur del predio y que forman parte de los terrenos ganados al mar y zona federal (8,708.18 m²).

III.5.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Artículo 1.- La presente 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 adecuado 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.

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

Durante la etapa de construcción se obtendrán residuos de empaques de los materiales de construcción (material terreo, material vegetal, residuos de concreto, cartón, etc.).

Estos residuos serán seleccionados y recolectados por la compañía constructora para su reutilización y/o disposición final.

Los residuos líquidos serán producto del aseo y descargas fisiológicas en sanitarios móviles que se deberán alquilar, dichas instalaciones son portátiles, las descargas se irán almacenando en ellas, las cuales serán transportadas y dispuestas en sitios autorizados como parte del

contrato de servicio del arrendador de dicho servicio; por lo que en el sitio no se efectuarán estas descargas.

Los residuos generados durante la operación de dicho proyecto, se consideran como domésticos o residuos sólidos urbanos, que serán generados por los futuros habitantes, los cuales serán entregados al servicio de limpia municipal para su transporte y disposición final, mientras que las descargas de aguas residuales serán dispuestas al sistema de alcantarillado con que cuenta la Localidad, previo convenio con el H. Ayuntamiento de Tonalá.

III.5.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo 2.- Son objetivos generales de esta Ley:

I. Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables;

Artículo 3.- Son objetivos específicos de esta Ley:

- I. Definir los criterios de la política forestal, describiendo sus instrumentos de aplicación y evaluación;
- II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal;
- III. Desarrollar criterios e indicadores para el manejo forestal sustentable;
- IV. Fortalecer la contribución de la actividad forestal a la conservación del medio ambiente y la preservación del equilibrio ecológico;
- V. Fortalecer y ampliar la participación de la producción forestal en el crecimiento económico nacional;
- VI. Promover una efectiva incorporación de la actividad forestal en el desarrollo rural;
- VII. Coadyuvar en la ordenación y rehabilitación de las cuencas hidrológico forestales;
- VIII. Recuperar y desarrollar bosques en terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural;
- IX. Fortalecer y mejorar los servicios técnicos forestales;
- X. Regular el aprovechamiento y uso de los recursos forestales maderables y no maderables;
- XI. Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad;
- XII. Compatibilizar las actividades de pastoreo y agrícolas en terrenos forestales y preferentemente forestales;
- XIII. Regular las auditorías técnicas preventivas forestales;

- XIV. Estimular las certificaciones forestales y de bienes y servicios ambientales, tomando en consideración los lineamientos internacionales correspondientes;

“La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del 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 que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada”.

De acuerdo a la clasificación de **uso de suelo y vegetación del INEGI Serie VI** es de ***sin vegetación aparente y en menor proporción en la zona norte del predio de pastizal cultivado.***

La vegetación presente en el predio son elementos arbóreos de palmeras cocoteras, así como elementos frutales de limón, almendros, mango y guanacastle, mientras que en la porción sur del predio se tiene vegetación de pastos y dunas costeras, es importante mencionar que el presente proyecto contempla la creación de áreas verdes, así como la siembra de especies de la región, y en la medida posible conservar elementos arbóreos que no interfieran con la lotificación del desarrollo inmobiliario.

III.5.6. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Capítulo Segundo: Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente.

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas

oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

- I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;
- II. El uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral;
- III. La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y
- IV. Aquellos supuestos y conductas previstos por el artículo 1913 del Código Civil Federal.

Artículo 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.

La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño. Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda.

Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño al ambiente producido por terceros, tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen.

Artículo 14.- La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

- I. Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o
- II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:
 - a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;
 - b) Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y
 - c) Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.

En los casos referidos en la fracción II del presente artículo, se impondrá obligadamente la sanción económica sin los beneficios de reducción de los montos previstos por esta Ley. Asimismo, se iniciarán de manera oficiosa e inmediata los procedimientos de responsabilidad administrativa y penal a las personas responsables.

Las autorizaciones administrativas previstas en el inciso c) de este artículo no tendrán validez, sino hasta el momento en el que el responsable haya realizado la compensación ambiental, que deberá ser ordenada por la Secretaría mediante condicionantes en la autorización de impacto ambiental, y en su caso, de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

La compensación por concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se llevará a cabo en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Los daños patrimoniales y los perjuicios sufridos podrán reclamarse de conformidad con el Código Civil Federal.

Artículo 15.- La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

Artículo 16.- Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstos en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

Artículo 17.- La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño.

Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada.

Para la ejecución de la obra, se respetarán cada una de las condiciones planteadas en esta ley, para asegurar el daño mínimo a los recursos naturales presentes en la zona del proyecto, se identifican los impactos potenciales que pueden presentarse con el desarrollo del proyecto, así como las medidas de mitigación propuestas para prevenir, mitigar y compensar dichos impactos ambientales.

De acuerdo a la presente Ley, la empresa promovente acatará cada una de las disposiciones legales de la Secretaría, así como las condicionantes que expida o solicite dicha dependencia respecto al proyecto en evaluación, con la finalidad de preservar el medio ambiente y fomentar el desarrollo sustentable en zona donde se llevará a cabo la obra.

III.5.7. Ley Ambiental para el Estado de Chiapas.

Artículo 1.- La presente Ley es de orden público, interés social y de observancia general en el territorio del Estado de Chiapas; tiene por objeto la conservación de la biodiversidad, restauración del equilibrio ecológico, la protección del medio ambiente y el aprovechamiento racional de sus recursos para propiciar el desarrollo sustentable del Estado, de conformidad con lo que establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado de Chiapas, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y demás disposiciones legales aplicables en la materia.

Establecerá la coordinación entre los tres niveles de gobierno, generando una cultura de responsabilidad, participación y prevención ambiental, estableciendo las bases para:

- I. Reconocer y garantizar el derecho de los habitantes a gozar de un ambiente adecuado para su salud y bienestar.
- II. Definir los lineamientos, principios, criterios e instrumentos de la política ambiental en el Estado.
- III. Coordinar acciones en las materias que son objeto de la presente Ley, entre el Estado y los Municipios que lo conforman, así como con las autoridades e instituciones federales en la materia.
- IV. Promover el uso, manejo, conocimiento asociado y la distribución justa de los beneficios y costos derivados del aprovechamiento de los elementos de la biodiversidad y de los recursos genéticos; así como los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas relacionados con el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales.
- V. Garantizar el derecho de las comunidades y pueblos indígenas, en los términos de los artículos 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y 7 de la Constitución Política del Estado de Chiapas, al uso sustentable y disfrute preferente de los recursos naturales localizados de los lugares que ocupen y habiten, así como a los ejidos y comunidades agrarias en los términos de la legislación aplicable.
- VI. Garantizar, bajo los principios de transparencia y acceso a la información pública, el derecho a la información actualizada acerca del medio ambiente y de los recursos naturales de la entidad
- VII. Promover el derecho de los habitantes a participar en la toma de decisiones, de manera individual o colectiva, así como en las actividades destinadas a la conservación, preservación y restauración del equilibrio ecológico, y al control de la contaminación del suelo, agua y aire.
- VIII. Promover la conservación de la biodiversidad a través de la declaración y administración de las Áreas Naturales Protegidas, sitios prioritarios y corredores biológicos, que tengan un

valor biológico o escénico, para consolidarlas como espacios de investigación científica, turismo ecológico y de convivencia social.

IX. Evaluar el impacto ambiental de las obras o actividades que no sean de competencia exclusiva de la Federación.

X. Prevenir, controlar y mitigar la contaminación del aire, agua y suelo, así como el manejo integral de residuos en el territorio estatal, en las materias que no sean competencia exclusiva de la Federación.

XI. Regular el manejo, gestión integral y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de los residuos sólidos no peligrosos, conforme a la legislación vigente de la materia.

XII. Establecer los principios de la responsabilidad ambiental por afectación a la integridad de las personas y por daño ambiental.

XIII. La definición, dirección y formulación de los principios para el fomento de la cultura y educación ambiental para el desarrollo sustentable, como parte fundamental de los procesos educativos en los diferentes ámbitos y niveles.

XIV. La prevención de riesgos y contingencias ambientales, y en su caso, la forma de participación en las acciones que se lleven a cabo de manera concurrente con la Federación, cuando la magnitud o gravedad de los desequilibrios ecológicos o daños al ambiente rebasen el territorio de la Entidad o de sus Municipios.

XV. Definir los procedimientos administrativos de aplicación de esta Ley, para garantizar su cumplimiento y las disposiciones que de ella se deriven, fijar las medidas de control y de seguridad, así como la imposición de las sanciones administrativas por infracciones a la misma, que correspondan a cargo del Estado y de los Municipios en las materias de su competencia.

XVI. Elaborar y expedir normas técnicas ambientales estatales, en aquellas materias que sean de competencia exclusiva del Estado.

La ejecución de las obras no se contrapone a lo establecido en la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, se plantean las medidas de prevención y mitigación para el desarrollo del proyecto, garantizando que se cumplan los lineamientos en materia ambiental del estado (SEMAHN), la cual es la dependencia reguladora en materia ambiental en el estado de Chiapas.

III.5.8. Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Chiapas.

Artículo 1º.- Las disposiciones de esta ley son de orden público e interés social y de aplicación general en todo el territorio del estado de Chiapas.

Artículo 2º.- La presente ley tiene por objeto establecer las normas que regulan la concurrencia, participación, toma de decisiones y la adecuación de las mismas en materia de desarrollo urbano del estado de Chiapas, así como de los municipios que la integran, de los organismos públicos estatales que tengan participación de acuerdo con su competencia y los organismos auxiliares que establece esta ley en lo relativo a la planeación, regulación, ordenamiento territorial de los asentamientos humanos en lo que respecta a fundación,

conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población urbanos y rurales de la entidad, vivienda, ecología, preservación del patrimonio ecológico y demás que contempla esta ley. Asimismo, precisar los instrumentos y mecanismos de coordinación y concertación de los sectores público, social y privado en materia de desarrollo urbano y vivienda.

Artículo 108. Las acciones materiales relativas a las obras de urbanización comprenderán:

- I. La división de un área o predio en lotes o fracciones a fin de darle una utilización específica de acuerdo con su respectivo programa parcial de urbanización;
- II. La dotación de redes de infraestructura como agua potable, desalojo de aguas residuales y pluviales, electrificación, alumbrado, telefonía, redes de ductos de petróleos mexicanos, instalaciones especiales y obras de infraestructura regional;
- III. Los elementos de la vialidad, como el arroyo de las calles, ciclovías, banquetas, andadores, estacionamiento para vehículos, los dispositivos de control vial como señalización, semaforización con sus equipos e instalaciones, y los elementos e instalaciones para la operación del transporte colectivo;

El predio cuenta con factibilidad de uso de suelo con oficio número SDU/2021/FUS/140 de fecha 10 de agosto de 2021, para uso habitacional (densidad alta), otorgado por la Secretaría de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Tonalá, Chiapas.

Se presenta en anexos.

III.6. Otros instrumentos a considerar son:

III.6.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 1. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En

consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Derivado de este mandato constitucional, se observa la necesidad de aplicar leyes, reglamentos, normas, decretos, etc. En materia ambiental, que garantice un desarrollo integral y sustentable de sus habitantes.

El proyecto cumple con lo señalado en este, ya que, con el objeto de asumir la responsabilidad que le corresponde para proteger el equilibrio ecológico, la empresa promotora ha desarrollado los estudios necesarios para integrar la manifestación de impacto ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes, no solo aplicando la normatividad existente en el país, sino también observando las regulaciones internacionales aplicables al proyecto. Con estos elementos se favorece y garantiza que la población, disfrute de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

III.6.2. Reglamento de la Ley General para el Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental.

Artículo 1.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

Capítulo II.- De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones:

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas,

campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Capítulo III.- Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental:

Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

El Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA, es el que determina las obras o actividades, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas, y por tanto también determina cuales no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Los proyectos de obras y actividades de competencia Federal son evaluados por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental que se presenta bajo las modalidades de: Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Regional y Particular.

Para la ejecución de la obra se respetarán los lineamientos establecidos en dicho reglamento, la empresa promovente presenta para su evaluación la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, sector turístico para el desarrollo del proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar, ubicado en la Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas, esto con la finalidad de dar cumplimiento para las resoluciones administrativas que se tienen actualmente referente a terrenos ganados al mar y las obras que se construyeron en la zona federal, sin embargo la empresa promovente pretende llevar a cabo el proyecto del desarrollo inmobiliario en el predio, razón por la cual se solicita la autorización en materia de impacto ambiental de las obras que

abarcen la zona federal, así como los permisos correspondientes de terrenos ganados al mar ante las instancias de CONAGUA y SEMARNAT.

III.6.3. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Título Séptimo. - Prevención y control de la Contaminación de las Aguas

Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los mismos, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

La realización del proyecto en todas sus etapas, se apega estrictamente a la prevención de la contaminación del cuerpo de agua receptor en la zona sur del predio (Océano pacífico), la aplicación de este Reglamento no se contrapone a la realización del proyecto.

III.6.4. Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

Artículo 1.- El presente Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de las Leyes General de Bienes Nacionales, de Navegación y Comercio Marítimos y de Vías Generales de Comunicación en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, control, administración, inspección y vigilancia de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas y de los bienes que formen parte de los recintos portuarios que estén destinados para instalaciones y obras marítimo portuarias.

Artículo 5.- Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional.

Artículo 10.- El gobierno federal a través de la Secretaría, establecerá las bases de coordinación para el uso, desarrollo, administración y delimitación de las playas, de la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, solicitando al efecto la participación de los gobiernos estatales y municipales, sin perjuicio de las atribuciones que este Reglamento otorga a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y otras dependencias competentes.

Cuando por la naturaleza del proyecto se haga necesaria la obtención de más de una concesión, permiso o autorización que corresponda otorgar a la Secretaría, ésta instrumentará

los mecanismos que permitan que su estudio, trámite y resolución se realicen de manera conjunta.

Es importante mencionar que se cuenta con **resolución administrativa número PFFA/14.3/2C.27.4/0001-20 (PROFEPA)**, donde se manifiesta que **el posesionario no cuenta con título de concesión, expedido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para usar, aprovechar y explotar 2992.00 m² de terrenos ganados al mar.**

De igual manera se presenta la **resolución administrativa número 00109/2021 (PROFEPA)**, donde se determina que el posesionario no cuenta con autorización en materia de impacto ambiental para la realización de obras en Zona Federal Marítimo Terrestre consistentes en: a) Parte de un andador, 1 (construida con material de concreto, en regulares condiciones físicas 2.05X10.00, que ocupa una superficie de 20.5 m², Transito de personas para acceso a la playa; b) Alberca en forma irregular, 2 (construida con material de concreto armado y al interior forrado de mosaico, con andador de concreto, en regulares condiciones 43.00X11.99 ancho lo cual se obtiene de formar un rectángulo para obtener la superficie de parte de la obra que se encuentra en el terreno inspeccionado, que ocupa una superficie de 515.57 m² de Terrenos Ganados Al Mar, en una superficie de 536.07 m² se encuentran ocupadas por obras consistente en andador y parte de una alberca, el resto corresponde a una superficie de 2,445.93 m².

El proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar es colindante de dos superficies, la primera denominada área federal con una superficie de 5,716.18 m² ubicada en la parte sur y la segunda denominada terrenos ganados al mar con un área de 2,992.00 m² ubicada al sur de la misma colindante con playa y litoral, la promovente pretende llevar a cabo parte de las obras será en dichas superficies (sujeto a concesión) previa aprobación de la SEMARNAT, por lo que el desarrollo del proyecto se llevará a cabo en una **superficie total de 30,000.00 m².**

III.6.5. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.

Objetivos prioritarios.

1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.
3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.

4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.
5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

El proyecto sujeto a evaluación pretende consolidar un modelo de desarrollo urbano que genere bienestar para los ciudadanos, garantizando la sustentabilidad social, económica y ambiental, previa aprobación de la Secretaría o en su caso de las condicionantes que enmarque dicha dependencia, dando cumplimiento en materia ambiental y ayudando a cumplir los objetivos prioritario del Programa Sectorial de Medio Ambiente, ayudando con ello al desarrollo sustentable de la zona y región en general.

III.7. Regionalización (CONABIO).

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha definido regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), asimismo, también se han definido áreas de importancia para la conservación de aves.

Es importante mencionar que a la fecha no existen instrumentos normativos que restrinjan actividades en las regiones prioritarias, por lo que no existe algún impedimento legal para realizar proyectos como el tratado en este documento.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El área de estudio **no** se ubica dentro de una **Región Terrestre Prioritaria**, las más cercanas corresponden a la RTP-133 denominada El Triunfo – La Encrucijada – Palo Blanco y RTP-132 Selva Zoque La Sepultura, las cuales se ubican a una distancia aproximada de 27.23 km en dirección sureste y 30.40 km en dirección noreste del predio en estudio, tal y como se ilustra en la siguiente figura:

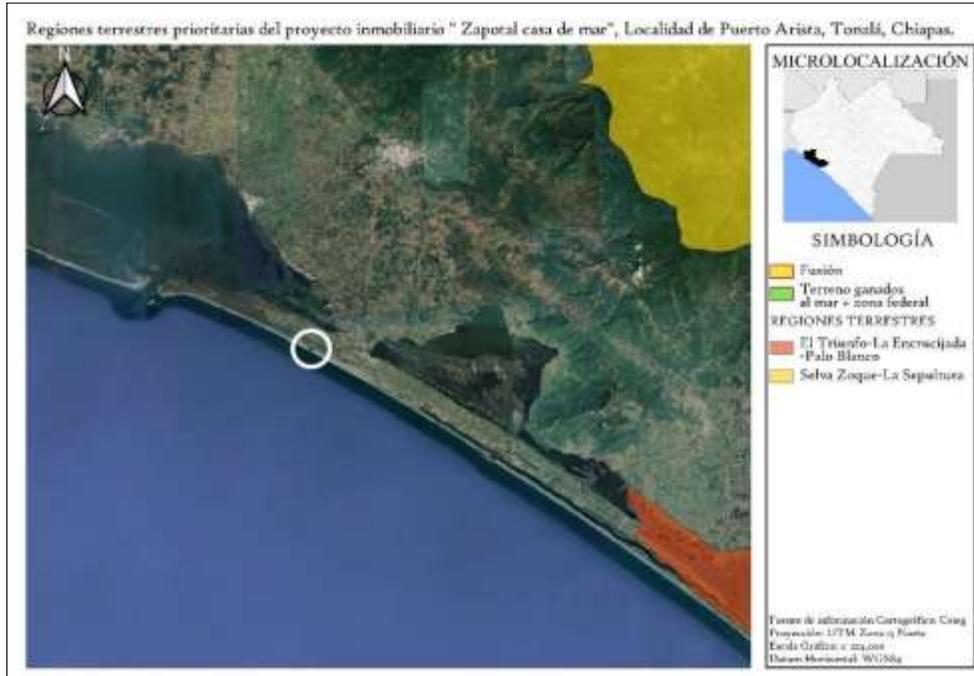


Figura III.5. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) cercanas al sitio del proyecto.
FUENTE: CONABIO.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El predio en estudio se ubica en los límites en la porción norte de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) denominada Soconusco (RHP-032), tal y como se ilustra en la siguiente figura:

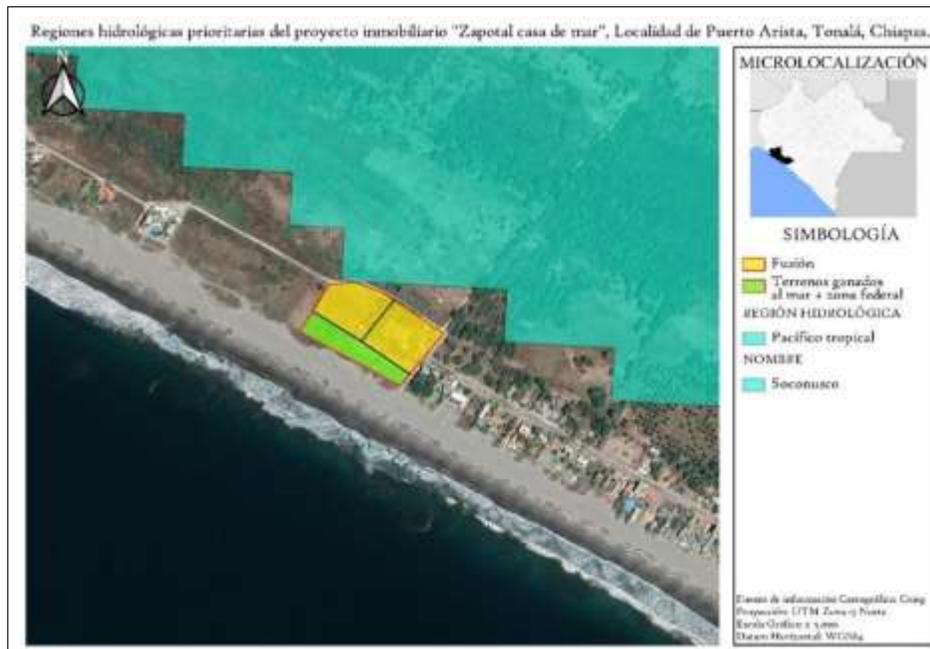


Figura III.6. Regiones hidrológicas prioritarias (RHP) cercanas al sitio del proyecto.
FUENTE: CONABIO.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

El predio en estudio se ubica en los límites en la porción sur de la Región Marina Prioritaria (RMP-39) denominada Punta Arista, esto de acuerdo a la información sustentada en CONABIO.



Figura III.7. Regiones marinas prioritarias (RHP) cercanas al sitio del proyecto.
FUENTE: CONABIO.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

La zona del proyecto se encuentra inmersa dentro del **AICA-246** (Istmo de Tehuantepec – Mar



Muerto), tal y como se ilustra en la siguiente figura.

Figura III.8. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) cercanas al sitio del proyecto.
FUENTE: CONABIO.

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

Inventario Ambiental.

En este capítulo se atiende a la **delimitación y descripción del área de estudio y Sistema Ambiental** para el área que ocupará el **Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar**, el cual se ubicará en Boulevard Mariano Matamoros No.90, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas.

El objetivo principal del presente capítulo, es **delimitar y analizar los componentes del Sistema Ambiental**, considerando elementos como **diversidad, distribución, amplitud y nivel de alteración de los componentes paisajísticos** en donde se pretende ejecutar el proyecto y las relaciones causales y dependencias que sostienen al sistema ambiental. Los componentes ambientales que se consideran de importancia en la estructura y función del paisaje, que fueron considerados con respecto a la ubicación del proyecto se analizan a detalle, así como aquellos elementos denominados como "susceptibles" de verse afectados por la operación del proyecto, considerando los principales lineamientos normativos y del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Chiapas que se describen a detalle en el Capítulo III.

IV.1 Delimitación del área de influencia.

La metodología llevada a cabo para delimitar el área de influencia consistió en realizar una búsqueda bibliográfica de los trabajos llevados a cabo en la zona, a fin de analizar y retomar las zonificaciones ya propuestas.

La zona de influencia del proyecto se definirá en base al aspecto socioeconómico, vías de comunicación, infraestructura, datos del proyecto (ubicación, dimensiones, tipos de obras a realizar, residuos generados), por lo que se define como área de influencia la Localidad de Puerto Arista, tomando como base que es el centro poblacional más importante de la zona del proyecto.

a) Demografía.

La localidad de Puerto Arista tiene 854 habitantes. 418 (48.95%) son hombres y 436 (51.05%) son mujeres, la población mayor de 18 años es de 485, para alojar a sus habitantes Puerto Arista cuenta con 197 viviendas, el 6.60% de las cuales están rentadas por sus moradores.

La población económicamente activa en la localidad de Puerto Arista es de 300 (35.13% de la población total) personas, las que están ocupadas se reparten por sectores de la siguiente forma:

- Sector Primario: 55 (19.37%) (Municipio: 42.00%, Estado: 48.31%) Agricultura, Explotación forestal, Ganadería, Minería, Pesca.
- Sector Secundario: 64 (22.54%) (Municipio: 15.44%, Estado: 13.54%) Construcción, Electricidad, gas y agua, Industria Manufacturera.

- Sector Terciario: 165 (58.10%) (Municipio: 42.55%, Estado: 38.14%) Comercio, Servicios, Transportes.

Nivel de ingresos de la localidad de Puerto Arista (número de personas y % sobre el total de trabajadores en cada tramo):

- 0 Salarios mínimos (sin ingresos): 28 (9.69%)
- - de 1 Salario mínimo: 76 (26.30%)
- 1-2 Salarios mínimos: 119 (41.18%)
- 2-5 Salarios mínimos: 56 (19.38%)
- 5-10 Salarios mínimos: 7 (2.42%)
- 10+ Salarios mínimos: 3 (1.04%)

b) Factores socioculturales

El 72.48% de los habitantes mayores de 5 años son católicos, estando casada o unida en pareja el 68.30% de la población mayor de 12 años.

El grado medio de escolaridad en Puerto Arista es de 5.65, la media en el municipio es de 5.90, en el estado de 5.35, mientras el número sea más alto indica una población con mayor formación académica. Para obtener este número se suman los años aprobados desde primero de primaria hasta el último año que cursó cada habitante; posteriormente, se divide entre el número de habitantes de la localidad.

En esta localidad hay 5 personas mayores de 5 años que hablan una lengua indígena, de ellas 4 también dominan el español.

Las actividades económicas primarias se basan en la agricultura, silvicultura, ganadería y pesca, seguidas del turismo. De la zona Puerto Arista en su zona circundante se dedica a las actividades primarias como la pesca. Principalmente, acopio y comercialización de productos pesqueros, agricultura de temporal, ganadería extensiva, aprovechamiento de madera de diversas especies de manglar, palmares, cacería y servicios turísticos.

Pesca.

La pesquería se basa en la captura de camarón, escama y jaiba, el aprovechamiento se efectúa con embarcaciones menores como lanchas y cayucos, movilizadas por motores fuera de borda, remos o varas, y en algunas áreas de pesca la captura se realiza a pie. Las artes de pesca son: redes de enmalle conocidas como "mangas camaroneras", atarrayas, charangas y copos.

Debido a la poca tecnificación de la pesca en estos sistemas la actividad se considera de carácter artesanal. Así mismo en los hoteles y restaurantes en Puerto Arista se distribuye parte del producto pesquero como alimentos preparados a los turistas. (*Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, 2002*).

Turismo.

Puerto Arista es el destino de playa de mayor afluencia en el estado de Chiapas, sólo en Semana Santa se ha registrado el ingreso de más de 100,000 personas por periodo al año, cuenta con una capacidad instalada para ofertar servicios turísticos como son 35 hoteles con 471 habitaciones y 35 restaurantes. Cuenta con cuatro hoteles en categoría cinco estrellas y 11 dos estrellas. La afluencia de visitantes se incrementa considerablemente durante las festividades de Semana Santa, vacaciones de verano e invierno.

Ganadería.

Esta actividad se realiza en forma extensiva y por su clima está considerada como de alto riesgo, debido a que predominan fuertes vientos que causan incendios forestales y provocan el calentamiento y sequedad de las llanuras, así como una fuerte erosión de los suelos. Sin embargo, en la zona de influencia de la parte baja de la subcuenca del río Zanatenco (Sistema Ambiental) la actividad ganadera se realiza en ranchos particulares, donde manejan la ganadería de forma semi-intensiva para la producción de becerros, carne y leche.

Ubicación del proyecto.

La construcción del presente proyecto se llevará a cabo en un predio denominado Zapotal Casa de Mar, ubicado en [REDACTED], en la localidad de Puerto Arista, municipio de Tonalá, Chiapas.

Las coordenadas UTM de los vértices que forman el polígono total del predio, así como la superficie de terrenos ganados al mar + zona federal, son las siguientes:

Terrenos con escritura pública No. 24,371 (10,000.00 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,908.327	1,762,537.926
2	411,969.527	1,762,617.954
3	411,960.590	1,762,624.487
4	411,959.587	1,762,625.257
5	411,955.093	1,762,627.365
6	411,898.041	1,762,653.132
7	411,858.121	1,762,647.219
8	411,853.184	1,762,646.469
9	411,849.464	1,762,645.847
10	411,819.363	1,762,597.093
11	411,818.600	1,762,595.846
12	411,908.327	1,762,537.926
Terrenos con escritura pública No. 24,370 (11,292.00 m²)		
Vértice	X	Y

1	411,969.527	1,762,617.954
2	411,908.327	1,762,5837.926
3	411,919.910	1,762,530.910
4	411,999.195	1,762,471.851
5	412,008.342	1,762,483.195
6	412,019.761	1,762,497.796
7	412,060.699	1,762,551.267
8	412,969.957	1,762,617.954
Terrenos ganados al mar (2,992.00 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,818.60	1,762,5965.85
2	411,919.19	1,762,530.90
3	411,999.92	1,762,471.85
4	411,997.71	1,762,468.87
5	411,818.60	1,762,578.43
Zona Federal (5,716.18 m²)		
Vértice	X	Y
1	411,807.95	1,762,578.43
2	411,997.71	1,762,468.87
3	411,982.01	1,762,447.71
4	411,929.70	1,762,477.92
5	411,794.20	1,762,555.96

Tabla IV.1. Coordenadas UTM del predio en estudio.

Dimensiones.

El proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar es colindante de dos superficies, la primera denominada área federal con una superficie de 5,716.18 m² ubicada en la parte sur y la segunda denominada terrenos ganados al mar con un área de 2,992.00 m² ubicada al sur de la misma colindante con playa y litoral, la promovente pretende llevar a cabo parte de las obras será en dichas superficies (sujeto a concesión) previa aprobación de la SEMARNAT, por lo que el desarrollo del proyecto se llevará a cabo en una superficie total de 30,000.00 m².

El proyecto contempla la construcción de 47 lotes habitacionales regulares e irregulares, que estarán divididos en 8 manzanas, con dos torres, spa /salón, palapa, un restaurant y dos albercas, además contará con vialidades y estacionamiento.

utilizando la totalidad de la superficie para la implementación de dicho proyecto, el cual se divide de la siguiente manera:

Manzana 1		
Lote	Superficie (m ²)	Tipo de lote
1	256.00	Irregular
2	200.00	Regular
3	200.00	Regular
4	200.00	Regular
5	182.00	Irregular
6	588.00	Irregular
Manzana 2		
1	241.00	Irregular
2	236.00	Irregular
3	228.00	Irregular
4	229.00	Irregular
Manzana 3		
1	206.00	Irregular
2	201.00	Irregular
3	198.00	Irregular
4	191.00	Irregular
Manzana 4		
1	390.70	Irregular
2	390.57	Irregular
3	385.90	Irregular
4	380.60	Irregular
Manzana 5		
1	192.80	Irregular
2	257.00	Irregular
Manzana 6		
1	198.00	Irregular
2	197.00	Irregular
3	200.00	Regular
4	200.00	Regular
5	200.00	Regular
6	189.00	Irregular
7	205.00	Irregular
8	217.00	Irregular
9	176.00	Irregular
10	200.00	Regular
11	200.00	Regular
12	200.00	Regular
Manzana 7		
1	202.00	Irregular
2	196.00	Irregular
3	200.00	Regular

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

4	200.00	Regular
5	200.00	Regular
6	168.00	Irregular
7	210.00	Irregular
8	204.00	Irregular
9	188.00	Irregular
10	206.00	Regular
11	206.00	Regular
12	206.00	Regular
Manzana 8		
1	194.00	Irregular
2	229.00	Irregular
3	204.00	Irregular

Tabla IV.2. Lotificación del proyecto.

Concepto	Superficie (m²)
Casa club	905.00
Restaurante	778.00
Torre 01	959.00
Torre 02	674.00

Tabla IV.3. Áreas complementarias del proyecto.

Desglose de áreas en terrenos ganados al mar y zona federal	
Área de construcción	Superficie (m²)
Alberca	482.43
Andadores	3,335.82
Área verde	3,810.62
Áreas de estar	612.08
Arenero	272.61
Palapa	194.62
Total	8,708.18

Tabla IV.4. Áreas de construcción proyectadas en terrenos ganados al mar y zona federal.

Tipo de obras.

Los trabajos previos para la preparación del sitio consisten básicamente en el levantamiento topográfico, el cual consistió en localizar todos los puntos de apoyo y colocación de estacas laterales para definir los límites del proyecto inmobiliario, ello con la finalidad de conocer la altura de la rasante y subrasante longitudinal de las vialidades, cuerpo de los lotes, localizando todas las obras de drenaje y complementarias necesarias.

Se realizó el estudio de mecánica de suelos, con el fin de conocer la estratigrafía de los materiales a todo lo largo del predio, se explora el subsuelo de cimentación a través de pozos de cielo abierto, estos se excavan en lugares donde se presentan fallas, y a través de ellos se determina como se conformarán las vialidades, además de presentar las recomendaciones para la cimentación de las viviendas.

Posteriormente definidas las áreas de trabajo, se desarrollarán las actividades de demoliciones, tala de elementos arbóreos, trazo, limpieza y desmonte, despalme, excavaciones, nivelaciones y compactaciones del terreno donde quedarán las obras de vialidades, lotificación y áreas verdes de uso común.

Demoliciones.

De acuerdo a las estructuras que se tienen al interior del predio, serán necesario las actividades de demoliciones, para posteriormente realizar el trazo de los lotes y áreas del proyecto.

Una vez que hayan sido demolidas las estructuras existentes, todos los materiales resultantes de las demoliciones serán dispuestos en bancos de tiro, previamente autorizados por el H. Ayuntamiento, asimismo serán trasladados por camiones volteo de 7 y 14 m³ de capacidad cubiertos con lonas para evitar posibles afecciones a la salud de la población en general.

Desmontes y despalmes.

Dentro del polígono que ocupará el proyecto presenta vegetación de elementos arbóreos de palmeras cocoteras, así como elementos frutales de limón, almendros, mango y guanacastle, mientras que en la porción sur del predio se tiene vegetación de pastos y dunas costeras, los cuales se procederán a talarlos de acuerdo a la huella del proyecto.

Una vez que hayan sido demolidas las estructuras existentes, talados los elementos arbóreos, extracción de raíces, se procederá a realizar el despalme donde se desplantarán los lotes, vialidades, estacionamiento y áreas que complementan el desarrollo habitacional. De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos (se presenta en anexos), el despalme tendrá un espesor medio de 1.50 m en toda la superficie del predio en estudio, se estima que **el producto del despalme será un aproximado de 45,000.00 m³ de arena.**

De acuerdo a sus características, el material se podrá utilizar posteriormente en actividades de reforestación de las áreas de verde de uso común y áreas verdes, paso de servidumbre.

El material sobrante que no sea requerido para la lotificación, área de vialidades, así como área de donación, será dispuesto en bancos de tiro, mismos que serán transportados en camiones volteo cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material particulado y posibles afectaciones a la salud de la población en general.

Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.

Para las nivelaciones definitivas del proyecto, el material producto de estas actividades será revisado para comprobar su viabilidad para ser usado en áreas donde se requiera relleno, previa prueba Proctor.

La compactación se realizará vertiendo directamente el agua proveniente de pipas a las capas de material de relleno para posteriormente realizar la compactación con maquinaria pesada pudiendo utilizarse rodillos compactadores tipo lisos.

El material sobrante que no sea requerido para la implementación del proyecto será dispuesto en bancos de tiro, previamente autorizados por el municipio y la dependencia normativa, este será transportado en camiones volteo cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material y posibles afecciones a la salud de la población en general de la zona.

Rellenos.

Se empleará tepetate de banco para formar los terraplenes, en el área terracerías para las vialidades y plataformas de la lotificación. El volumen a utilizarse será adquirido de casas comerciales que se encuentran en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez y trasladado hacia el predio mediante camiones volteo de 7 y 12 m³ de capacidad.

Para las áreas verdes de uso común y paso de servidumbre se utilizará el material producto del despalme, en caso de q no se requiera todo el volumen, los excedentes serán dispuestos en bancos de tiro, previamente autorizados por el H. Ayuntamiento y la dependencia normativa, este será transportado en camiones volteo cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material y posibles afecciones a la salud de la población en general de la zona

Descripción del procedimiento de construcción de cada una de las obras civiles que constituyen el proyecto.

- *Limpieza y trazo.*

Esta actividad va a consistir en la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas y su retiro a sitios en donde no entorpezca la ejecución de los trabajos, instalándose los bancos de nivel y el estacado del área por construir.

- *Lotificación.*

El proyecto contempla la construcción de 47 lotes habitacionales regulares e irregulares, que estarán divididos en divididos en 8 manzanas, con dos torres, spa /salón, palapa, un restaurant y dos albercas, además contará con vialidades y estacionamiento.

Base y Compactación.

Las plataformas que se construirán para el desplante de las viviendas necesitan especificaciones técnicas para otorgar la suficiente capacidad de carga de las futuras viviendas.

Para ello, se ven inmersas actividades de acarreo, tendido y compactación del material mejorado, en este caso, la compactación se llevará a cabo al 95% de la prueba proctorestándar en capas de 20 a 25 centímetros, con la finalidad de llegar a los niveles de resistencia necesarios y posterior a ello, en la etapa de operación, las cargas consideradas como vivas.

- **Vialidades.**

Las vialidades tendrán un ancho de corona de 8.00 metros, las banquetas se construirán con adoquín de 8 cm de espesor de $F'C = 150 \text{ km/cm}^2$, las guarniciones serán de concreto hidráulico de $F'C = 150 \text{ km/cm}^2$.

A) Para la capa de sub-base hidráulica, a base de material mejorado con tamaño máximo de partículas no mayor a 3", compactado al 95 % de su P.V.S.M. de la prueba porter estándar y/o prueba ASSHTO. Con espesor mínimo de 35 cm.

B) Para la base puede realizarse con material de tamaño máximo de partículas no mayores a 1 1/2". Esta capa debe compactarse al 95 % de su P.V.S.M. con un espesor mínimo de 30 cm, esta puede colocarse sobre la capa de sub-base hidráulica.

C) Se utilizará una cama de arena de 5 cm de espesor, posteriormente adoquín de concreto de 15 cm de espesor $F'C = 200 \text{ km/cm}^2$, previo a la construcción, la superficie a recubrir estará debidamente terminada y libre de materias extrañas.

Red de agua potable y alcantarillado.

El área donde se ubica el proyecto se cuenta con el servicio de drenaje y alcantarillado municipal, por lo que para el presente proyecto se considera la construcción de pozos de visita dentro del sitio de la lotificación, el punto de conexión será en el colector existente en el Boulevard Mariano Matamoros, en la colindancia este del predio en estudio.

Red eléctrica.

La red de distribución de energía eléctrica será subterránea y se instalará según proyecto, siguiendo fielmente los parámetros y especificaciones establecidas por la CFE.

El punto de conexión a dicho servicio se llevará a cabo en el Boulevard Mariano Matamoros, en la colindancia este del predio en estudio.

Alberca, andadores, área de estar y arenero.

Concretos. - El cemento que se utilice en las mezclas será pórtland normal (tipo i).- El agregado para la fabricación del concreto será de primera calidad, el agregado fino será arena de granos duros y no deberá tener arcilla o material orgánico y la parte más fina que pase por la malla 200, no será del 3%, el agregado grueso será de piedra triturada con tamaño máximo de 3/4" y el agua deberá ser potable.- El concreto deberá tener como resistencia mínima a la compresión ($f'c$) y se refiere a la edad de 28 días y se especificaran a continuación.

Cimentación: 250 kg/cm²
Muros de concreto: 200 kg/cm²
Contratraveses: 250 kg/cm²
Losa, trabes y columnas: 200 kg/cm²

El recubrimiento mínimo será de 3 cm.- El concreto deberá vibrarse y picarse además con varilla, para permitir la salida del aire y obtener un mejor colado. En piezas de dimensiones reducidas se golpeará el exterior de la cimbra cuidadosamente con mazo de madera o hule para facilitar el acomodo del concreto.-se evitará usar una alta relación agua-cemento, el concreto deberá ser una mezcla plástica y manejable usando la menor cantidad de agua posible, el revenimiento recomendado será 10 +-25 cm.-en caso de no usar concretos premezclados, los concretos deberán hacerse por medios mecánicos, no se permitirán concretos hechos a mano.- por tratarse de un tanque de almacenamiento se recomienda utilizar aditivo impermeabilizante en losa fondo y muros.

Proceso constructivo.

El terreno es mejorado en sección mínima de 60 cm en capas de 20 cm compactadas al 90% proctor; la cimentación es una losa de concreto armado reforzada con contratraveses. La estructura del edificio será a base de muros de carga con muros de block hueco y concreto armado con espesor de 12 cm, se presentan más castillos en planta baja que en otros niveles y además se colocan muros rigidizadores de concreto armado en el sentido corto para evitar deformaciones.

- **Reforestación.**

Una vez que se hayan llevado a cabo las vialidades, así como el mobiliario urbano del proyecto inmobiliario, se procederá a realizar las actividades de reforestación con especies nativas en las áreas verdes de uso común y áreas verdes paso de servidumbre.

Operación y mantenimiento.

Durante la operación del proyecto, solamente se considera el uso, goce y aprovechamiento de los lotes por parte de los futuros habitantes, serán importantes las actividades de mantenimiento y/o remodelación que con el tiempo se requiera en las instalaciones; ya que dichas actividades ayudarán a alargar la vida útil del proyecto y mejorar la calidad visual del sitio.

Requerimientos de energía eléctrica.

Para la puesta en marcha del proyecto inmobiliario y durante la etapa de ocupación del mismo, se requiere el suministro de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad, tanto para el alumbrado público como para el servicio de cada una de las viviendas, por lo que se necesita un voltaje de 120-240 Volts, dado que se considera un gasto por vivienda de 1.30 KW.

Requerimiento de agua potable.

El agua potable, drenaje, así como alcantarillado público, será conectado al servicio existente en el Boulevard Mariano Matamoros, en la colindancia este del predio en estudio.

En base al sistema integral de indicadores de vivienda del año 2010 se tiene un promedio de 4.40 habitantes por vivienda, con lo cual se estima que el desarrollo inmobiliario tendrá una **ocupación total de 202.40 habitantes, el gasto de agua potable por habitante será de 150 litros/persona/día, es decir se requerirá un total de 30,360 litros de agua potable diarios, equivalente a 30.36 m³/día.**

Se contará con todas las medidas necesarias para la seguridad de los futuros habitantes de acuerdo con las normas de Protección Civil y STPS.

Residuos generados.

- Residuos sólidos.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de obras se producirán tres tipos de residuos sólidos que se muestran a continuación.

Residuos sólidos etapas de preparación del sitio y construcción		
Residuo	Características/cantidad	Disposición final
Residuos generados por la preparación y consumo de alimentos por los trabajadores.	Residuos orgánicos, la cantidad producida será de aproximadamente 0.3 kg/trabajador/día.	Serán trasladados hacia el sitio de disposición final de Tonalá, Chiapas.
Residuos producto de demoliciones, despalme y excavaciones.	Escombros, arenas y restos de madera, hojas.	El escombros, la tierra y desechos de materiales de construcción serán trasladados hacia el sitio de disposición final de Tonalá, Chiapas.
Residuos de empaques de materiales de construcción.	Incluyen: papel, cartón, plástico y madera.	Los desechos reciclables serán recolectados y llevados a un centro de acopio autorizado.

Tabla IV.5. Residuos generados.

El almacenamiento temporal de los residuos sólidos orgánicos se llevará a cabo en contenedores con tapa hermética. El acarreo de los materiales resultantes de la demolición, despalme y excavación deberá efectuarse en vehículos apropiados cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.

- Residuos líquidos.

Los residuos líquidos serán producto del aseo y descargas fisiológicas en baños y letrinas que se deberán alquilar, dichas instalaciones son portátiles, las descargas se irán almacenando en ellas y serán transportadas y dispuestas en sitios autorizados como parte del contrato de servicio del arrendador de las letrinas; por lo que en el sitio no se efectuarán estas descargas.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental.

El primer paso para la exploración física del terreno en donde se implementará el **proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas**, se llevó a cabo tomando como unidad de estudio fotografías aéreas utilizando el software google earth pro, con el fin de tener el primer acercamiento hacia la fase descriptiva del medio, esta fase comprende las siguientes etapas:

- a) Delimitación física del **Sistema Ambiental** sobre cartografía digital del área en que se llevará a cabo el proyecto.
- b) Descripción del sistema y subsistemas del medio ambiente: natural, productivo, geopolítico, socioeconómico, ecológico y fisiográfico.

Para la delimitación del área de estudio se realizó visitas al predio ubicado en terrenos ganados al mar, en el cual se proyecta parte de la construcción de las obras que ocupará el proyecto. Asimismo, se identificaron y obtuvieron coordenadas de puntos de control mediante un sistema de geoposicionamiento global (GPS), que posteriormente fueron ingresados a un sistema de información geográfica (SIG) Arcgis 10.3, agregando la ubicación, las dimensiones y los linderos del trazo que ocupará la obra.

Principalmente se analizó la siguiente información:

- **Cartas temáticas** (climatología, temperaturas, edafología, vegetación y uso de suelo, áreas naturales protegidas, hidrología superficial y subterránea, fisiografía, geología, unidades ambientales biofísicas, unidades de gestión ambiental, peligro sísmico, erosión, deslizamientos, inundación, etc.).
- **Imágenes satelitales.**
- **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio General (POETG).**
- **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).**
- **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Zanatenco.**
- **Regiones CONABIO** (Regiones marinas prioritarias, regiones hidrológicas prioritarias, regiones terrestres prioritarias, aéreas de importancia para la conservación de las aves AICAS).

Los datos que se utilizaron como soporte para observar el paisaje fueron imágenes aéreas, información del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas, regionalización de la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO) y cartas temáticas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), así como fotografías tomadas en el área de estudio durante las visitas de campo.

Para delimitar el **Sistema Ambiental** se utilizó el área que ocupa la parte **baja de la subcuenca del Río Zanatenco (de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Zanatenco)**, abarcando una superficie de 22671.55 has, delimitada el área

de estudio, se inició la digitalización de los mapas temáticos de climas (unidades climáticas, precipitación y temperaturas), uso de suelo y vegetación, edafología, hidrología superficial e hidrología subterránea, asimismo se digitalizaron mapas temáticos de fisiografía (topoformas), geología, condiciones de acuíferos, manglares, y mapas de peligros respectivamente.



Figura IV.1. Delimitación del sistema ambiental del proyecto.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

En base a los rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros, la zona de influencia del proyecto forma parte de la Planicie Costera del Pacífico Sur tuvo su origen en el periodo Cuaternario de la era Cenozoica, la cual se formó por una colisión continental que delinea dicha Planicie Acumulativa, incluyendo parte de la Plataforma Continental de Oaxaca. En dicha región se observan tanto estratos marinos como continentales integrados por rocas sedimentarias y vulcano sedimentarias, pertenecen a la serie de estratos del **Cuaternario representado con suelos litoral.**

Suelos. De acuerdo a la carta Edafología 2006 (Serie II) del INEGI y clasificación de la FAO-UNESCO, el predio en estudio **presenta un suelo de tipo Arenosol.**

Climatología. Aw1 (w)igw: Cálido subhúmedo con lluvias en verano y una precipitación anual que varía de 1,000 a 2,500 mm. El porcentaje de precipitación invernal al respecto del total anual

es menor de 5 mm, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

Flora. De acuerdo a la **carta de uso de suelo y vegetación serie VI (INEGI, 2014) y al Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Chiapas**, el predio presenta una clasificación de ***sín vegetación aparente y en menor proporción en la zona norte del predio de pastizal cultivado***. La vegetación presente al interior son elementos arbóreos de palmeras cocoteras, así como elementos frutales de limón, almendros, mango y guanacastle, mientras que en la porción sur del predio se tiene vegetación de pastos y dunas costeras. En la **colindancia sur, con la playa del océano pacífico se pudo observar vegetación de dunas costeras**, principalmente en la **porción que se tiene por estudio (terrenos ganados al mar y zona federal)**.

Uso del suelo. El predio cuenta con factibilidad de uso de suelo con oficio número SDU/2021/FUS/140 de fecha 10 de agosto de 2021, para uso habitacional (densidad alta), otorgado por la Secretaría de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Tonalá, Chiapas, ya que se ubica en una zona denominada de **Equilibrio Ecológico en la cual se permite el uso habitacional**.

Zona federal. Afluencia turística debido a que Puerto Arista es la playa más importante del municipio de Tonalá, y una de las más importantes de la entidad.

Hidrología. De acuerdo a la CONAGUA el proyecto se encuentra ubicado en la región hidrológica de la Costa de Chiapas (RH-23), forma parte de la cuenca del Mar Muerto originándose en ella los ríos Zanatenco, La Mica, Las Arenas y Tiltepec.

Río Zanatenco.- Tiene un caudal medio anual de 2.6 m³/s, con un volumen anual de 80.6 mm³, el flujo base promedio durante la temporada de estiaje, es de 0.4 m³/s, con un volumen promedio de 11.6 mm³.

Geohidrología. El almacenamiento de agua subterránea, está formado fundamentalmente por los materiales de relleno aluvial de la Planicie Costera. La **recarga de este acuífero, es por infiltración directa del agua de lluvia sobre la Planicie, así como también de la parte aluvial al pie de las Sierras Cristalinas**, en donde las corrientes superficiales pierden velocidad e infiltran una gran parte de su volumen. Las descargas se llevan a cabo por lo somero de los niveles. Debido a las características de los depósitos aluviales y a su funcionamiento hidráulico, este acuífero se considera del tipo libre.

Geología. Particularmente en el sistema ambiental y área de influencia pertenecen a la serie de estratos del **Cuaternario representado con suelos litoral**. La **deposición geológica es horizontal, los depósitos son principalmente de origen marino originados por la elevación del piso marino**.

Q (li): Depósitos originados por el transporte y acumulación de materiales arrastrados por la acción del oleaje, su granulometría es de arenas finas a medias, constituidas principalmente por cuarzo, micas, feldspatos, líticos y máficos.

Socioeconómico. El poblado que se verá directamente beneficiado con el proyecto bajo estudio, es la Localidad Puerto Arista, el personal a contratar será preferentemente de las inmediaciones del área del proyecto. Con la ejecución del proyecto se utilizarán muchos de los servicios que se dispone en esta localidad, tales como los centros de atención médica, la telefonía y medios de comunicación, así como los servicios públicos como energía, alumbrado público, agua potable, drenaje, vialidades, etc.

En base al tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas), se puede observar que en la superficie del Sistema Ambiental donde se establecerá el proyecto está siendo modificado por las diversas actividades turísticas, agropecuarias y urbanas que se desarrollan en la zona (Localidad de Puerto Arista).

IV.3.1.1 Medio abiótico.

a) Climas: La clasificación climática del sistema ambiental y predio en estudio de acuerdo a Köppen, es la siguiente:

Aw1 (w)igw: Cálido subhúmedo con lluvias en verano y una precipitación anual que varía de 1,000 a 2,500 mm. El porcentaje de precipitación invernal al respecto del total anual es menor de 5 mm, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

Climas	
Tipo	Cálido subhúmedo
Fórmula	Aw1(w)igw
Subgrupo	Cálido
Tipo	Subhúmedo
Subtipo	Humedad media
Régimen II	De verano

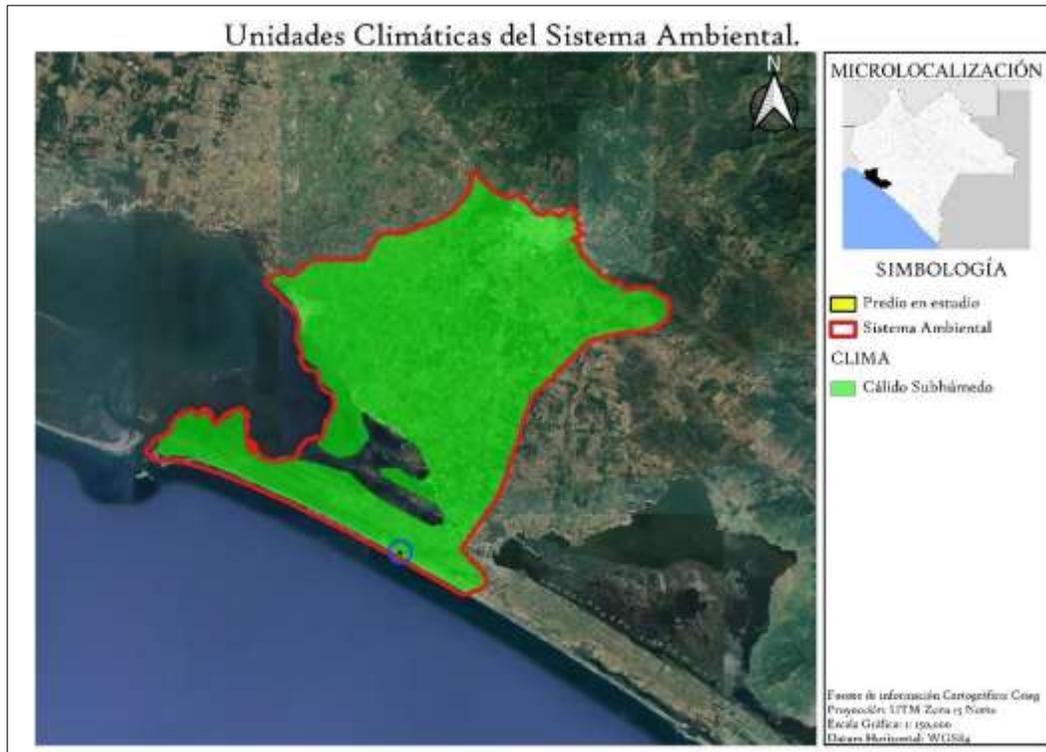


Figura IV.2. Unidades Climáticas del sistema ambiental.

Temperatura promedio.

La temperatura juega un rol determinante en los sistemas ecosistémicos de una zona, para el municipio de Tonalá en los meses de mayo a octubre, la temperatura promedio es de 27.7° C con variaciones que van desde los 21° C hasta los 34.5° C, mientras que, en los meses de noviembre a abril, la temperatura promedio es de 25.5° C, con variaciones de 18° C a 33° C.

En los meses de mayo a octubre, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera: de 12 a 15 °C (1.48%), de 15 a 18 °C (7.63%), de 18 a 21 °C (21.69%) y de 21 a 22.5 °C (68.29%). En tanto que las máximas promedio en este periodo son: de 24 a 27 °C (5.08%), de 27 a 30 °C (7.57%), de 30 a 33 °C (21.54%) y de 33 a 34.5 °C (64.91%).

Durante los meses de noviembre a abril, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera: de 9 a 12 °C (1.56%), de 12 a 15 °C (4.84%), de 15 a 18 °C (21.23%) y de 18 a 19.5 °C (71.46%). Mientras que las máximas promedio en este mismo periodo son: de 24 a 27 °C (4.14%), de 27 a 30 °C (7.68%), de 30 a 33 °C (30.4%) y más de 33 °C (56.87%).

Precipitación promedio anual (mm).

Las precipitaciones uno de los factores ambientales de mayor relevancia para el sostenimiento de los ecosistemas, en el caso de Tonalá recibe en promedio de 725 mm de precipitaciones, con variaciones de 50 mm en el periodo de noviembre a abril, hasta los 1,400 mm de mayo a octubre.

En los meses de mayo a octubre, la precipitación media es: de 1000 a 1200 mm (0.08%), de 1200 a 1400 mm (9.86%), de 1400 a 1700 mm (28.6%), de 1700 a 2000 mm (13.74%) y de 2000 a 2300 mm (46.83%).

En tanto en los meses de noviembre a abril, la precipitación media es: de 25 a 50 mm (0.08%), de 50 a 75 mm (27.31%), de 75 a 100 mm (22.54%), de 100 a 125 mm (26.64%), de 125 a 150 mm (18.47%) y de 150 a 200 mm (4.07%).

Vientos.

En el sistema ambiental y área de influencia, en general corren grandes ventarrones generados por la baja presión atmosférica de la zona costera del istmo de Tehuantepec y su intercambio con masas de aire templado que provienen de la sierra madre, este fenómeno es más marcado en la zona conocida como la ventosa en Oaxaca.

Los vientos predominantes en esta zona corren en dirección noroeste - sureste, generando un intercambio entre mar-tierra y viceversa, la velocidad media es de 60 km, por hora con rachas de hasta 90 km/h en los meses de febrero a julio y con menos intensidad en agosto y septiembre.

Los vientos que se presenta en la zona de estudio provienen del Pacífico y están influenciados por las corrientes del suroeste y norte del país. En invierno, éstos se presentan en una frecuencia de 0 a 15% con una fuerza de cuatro nudos en la escala de Beaufort.

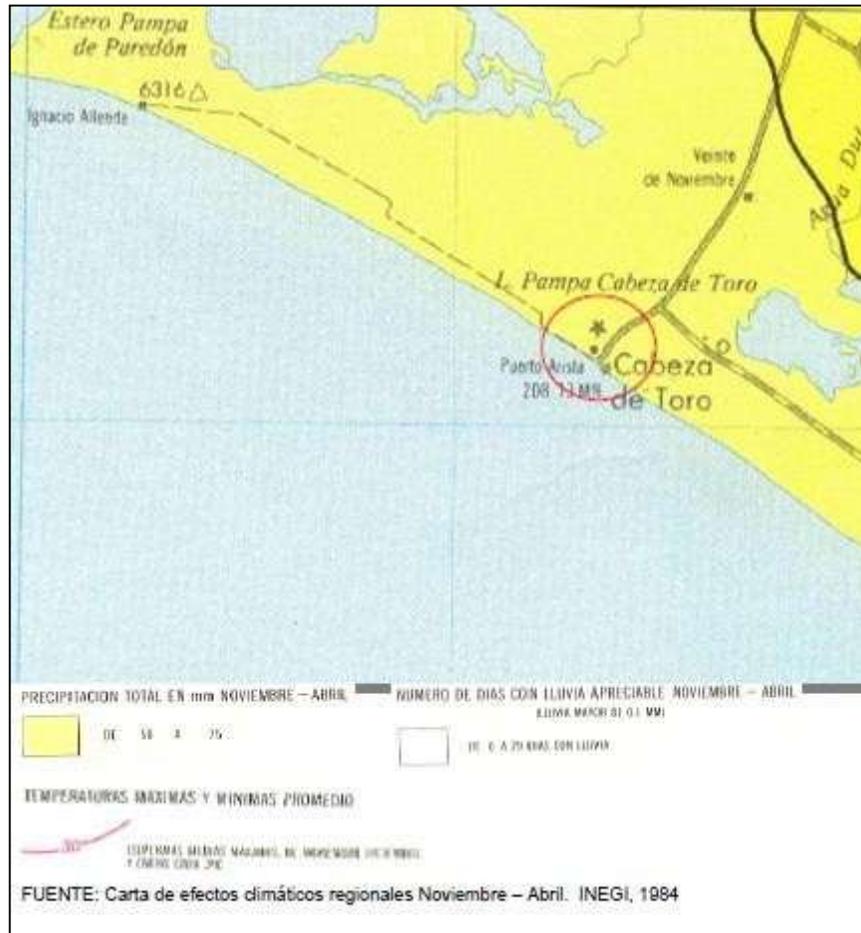


Figura IV.3. Efectos climáticos y rosa de vientos de la zona de estudio.

De acuerdo con los datos de la estación mareográfica más cercana al área de estudio, la de Salina Cruz, Oaxaca, la marea es mixta semidiurna y entre el nivel de pleamar media y el de bajamar media a la amplitud es de 1,094 m (*Instituto de Geofísica, 1978*).

Las corrientes superficiales en la costa chiapaneca tienen una dirección SE-NW a lo largo del año, con velocidades variables entre 0.1 y 0.3 m nudos.

El oleaje generado a 25° de latitud sur incide perpendicularmente, con un rumbo SW-NE y la mayor altura de las olas que ocurren con una frecuencia de 3% o mayor al menos durante dos cuartas partes del año, es de 2.4 a 3.6 m.

Los vientos que llegan a las costas del Pacífico de México se presentan con una frecuencia de 0 a 15% con una fuerza 4 de la escala de Beaufort en los meses de enero y julio. La zona costera cercana al sitio del proyecto, es una región de intenso intemperismo químico.

Fenómenos climatológicos.

Es de gran importancia el hecho de que el sitio del proyecto por ubicarse cerca del Océano Pacífico es considerado como susceptible a la presencia de tormentas tropicales y en menor grado a huracanes.

La temporada de lluvias comienza en el mes de julio y se extiende hasta noviembre, presentándose la sequía intraestival de julio a agosto, el resto del año es seco o con lluvias ocasionales en febrero o marzo.

La presencia de “Corrientes de Aire Marítimas Tropicales” son comunes en la zona, debido a la exposición franca que esta presenta a los vientos cargados de humedad, provenientes del Océano Pacífico, los cuales inducen a la presencia ocasional de lluvias torrenciales. Cabe mencionar que este fenómeno hidrometeorológico se presenta por lo regular de mayo a noviembre y muy ocasionalmente antes o después de esta temporada.

No obstante, esa susceptibilidad es mínima, comparada con la de otros destinos turísticos de las costas mexicanas, debido a su relativa lejanía con los centros de origen y rutas de desplazamientos de dichos fenómenos hidrometeorológicos.

Municipio	Grado de riesgo	Clasificación de riesgos				
		Inundación	Vientos	Tormentas eléctricas	Granizadas	Deslaves
Tonalá	Alto					

Figura IV.4. Municipio vulnerable por fenómenos hidrometeorológicos.

Eventos relevantes en Chiapas.

Uno de los eventos meteorológicos registrados en la costa chiapaneca fue el del huracán **Stan**, fenómeno presentado en octubre de 2005, el cual alcanzo la categoría 1 según la escala Saffir – Simpson, el cual tuvo un recorrido de 1,545 km y una duración de 96 horas, con una intensidad de vientos de 130 km/h y una presión mínima central de 976 hPa.

En octubre de 2003 se presentó la tormenta tropical Larry, con una velocidad de 4 km/h, con vientos de 65 km/h y rachas de 85 km/h.

En octubre de 2001 se presentó la tormenta tropical Iris, con vientos máximos de 65 kilómetros por hora y rachas de hasta 85.

En septiembre del 2000 se presentó el huracán Carlotta y en octubre del mismo año se presentó el huracán Keith, con vientos de 130 km/h y rachas de 160. Además, provocó olas de 4 metros de altura, fuerte lluvia y tormentas eléctricas intensas, vientos huracanados y marea tormenta.

Huracanes.

Sin duda el más devastador de los fenómenos de origen hidrometeorológico son los huracanes ya que frecuentemente desencadena en lluvias intensas, desbordamiento de ríos, granizadas, temperaturas extremas, vientos fuertes y deslaves.

La presencia de corrientes de aire marítimas tropicales es común en la zona, debido a la exposición franca que esta presenta a los vientos cargados de humedad, provenientes del Océano Pacífico, los cuales inducen a la presencia ocasional de lluvias torrenciales. Cabe mencionar que este fenómeno hidrometeorológico se presenta por lo regular de mayo a noviembre y muy ocasionalmente antes o después de esta temporada.

Es de gran importancia el hecho de que el área del proyecto por ubicarse cerca del Océano Pacífico es considerada como muy susceptible a la presencia de tormentas tropicales y en menor grado a huracanes. No obstante, esa susceptibilidad es mínima, comparada con la de otros destinos turísticos de las costas mexicanas, debido a su relativa lejanía con los centros de origen y rutas de desplazamientos de dichos fenómenos hidrometeorológicos.

Fenómenos que anteceden a los huracanes:

Ciclón: término genérico para designar una inestabilidad atmosférica asociada a un área de baja presión, la cual propicia vientos convergentes en superficie que fluyen en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte. Se origina sobre aguas tropicales o subtropicales y se clasifica por su intensidad de vientos en depresión tropical, tormenta tropical y huracán.

Depresión tropical: es un ciclón tropical, en el que los vientos máximos sostenidos alcanzan una velocidad menor o igual a 62 km/h.

Tormenta tropical: es un ciclón tropical, en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan velocidades entre los 63 y 118 km/h. Las nubes se distribuyen en forma espiral y comienza a desarrollarse un ojo pequeño. Cuando un ciclón alcanza esta intensidad, se le asigna un nombre preestablecido por la Asociación Regional IV de la Organización Meteorológica Mundial.

Huracán: es un ciclón tropical, en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan los 119 km/h. El área nubosa correspondiente cubre una extensión entre los 500 y 900 km de diámetro, produciendo lluvias intensas. El centro del huracán, denominado "ojo", alcanza normalmente un diámetro que varía entre los 20 y 40 km, sin embargo, pueden llegar hasta cerca de 100 km, en esta etapa se clasifica de acuerdo a la escala Saffir – Simpson.

Aunque los ciclones por lo regular no afectan de manera directa a Chiapas, las bandas nubosas asociadas a la circulación de estos sistemas, ocasionan en la mayoría de los casos lluvias torrenciales cuyo valor exceden por lo general los 100 mm, siendo estas, las que ocasionan la mayoría de daños en la infraestructura de los municipios y comunidades.

El municipio de Tonalá y la localidad de Puerto Arista, se encuentran ubicadas en una zona de alto riesgo por su situación geográfica, ya que colinda con el Océano Pacífico y por lo tanto es propenso a recibir toda clase de ciclones, huracanes y tormentas tropicales.

De acuerdo a la base de datos de huracanes, se analizó la actividad ciclónica de los últimos 20 años, al respecto, en la tabla siguiente, se muestran los ciclones más importantes que han impactado el sistema ambiental, durante el periodo comprendido de 1998 al 2018.

Nombre	Categoría	Periodo	Vientos máximos	Rachas km/hr	Año	Océano
Lester	H3	14-26 Oct	185	220	1998	Pacífico
Mitch	H5	21 Oct-05 Nov	285	345	1998	Atlántico
Carlotta	H4	18-25 Jun	240	295	2000	Pacífico
Rosa	TT	03-08 Nov	100	120	2000	Pacífico
Juliette	H4	21 Sep-02 Oct	230	290	2001	Pacífico
Chantal	TT	15-22 Ago	110	140	2001	Atlántico
Iris	H4	04-09 Oct	235	270	2001	Atlántico
Isidore	H3	14-26 Sep	205	250	2002	Atlántico
Carlos	TT	25-27 Jun	100	120	2003	Pacífico
Larry	TT	01-06 Oct	95	110	2003	Atlántico
Adrián	H1	17-20 May	140	150	2005	Pacífico
Hilary	H2	19-25 Ago	165	190	2005	Pacífico
Stan	H1	01-05 Oct	130	150	2005	Atlántico
Jhon	H4	28 Ago-04 Sep	215	265	2006	Pacífico
Bárbara	TT	29 May-02 Jun	85	105	2007	Pacífico
Alma	TT	29 May-03 Jun	100	120	2008	Pacífico
Arthur	TT	31 May-02 Jun	65	85	2008	Atlántico

Tabla IV.7. Ciclones presentes en la región del proyecto.

Fuente: Protección Civil.

b) Geología y geomorfología.

Características litológicas del área

La Planicie Costera del Pacífico Sur tuvo su origen en el periodo Cuaternario de la era Cenozoica, la cual se formó por una colisión continental que delinea dicha Planicie Acumulativa, incluyendo parte de la Plataforma Continental de Oaxaca. En dicha región se observan tanto estratos marinos como continentales integrados por rocas sedimentarias y vulcano sedimentarias. (Toledo, 1994).

Particularmente en el sistema ambiental y área de influencia pertenecen a la serie de estratos del **Cuaternario representado con suelos litoral.**

La deposición geológica es horizontal, los depósitos son principalmente de origen marino originados por la elevación del piso marino.

Q (ii): Depósitos originados por el transporte y acumulación de materiales arrastrados por la acción del oleaje, su granulometría es de arenas finas a medias, constituidas principalmente por cuarzo, micas, feldespatos, líticos y máficos.

Constituyen barras que varían de 1 a 5 km de ancho y algunos con gran extensión y que son ya principios de islas de barrera, en esta unidad se observan también algunos cordones de playa.

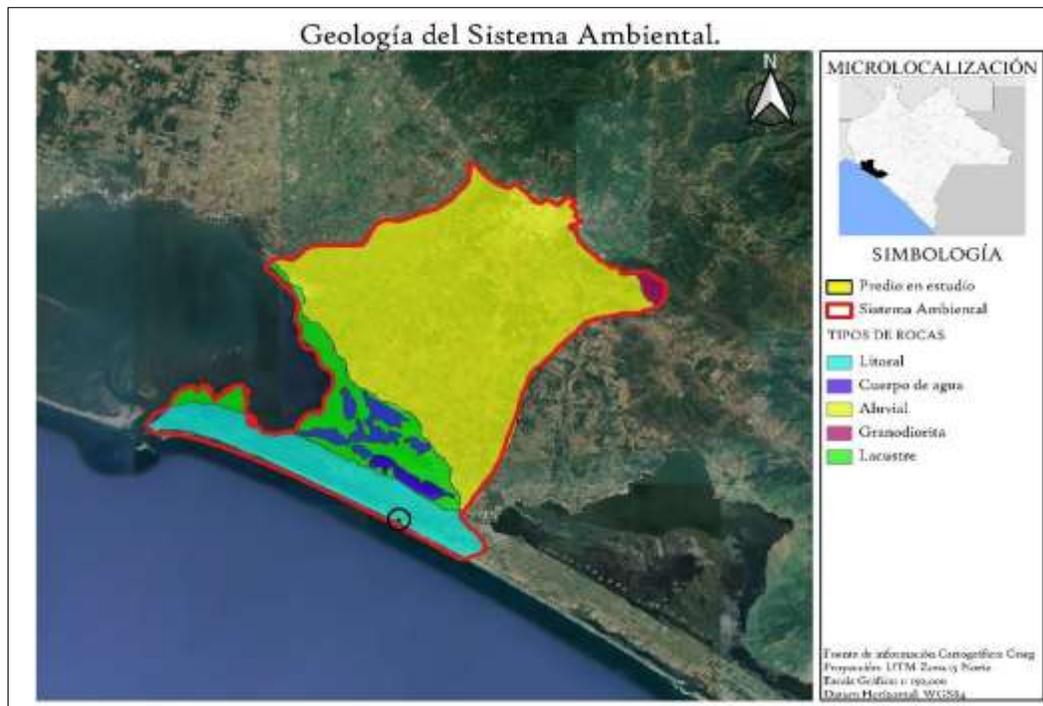


Figura IV.5. Geología del sistema ambiental.

Fuente: POET, INEGI.

Geomorfología.

El sistema ambiental se ubica en la Provincia Fisiográfica Cordillera Centroamericana que abarca las subprovincias denominada Llanura Costera de Chiapas y Guatemala, corresponde a lomerío y planicie, la planicie hacia la línea de la costa es inundable y salina. Es una zona topográficamente baja, su máxima altura la alcanza en el norte de la zona de estudio.

Subprovincia fisiográfica: Llanura Costera de Chiapas y Guatemala.

Se trata de una planicie costera con ligera inclinación hacia el suroeste, el intervalo altitudinal va de los 100 msnm, a la cota cero. Abarca una franja limítrofe con el océano Pacífico, donde se desarrollan barras y planicies de inundación que dan origen a pantanos, manglares, esteros y canales de marea.

Sistema topoforma: Llanura costera inundable y salina.

Está compuesta principalmente por formaciones recientes con materiales acumulados y formados en los lagos (lacustres) y litoral, sobre este tipo de relieve se ubica el predio en estudio.



Figura IV.6. Fisiografía del sistema ambiental.
Fuente: POET, INEGI.

Presencia de fallas y fracturamientos.

De acuerdo a la investigación, aparentemente no existe en el predio de aprovechamiento ningún fracturamiento ni falla de desplazamiento horizontal, normal o inversa que pueda poner en riesgo la infraestructura del proyecto.

Sismicidad.

El estado de Chiapas se considera de alta sismicidad, dado su ubicación frente a la Placa de Cocos y a la confluencia de otras más como la del Caribe y Norte, de las cuales la primera mantiene movimientos de subducción sobre la Placa Continental de la entidad.

Además, existe un sistema de fallas regionales conocidas como Motagua – Polochic que provienen del Mar Caribe, atraviesan Centroamérica, penetran por el sureste de Chiapas al norte del Volcán Tacaná y continúan hasta el Istmo de Tehuantepec, donde intercepta con la zona de subducción de la Placa de Cocos (INEGI, 1988).

Por lo anterior, el área del proyecto se considera de alta sismicidad y de acuerdo a la regionalización de las zonas sísmicas de México realizada por el Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED, 2004), **el sistema ambiental se localiza en la zona "D", donde se presentan movimientos telúricos relativamente frecuentes e intensos, por lo que el riesgo del área de estudio por la presencia de dichos fenómenos es alto.**

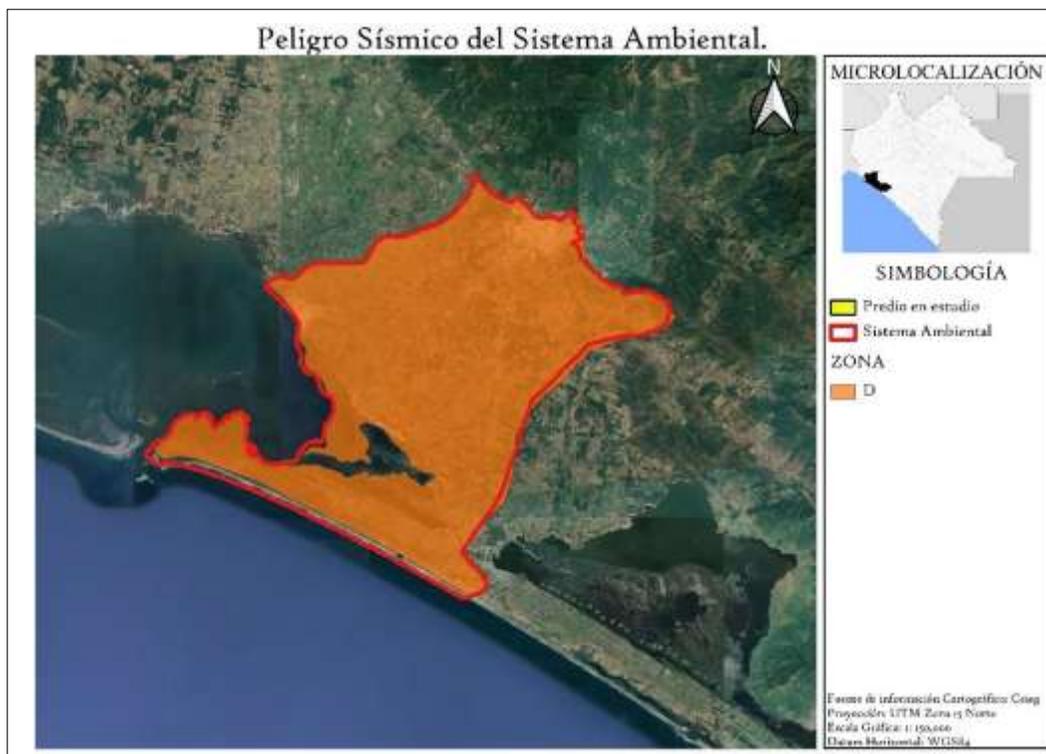


Figura IV.7. Peligro Sísmico del sistema ambiental.
Fuente: CENAPRED, Protección Civil, 2004.

Deslizamientos y derrumbes.

Según las características topográficas del predio, **no presenta ningún tipo de riesgo a deslizamientos o derrumbes de tierras, ya que los terrenos son prácticamente planos en toda su extensión.**

No obstante, habrá que considerar la estabilidad del suelo, ya que estos no presentan cohesión, son sumamente frágiles.

Inundaciones.

En la costa de Chiapas, se registran fuertes precipitaciones, debido a la incidencia de diversos fenómenos meteorológicos.

De acuerdo al Atlas de Riesgo del Estado de Chiapas, **el sitio en estudio se encuentra dentro de la zona identificada como peligro de inundaciones de clasificación media.**



Figura IV.8. Peligro de inundación del sistema ambiental.

Fuente: Atlas de Riesgos y Peligros de Chiapas.

Actividad volcánica.

El sitio del proyecto se considera de bajo riesgo volcánico directo, ya que la formación volcánica más cercana, el Tacaná, se localiza a 178 kilómetros hacia el sureste. Además,

de acuerdo a un estudio de riesgo volcánico realizado por *García (1997)*, el sistema ambiental y la localidad de Puerto Arista, se encuentran fuera del conocido Arco Volcánico Chiapaneco, donde se distribuyen un total de 69 volcanes, de los cuales solamente el Chichonal y Tacaná se consideran como activos. La franja volcánica inicia en el municipio de Pichucalco y pasa por territorios de Tecpatán, Coapilla, Cintalapa, San Cristóbal y Teopisca, para después dirigirse a parte de la Depresión Central y posteriormente terminar en la Sierra Madre de Chiapas en la frontera con Guatemala, donde se ubica el Tacaná.

c) Suelos

Los suelos de la zona costera, por lo general son de color café oscuro, con tendencia a negro, de texturas medias y finas, rara vez gruesa y bastante profundos.

En general los suelos son producto de la constante depositación que hacen las corrientes fluviales del área, siendo los de mayor abundancia e importancia los de tipo solonchak yregosol, en menor proporción se encuentra el cambisol, fluvisol, gleysol y feozem, caracterizados por ser arcillosos, arcillo – arenosos, arenas, capas de guijarros y depósitos arenosos con guijarros.

De acuerdo a la carta Edafología 2006 (Serie II) del INEGI y clasificación de la FAO-UNESCO, el predio en estudio **presenta un suelo de tipo Arenosol**, tal y como se ilustra en la siguiente figura:

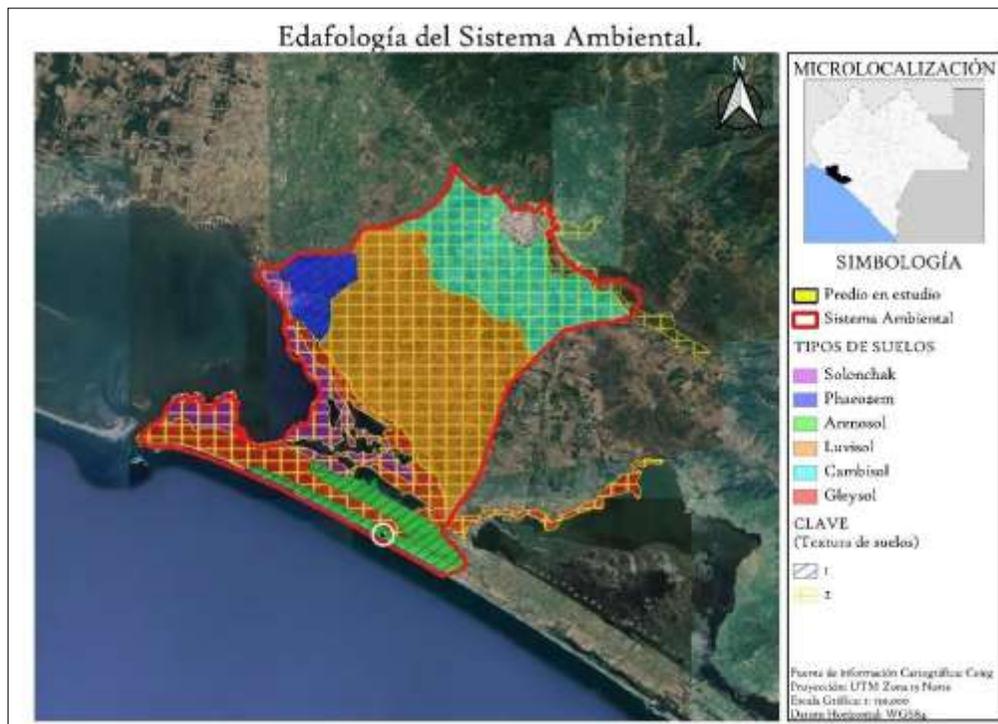


Figura IV.9. Edafología del sistema ambiental.

Fuente: POET, INEGI.

Arenosol: Suelos con más del 85% de arena depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. No tienen buenas propiedades de almacenamiento de agua y nutrientes, pero ofrecen facilidad de labranza y enraizamiento.

- Hidrología superficial y subterránea

De acuerdo a la CONAGUA el proyecto se encuentra ubicado en la región hidrológica de la Costa de Chiapas (RH-23), forma parte de la cuenca del Mar Muerto originándose en ella los ríos Zanatenco, La Mica, Las Arenas y Tilttepec.

La característica particular de esta región hidrológica son los ríos, los cuales presentan un curso corto con un promedio cercano a 45 km. Estos se encuentran fuertemente influenciados por la temporada de lluvias y el volumen que transportan cambia a lo largo del año, llegando algunos a secarse casi por completo. En general, son ríos cuya parte final se caracteriza por tener una fuerte pendiente influenciada por la temporada de lluvias y el volumen que transportan cambia a lo largo del año, llegando algunos a secarse por completo. En general, son ríos cuya parte inicial se caracteriza por tener una fuerte pendiente influenciada por la temporada de lluvias y el volumen que transportan cambia a lo largo del año, llegando algunos a secarse casi por completo, el lecho muy pedregoso, cauce reducido y poca profundidad, en la parte media se amplía el cauce, la pedregosidad disminuye o se hace más pequeña y aumenta el volumen y profundidad.

De acuerdo a la CONABIO, se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria RHP-32 Soconusco, es considerada importante porque alberga recursos hídricos tanto lénticos como lóticos, con alta diversidad de comunidades vegetales, aves migratorias y acuáticas, peces y crustáceos dulceacuícolas.

Lénticos: lagunas de Buenavista, Zacapulco, de la Joya, El Viejo, Panzacola y Tembladeras, pantanos.

Lóticos: ríos Suchiate, Cahuatán, Coatán, Huixtán, Huehuetán, Cavo Ancho, Cintalapa, Doña María, Cacalupa, Sesecapa, San Nicolás, Bobo, Coapa, Pijijapan, Nancinapa, Higuierilla, Mosquitos, Patos, Jesús, Parral, Amates, manantiales.

Límnología básica: Pantanos salobres: 40 mil has. Pantanos dulceacuícolas: 100 has.

Esta región presenta serios problemas, como es la modificación de su entorno debido a la deforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas, incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua. Colonización irregular en las laderas y partes altas, por la contaminación con agroquímicos, materia orgánica, hidrocarburos y desechos urbanos y provenientes de las granjas acuícolas y por el elevado uso de sus recursos como son las especies introducidas de tilapia, carpas y

patos, sobrepesca de peces y camarones que han conducido a un decremento en las poblaciones naturales, agricultura de temporal y humedad inadecuada, saqueo de especies en riesgo, de aves acuáticas, huevos de tortugas y peces, recolección de palma shate y extracción de madera, uso de suelo agrícola, ganadero, forestal y para acuicultura.

Cuenca de la Costa de Chiapas.

Las corrientes antes citadas se localizan en las cuencas denominadas Mar Muerto, subcuencas: Mar Muerto, río Las Arenas, La Punta y Zanatenco, Pijijiapan y otros, subcuencas: Laguna La Joya, y ríos Jesús, San Diego y Pijijiapan.

El análisis de escurrimiento de las principales corrientes se efectuó por medio de datos disponibles registrados en 6 estaciones hidrométricas denominadas: Tonalá, Tres Picos, Jesús, San Diego y Pijijiapan, definiéndose el flujo base, durante la temporada de estiaje de diciembre a abril.

Río Zanatenco.- Tiene un caudal medio anual de 2.6 m³/s, con un volumen anual de 80.6 mm³, el flujo base promedio durante la temporada de estiaje, es de 0.4 m³/s, con un volumen promedio de 11.6 mm³.

Río Pedregal.- Tiene un caudal medio anual de 1.3 m³/s, con un volumen anual de 41.8 mm³, el flujo base promedio durante la temporada de estiaje, es de 0.1 m³/s, con un volumen promedio de 2.3 mm³.

Río San Diego.- Tiene un caudal medio anual de 4.8 m³/s, con un volumen anual de 151.5 mm³, el flujo base promedio durante la temporada de estiaje, es de 0.4 m³/s, con un volumen promedio de 12.3 mm³.

Río Jesús.- Tiene un caudal medio anual de 2.3 m³/s, con un volumen anual de 73.9 mm³, el flujo base promedio durante la temporada de estiaje, es de 0.2 m³/s, con un volumen promedio de 6.2 mm³.

Río Pijijiapan.- Tiene un caudal medio anual de 10.4 m³/s, con un volumen anual de 327.2 mm³, el flujo base promedio durante la temporada de estiaje, es de 0.6 m³/s, con un volumen promedio de 19.5 mm³.

Aguas superficiales.

En el sistema ambiental, encontramos un sistema fluvial muy importante perteneciente a la Región Hidrológica 23, cuya característica principal son los ríos que presentan un curso corto con un promedio cercano a 45 km. Estos se encuentran fuertemente influenciados por la temporada de lluvias y el volumen que transporta cambia a lo largo del año, llegando algunos a secarse casi por completo. En general, son ríos cuya parte inicial se caracteriza por tener una

fuerte pendiente influenciada por la temporada de lluvias y le volumen que transportan cambia a lo largo del año, llegando algunos a secarse casi por completo, el lecho muy pedregoso, cauce reducido y poca profundidad, en la parte media se amplía el cauce, la pedregosidad disminuye o se hace más pequeña y aumenta el volumen y profundidad.

La región hidrológica RH-23 Costa de Chiapas, es una de las regiones hidrológicas, de mayor importancia en el Estado de Chiapas, dado que en ella se encuentran dos ríos principales, el primero se refiere al Río Suchiate, el cual sirve como límite entre la República de Guatemala y los Estados Unidos Mexicanos, el segundo de no menos importancia es el Río Coatán, el cual abastece de agua a un gran número de fincas cafetaleras, así como para consumo humano, lo que hace necesario propiciar su aprovechamiento integral, uso eficiente, manejo adecuado, distribución equitativa y coadyuvar a alcanzar un desarrollo sustentable, por lo que en cumplimiento a la obligación citada y para el logro de los objetivos mencionados, se ha determinado con base en la Norma Oficial Mexicana NON-011-CNA-2000, para conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, la disponibilidad de las cuencas hidrológicas que la integran.



Figura IV.10. Hidrología superficial del sistema ambiental.

Fuente: POET; INEGI.

Entre los recursos hidrológicos de mayor importancia que existen aledaños al área de aprovechamiento está el mar patrimonial que se ubica frente al sitio donde se llevará a cabo el proyecto, ya que en este se desarrollan actividades pesqueras de altura. No menos interesante

es también el conjunto de lagunas y esteros que se ubican al oriente y norte del predio, puesto que en estos se sustenta buena parte de la economía de las poblaciones ribereñas, además de que dicha área es considerada de alta biodiversidad y productividad. Cabe mencionar que todos los cuerpos de agua de ríos, lagunas, esteros y el mar, son utilizados para recreación, pesca, conservación de la vida acuática y vía fluvial.

Hidrología subterránea.

- Tipo de acuífero.

El complejo cristalino Basal forma el basamento impermeable del área y debe extenderse bajo la Planicie Costera, del cual no se tiene ningún estudio sobre su configuración en el subsuelo en este acuífero. Por lo que tofos rellenos cuaternarios descansan sobre este complejo impermeable con posibles espesores similares a los encontrados en Acapetehua del orden de los 200 a 500 m.

El almacenamiento de agua subterránea, está formado fundamentalmente por los materiales de relleno aluvial de la Planicie Costera. **La recarga de este acuífero, es por infiltración directa del agua de lluvia sobre la Planicie, así como también de la parte aluvial al pie de las Sierras Cristalinas**, en donde las corrientes superficiales pierden velocidad e infiltran una gran parte de su volumen. Las descargas se llevan a cabo por lo somero de los niveles. Debido a las características de los depósitos aluviales y a su funcionamiento hidráulico, este acuífero se considera del tipo libre.

Los caudales específicos de los pozos de la región varían entre 0.15 y 11.40 l/s/m, mientras que la transmisividad es de 0.42 a 1.45×10^{-3} m² /s, obtenidos de la interpretación de las pruebas de aforo.

Niveles del agua subterránea.

En esta región por la gran cantidad de precipitación, los acuíferos se encuentran en equilibrio, por tal motivo los niveles no han variado mucho con el paso de los años.

- Profundidad del nivel estático.

La **profundidad del nivel estático**, puede observarse que la profundidad de los niveles es en general somera, con profundidades **que van de 5 a 2 m, en toda la planicie costera**. Las mayores profundidades se encuentran al pie de la sierra y las menores cerca de la línea de costa.

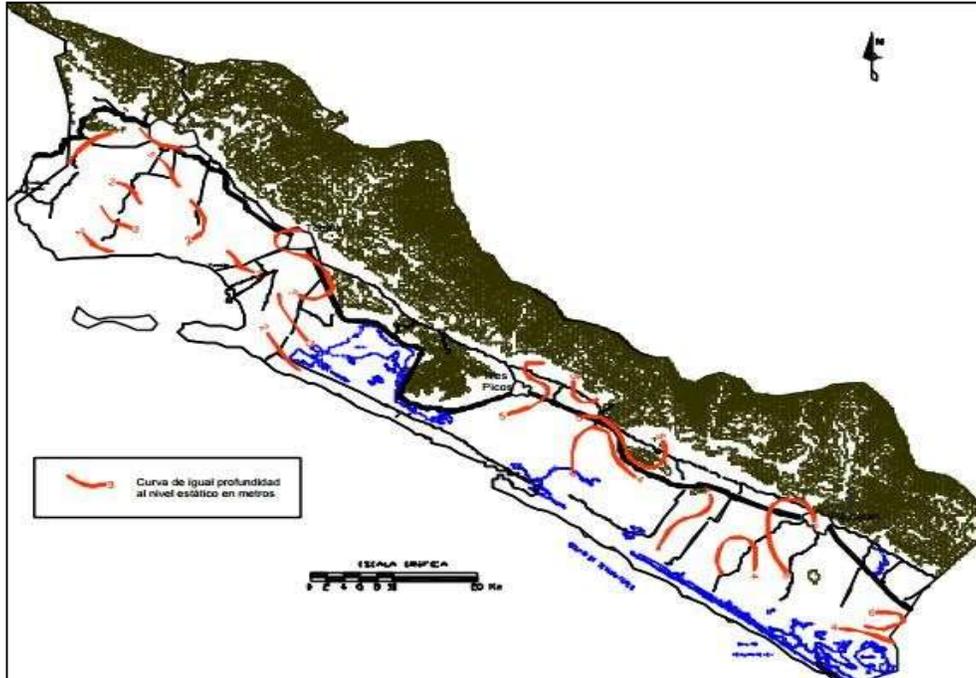


Figura IV.11. Profundidad del nivel estático de la zona de estudio.

- Elevación del nivel estático.

La dirección de flujo tiene una tendencia a seguir la dirección de las corrientes superficiales de la sierra hacia la costa, esta red de flujo muestra que la recarga ocurre principalmente en las estribaciones de la sierra.

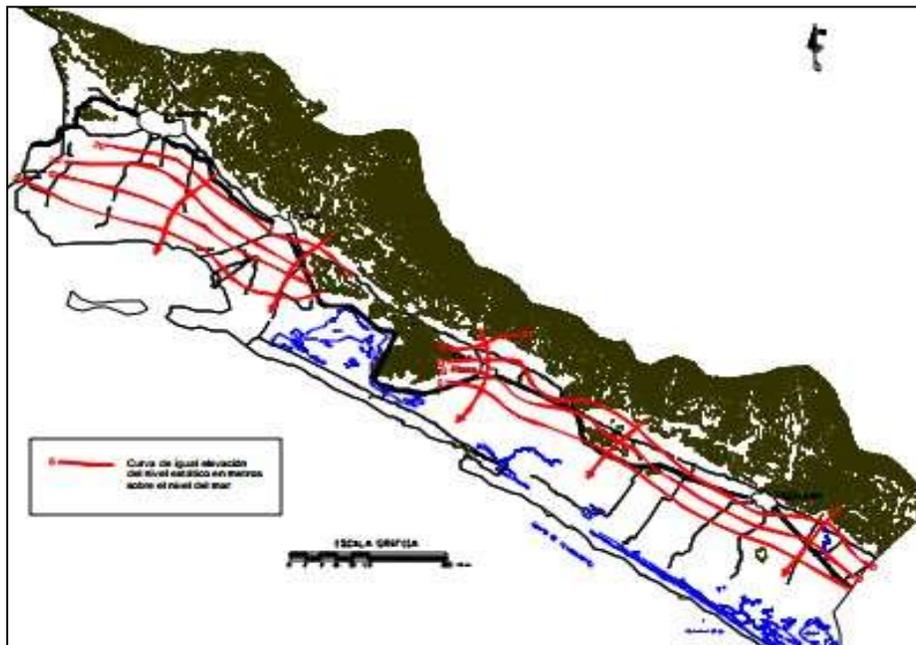


Figura IV.12. Elevación del nivel estático de la zona de estudio.

- Evolución del nivel estático.

La evolución del nivel estático varía entre -0.5 m en la porción sureste, a +0.5 en las regiones cercanas a la costa. En la proximidad a la sierra, se tiene tendencia a permanecer sin variación. Esto indica que el acuífero se encuentra en equilibrio y que las fluctuaciones son debidas más a su naturaleza de acuífero libre, donde los niveles varían de acuerdo a las variaciones de la precipitación, que a los efectos del bombeo.

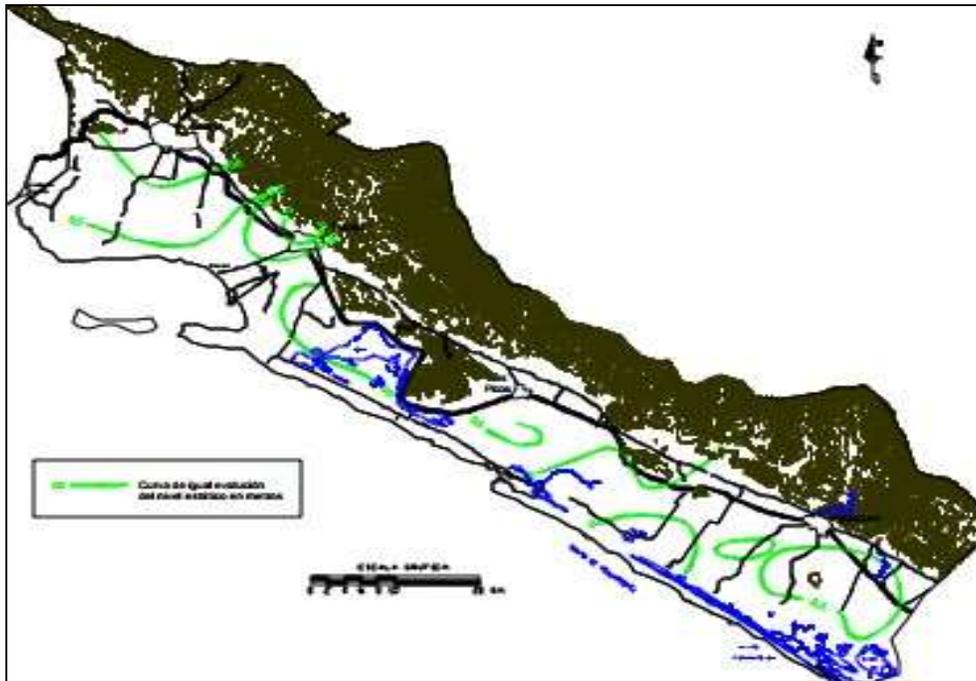


Figura IV.13. Evolución del nivel estático de la zona de estudio.

Recarga.

- Recarga natural.

La recarga natural del acuífero Arriaga –Pijijapán, se estimó mediante el cálculo de la infiltración por precipitación de la lluvia, infiltración por corrientes, flujo subterráneo horizontal, a través de los canales de entrada definidos.

El volumen de recarga natural es del orden de 494.47 Mm³/año; de los cuales, 470.67 Mm³/año corresponden a la infiltración vertical de la precipitación, registrada en la superficie de la planicie costera; 5.1 Mm³/año asociados a la infiltración vertical de las corrientes que drenan la zona del acuífero; y 18.7 Mm³/año, corresponden al flujo subterráneo horizontal, procedente de las áreas adyacentes a la frontera con la Sierra Madre.

- Recarga inducida.

La recarga inducida, producto de los retornos de riego, es del orden de 1.43 Mm³/año; de los cuales, 0.02, corresponden a la demanda de aguas superficiales y 1.14 a la demanda de aguas subterráneas.

Descarga.

- Evapotranspiración.

Un volumen de 420.7 Mm³/año, se debe a la intensa evapotranspiración que se registra en la planicie costera.

- Descargas naturales.

Para la estimación de la descarga natural del acuífero, se consideró la descarga por corrientes durante la temporada de estiaje.

El volumen de descarga asciende al orden de 51.9 Mm³/año, que corresponden a la descarga por corrientes que drenan la superficie del acuífero.

- Extracción de agua subterránea.

Se consideró como el volumen de agua subterránea extraído por bombeo para todos los usos, con un volumen de 17.7 Mm³/año. Para el REPDA la extracción a octubre de 2000 es de 21.6 Mm³/año.

- Flujo subterráneo.

Un volumen de 5.566 Mm³/año, corresponde al flujo horizontal subterráneo hacia el mar.

Disponibilidad.

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, que establece las especificaciones y el método para determinar la Metodología para calcular la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, que en la fracción relativa a las aguas subterráneas La disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

$$\begin{array}{l} \text{Disponibilidad media} \\ \text{anual} \\ \text{De agua subterránea en} \\ \text{una} \\ \text{unidad hidrogeológica} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Recarga} \\ \text{total} \\ \text{media anual} \end{array} - \begin{array}{l} \text{Descarga} \\ \text{natural} \\ \text{comprometida} \end{array} - \begin{array}{l} \text{Volumen anual de} \\ \text{agua subterránea} \\ \text{concesionado e} \\ \text{inscrito en el} \\ \text{REPDA} \end{array}$$

- Recarga total media anual.

La recarga total media anual (Rt), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural, más la recarga inducida, que para este caso es de 495.9 Mm³/año.

- Descarga natural comprometida.

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el caso de la zona en estudio la descarga natural comprometida es de 393.2 Mm³/año.

- Volumen concesionado de agua subterránea.

El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002, es de 21,747,792 m³/año.

- Disponibilidad de aguas subterráneas.

La disponibilidad de aguas subterráneas, conforme a la metodología indicada en la norma referida, se obtiene de restar el volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPGA, resultó ser de 80,952,208 m³/año.

$$80,952,208 = 495,900,000 - 393,200,000 - 21,747,792$$

La cifra indica que existe volumen disponible de 80,952,208 m³ anuales para nuevas concesiones en el acuífero de Arriaga-Pijijiapan, Chiapas.

IV. 3.1.2 Medio biótico.

a) Vegetación.

El paisaje típico del área de estudio es el que se observa a lo largo del litoral del Pacífico en el Estado, particularmente en las zonas que se localizan entre las playas y los esteros. En base a las observaciones realizadas y a la descripción que sobre el particular el Dr. Miranda (1952), el tipo de vegetación existente en la zona de estudio es de tipo dunas costeras y matorralcausicale aunado con herbazal y selva baja decidua.

De acuerdo a la **carta de uso de suelo y vegetación serie VI (INEGI, 2014)** y al **Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Chiapas**, el predio presenta una clasificación de **sin vegetación aparente y en menor proporción en la zona norte del predio de pastizal cultivado**.



Figura IV.14. Vegetación y Uso de Suelo de la zona de estudio.
Fuente: POET, INEGI.

A lo largo de la costa, en los terrenos arenosos de la parte posterior del cordón litoral, se desarrolla una curiosa selva baja caducifolia (Redozwski, 1978), por lo general muy densa, con muchas especies espinosas, y algunas de follaje persistente. En los claros de este tipo de vegetación, se desarrolla con gran abundancia el chaco (*Acanthocereus pentogunus*), cactácea que crece en forma de arco hasta la extremidad toca de nuevo el suelo y vuelve a enraizar. Son frecuentes las especies siguientes:

Especie	Nombre común	Nombre científico
Fabaceae	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>
Mimosoidae	Huamúchil	<i>Pithecellobium recordii</i>
Mimosoidae	Huamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>
Caparaceae	Clavelina	<i>Capparis dica</i> y <i>C. flexuosa</i>
Achatocarpaceae	Limoncillo	<i>Achatocarpus nigricans</i>
Simaroubaceae	Camarón o plumajillo	<i>Alvaradoa amorphoides</i>
Burseraceae	Copal	<i>Bursera excelsa</i>
Polygonaceae	Papaturro	<i>Coccoloba caracasana</i>
Rubiaceae	Crucecita	<i>Randia armata</i>
Mormosidae	Coralillo	<i>Rauwolfia hirsuta</i>
Ebenaceae	Zapotillo	<i>Maba veraecrusis</i>
Meliaceae	Mapahuite	<i>Trichilia trifolia</i>
Teofrastaceae	Sacramento	<i>Jacquinia aurantiaca</i>
Meliaceae	Caoba	<i>Swietenia humilis</i>
Poligonaceae	Carnero	<i>Coccoloba floribunda</i>

Tabla IV.8. Especies flora representativas en la zona de estudio.

Selva baja caducifolia: (Selva baja decidua: Miranda y Hernández X., 1963, Bosque tropical deciduo: Rzedowski, 1978; Tropical deciduos forest: Breedlove, 1981). Es una comunidad vegetal constituida principalmente por especies que en la temporada de secas pierden por completo su follaje. En el área este tipo de vegetación se localiza en ciertas zonas de la franja costera que da a las playas, caracterizado por un estrato arbóreo que alcanza una altura de 3-4 m, las especies mas comunes son el mezquite (*Prosopis juliflora*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), huizache (*Acacia farnesiana*), sange de perro (*Croton* sp.) entre los más importantes. Esta comunidad vegetal posee características particulares dado que en algunos sitios se comporta como un matorral costero con alturas de hasta 3 m, donde abundan hierbas y arbustos de cobertura densa como *Cylindropuntia* sp., *Paullinia* sp., *Passiflora* sp., y poblaciones extensas de chaco (*Acanthocereus pentagonus*) y *Bromelia pinguin*. Vegetación de dunascosteras: (*Cordón litoral: Miranda, 1951, Coastal strand: Breedlove, 1981*).

Dunas Costeras: Se considera una vegetación invasora por el hecho de que frecuentemente coloniza lugares inestables en donde se presenta una gran dinámica de transporte de arenas por erosión eólica, este tipo de vegetación colinda con zonas donde se distribuye la selva baja caducifolia. Las especies componentes son arbustos, hierbas plantas rastreras y algunas gramíneas que también invaden arenas de la playa, las especies más comunes son: *Canavalia rosae*, *Ipomoea pescaprae*, *Croton draco*, *Coccoloba barbadensis*; las gramíneas *Jouvea pilosa*, y *Sporobolus dominguensis*. Estas últimas forman manchones puros sólo compartiendo espacios con algunas especies rastreras de ciclo anual (*UAMI. SEMARNAT, IHNE, 2002*).

En el área de estudio se presentan algunos predios que fueron en su momento explotados para las actividades agropecuarias, sin embargo, actualmente surge una asociación vegetal que, de acuerdo al disturbio, clima, suelo y altitud, está compuesta de numerosas y variadas especies,

tanto herbáceas como arbustivas y en ocasiones arbóreas. Comúnmente llamados "acahuales" y son más frecuentes en los terrenos que sustentaban algún tipo de selva tropical. (IHNE, 2006). Durante las visitas realizadas el predio en estudio se pudo observar que la vegetación presente al interior son elementos arbóreos de palmeras cocoteras, así como elementos frutales de limón, almendros, mango y guanacastle, mientras que en la porción sur del predio se tiene vegetación de pastos y dunas costeras.

En la **colindancia sur**, con la **playa del océano pacifico se pudo observar vegetación de dunas costeras**, principalmente en la **porción que se tiene por estudio (terrenos ganados al mar y zona federal)**.

Afectaciones de la vegetación por aumento de la presencia humana.

El impacto humano que el incremento de la afluencia turística pueda tener sobre la vegetación similar a la del sitio se puede estimar como mínima o nula, en virtud de que esta no presenta ningún atractivo ornamental u de otro interés.

Incremento de riesgos por incendios.

Con base a las características de las especies vegetales dominantes que se localizan en el sitio y áreas contiguas a este, es poco probable que se susciten o propague algún tipo de incendio, aun en la temporada de estiaje, en que los riesgos son mayores. Aun así, el uso de fuego estará restringido en este proyecto.

Afectación por el uso de sustancias químicas.

Con la finalidad de proteger la vegetación circundante y la vida acuática que existe en los diferentes cuerpos de agua, durante las diversas etapas del proyecto no se utilizarán herbicidas para el control de las poblaciones de plantas que se consideren malezas.

b) Fauna

El estado de Chiapas cuenta con un litoral de 260 km, albergando una gran diversidad de fauna, cuya existencia se encuentra en grave peligro si no se toman medidas de conservación y preservación, Ocupa el primer lugar en lo que respecta al número de especies de reptiles, en comparación con los demás estados de la república.

Dentro de los reptiles existe un grupo denominado *chelonía*, el cual está formado exclusivamente por las tortugas, tanto terrestres como marinas, de las cuales llegan a las aguas del Pacífico Mexicano cinco especies de tortugas, dos de ellas como visitantes ocasionales, formando grupos pequeños. Los tres restantes llegan a las costas chiapanecas a desovar en grandes grupos, fenómeno conocido como arribazones, sin embargo con la finalidad de dimensionar la situación de las tortugas marinas respecto al ámbito nacional y estatal se ha

recorrido al análisis de las estadísticas que en materia de protección se llevan a cabo en el país, lo anterior dado que no existen más datos estadísticos para analizar el comportamiento natural de las poblaciones de tortugas marinas, sin embargo, las estadísticas son un claro indicador de la importancia geográfica de este tema.

En el campamento tortuguero (que se encuentra muy cercano a la zona de estudio), se tienen además de tortugas como la golfinia y carey, otros ejemplares para exhibición como el Lagarto real (*Crocodylus acutus*) y el Pulupo caimán (*Crocodylus fuscus*).



Figura IV.15. Tortugas golfinas (*Lepidochelys olivacea*).



Figura IV.16. Tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*).



Figura IV.17. Ubicación de las playas de anidación y los campamentos tortugeros en México.
Fuente SEMARNAT, 2008.

Las especies que arriban con mayor abundancia a la zona de anidación que abarca 30 km en Puerto Arista son la tortuga golfinia (*Lepidochelys olivacea*) y la tortuga Laud (*Derochelys coriacea*), así también la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) que llega a alimentarse en estas zonas en su etapa juvenil. La Tortuga prieta (*Chelonia agassizzi*) solo se ha visto 2 veces en los últimos 10 años.

Las tortugas marinas han sido de las especies más amenazadas por el humano, desde que son huevos hasta adultas; e indudablemente una estrategia de protección a la especie ha sido el cuidado de los nidos y manejo de los huevos para asegurar que eclosionen el mayor número de tortugas, sin embargo a nivel mundial todas las especies de tortugas siguen en decline sus poblaciones, ya que en el resto de sus etapas de vida sigue siendo amenazada no solo por la captura sino por el deterioro y cambios en las dinámicas ecológicas de los ecosistemas que habita.

En particular en la zona de manglares cercanos a Puerto Arista se encuentran las siguientes especies faunísticas:

Especie	Nombre común	Nombre científico
Pelecanidae	Pelicano pardo	<i>Pelecanus occidentales</i>
Cathartidae	Aura común	<i>Cathartes aura</i>
Scolopacidae	Costero marino	<i>Limnodromus griseus</i>
Fregatidae	Fragata común	<i>Fregata magnificens</i>
Cuculidae	Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
Ardeidae	Garza ventriblanca	<i>Egreta tricolor</i>
Sternidae	Golondrina marina común	<i>Sterna hirundo</i>
Falconidae	Halcón selvático mayor	<i>Micrastus semitorquatus</i>
Accipitridae	Milano migratorio	<i>Quitina mississippiensis</i>
Falconidae	Caracará común	<i>Polyborus plancus</i>
Scolopacidae	Playerito alza colita	<i>Actitis macularia</i>
Cathartidae	Zopilote carroñero común	<i>Coragys atratus</i>
Icteridae	Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>

Tabla IV.9. Especies de avifauna que se observan en Puerto Arista.

IV. 3.1.3 Medio socioeconómico.

Se incluye el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental ya que este sistema ambiental se verá modificado por la realización del proyecto. Independientemente del tipo de impacto, hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce el proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social está íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio. Dentro de este apartado se estudian los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar, para lo cual se considera la localidad de Puerto Arista, ya que dicho proyecto se encuentra inmerso en la zona antes mencionada.

a) Demografía.

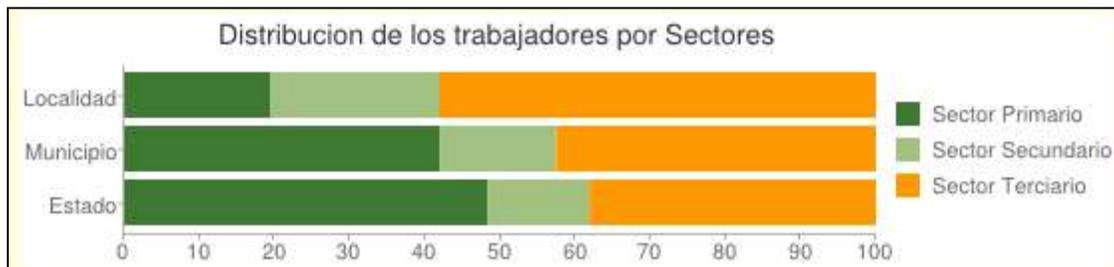
La localidad de Puerto Arista tiene 854 habitantes. 418 (48.95%) son hombres y 436 (51.05%) son mujeres, la población mayor de 18 años es de 485, para alojar a sus habitantes Puerto Arista cuenta con 197 viviendas, el 6.60% de las cuales están rentadas por sus moradores.



Gráfica IV.1. Distribución de la población de Puerto Arista.

La población económicamente activa en la localidad de Puerto Arista es de 300 (35.13% de la población total) personas, las que están ocupadas se reparten por sectores de la siguiente forma:

- Sector Primario: 55 (19.37%) (Municipio: 42.00%, Estado: 48.31%) Agricultura, Explotación forestal, Ganadería, Minería, Pesca.
- Sector Secundario: 64 (22.54%) (Municipio: 15.44%, Estado: 13.54%) Construcción, Electricidad, gas y agua, Industria Manufacturera.
- Sector Terciario: 165 (58.10%) (Municipio: 42.55%, Estado: 38.14%) Comercio, Servicios, Transportes.

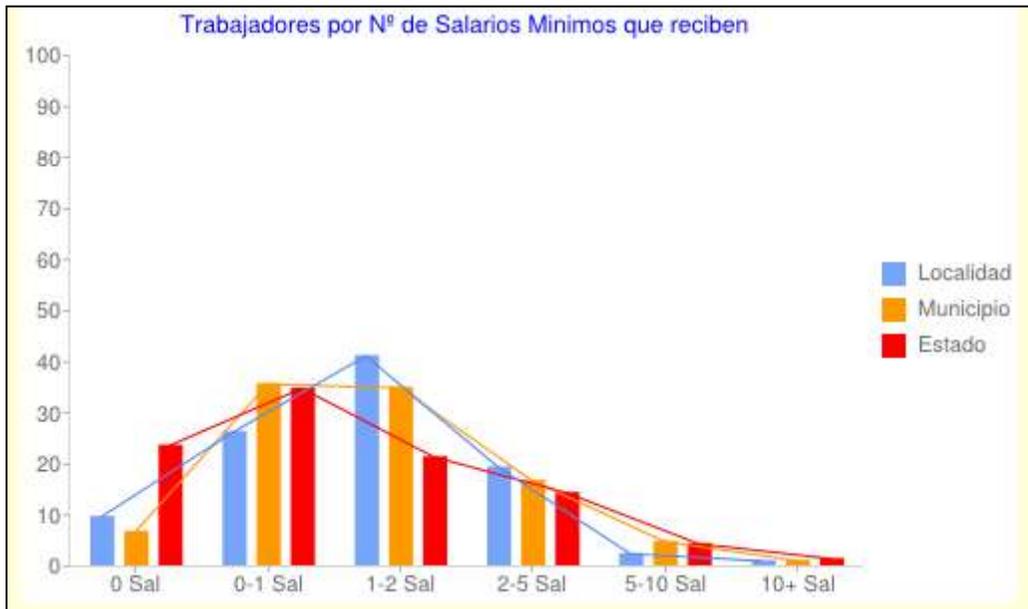


Gráfica IV.2. Distribución de los trabajadores por sectores de Puerto Arista.

Nivel de ingresos de la localidad de Puerto Arista (número de personas y % sobre el total de trabajadores en cada tramo):

- 0 Salarios mínimos (sin ingresos): 28 (9.69%)
- - de 1 Salario mínimo: 76 (26.30%)
- 1-2 Salarios mínimos: 119 (41.18%)
- 2-5 Salarios mínimos: 56 (19.38%)
- 5-10 Salarios mínimos: 7 (2.42%)

- 10+ Salarios mínimos: 3 (1.04%)



Gráfica IV.3. Distribución de los trabajadores por número de salarios de la localidad Puerto Arista.

b) Factores socioculturales

El 72.48% de los habitantes mayores de 5 años son católicos, estando casada o unida en pareja el 68.30% de la población mayor de 12 años.

El grado medio de escolaridad en Puerto Arista es de 5.65, la media en el municipio es de 5.90, en el estado de 5.35, mientras el número sea más alto indica una población con mayor formación académica. Para obtener este número se suman los años aprobados desde primero de primaria hasta el último año que cursó cada habitante; posteriormente, se divide entre el número de habitantes de la localidad.

En esta localidad hay 5 personas mayores de 5 años que hablan una lengua indígena, de ellas 4 también dominan el español.

Las actividades económicas primarias se basan en la agricultura, silvicultura, ganadería y pesca, seguidas del turismo. De la zona Puerto Arista en su zona circundante se dedica a las actividades primarias como la pesca. Principalmente, acopio y comercialización de productos pesqueros, agricultura de temporal, ganadería extensiva, aprovechamiento de madera de diversas especies de manglar, palmares, cacería y servicios turísticos.

Pesca.

La pesca es la actividad principal dentro del Sistema Ambiental, debido a que las lagunas costeras ocupan el 70% del área, la Laguna Mar Muerto es considerada una de las más productivas, lo que se refleja en la importancia de ésta para la pesca. La pesquería se basa en

la captura de camarón, escama y jaiba, el aprovechamiento se efectúa con embarcaciones menores como lanchas y cayucos, movilizadas por motores fuera de borda, remos o varas, y en algunas áreas de pesca la captura se realiza a pie. Las artes de pesca son: redes de enmalle conocidas como "mangas camaroneras", atarrayas, charangas y copos. (*Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, 2002*).

Debido a la poca tecnificación de la pesca en estos sistemas la actividad se considera de carácter artesanal. Así mismo en los hoteles y restaurantes en Puerto Arista se distribuye parte del producto pesquero como alimentos preparados a los turistas.

Turismo.

Dentro del Sistema Ambiental, Puerto Arista es el destino de playa de mayor afluencia en el estado de Chiapas, sólo en Semana Santa se ha registrado el ingreso de más de 100,000 personas por periodo al año, cuenta con una capacidad instalada para ofertar servicios turísticos como son 35 hoteles con 471 habitaciones y 35 restaurantes. Cuenta con cuatro hoteles en categoría cinco estrellas y 11 dos estrellas. La afluencia de visitantes se incrementa considerablemente durante las festividades de Semana Santa, vacaciones de verano e invierno.

Ganadería.

Esta actividad se realiza en forma extensiva y por su clima está considerada como de alto riesgo, debido a que predominan fuertes vientos que causan incendios forestales y provocan el calentamiento y sequedad de las llanuras, así como una fuerte erosión de los suelos. Sin embargo, en la zona de influencia de la parte baja de la subcuenca del río Zanatenco (Sistema Ambiental) la actividad ganadera se realiza en ranchos particulares, donde manejan la ganadería de forma semi-intensiva para la producción de becerros, carne y leche.

IV. 3.1.4 Paisaje

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Con base a este se deja implícito que el predio cuenta con una visibilidad alta debido a su ubicación frente a la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Al respecto se hace aclaración que **el proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar es colindante de dos superficies, la primera denominada área federal con una superficie de 5,716.18 m² ubicada en la parte sur y la segunda denominada terrenos ganados al mar con un área de 2,992.00 m² ubicada al sur de la misma colindante con playa y litoral**, la promovente pretende llevar a cabo parte de las obras será en dichas superficies (sujeto a concesión) previa aprobación de la SEMARNAT, por lo que el desarrollo del proyecto se llevará a cabo en una **superficie total de 30,000.00 m²**.

- Visibilidad.

La zona de estudio representa con gran claridad una importante visibilidad paisajística, ya que los turistas al arribar a este lugar se encuentran con la belleza de la Playa de Puerto Arista, en la cual se puede disfrutar del clima agradable y observar la gran belleza que esta proporciona.

- Calidad paisajística.

Considera tres elementos, las características intrínsecas del sitio basadas en su morfología, vegetación, cuerpos de agua, entre otros. La calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m, en el que se aprecian otros valores como las formaciones vegetales, litología, entre otros. Finalmente, la calidad de fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Los elementos indicados otorgan gran importancia a la apreciación de los componentes naturales presentes en el predio.

Tal definición nos obliga a determinar la singularidad paisajística y distinguir los elementos sobresalientes naturales dignos de apreciación presentes en el predio. Debemos mencionar que se encuentra impactada no significativamente, pero si se encuentra maltratada. Por otra parte, los futuros lineamientos de diseño que regirán este complejo estipularán: materiales, alturas y estilos arquitectónicos, que permitirán la apreciación de la playa del pacífico.

- Características intrínsecas del sitio.

Durante las visitas realizadas el predio en estudio se pudo observar que la vegetación presente son elementos arbóreos de palmeras cocoteras, así como elementos frutales de limón, almendros, mango y guanacastle, mientras que en la porción sur del predio se tiene vegetación de pastos y dunas costeras, es importante mencionar que el presente proyecto contempla la creación de áreas verdes, así como la siembra de especies de la región, y en la medida posible conservar elementos arbóreos que no interfieran con la lotificación del desarrollo inmobiliario.

En la **colindancia sur**, con la **playa del océano pacifico se pudo observar vegetación de dunas costeras**, modificadas por la presencia de las actividades turísticas en dicha área.

- Calidad visual del sitio.

Este aspecto es uno de los más atractivos de la zona, por la presencia del Océano Pacífico, ya que representa una característica peculiar del sistema ambiental, además que esta playa es la zona de anidación de la tortuga marina.

Calidad de fondo escénico.

El fono escénico que presenta la ubicación del sitio es agradable debido a que se encuentra dentro de una playa turística.

- Fragilidad del paisaje.

Es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos antes descritos y los factores que la integran se pueden clasificar como biofísicos y morfológicos. Con relación a este componente del paisaje, y dadas las condiciones del predio, la zona tiene una fragilidad media, debido a que en el sitio y proximidades la abundancia de plantas es mínima y no se observó la presencia de especies animales.

- Frecuencia de la presencia humana.

Se trata de un terreno situado frente al mar, en el cual se pretende la **construcción de 47 lotes habitacionales regulares e irregulares, que estarán** divididos en 8 manzanas, con dos torres, spa /salón, palapa, un restaurant y dos albercas, además contará con vialidades y estacionamiento, mediante la creación de infraestructura acorde a las características del lugar sin romper y desequilibrar su medio ambiente, aprovechando de esta forma los recursos y bellezas naturales con que cuenta de manera sustentable.

En el área del proyecto existe una gran afluencia turística debido a que Puerto Arista es la playa más importante del municipio de Tonalá, y una de las más importantes de la entidad.

La frecuencia de la presencia de turistas es en todo el año, con mayor actividad en los periodos vacacionales como son Semana Santa (Marzo – Abril) y a finales de año (Diciembre).

- Valor del paisaje en el sitio del proyecto.

El sitio se ubica frente a la Zona Federal Marítimo Terrestre y con vista al Océano Pacífico, por lo que se considera que cuenta con un valor de paisaje alto, además de integrarse en materiales y alturas, para hacer que el proyecto inmobiliario sea un área armoniosa con el entorno.



Figura IV.18. Paisaje en la zona del proyecto.



Figura IV.19. Paisaje en la zona del proyecto.

- Singularidades paisajísticas y elementos sobresalientes de carácter natural o artificial.

El área de influencia del proyecto se encuentra considerada dentro de la zona turística más representativa del Estado de Chiapas, en particular la Playa de Puerto Arista, en realidad estos recursos naturales proporcionan a la zona una singularidad paisajística que destaca entre muchas otras áreas similares de la Costa del Estado de Chiapas.

Valores de carácter científico, cultural e histórico.

El área de interés posee un alto valor científico y ecológico, ya que las aguas Oceánicas, esteros y los sistemas lagunarios son de los ecosistemas con mayor biodiversidad, además de los más eficientes y productivos del planeta. En el caso particular de estos dos últimos, proporcionan hábitat y sustento a diversas especies acuáticas residentes o migratorias en diferentes estados de desarrollo, inducen la formación de suelos y la sucesión natural.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

A continuación, se realiza un análisis con la información previamente presentada con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto.

La evaluación de los componentes se hace considerando su interrelación y cuando pertinente, en consideración de las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio.

Normatividad. El sitio del proyecto se ubica en la Playa de Puerto Arista, decretada el 29 de Octubre de 1986 como zona de protección de la tortuga marina y por lo tanto cualquier actividad que se realice en el estará sujeto a las reglas administrativas consignadas en el decreto, debido a que esta zona aún no cuenta con un programa de manejo.

Se entiende además, que la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) es de observancia general en la zona de Puerto Arista, cuyo ente de aplicación de esta y las reglas antes referidas, será la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal y de conformidad con ordenamientos aplicables en la materia y el Decreto que crea la zona de protección referida, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Octubre de 1986.

Diversidad. Las condiciones ambientales que se presentan en la zona de estudio son de dunas costeras y pastizales cultivados.

Rareza. No existe en el sitio del proyecto ningún elemento físico, químico, edafológico, topográfico, climatológico, ecológico, faunístico o florístico que se considere raro, ya que estos son muy similares en casi toda la Costa Chiapaneca e incluso al exterior de la Entidad.

Grado de aislamiento. De nueva cuenta, las condiciones de ubicación, sus características peculiares y la homogeneidad del sitio lo mantienen relativamente aislado hacia el nororiente y suroeste, pero no en ambos sentidos del cordón litoral, donde mantiene continuidad, aunque en diferentes grados de conservación, estructura y composición. El agua, viento y la fauna, son los principales agentes dispersores de las especies vegetales que se desarrollan en el predio.

Calidad. Para la zona de estudio la calidad del agua es aceptable para el desarrollo de la vida acuática y actividades humanas.

En el caso particular de la atmosfera, la calidad puede considerarse más alta que media, en virtud de que en el área no existen fuentes de emisiones fijas, sino únicamente las que se emiten por concepto de labores de cocina en las localidades y durante la temporada de preparación de los terrenos agrícolas para las siembras del ciclo primavera – verano de cada año.

Singularidad. El hecho de que el sitio se encuentra en una de las zonas turísticas de playa más importantes de la entidad, le proporciona cierto toque de singularidad a su entorno.

Integridad. Este parámetro se puede considerar como más bajo que medio, puesto que la integridad original del sitio ha sido modificada por las diversas actividades antropogénicas que se realizan al interior del predio y las colindancias contiguas, principalmente debido a los asentamientos humanos establecidos y el turismo convencional.

Irreversibilidad. Las modificaciones que se han realizado en el predio hasta ahora pueden revertirse de manera artificial mediante forestaciones dirigidas a la recuperación de la vegetación representativa original, así como la topografía y composición del suelo u otras características elementales.

Pureza. La estructura y composición de la vegetación existente demuestra que la zona ha sido alterada con anterioridad por actividades de asentamiento humanos, por lo que la pureza del sitio ha sido modificada.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaboró el escenario ambiental en el cual se identificaron los impactos que resultan al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitió identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

V.1. Identificación de impactos.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Diversos tipos de metodologías han sido diseñadas para la evaluación de los impactos ambientales generados por proyectos de diversa índole. Entre ellas cabe mencionar aquellas basadas en modelos de simulación, análisis de matrices, listas de verificación y redes o árboles de impactos. Dependiendo de los objetivos perseguidos por el análisis y, consecuentemente, del nivel de detalle requerido, cualquiera de estos instrumentos puede ser utilizado con fines de evaluación. Como parte de la evaluación ambiental en este capítulo se identifican y describen los impactos que la obra ocasionará al medio ambiente.

En la siguiente tabla, se señala la relación del proceso de evaluación del impacto con el método que se va emplear para su análisis.

Etapas del proceso de evaluación	Método empleado
Identificación de elementos del medio ambiente	Lista de Chequeo
Interacción entre las acciones y elementos ambientales	Matriz de Leopold
Selección de los impactos detectados	Descripción de los impactos identificados
Valorización del grado de afectación de los impactos observados en las diferentes etapas del proyecto y en los elementos del ambiente	Análisis de datos y construcción de gráficas para mostrar los resultados

Tabla V.1. Procedimiento de la evaluación.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de evaluación de impactos correspondientes a este proyecto se basan en aplicar la metodología que permita detectar las interacciones adversas o benéficas que se producirán en los aspectos ambientales, sociales y económicos durante las diversas etapas del proyecto centrandolo la atención en evaluar los efectos adversos o benéficos que se producirán en el agua, el suelo, la flora, la fauna y en lo socioeconómico, impactos cuya magnitud se incrementa en función del tipo de proyecto que se desarrolle.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Diversos tipos de metodologías han sido diseñadas para la evaluación de los impactos ambientales generados por proyectos de diversa índole. Entre ellas cabe mencionar aquellas basadas en modelos de simulación, análisis de matrices, listas de verificación y redes o árboles de impactos. Dependiendo de los objetivos perseguidos por el análisis y, consecuentemente, del nivel de detalle requerido, cualquiera de estos instrumentos puede ser utilizado con fines de evaluación. Como parte de la evaluación ambiental en este capítulo se identifican y describen los impactos que la obra ocasionará al medio ambiente.

La metodología seleccionada para el análisis ambiental del proyecto es de tipo matricial, con el esquema siguiente:

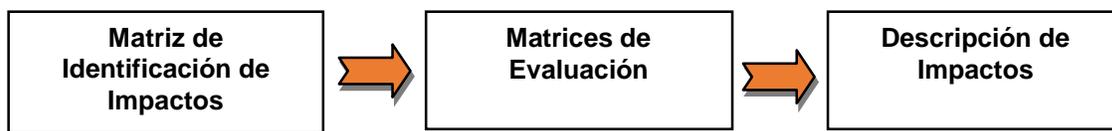


Figura V.1. Metodología de evaluación de impactos para el proyecto.

La metodología utilizada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos se realizó en función a las siguientes consideraciones.

- Análisis de la información del proyecto.
- Análisis de la información del medio natural y socioeconómico con la finalidad de efectuar una descripción del sitio seleccionado para la ejecución del proyecto.
- Análisis de las interacciones del proyecto y el ambiente que lo sustenta, considerando las acciones generadoras y áreas ambientales potencialmente receptoras del impacto.

La primera etapa para la evaluación de impacto ambiental consiste en identificar las posibles interacciones que causaran los impactos ambientales que se pueden generar por la implementación del proyecto tomando como instrumento de análisis una lista de chequeo (checklist), elaborada a partir de la información ambiental que debe ser tomada en cuenta en este tipo de proyectos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 “Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas”.

Por Etapa del Proyecto	Ponderación de Impactos		
	Benéficos	Adversos	No Aplicables
1. Selección del sitio			
Estudios topográficos	+		
Impactos sobre actividades primarias			+
Impactos en aspectos económicos y sociales en el área urbana	+		
Impactos sobre actividades secundarias y terciarias			+
Afectaciones a familias o negocios por la adquisición de propiedades para el proyecto, así como desalojo y/o reubicación de personas			+
2. Preparación del sitio y Construcción			
Ruidos		+	
Inducción de procesos erosivos y/o modificación de drenaje natural		+	
Interferencia con el nivel freático			+
Modificación de la calidad del aire		+	
Modificación de la calidad del agua		+	
Destrucción o modificación de hábitat			+
Afectación de parques, áreas de recreación y sitios de interés histórico			+
Destrucción o creación de interferencias en áreas de interés escénico			+
Efectos de las actividades asociadas (disposición y uso de materiales terrígenos y/o adquisición de grava y arena)		+	
Usos de recursos no renovables en la obra			+
Medidas de seguridad ambiental	+		
Incremento del tráfico vehicular		+	
3. Operación			
Impactos directos			
Ruido			+
Emisión de humos y polvos			+
Contaminación del agua			+
Socioeconómicos	+		
Sobre las formas de vida animal y vegetal			+
Demanda de recursos energéticos (Energía y combustibles)		+	
Impactos indirectos			
Conflicto de uso del suelo en áreas aledañas			+
Afectación de patrones de desarrollo regional			+
Demanda de servicios públicos y habitacionales	+		
Uso de áreas empleadas en actividades productivas o recreativas			+
Efectos resultantes sobre grupos étnicos u organizaciones sociales			+
Modificación de usos y costumbres como resultado del aumento en la población			+
Seguridad e higiene con los trabajadores	+		

+ Impacto detectado

Tabla V.2. Lista de verificación de impactos (CheckList).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 “Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas”.

Por Etapa del Proyecto	Ponderación de impactos		
	Benéficos	Adversos	No Aplicables
4. Desplazamientos propiciados por el proyecto			
Residencial	+		
Comercial			+
Industrial			+
Instalaciones y servicios públicos	+		
Recreativos			+
Recursos naturales no renovables			+
Recursos naturales renovables			+
Recursos escénicos			+
5. Uso del suelo seleccionado y sus afectaciones por el proyecto			
Por la ampliación de vialidades y accesos	+		
Uso secundario (Instalaciones o uso de servicios)			+
Beneficio a usuarios por las vías de acceso (uso industriales, comerciales, residenciales y públicos)	+		
Incompatibilidad del proyecto			+
Contaminación por derrame de combustibles, modificaciones estéticas e inseguridad			+
Con las tendencias de migración poblacional orientada en los planes y programas de las delegaciones	+		
Resultante del incremento en la accesibilidad a usuarios foráneos			+
6. Afectaciones del proyecto en los servicios a la comunidad o por el cambio de costumbres			
Servicios Públicos	+		
Accesos de vías rápidas a la población local	+		
Efectos en la cohesión y estabilidad de las organizaciones sociales			+
7. Uso del suelo			
Efectos en la planeación y control del uso del suelo	+		
Efectos en la planeación y desarrollo de los servicios públicos resultantes del proyecto y del cambio en el uso del suelo (impuestos y costos de servicio)	+		
8. Efectos en la región en la que se ubicará el proyecto			
Efectos en planes de desarrollo de servicios	+		
Efectos por el cambio de tarifas de servicios y su repercusión en los proyectos y obras públicas	+		
Efectos económicos, influencias sobre desarrollo privados de la región, en conjunto o individual	+		

+ Impacto detectado

Tabla V.3. Lista de verificación de impactos (continuación).

Tomando en cuenta la lista de chequeo anteriormente señalada e identificando el marco de referencia en donde se desarrollará el proyecto, se propone y se desarrollara en los siguientes apartados, un modelo de identificación de impactos ambientales, basado en el tetrodo de matrices causa-efecto, derivadas de la matriz de Leopold, y del método propuesto por Conesa Fernández y Vitora Vicente, con resultados cualitativos.

Matriz de identificación de impactos.

La matriz de identificación de impactos del tipo causa-efectos, consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuraran las acciones impactantes y dispuestas en fila los factores medio ambientales susceptibles de recibir impactos. Para su ejecución fue necesario identificar las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio, o seadeterminar la matriz de identificación de efectos.

Rangos que caracterizan el impacto					
Impacto Ambiental	Signo	Positivo	+		
		Negativo	-		
		Indeterminado	X		
	Valor	Importancia (grado de manifestación cualitativa)	Caracterización	Grado de incidencia	Intensidad
				Extensión	
				Plazo de manifestación	
				Persistencia	
				Reversibilidad	
				Sinergia	
				Acumulación	
Efecto					
Magnitud		Cantidad	Cantidad		
		Cantidad	Cantidad		

Tabla V.4. Rangos de los impactos ambientales.

Matriz de importancia.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa.

En esta fase se hace precisa una valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva.

Los elementos de la matriz de importancia, identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor considerado.

En este estadio de la valoración mediremos el impacto, sobre la base del grado de la manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el radio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, siendo estos los siguientes.

Situación espacial de los doce símbolos de un elemento tipo

±	I
EX	MO
PE	RV
SI	AC
EF	PR
MC	I

Signo: El signo de impacto ambiental hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad (I): Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa.

Extensión (EX): Se refiere al área de incidencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el valor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medio naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas económicas).

Sinergia (SI): Este atributo contempla el rebosamiento de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a lo que habría de esperar de la manifestación de los efectos simples, provocados por efectos que actúan de forma aislada. Es superior a la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del

efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PR): La periodicidad, se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Importancia del impacto (I): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

Naturaleza		Intensidad (I)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
		Media	2
impacto perjudicial	-	Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Inmediato (secundario)	1	Irregular a periódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		Importancia (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm[3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla V.5. Importancia del Impacto.

Los impactos con valores de importancia inferiores **25** son **irrelevantes o compatibles**. Los impactos **moderados** presentan una importancia entre **25** y **50**. Serán **severos** cuando la importancia se encuentre entre **50** y **75** y críticos cuando el valor sea superior a **75**.

V.2. Caracterización de los impactos.

V.2.1. Indicadores de impacto.

En este rubro se definen los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto, los cuales contarán con las siguientes características:

<i>Representatividad</i>	Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
<i>Relevancia</i>	La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
<i>Excluyente</i>	No existe una superposición entre los distintos indicadores.
<i>Cuantificable</i>	Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
<i>Fácil identificación</i>	Definido conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe; sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido ya que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

La lista de indicadores se muestra en la siguiente tabla, en donde se muestran ordenados según el medio físico, biótico y socioeconómico al que pertenecen. Los Indicadores mostrados son los susceptibles a impacto que se tomaron en cuenta para la identificación y evaluación de impactos ambientales que puede generar el proyecto.

Factores ambientales impactados		
Componente	Medio	Elemento
Inerte	Atmósfera	Contaminación por emisiones
		Contaminación por partículas suspendidas
		Nivel de ruido
	Suelos	Erosión
		Contaminación por residuos solidos
		Contaminación por residuos peligrosos
	Hidrología	Modificación de corrientes superficiales
		Modificación de corrientes subterráneas
		Contaminación por residuos solidos
		Contaminación por residuos peligrosos
Biótico	Flora	Estrato arbóreo
		Arbustos, hierbas y pasto
	Fauna	Terrestre, acuática y avifauna
Perceptual	Paisaje	Cualidad paisajística
Socioeconómico	Servicios	Salud
	Economía	Transporte y servicios urbanos
		Empleos y nivel de ingresos

Tabla V.6. Componentes ambientales impactados.

Considerando el fundamento y desarrollo metodológico para la valoración de los impactos ambientales que se presentan en la realización del proyecto teniendo en cuenta las características actuales del predio y su entorno, se describen los impactos relevantes o significativos que se señalan en la matriz de importancia de los impactos ambientales.

Cada una de las acciones o actividades que se desarrollan en el proyecto se agruparon en tres apartados o etapas.

Etapas	Actividades principales
<i>Preparación del Sitio</i>	Demoliciones, reubicación de servicios y tala de árboles.
	Limpieza y despalde
	Trazo, nivelaciones y excavaciones
	Transporte de materiales e insumos
<i>Construcción</i>	Lotificación
	Vialidades y estacionamiento
	Casa club, restaurante y palapa
	Albercas y andadores
	Agua potable, alcantarillado y electrificación
	Áreas verdes, áreas de estar y arenero
<i>Operación y mantenimiento</i>	Demanda de recursos energéticos
	Demanda de servicios públicos y habitacionales

Tabla V.7. Etapas principales del proyecto.

V.3. Valoración de los impactos.

Derivado de la evaluación, se presentan los resultados obtenidos; es decir, los impactos ambientales encontrados mediante la metodología utilizada para su identificación. Para realizar esta descripción se segmentaron los posibles impactos de acuerdo con el elemento receptor del impacto (indicador), según aparición en la matriz de identificación de impactos de Leopold y del método propuesto por Conesa Fernández y Vitora Vicente.

Matriz 1. Identificación de los impactos ambientales potenciales.

Actividad		Preparación del sitio				Construcción						Operación y mantenimiento	
		Demoliciones, reubicación de servicios y tala de	Limpieza y despalme	Trazo, nivelación y excavaciones	Transporte de materiales e insumos	Lotificación	Vialidades y estacionamiento	Casa club, restaurante y palapa	Albercas y andadores	Agua potable, alcantarillado y electrificación	Áreas verdes, áreas de estar y arenero	Demanda de recursos energéticos	Demanda de servicios públicos y habitacionales
IMPACTOS POTENCIALES O SIGNIFICATIVOS		1	21	32	43	54	65	76	87	98	109	1110	1211
Factores Ambientales		1	21	32	43	54	65	76	87	98	109	1110	1211
MEDIO INERTE	Atmósfera	Contaminación por emisiones	1										
		Contaminación por partículas suspendidas	2										
		Nivel de ruido	3										
	Suelos	Erosión	4										
		Contaminación por residuos sólidos	5										
		Contaminación por residuos peligrosos	6										
	Hidrología	Modificación de corrientes superficiales	7										
		Modificación de corrientes subterráneas	8										
		Contaminación por residuos sólidos	9										
		Contaminación por residuos peligrosos	10										
MEDIO BIÓTICO	Flora	Estrato arbóreo	11										
		Arbustos, hierbas y pasto	12										
	Fauna	Terrestre, acuática y avifauna	13										
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Cualidad paisajística	14										
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Servicios	Salud	15										
	Economía	Transporte y servicios urbanos	16										
		Empleos y nivel de ingresos	17										

Matriz 2. Cribado de impactos ambientales.

Actividad			Preparación del sitio			Construcción						Operación y mantenimiento			
			Demoliciones, reubicación de servicios y tala de	Limpieza y despalme	Trazo, nivelación y excavaciones	Transporte de materiales e insumos	Lotificación	Vialidades y estacionamiento	Casa club, restaurante y palapa	Albercas y andadores	Agua potable, alcantarillado y electrificación	Áreas verdes, áreas de estar y arenero	Demanda de recursos energéticos	Demanda de servicios públicos y habitacionales	
IMPACTOS POTENCIALES O SIGNIFICATIVOS															
Factores Ambientales			1	21	32	43	54	65	76	87	98	109	1110	1211	
MEDIO INERTE	Atmósfera	Contaminación por emisiones	1	I _{1,1}	I _{2,1}	I _{3,1}	I _{4,1}			I _{7,1}	I _{8,1}		I _{10,1}		
		Contaminación por partículas suspendidas	2	I _{1,2}	I _{2,2}					I _{7,2}					
		Nivel de ruido	3	I _{1,3}	I _{2,3}	I _{3,3}				I _{6,3}	I _{7,3}				
	Suelos	Erosión	4		I _{2,4}	I _{3,4}				I _{6,4}		I _{8,4}			
		Contaminación por residuos sólidos	5		I _{2,5}	I _{3,5}				I _{6,5}	I _{7,5}	I _{8,5}	I _{9,5}		
		Contaminación por residuos peligrosos	6			I _{3,6}	I _{4,6}								
	Hidrología	Modificación de corrientes superficiales	7												
		Modificación de corrientes subterráneas	8							I _{6,8}				I _{10,8}	
		Contaminación por residuos sólidos	9		I _{2,9}										
		Contaminación por residuos peligrosos	10			I _{3,10}									
MEDIO BIÓTICO	Flora	Estrato arbóreo	11	I _{1,11}									I _{10,11}		
		Arbustos, hierbas y pasto	12		I _{2,12}									I _{10,12}	
	Fauna	Terrestre, acuática y avifauna	13	I _{1,13}	I _{2,13}										
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Cualidad paisajística	14	I _{1,14}	I _{2,14}					I _{7,14}	I _{8,14}		I _{10,14}		
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Servicios	Salud	15	I _{1,15}									I _{11,15}	I _{12,15}	
	Economía	Transporte y servicios urbanos	16				I _{4,16}						I _{10,16}		I _{12,16}
		Empleos y nivel de ingresos	17	I _{1,17}	I _{2,17}	I _{3,17}	I _{4,17}			I _{6,17}	I _{7,17}	I _{8,17}	I _{9,17}	I _{10,17}	I _{11,17}

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 “Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas”.

Impacto	Atributos																																			
	I _{1,1}	I _{1,2}	I _{1,3}	I _{1,11}	I _{1,13}	I _{1,14}	I _{1,15}	I _{1,17}	I _{2,1}	I _{2,2}	I _{2,3}	I _{2,4}	I _{2,5}	I _{2,9}	I _{2,12}	I _{2,13}	I _{2,14}	I _{2,17}	I _{3,1}	I _{3,3}	I _{3,4}	I _{3,5}	I _{3,6}	I _{3,10}	I _{3,17}	I _{4,1}	I _{4,6}	I _{4,16}	I _{4,17}	I _{6,3}	I _{6,4}	I _{6,5}	I _{6,8}	I _{6,17}		
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+		
Intensidad	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	4	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	
Extensión	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	4	2	1	1
Momento	2	2	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	2	4	
Persistencia	4	4	2	2	4	4	4	1	1	2	2	2	4	4	2	2	4	2	2	1	4	2	2	1	2	1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	
Reversibilidad	2	2	2	2	2	4	2	1	4	1	1	2	1	2	2	2	2	2	4	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	
Sinergia	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Efecto	4	4	1	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	1	1	4	4	4	1	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Periodicidad	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Recuperabilidad	4	4	4	8	4	8	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	1	4	4	4	2	4	2	4	2		
Importancia	-27	-27	-25	-33	-24	-35	-24	25	-28	-26	-23	-35	-25	-24	-29	-22	-33	22	-23	-19	-27	-23	-19	-22	21	-21	-22	-22	27	-22	-28	-22	-27	22		

Impacto	Atributos																								
	I _{7,1}	I _{7,2}	I _{7,3}	I _{7,5}	I _{7,14}	I _{7,17}	I _{8,1}	I _{8,4}	I _{8,5}	I _{8,14}	I _{8,17}	I _{9,5}	I _{9,17}	I _{10,1}	I _{10,8}	I _{10,11}	I _{10,12}	I _{10,14}	I _{10,16}	I _{10,17}	I _{11,15}	I _{11,17}	I _{12,15}	I _{12,16}	I _{12,17}
Naturaleza	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	4	2	2	4
Extensión	1	1	2	1	2	1	1	4	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2
Momento	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	1	4	2	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4
Persistencia	2	4	1	4	2	4	2	1	2	2	4	4	1	2	2	2	4	4	4	4	1	2	4	4	4
Reversibilidad	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	4	2	2	4	2	2	1	2	2	2	4
Sinergia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Efecto	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	1	4	4	1	4	4	4	1	4	4	2
Periodicidad	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	4	1	1	4
Recuperabilidad	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	4	4	4	8	8	4	8
Importancia	-23	-24	-22	-25	-26	27	-23	-28	-21	-26	27	-23	22	22	23	26	24	35	24	24	23	37	35	31	44

- ❖ Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes (compatibles).
- ❖ Los impactos ambientales con valores de importancia entre 25 y 50 se considera moderados.
- ❖ Los impactos ambientales con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran severos.
- ❖ Los impactos ambientales con valores de importancia superiores a los 75 se consideran críticos.

Matriz 3. Valoración de los impactos identificados.

Actividad		Preparación del sitio			Construcción							Operación y mantenimiento		
		Demoliciones, reubicación de servicios y tala de	Limpieza y despalme	Trazo, nivelación y excavaciones	Transporte de materiales e insumos	Lotificación	Vialidades y estacionamiento	Casa club, restaurante y palapa	Albercas y andadores	Agua potable, alcantarillado y electrificación	Áreas verdes, áreas de estar y arenero	Demanda de recursos energéticos	Demanda de servicios públicos y habitacionales	
IMPACTOS POTENCIALES O SIGNIFICATIVOS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Factores Ambientales		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MEDIO INERTE	Atmósfera	Contaminación por emisiones	1	-27	-28	-23	-21			-23	-23		22	
		Contaminación por partículas suspendidas	2	-27	-26					-24				
		Nivel de ruido	3	-25	-23	-19			-22	-22				
	Suelos	Erosión	4		-35	-27			-28		-28			
		Contaminación por residuos sólidos	5		-25	-23			-22	-25	-21	-23		
		Contaminación por residuos peligrosos	6			-19	-22							
	Hidrología	Modificación de corrientes superficiales	7											
		Modificación de corrientes subterráneas	8						-27			23		
		Contaminación por residuos sólidos	9		-24									
		Contaminación por residuos peligrosos	10			-22								
MEDIO BIÓTICO	Flora	Estrato arbóreo	11	-33								26		
		Arbustos, hierbas y pasto	12		-29							24		
	Fauna	Terrestre, acuática y avifauna	13	-24	-22									
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Cualidad paisajística	14	-35	-33				-26	-26		35		
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Servicios	Salud	15	-24								23	35	
	Economía	Transporte y servicios urbanos	16				-22					24	31	
		Empleos y nivel de ingresos	17	25	22	21	27		22	27	27	22	24	37

Matriz 4. Importancia final de los impactos identificados.

Actividad			Preparación del sitio			Construcción						Operación y mantenimiento		TOTAL			
			Demoliciones, ubicación de servicios y tala de árboles	Limpieza y despalme	Trazo, nivelación y excavaciones	Transporte de materiales e insumos	Lotificación	Vialidades y estacionamiento	Casa club, restaurante y palapa	Albercas y andadores	alcantarillado y electrificación	Áreas verdes, áreas de estar y arenero	Demanda de recursos energéticos		Demanda de servicios públicos y habitacionales		
IMPACTOS POTENCIALES O SIGNIFICATIVOS			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Factores Ambientales			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
MEDIO INERTE	Atmósfera	Contaminación por emisiones	1	-27	-28											-55	
		Contaminación por partículas suspendidas	2	-27	-26												-53
		Nivel de ruido	3	-25													-25
	Suelos	Erosión	4		-35	-27			-28		-28						-118
		Contaminación por residuos sólidos	5							-25							-25
		Contaminación por residuos peligrosos	6														0
	Hidrología	Modificación de corrientes superficiales	7														0
		Modificación de corrientes subterráneas	8						-27								-27
		Contaminación por residuos sólidos	9														0
		Contaminación por residuos peligrosos	10														0
MEDIO BIÓTICO	Flora	Estrato arbóreo	11	-33								26				-7	
		Arbustos, hierbas y pasto	12		-29												-29
	Fauna	Terrestre, acuática y avifauna	13														0
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Cualidad paisajística	14	-35	-33				-26	-26		35				-85	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Servicios	Salud	15											35		35	
	Economía	Transporte y servicios urbanos	16											31		31	
		Empleos y nivel de ingresos	17	25			27			27	27			37	44		187
TOTAL				-122	-151	-27	27	0	-55	-24	-27	0	61	37	110	-171	

Etapa 1. Preparación del Sitio.

Por la naturaleza de las obras y/o actividades realizadas en esta etapa del proyecto, se generan impactos adversos que van desde la emisión de ruido, introducción de procesos erosivos, modificación de la calidad del aire, modificación del extracto arbóreo, así como también los arbustos, hierbas y pasto.

Se genera un impacto no significativo al entorno por la limpieza del predio, cortes, despalme, trazo, nivelación y excavaciones, lotificación, que lleva a la eliminación de la vegetación arbustiva existente, y por ende del material derivado de dicho despalme del predio siendo principalmente la remoción de una capa de material vegetal y tierra la que se realizará.

Actividades	Impacto producido
Demoliciones, reubicación de servicios y tala de árboles.	Las actividades relacionadas con la construcción tales como la demolición de las estructuras existentes, ubicación de servicios y tala de árboles, generarán humos, gases y polvos, afectando la calidad del aire de manera temporal, así también se afectará al nivel de ruido por el uso de maquinarias, el extracto arbóreo será impactado, provocando una deficiencia en la calidad paisajística.
Limpieza y despalme del terreno.	Se considera un volumen de despalme de aproximadamente 45,000.00 m ³ , mismos que serán utilizados para la habilitación de áreas verdes, el material sobrante que no sea requerido para la lotificación, área de vialidades, andadores, serán dispuesto en bancos de tiro, serán transportados en camiones volteo cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material particulado y posibles afectaciones a la salud de la población en general.
Trazo, nivelación y excavaciones.	Dichas actividades se realizan con el objetivo de alcanzar los niveles proyectados, tanto para la lotificación, así como las vialidades, estacionamiento, la casa club, albercas, andadores. El continuo movimiento de la maquinaria y el equipo especializado para realizar las excavaciones, acarreo de los materiales y compactación provocarán incidencias a corto plazo.

Elementos del medio impactados por las actividades de preparación del sitio.

En este apartado se analizan los impactos que pueden ocurrir durante la etapa de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar, que va desde la modificación del relieve existente hasta la eliminación de la flora existente del lugar.

Suelo

Este elemento ambiental es el que más sufre de alteraciones e incidencias, debido a los cortes, excavaciones y compactaciones que llevan a cabo una modificación de las características físicas y mecánicas durante la aplicación de obras de ingeniería civil, las cuales son necesarias realizarlas para alcanzar los niveles de diseño, tanto para plataformas de desplante para cada una de las obras a realizar, así como también la introducción del sistema de agua potable, drenaje y alcantarillado. Los impactos que se pueden presentar son de carácter adverso no significativo, no permanente y a nivel local.

Agua.

Elemento fundamental para alcanzar niveles de compactación y realización de excavaciones en el predio. Dichas actividades antes mencionadas, provocan que exista un incremento en la infiltración y escurrimientos al subsuelo. Se presenta como un impacto adverso no significativo, de corto plazo y nivel local.

Atmósfera.

Las actividades constructivas conllevan al uso de equipo para realizar el despalme y movimientos de tierra, las cuales afectarán la calidad del aire de manera adversa, aunque no significativa y puntual, debido a la generación de polvos.

Durante el despalme se producirán efectos negativos derivados de la erosión por la utilización del equipo, el cual produce un incremento en la emisión de partículas que, temporalmente, pueden ocasionar niveles elevados en la suspensión y sedimentación de estas hacia otras zonas fuera del área del proyecto. Este efecto puede caracterizarse como adverso no significativo a corto plazo y local. Así mismo, se provocan incrementos en el nivel sonoro de la zona, aunque se consideran no significativos y localizados, afectando a los trabajadores o a los pobladores de los predios vecinos. Sin embargo, cabe mencionar que, existe la barrera perimetral del predio, la cual ayudará a minimizar las partículas volátiles que sean acarreadas por acciones del viento a los predios vecinos, evitando de igual forma un impacto negativo en este elemento, a su vez, las palmeras existentes en el predio evitarán que dichas partículas sean transportadas en su totalidad a terrenos vecinos y/o al mar.

Flora.

El impacto que se presenta para este elemento es significativo, ya que se tendrá derribo de palmeras cocoteras y árboles frutales en la porción norte del predio, no obstante, en la porción sur del predio existen manchones de vegetación de dunas costeras, los cuales podrían verse afectados por la construcción de cada una de las áreas que se ubicarán en dicha zona.

Fauna.

Impacto de carácter adverso no significativo, a mediano plazo y muy localizado, con la migración de la fauna silvestre hacia los alrededores, siendo especies como los roedores, reptiles e insectos.

Sociales.

La demanda temporal de mano de obra calificada y no calificada durante esta etapa redundará en la creación de empleos para la localidad de Puerto Arista. A corto plazo esto significará la elevación temporal de los ingresos y ayudará al mejoramiento de las condiciones de vida, por lo que se le considera como un impacto benéfico no significativo (por ser el inicio de la obra) para la economía local principalmente y a corto plazo. En todas las etapas del proyecto la generación de mano de obra y/o empleo temporal trae consigo un impacto benéfico significativo para la localidad.

Etapas 2. Construcción

Actividades	Impacto producido
Transporte de materiales e insumos.	En el caso de los materiales pétreos serán transportados en camiones volteo de distintas capacidades. Dicha actividad producirá un impacto positivo ya que generará nuevos empleos y mejorará la calidad de vida de los trabajadores.
Casa club, restaurante y palapa	La implementación de las actividades que se genera en la construcción de la casa club, restaurante y palapa, generarán un impacto negativo ya que se producirán partículas suspendidas en el aire que van directamente en la atmosfera causando contaminación al aire. Mediante la utilización de diversos materiales como mortero, concreto, madera, plásticos, solventes y restos de pintura, metales y otros materiales generan un impacto negativo ya que producen residuos básicamente inertes. Sin embargo, se considera un impacto positivo debido a la generación de nuevos empleos que mejorará la

	<p>calidad de vida de los trabajadores y un incremento de la economía en el lugar.</p>
<p>Albercas y andadores</p>	<p>La realización de las actividades del proceso de construcción de las albercas y andadores generan un impacto negativo debido a que dañan el suelo provocando la erosión y desgaste del mismo.</p> <p>Sin embargo actualmente se cuenta con resolución administrativa número 00109/2021 (PROFEPA), donde se determina que el posesionario no cuenta con autorización en materia de impacto ambiental para la realización de obras en Zona Federal Marítimo Terrestre consistentes en: a) Parte de un andador, 1 (construida con material de concreto, en regulares condiciones físicas 2.05X10.00, que ocupa una superficie de 20.5 m², Transito de personas para acceso a la playa; b) Alberca en forma irregular, 2 (construida con material de concreto armado y al interior forrado de mosaico, con andador de concreto, en regulares condiciones 43.00X11.99 ancho lo cual se obtiene de formar un rectángulo para obtener la superficie de parte de la obra que se encuentra en el terreno inspeccionado, que ocupa una superficie de 515.57 m² de Terrenos Ganados Al Mar, en una superficie de 536.07 m² se encuentran ocupadas por obras consistente en andador y parte de una alberca, el resto corresponde a una superficie de 2,445.93 m², por lo que se trata de dar cumplimiento en materia ambiental para dichas obras y las proyectadas.</p> <p>Mediante la utilización de los servicios que ofrecen se generan diversos tipos de residuos como bolsas, latas, botellas, cartones provocando un impacto negativo ya que producen residuos básicamente inertes.</p> <p>Se considera un impacto positivo debido a que habrá generación de nuevos empleos y un incremento de la economía en el lugar.</p>
<p>Áreas verdes, áreas de estar y arenero</p>	<p>La creación de las áreas verdes, áreas de estar y arenero, se considera un impacto positivo para la calidad visual del sitio y recuperación de ejemplares arbóreos por el derribo que se llevará a cabo.</p>

Elementos del medio impactados por las actividades de construcción del proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar.

Las actividades que se realizarán en el proyecto incidirán de cierta manera sobre los elementos del medio ambiente presentes en la zona de influencia o de afectación del entorno que rodea a la construcción del proyecto.

Suelo.

Las actividades como lo son los cortes, formaciones de terraplén que servirá como base para la plataforma, modificarán el relieve, la geomorfología y las pendientes existentes para llegar a los niveles requeridos.

Se considera que dichas actividades provocarán en el predio impactos adversos de carácter significativo a corto plazo y de manera localizada.

Agua.

Será necesaria para las actividades de compactación donde construirán la infraestructura necesaria para el proyecto, afectando de manera adversa no significativa a la infiltración al subsuelo y al escurrimiento superficial, a corto plazo y a nivel local.

Atmósfera.

Este elemento sufrirá consecuencias por las actividades de movimiento de tierras como ruidos generados por el equipo utilizado durante la etapa de despalme, provocándose un impacto adverso no significativo, a corto plazo y de manera localizada teniendo en cuenta el aumento de partículas sólidas suspendidas en el aire. Aunado a esto, se modificará paisaje, el impacto paisajístico será limitado.

La producción de ruido y vibraciones generados por el equipo, será de una intensidad aproximada de 110 decibeles. Este impacto será de tipo adverso no significativo, a corto plazo y local, como ya se ha mencionado se termina la generación de este impacto al finalizar la fase de construcción, afectando a los trabajadores.

Flora y fauna.

El impacto provocado en el predio se presentará como carácter adverso no significativo, a nivel local y permanente, si se toma en cuenta que, se llevará a cabo la introducción de especies en las actividades de reforestación, tendremos un impacto benéfico no significativo a corto plazo y local. Dichas especies vegetales ayudarán a mejorar la estética visual y paisajística de la zona.

Servicios.

Las actividades que incluyen el desplazamiento o circulación de equipo, como la explotación de bancos y acarreos de materiales, compactación, ocasionará impactos adversos no significativos a mediano plazo y locales.

Sociales.

La demanda de mano de obra calificada y no calificada durante esta etapa redundará en la creación de empleos para la localidad. De igual modo, propiciará un incremento en la demanda y consumo de bienes y servicios relacionados con la obra. Este impacto se considera como benéfico no significativo, a corto plazo y local.

Etapa 3. Operación y mantenimiento

Actividades	Impacto producido
Operación y Mantenimiento	Para el mantenimiento de la vegetación es necesario realizar actividades como: deshierbe, poda, riego y en su caso fertilización. Asimismo, se generarán residuos sólidos una vez que se esté en funcionamiento el proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar, por lo cual es importante considerar los aspectos recomendados en las medidas de mitigación a este respecto para evitar que se acumule en ciertas zonas del mismo y se provoque una llegada de fauna nociva que sean focos de contaminación para los habitantes y se contamine las playas en la colindancia sur.

Elementos del medio ambiente impactados por las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar.

En esta fase se analiza los impactos que se generan sobre los elementos del medio en el sitio en cuestión.

Servicios, vialidad y transporte.

En el momento de que se encuentre en operación, se generarán demandas adicionales en términos de servicios públicos, considerándose como un impacto potencial benéfico no significativo permanente y local.

Sociales.

El mantenimiento de la inmobiliario generará nuevas fuentes de trabajo, mediante las actividades de albañilería, jardinería, electricidad, fontanería, servidumbre, entre otros, trayendo consigo grandes impactos positivos en cuanto a la generación de empleos y mayor flujo de circulante.

Económicos.

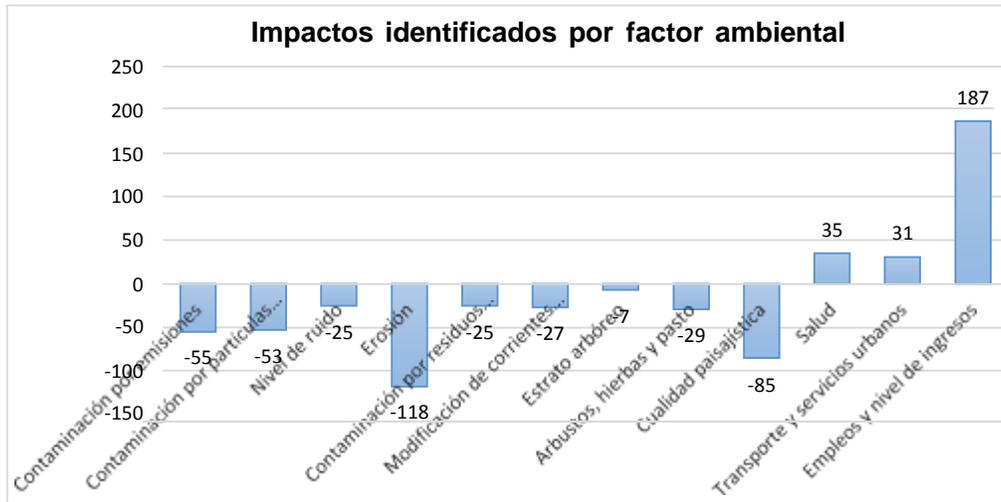
El valor del suelo se verá benéficamente impactado por la construcción del desarrollo inmobiliario, ya que le dará plusvalía, beneficiando a sus propietarios, por lo cual se considera como un impacto benéfico significativo en el corto plazo y local.

V.4 Conclusiones.

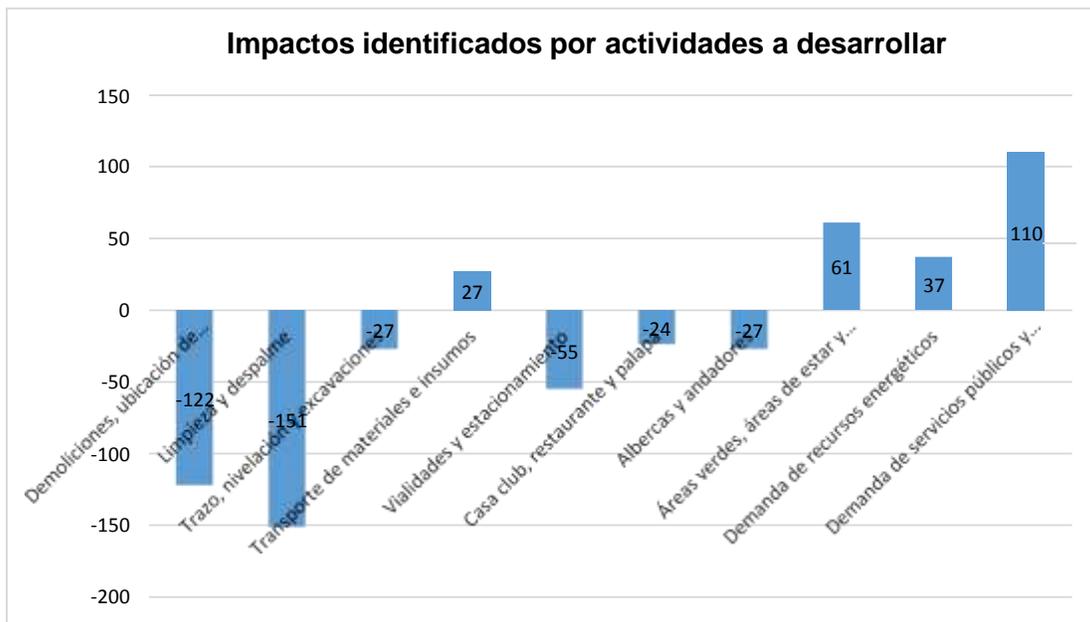
Durante el desarrollo del presente proyecto se han contemplado una serie de impactos que no afectan significativamente respecto de la vocación del suelo de esa zona, sin embargo, los impactos importantes que son materia de análisis en el presente estudio radican en lo siguiente:

5. Durante la etapa de selección del sitio y derivado de que se tiene que realizar estudios topográficos y de mecánica de suelo, estos no alteran la convivencia en la zona por la naturaleza de los mismos, por lo que los impactos generados en esta etapa no son considerados.
6. Se considera importante el centro de nuestro análisis de impacto adversos y significativos los generados durante la etapa de preparación y construcción de la lotificación (Zapotal Casa de Mar), ya que en esta se observan los impactos que alteran el lugar y su entorno, principalmente se presentarán durante las actividades de limpieza, despalme y excavaciones, lo que afectará la calidad del aire por el uso del equipo, de igual manera se afectará la geomorfología del suelo y la calidad visual del sitio.
7. Con dichas actividades se provocará erosión del suelo, que son los de mayor relevancia debido a la construcción de vialidades, estacionamiento, palapa, restaurante, alberca y andadores, sin demeritar la introducción de los servicios de agua potable, drenaje y alcantarillado, siendo estos los que ocuparán mediante sus tuberías ese espacio.
8. Finalmente es de considerar el impacto positivo que trae la construcción de esta obra, ya que generará empleos durante su implementación, así mismo se verá incrementada la demanda de los servicios primarios como el agua potable, la disposición de las aguas residuales, la recolección de los residuos sólidos urbanos y principalmente la inversión que se está inyectando en la localidad, provocando un detonante en el municipio, que beneficia a todos los sectores relacionados con el medio de la construcción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".



Grafica V.1. Resultados de los impactos identificados (Factor Ambiental).



Grafica V.2. Resultados de los impactos identificados (Actividades).

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.

Como resultado de la aplicación de las técnicas de identificación y evaluación de impactos ambientales desarrollada en el capítulo anterior, se obtuvieron y señalaron los impactos más significativos o que derivan en efectos adversos; éstos sirvieron de base para analizar y proponer medidas de prevención, mitigación, y o compensación, así como también de optimación de los que se consideraron benéficos poco significativos.

En este sentido se definen medidas preventivas, de mitigación y compensación según se considere aplicable.

Medidas preventivas: Conjunto de acciones que deberá ejecutar la empresa promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental). La aplicación de estas medidas evitará la aparición del efecto modificando los elementos definatorios de la actividad.

Medida de mitigación: Minimiza los impactos adversos en su extensión, magnitud, duración o significancia.

Medida de compensación: Tiene la finalidad de rehabilitar o rectificar mediante restauración de los recursos afectados con base en su estado inicial ya a través de la reparación o mejoramiento del recurso afectado.

Medidas ambientales de carácter general.

- Programa de capacitación técnica y de seguridad e higiene de los trabajadores, se deberá proporcionar pláticas de concientización ambiental para informarles las medidas a implementar, así como incentivar su participación en ellas.
- Los residuos sólidos urbanos producto de las actividades de los trabajadores deben ser depositados en contenedores y recolectados cuando menos cada dos días, dichos residuos deberán ser dispuestos en el sitio de disposición final de Tonalá, Chiapas.
- Incorporar dentro de los términos del contrato con la empresa constructora labores de supervisión ambiental, para que lleve a cabo el seguimiento a las medidas ambientales del proyecto en sus distintas actividades y etapas, la empresa constructora deberá contratar a un especialista en materia ambiental (supervisor ambiental) para verificar que se lleven a cabo las medidas de mitigación propuestas en el presente documento y hacer del conocimiento a la SEMARNAT mediante reportes mensuales de los avances de la obra y las medidas ejecutadas para prevenir y mitigar los impactos que se presenten con el desarrollo de las actividades.

A continuación, se presentan los impactos y las medidas de prevención y mitigación en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto:

Etapas de preparación del sitio
Actividad: Tala de especies arbóreas y demoliciones de las estructuras ubicadas en el predio
Impacto: Cambio de las condiciones naturales del área, generación de emisiones y material particulado, generación de ruido, eliminación de vegetación, daño a ejemplares de fauna, generación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, modificación del suelo.
Medidas preventivas:
<ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el proyecto se sujetarán a un mantenimiento periódico, para evitar emisiones a la atmósfera de compuestos contaminantes. Las fechas de servicio para los vehículos y maquinaria se registrarán en una bitácora.
<ul style="list-style-type: none"> • El mantenimiento a los vehículos no será permitido dentro del área del proyecto, para evitar la filtración de sustancias contaminantes en el suelo.
<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá controlar el no exceder los niveles máximos permisibles de ruido, de acuerdo a la normatividad vigente.
<ul style="list-style-type: none"> • Proveer de tapones auditivos al personal de obra que maniobra equipo o maquinaria generadora de ruido, con el fin de evitar riesgos a su salud.
<ul style="list-style-type: none"> • El material producto de las demoliciones deberá retirarse de la zona, en bancos de tiro previamente autorizados por el municipio, y evitar su almacenamiento a fin de no causar mayores afectaciones, sobre todo en los terrenos aledaños al predio en estudio.
<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades de carga, acarreo y descarga del producto de las demoliciones deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.
<ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos que transporten el producto de las demoliciones deberán estar cubiertos con lonas a fin de disminuir la dispersión de material particulado.
<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá triturar, mezclar y esparcir, en la zona dedicada a áreas verdes y reforestación y en áreas propensas a erosión, parte de los residuos vegetales, producto del derribo de arbolado y poda selectiva, con la finalidad de incorporar material orgánico al suelo. El resto se dispondrá en una sección de los bancos de tiro.
<ul style="list-style-type: none"> • Todas las actividades de derribo de arbolado, deberán ejecutarse cuidadosamente, de tal forma que se evite en lo posible la erosión del suelo.
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar que el personal de obra deje residuos y/o materiales sin almacenar durante y después de finalizada la jornada laboral para que la fauna cercana a la zona no corra peligro de quedar atrapada o resultar lastimada (principalmente tortugas que puedan salir del mar).
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la generación de malos olores e impedir la propagación de focos de infección a través del uso de contenedores para la separación de residuos durante esta etapa.
Medidas de mitigación:
<ul style="list-style-type: none"> • El manejo inadecuado de los residuos genera un gran impacto en la calidad de los ecosistemas, por ello, los residuos sólidos no peligrosos deberán almacenarse en contenedores con tapa colocados en sitios estratégicos al alcance del personal de obra, para posteriormente trasladarlos al sitio de disposición final de Tonalá, Chiapas.
<ul style="list-style-type: none"> • Se restringirá el derribo de arbolado a las áreas estrictamente necesarias para la

ejecución del proyecto, tratando de afectar la menor superficie posible, con la intención de modificar lo menos posible el microclima.
<ul style="list-style-type: none"> El material producto de las demoliciones se hará de manera que se evite la dispersión del material, así como afectaciones a terceros o al medio marino. En las áreas seleccionadas para bancos de tiro deberá evitarse entre otros aspectos, la afectación al paisaje y contaminación del mar.
<ul style="list-style-type: none"> Se deberán implementar programas de siembra de pastos en cualquier área cercana que presente erosión.
<ul style="list-style-type: none"> En las áreas verdes del proyecto, sembrar especies arbóreas y arbustivas de acuerdo a la región.
<ul style="list-style-type: none"> Si se encuentran fauna (principalmente tortugas) en la zona de terrenos ganados al mar, se debe proteger y en lo posible capturar para después ser liberadas en el mar.

Etapa de preparación del sitio
Actividad: Limpieza y despalme
Impacto: Cambio de las condiciones naturales del área, eliminación de vegetación, generación de emisiones, daño a ejemplares de fauna.
Medidas preventivas:
<ul style="list-style-type: none"> Se procurará maniobrar la maquinaria exclusivamente dentro del predio donde se construirá el proyecto y área de la línea de ceros, para evitar ampliar los radios de afectación.
<ul style="list-style-type: none"> El material producto del despalme deberá retirarse de la zona, en una sección de los bancos de tiro, y evitar su almacenamiento a fin de no causar mayores afectaciones, sobre todo en los terrenos aledaños al predio en estudio.
<ul style="list-style-type: none"> Los vehículos que transporten el producto de la limpieza y despalme deberán estar cubiertos con lonas a fin de disminuir la dispersión de estos materiales.
<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda realizar el deshierbe en los meses con menos precipitación pluvial en el Sistema Ambiental. Esto evitará modificación de los patrones de escurrimientos y evitará que la lluvia arrastre al mar los sedimentos removidos durante la ejecución de las actividades. Si bien es cierto que realizar el deshierbe en época seca fomenta la erosión eólica y hace más extremosas las oscilaciones térmicas del aire como del suelo, se considera que los daños son menos intensos y sinérgicos que el realizar el desmonte en época de lluvias, ya que, de ser así, las lluvias que caracterizan la marcada estacionalidad de la zona ocasionarían el arrastre de suelo hacia el área donde se ubicará la obra.
Medidas de mitigación:
<ul style="list-style-type: none"> Antes de realizar las obras se deberán implementar medidas para ahuyentar la fauna que pueda estar en madrigueras o árboles evitando a toda costa la captura de fauna silvestre.
<ul style="list-style-type: none"> Con lo que respecta a la fauna, se propone personal calificado en la materia realice previos recorridos en el sitio del proyecto, con la finalidad de determinar la ubicación de posibles nidos de aves, mamíferos y reptiles principalmente.
<ul style="list-style-type: none"> En caso de localizarse algún espécimen de ave se reubicará con ramas cortadas y amarradas a más de 150 m de distancia de la zona de obras, en un árbol con la misma cobertura del hospedero y a la misma altura. Este tipo de actividades deberá realizarlas personal que tenga la suficiente experiencia en la captura, manejo y liberación de fauna en ambientes adecuados.
<ul style="list-style-type: none"> Con lo que respecta a los mamíferos y reptiles, se formará un grupo de trabajadores con

instrucciones de ahuyentarlos, con la finalidad de que la escasa fauna presente abandone el lugar. Estos recorridos deben realizarse durante las primeras horas del día.
--

Etapas de preparación del sitio
Actividad: Corte y excavaciones
Impacto: Afectación al suelo.
Medidas preventivas:
<ul style="list-style-type: none"> Las actividades de cortes, nivelaciones y excavaciones deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos. El material producto del corte y que no se reutilice, deberá almacenarse fuera del área de los frentes de trabajo y cubrir con lonas los vehículos que transporten dichos materiales, esto con la finalidad de evitar la dispersión de material particulado hacia las colindancias vecinas y afectar a la salud de la población. Revisar las condiciones de la maquinaria a utilizar en el transcurso del proyecto para detectar fugas de aceites y lubricantes que afecten el suelo del predio en estudio. Se deberá tener un buen manejo y almacenamiento de lubricantes, grasas, aceites y combustibles necesarios para el funcionamiento de la maquinaria y equipo utilizados en las obras. No se permitirá el almacenamiento de sustancias peligrosas en los frentes de trabajo, con ello se estaría evitando el derrame y contaminación del suelo, evitando afectación a la vegetación aledaña por contaminación del suelo o la posibilidad de incendio.
Medidas de mitigación:
<ul style="list-style-type: none"> Evitar la acumulación de material de corte y excavaciones en los límites del predio, evitando que sean erosionados, sobre todo si se construye en época de lluvias.

Etapas de construcción
Actividad: Construcción de infraestructura y obras como: pavimentos para vialidades y zona de estacionamiento, albercas y andadores, áreas verdes y de recreación, instalación de servicios públicos.
Impacto: Impacto al paisaje, modificación del suelo, generación de ruido, daño a ejemplares de fauna, generación de residuos sólidos.
Medidas preventivas:
<ul style="list-style-type: none"> Delimitar y señalar adecuadamente el área de trabajo. Informar e instruir al personal de obra que realice su labor dentro del sector correspondiente. Informar mediante charlas al personal de obra sobre la importancia de valorar los recursos naturales y el medio ambiente. De ser necesario realizar la reposición de la cobertura vegetal en los espacios afectados por las obras ejecutadas, teniendo en cuenta la utilización de especies locales, con el fin de preservar la identidad de la zona. Vigilar las condiciones de acceso de la maquinaria a los límites del predio para no afectar mayores superficies. Colocar señalamientos preventivos, en materia de protección civil, al personal de obra para evitar accidentes.

<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar que el personal de obra porte completa y correctamente el equipo de protección personal.
<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá controlar el no exceder los niveles máximos permisibles de ruido, de acuerdo a la normatividad vigente.
<ul style="list-style-type: none"> • Construir tapiales en el área de la construcción para amortiguar el ruido del equipo.
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar que el personal de obra deje residuos y/o materiales sin almacenar durante y después de finalizada la jornada laboral para que la fauna cercana a la zona no corra peligro de quedar atrapada o resultar lastimada (principalmente tortugas que puedan salir del mar).
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la generación de malos olores e impedir la propagación de focos de infección a través del uso de contenedores para la separación de residuos durante la etapa de construcción.
<ul style="list-style-type: none"> • El mantenimiento a los vehículos no será permitido dentro el área del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos que transporten materiales deberán estar cubiertos con lonas a fin de disminuir la dispersión en el ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • La maquinaria y equipos a utilizar, contarán con el mantenimiento que permita la operación óptima y segura de todos sus componentes.
<ul style="list-style-type: none"> • Procurar que las jardineras que se construyan sean sin fondo de concreto u otro material que impida la infiltración natural del agua al suelo del terreno.
<p>Medidas de mitigación:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • En las áreas verdes del proyecto, sembrar especies arbóreas y arbustivas de acuerdo a la región.
<ul style="list-style-type: none"> • Si se encuentran fauna (principalmente tortugas) en la zona de terrenos ganados al mar, se debe proteger y en lo posible capturar para después ser liberadas en el mar.

Etapa de operación
Actividad: Demanda de recursos y servicios.
Impacto: Generación de residuos sólidos, contaminación del agua, modificación del suelo.
<p>Medidas preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las aguas residuales que serán generadas durante la operación, serán de tipo domiciliarias, debido a la naturaleza del proyecto. No habrá descargas de aguas residuales directamente al mar. • Las aguas residuales serán conducidas a la red de alcantarillado municipal, cumpliendo con la normatividad aplicable en materia. • La vegetación presente, funcionará como áreas verdes del proyecto, donde la base arquitectónica dará armonía con el medio ambiente. • Verificar constantemente el buen estado y funcionamiento de las tuberías de descarga e interconexión a la red municipal, y dar mantenimiento preventivo a las mismas.
<p>Medidas de mitigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De ser necesario se plantarán especies nativas y propias de la zona que se integren al paisaje. • Si se encuentran fauna (principalmente tortugas) en la zona de terrenos ganados al mar, se debe proteger y en lo posible capturar para después ser liberadas en el mar. • Durante la operación del proyecto, se deberán mantener las calles vecinas al predio libre de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, limpieza diaria de cada una de las áreas del proyecto, entre otros, para evitar que por acciones del viento sean conducidos al mar.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental.

Aun cuando el proyecto constituye una medida de prevención de afectaciones socioeconómicas, es necesario supervisar su desarrollo a fin de poder controlar los costos ambientales, por ello se ocupará un programa de vigilancia ambiental aplicado por un técnico especializado para llevar a cabo estas acciones, con las cuales se asegura que las medidas correctoras sean llevadas a cabo de acuerdo al documento ambiental presentado.

6.2.1. Vigilancia obligatoria.

Los objetivos perseguidos con este proyecto:

- Minimizar las afectaciones al ambiente.
- Delimitar y evitar afectaciones por desmonte más allá de las áreas establecidas para el proyecto.
- Realizar la limpieza de los frentes de trabajo al término de las jornadas laborales, vigilando que se lleve a cabo de manera eficiente la recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- Asegurarse que el contratista que ejecute el proyecto conozca todas las medidas de mitigación descritas en el presente documento, así como la normatividad ambiental en la materia, para lo cual se le proporcionará una carpeta con el presente estudio de impacto ambiental y verificar durante la ejecución de la obra que se lleven a cabo las medidas ambientales propuestas para el proyecto en mención.
- Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las obras, medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
- Integrar herramientas para la planeación, seguimiento y evaluación de la vigilancia del conjunto de medidas de mitigación ambientales relativas al proyecto.
- Respetar las leyes, reglamentos y normatividad aplicables en la materia.
- Informar inmediatamente cuando exista algún derrame de combustible, para lo cual deberá tomar en cuenta:
 - Naturaleza del accidente.
 - Material contaminante involucrado.
 - Cantidad del material involucrado.
 - Diagnóstico de afectación.
 - Sitio de afectación.
 - Reporte fotográfico.
- Proporcionar información y aviso inmediato cuando un impacto se acerque a un nivel crítico.

6.2.2. Vigilancia de control de eficacia del monitoreo.

Con las medidas de vigilancia de la eficacia se controla el éxito de las medidas correctoras o efecto ambiental, por ello los objetivos de vigilancia de eficacia son:

- Verificar las predicciones de impacto realizadas y la eficacia de las medidas de mitigación propuestas, para aplicarlas en futuras actividades del mismo tipo.
- Acumular información de las condiciones iniciales y finales del proyecto.
- Realizar inspecciones periódicas en las diferentes áreas de trabajo, a fin de constatar que se cumplan todas las medidas descritas en las actividades de mitigación.
- Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
- Mantener actualizada la información relativa al proyecto, mediante la elaboración de reportes, informes, formatos de vigilancia, oficios, entre otro.

Dicho programa de vigilancia tendrá que ajustarse a las condiciones de las autorizaciones de la SEMARNAT y de la CONAGUA.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).

Para el seguimiento y control del programa de vigilancia ambiental para el proyecto se plantea un estimado de 24 meses, a continuación, se presenta un programa de control de seguimiento de acciones a ejecutar para la prevención y mitigación de los impactos ambientales en el desarrollo de la obra, así como los tiempos estimados de su aplicación, los informes obtenidos y seguimiento de dichas acciones serán notificados a la SEMARNAT, CONAGUA y PROFEPA para su conocimiento:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	Mes																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Horario de trabajo																								
Delimitación del área de trabajo																								
Revisión de almacenamiento de materiales al término de la jornada laboral																								
Disposición de los residuos producto del despalde, cortes y excavaciones																								
Vehículos de carga cubiertos con lona durante el traslado de materiales pétreos y disposición de materiales sobrantes a los sitios de disposición final																								
Rellenos de bancos autorizados																								
Uso de contenedores para residuos sólidos																								
Capacitación ambiental a trabajadores																								
No mantenimiento a maquinaria en el sitio																								
Uso de sanitarios portátiles																								
Riego con agua para el control de partículas suspendidas																								
Cumplimiento de la NOM-041-SEMARNAT-2015																								
Obras de drenaje pluvial																								
Reforestación																								

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

Para la ejecución del proyecto se requiere una inversión inicial de \$ 8,500 000.00 M.N. (Ocho millones, quinientos mil pesos 00/100), la fuente de financiamiento será por medio de recursos propios de la empresa promotora.

Concepto	Monto
Estudios y proyectos	\$ 1,500,000.00
Obras interiores	\$ 5,500,000.00
Equipamiento urbano	\$ 1,500,000.00
Total	\$ 8,500,000.00

Tabla VI. 1. Inversión requerida.

Los costos de las medidas de mitigación no se desglosan ya que forman parte intrínseca del proyecto mismo, se considera el 10% de la inversión total, equivalente a \$850,000.00 para dichas acciones.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

En cuanto al escenario del terreno donde se localiza el proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar, es arena con vegetación arbórea de palmeras cocoteras, así como elementos frutales de limón, almendros, mango y guanacastle, mientras que en la porción sur del predio se tiene vegetación de pastos y dunas costeras. El ámbito de la zona ha sido ya **impactado anteriormente incluyendo los hoteles, casas habitación en dicho sitio**, por lo que no se considera que el impacto ambiental sea significativo.

En cuanto al entorno ambiental de la zona en que se desarrolla el proyecto existen fortalezas tales como el programa de protección de la tortuga marina y el formar parte de la zona de ordenamiento ecológico del Río Zanatenco, sin embargo su operación y aplicación legal está sumamente limitado en el primer caso por la inminente absorción del campamento tortuguero de Puerto Arista por la mancha urbana y la incapacidad física del mismo para crecer y ampliar sus instalaciones lo que reduce a la capacidad instalada actual el esfuerzo de rescate de nidos, incubación de huevos y liberación de crías de tortuga.

Las debilidades y amenazas para el entorno ambiental que consisten en la depredación humana de los nidos de tortuga, la aclaración de vegetación para instalar pastizales y la presencia humana de turistas de fin de semana y temporadas vacacionales en las playas de Puerto Arista permanecerán en el futuro, ya que las causas fundamentales tales como la pobreza y falta de oportunidad de ocupación basadas en el desarrollo económico en un entorno de desarrollo sustentable de acuerdo a la vocación de los terrenos que presente la mayor oportunidad con el costo ambiental más bajo y que en este caso es el turismo controlado ambientalmente no se encuentra documentado en un Plan Maestro de Desarrollo Económico de Puerto Arista.

Por lo anterior, en el corto y mediano plazo se observará un crecimiento anárquico de acuerdo a los recursos económicos que la población local disponga para su inversión, en este caso se está hablando de asentamientos irregulares con materiales de oportunidad obviamente sin consideraciones ambientales.

De esta manera se puede concluir que la tendencia de comportamiento de las actividades humanas con relación al entorno ambiental de la zona de Puerto Arista se puede diagnosticar como negativa respecto de los recursos biológicos con una fuerte y complicada problemática a resolver.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar es colindante de dos superficies, la primera denominada área federal con una superficie de 5,716.18 m² ubicada en la parte sur y la segunda denominada terrenos ganados al mar con un área de 2,992.00 m² ubicada al sur de la misma colindante con playa y litoral, la promovente pretende llevar a cabo parte de las obras será en dichas superficies (sujeto a concesión) previa aprobación de la SEMARNAT, por lo que el desarrollo del proyecto se llevará a cabo en una **superficie total de 30,000.00 m²**.

Se considera que el predio cuenta con un valor de paisaje alto por encontrarse frente a la Zona Federal Marítimo Terrestre y con vista al océano Pacífico, por lo que se pretende que el proyecto que se integre en materiales y alturas, en forma armoniosa con el entorno, es importante mencionar que el presente proyecto contempla la creación de áreas verdes, así como la siembra de especies de la región.

El trazado y construcción del proyecto respetará la distancia definida para la zona de playa como propiedad federal (bajamar más pleamar más 20 metros). No se dañarán hábitats de fauna que se encuentre en estatus en el Sistema Ambiental.

Desde otra perspectiva, el proyecto representa un impacto positivo ya que con la implementación de la obra se generará una derrama económica temporal y se elevará la economía al momento de adquirir los materiales de construcción, generación de empleos para la construcción de la obra y permanente para la operación del proyecto.

Los futuros habitantes del desarrollo inmobiliario tendrán acceso a todos los servicios con que cuenta la localidad, así como a las zonas de esparcimiento y recreo, siendo principalmente las playas de Puerto Arista, desde siempre ha sido principal balneario de playa del Estado de Chiapas. En la actualidad, las playas de Puerto Arista son frecuentadas por turistas que gustan disfrutar del paisaje del litoral del Océano Pacífico, con sus largas playas de fina y suave arena de cara al mar abierto, sus palmeras y sus altas olas que contrastan por otra parte con lo lejanos picos de la Sierra Chiapaneca.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

La realización del presente proyecto, así como la implementación de las medidas de prevención y mitigación que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación, permitirán controlar y mitigar los impactos ambientales adversos al predio y al ambiente.

Los impactos permanentes más significativos y relevantes que serán generados por el proyecto están relacionados con la presencia del proyecto inmobiliario Zapotal Casa de Mar en una zona turística y comercial. Este es un escenario que ya se tiene contemplado en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local correspondiente.

El escenario observable es la construcción y operación del proyecto en donde se aplican, por primera vez en la zona, una serie de acciones que tienden a operar un proyecto bajo el concepto de respeto al ambiente al incorporar las siguientes acciones:

- Actividades de reforestación en áreas verdes con especies locales.
- Sistema de reabsorción al subsuelo de las aguas pluviales con lo que se reabastecen las aguas subterráneas.
- Colocación de información ambiental al interior de la lotificación.
- Fomentar entre los visitantes para la conservación de la tortuga marina.
- Evitar la contaminación de las playas con residuos sólidos urbanos.

Conforme a la información presentada a lo largo del presente estudio y una vez realizado el análisis de toda la información se determina que el posible escenario, una vez concluida la obra y comenzando la operación del proyecto, no causará efectos secundarios de contaminación ambiental al agua, suelo y/o aire, esto debido a las características del proyecto a construir en la zona.

VII.4. Pronóstico ambiental.

Conforme a la información presentada a lo largo del presente estudio y una vez realizado el análisis de toda la información se determina que el posible escenario, una vez concluida la obra y comenzando la operación del proyecto, no causará efectos secundarios de contaminación ambiental al agua, suelo y/o aire, esto debido a las características del proyecto a implementar en la zona.

Actualmente, parte de la superficie del predio (colindancia sur) el uso del suelo es de terrenos ganados al mar y será cambiado a uso de suelo habitacional. Esencialmente, el escenario futuro consiste en la operación de la lotificación, las condiciones ambientales serán sensiblemente las mismas, dado que el predio es utilizado como casa habitación y actividades de esparcimiento.

El pronóstico ambiental con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje urbano de la zona, mostrándolo como parte del medio existente y como parte de la infraestructura urbana de la población de la localidad de Puerto Arista, Chiapas.

VII.5. Evaluación de alternativas.

La empresa promotora cuenta con la posesión legal del predio donde se llevará a cabo el proyecto, el cual presenta construcciones en su interior, así que contemplar otro predio diferente implicaría causar impactos ambientales adicionales lo cual no es deseable y no favorece su elección para el desarrollo del proyecto inmobiliario.

VII.6 Conclusiones.

Puerto Arista es un importante centro turístico del Estado de Chiapas. Es al mismo tiempo, debido a su actividad económica, es la zona que más participa en el desarrollo económico y social del Municipio de Tonalá.

En el estado el turismo es una fuente importante generadora de divisas, considerada como una actividad preponderante del desarrollo y en el Municipio es el motor de la economía local.

De acuerdo al resultado de la metodología empleada se concluye que el proyecto se desarrollaría en un ambiente totalmente alterado desde hace más de 20 años principalmente por la necesidad de viviendas y actividades turísticas. El entorno natural del sitio del proyecto, seguramente contó con una riqueza natural de especies que aún se observan en la región en zonas menos afectadas, sin embargo, dado el crecimiento de la población en la localidad, dicha zona ha sido fuertemente alterada.

La construcción del desarrollo inmobiliario, por sus características constructivas se integrarán al ambiente y a la vocación de la zona, además de que no se afecta vegetación de importancia, asimismo no se afectarán hábitats de fauna que se encuentre en estatus en la zona de estudio.

El desarrollo de la obra será por etapas, de tal manera que los impactos se limitarán a las áreas donde se pueda avanzar en función de la disponibilidad de los recursos económicos de la empresa promovente.

En este documento se plantean medidas para prevenir y/o mitigar los impactos derivados de las etapas de preparación del sitio y de la construcción, que aun cuando son sencillas de aplicar es necesario considerarlas para minimizar sobre la afectación a la vegetación del predio y de la colindancia sur (vegetación de dunas costeras), así como los impactos indirectos del proyecto correspondientes al requerimiento de materiales y/o insumos para su implementación.

Lo anterior refleja en los resultados de la evaluación de impactos ambientales donde las importancias finales más relevantes se dan sobre el factor suelo principalmente por las actividades de excavaciones y cortes, cimentación, entre otras.

Con el desarrollo de la obra se espera un beneficio en la generación de empleos, directos e indirectos (en forma temporal durante la construcción y permanentes durante la operación).

Finalmente es evidente que el mantenimiento de la lotificación resulta indispensable, para mantener una calidad visual acorde a la obra y de limpieza en la porción de terrenos ganados al mar y no generar impactos residuales, asimismo con la correcta implementación de las medidas de mitigación propuestas para este proyecto contribuirán a controlar y minimizar los efectos adversos al entorno paisajísticos de la zona.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

En el presente capítulo se presenta la relación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información contenida en la **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Turístico "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas"**, el cual se ubicará en Boulevard Mariano Matamoros No. 90, Localidad de Puerto Arista, municipio de Tonalá, Chiapas. De manera general se describen los puntos especificados en la guía, la información solicitada en cada uno de los puntos se incluye de manera detallada en la sección de capítulos y anexos del presente documento.

VIII.1 Presentación de la información.

VIII.1.1 Cartografía.

La lista de cartografía se encuentra en la sección de anexos que complementa este documento.

VIII.1.2 Fotografías.

El registro fotográfico con la descripción de los aspectos que se consideró importante resaltar de este estudio, se localiza en la sección de anexos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.3 Videos.

Para el presente proyecto no se consideró necesaria la realización de videos.

VIII.2 Otros anexos.

Los documentos legales se encuentran en la sección de anexos, mismos que son proporcionadas por la empresa promovente.

VIII.2.1 Memorias.

Las memorias y planos se localizan en la sección de anexos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.3 Glosario de términos.

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema inglés, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Dársena: Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmante: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Draga: Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Embarcación: Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

Escollera: Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Espigón: Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto. Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Marina turística: Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Zona de tiro: Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

IX.

BIBLIOGRAFÍA.

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- CEPAL. 1991. Evaluaciones del impacto ambiental en América Latina y el Caribe. Comisión económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 238 p. CNA. 2000.
- Conesa F. V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2da Edición. Ediciones Mundo Prensa. 390 Pp.
- Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). 2007. Sistema Estuariano Puerto Arista. 14 pp.
- Franco, L.J., G. Agüero, A. Gómez, A. Ramírez, N. Salgado, G. Martínez, E. Mirando, S. Colón, L. Arenas y C. Sánchez. 1996. Manual de Ecología. Editorial Trillas, México, D.F. 266 p.
- Fuggle, F. 1979. Methodology for environmental impact assessment.
- Hudson N., 1982 "Conservación de suelos", Editorial Reverté, Primera edición Barcelona Esp., 335 Pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2010. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Chiapas. México.
- Jiménez Cisneros Blanca. 2001.- La Contaminación Ambiental en México. Causas, Efectos y Tecnología apropiada. México, D.F.
- John G. Rau and David Weeten. Environmental Impact Analysis Handbook, Mc. Graw Hill.
- Lara-Lara, J.R. 2008. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales, en *Capital natural de México*, vol. I: *Conocimiento actual de la biodiversidad*. Conabio, México, pp. 109-134.
- Ley Ambiental para el Estado de Chiapas.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley General de Bienes Nacionales.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.

- López-Ramos, E., 1981 Geología de México. Tomo III, México D.F. 446 pp.

- Magurran, A. E. 1988. Diversidad Ecológica y su medición, traducción Antonia M. Cirer, Barcelona, España.

- Márquez M. R., A. Villanueva y C. Peñaflores, 1976. Sinopsis de datos biológicos sobre la tortuga Golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). FAO-INP Sinopsis sobre la pesca. (2):1-67.

- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

- Plan de Desarrollo Chiapas 2019-2024.

- Programa Ecológico de Ordenamiento Territorial del Estado de Chiapas.

- RAMSAR 2011. Misión Ramsar de Asesoramiento No. 69. Convención sobre los Humedales. 33p.

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

- Reglamento de la Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.

- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. Primera edición. México, 431 p. SEMARNAT-INE 2000. Calendario Cinegético (Temporada 1999-2000). 146 p.

- Secretaría del Trabajo y Prevención Social.- Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- SEDUE. 1984 "Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación del Aire, Agua y Suelo.

- Segura-Zamorano y Ramírez García P. 1990. Los manglares de Chiapas. Instituto de Biología. (Inédito).

- SEMARNAT. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Protección Ambiental.

- Toledo, A., 1994. Riqueza y pobreza en la costa de Chiapas y Oaxaca. CECODES, A.C. 492 pp.

- Paquete de computo Google Earth 6.0.

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, a 23 de agosto de 2020.

MTRA. MARICELA ANA YADIRA ÁLVAREZ ORTIZ
DELEGACIÓN FEDERAL
SEMARNAT, CHIAPAS
P R E S E N T E.

Bajo protesta de decir verdad conforme al Artículo 35 BIS-1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y Artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), declaro que los resultados se obtuvieron en la **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Turístico: "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas"**, se realizaron través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación, así como técnicas y metodologías sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Atentamente

Atentamente

[Redacted signature]

[Redacted signature]

ANEXO 1. FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Vista panorámica del predio (oeste a este).



Fotografía 2. Vista del acceso al predio en estudio en la colindancia este (Boulevard Mariano Matamoros).



Fotografía 3. Colindancia este del predio (camino de terracería de acceso hacia la playa).



Fotografía 4. Vista del predio en dirección oeste – este.



Fotografía 5. Vista del predio en estudio en dirección norte – sur.



Fotografía 6. Colindancia Oeste del predio (Propiedad privada).



Fotografía 7. Condiciones actuales del predio en estudio (vista de sur a norte en la zona oeste).



Fotografía 8. Vista del predio en dirección suroeste – noreste.



Fotografía 9. Delimitación en la colindancia sur del predio (vista oeste – este).



Fotografía 10. Delimitación en la colindancia sur del predio (vista este – oeste).



Fotografía 11. Vista de la vegetación dentro del predio (vista en dirección este – oeste).



Fotografía 12. Vista de pastizales y dunas al interior del predio en estudio.



Fotografía 13. Vegetación de dunas costeras en la colindancia sur del predio.



Fotografía 14. Vista en dirección sureste – noroeste.



Fotografía 15. Vista del predio en la zona este (vista sur – norte).



Fotografía 16. Vegetación de dunas costeras al sur del predio (vista este – oeste).



Fotografía 17. Vista del paisaje de la zona al sur del predio (playa Puerto Arista).



Fotografía 18. Vista de las condiciones actuales de las playas de Puerto Arista (vista en dirección este).



Fotografía 19. Vista de las playas de Puerto Arista (vista hacia el sureste).



Fotografía 20. Condiciones actuales en la colindancia sur del predio.



Fotografía 21. Vista de la vegetación de dunas en la franja de la playa.



Fotografía 22. Vista en dirección sur del predio (océano Pacífico).



Fotografía 23. Vista de la vía de acceso al predio en estudio (Boulevard Mariano Matamoros).



Fotografía 24. Colindancia Este del predio en estudio (Camino de acceso a la playa).



Fotografía 25. Vista de la vegetación existente en la zona norte del predio.



Fotografía 26. Vista de la vegetación existente en la zona norte del predio.



Fotografía 27. Palmeras cocoteras al interior del predio en estudio (porción central – norte).



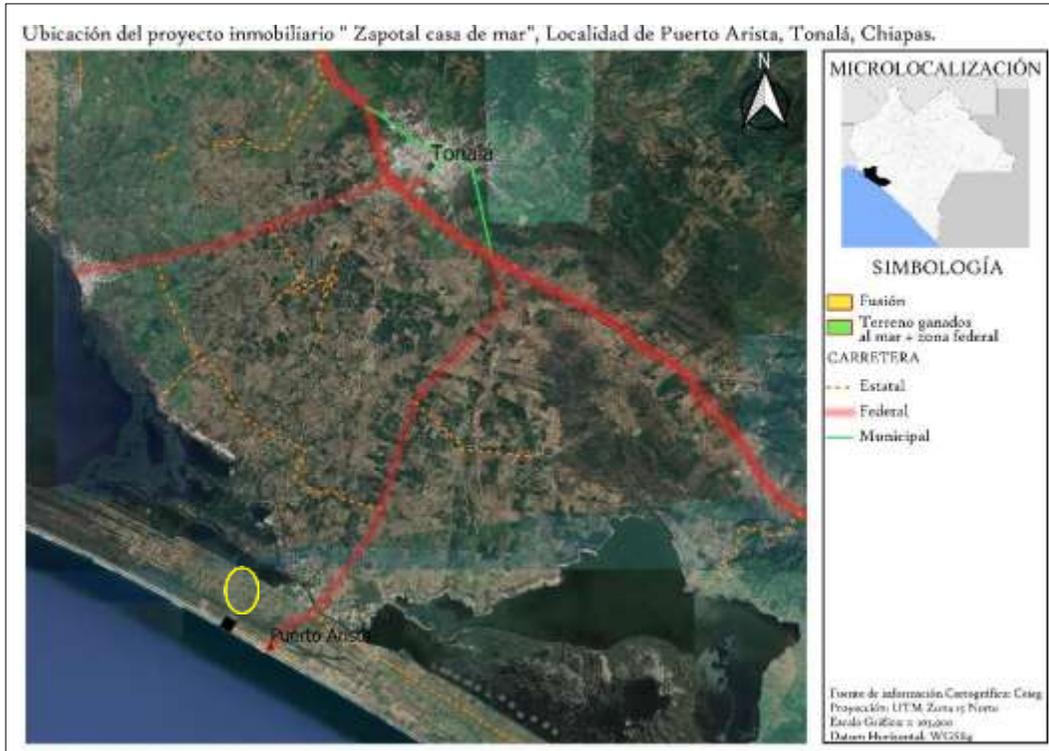
Fotografía 28. Construcciones al interior del predio (palapa).



Fotografía 29. Construcciones al interior del predio en la zona norte.

ANEXO 2. CARTAS TEMÁTICAS

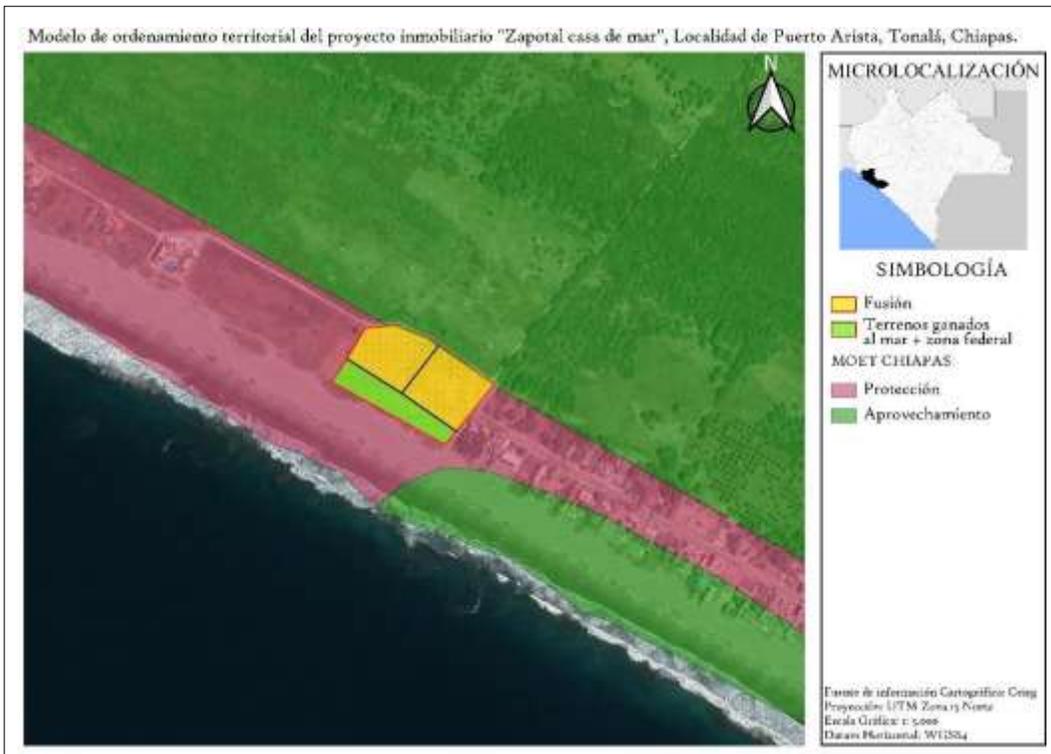
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".



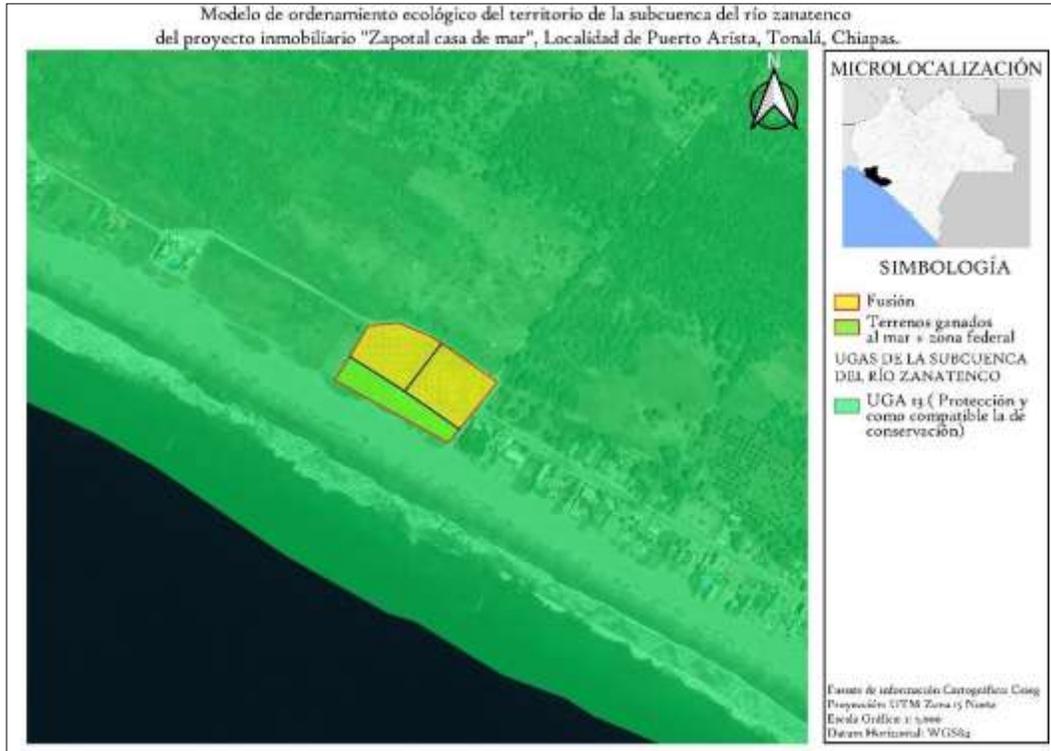
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".



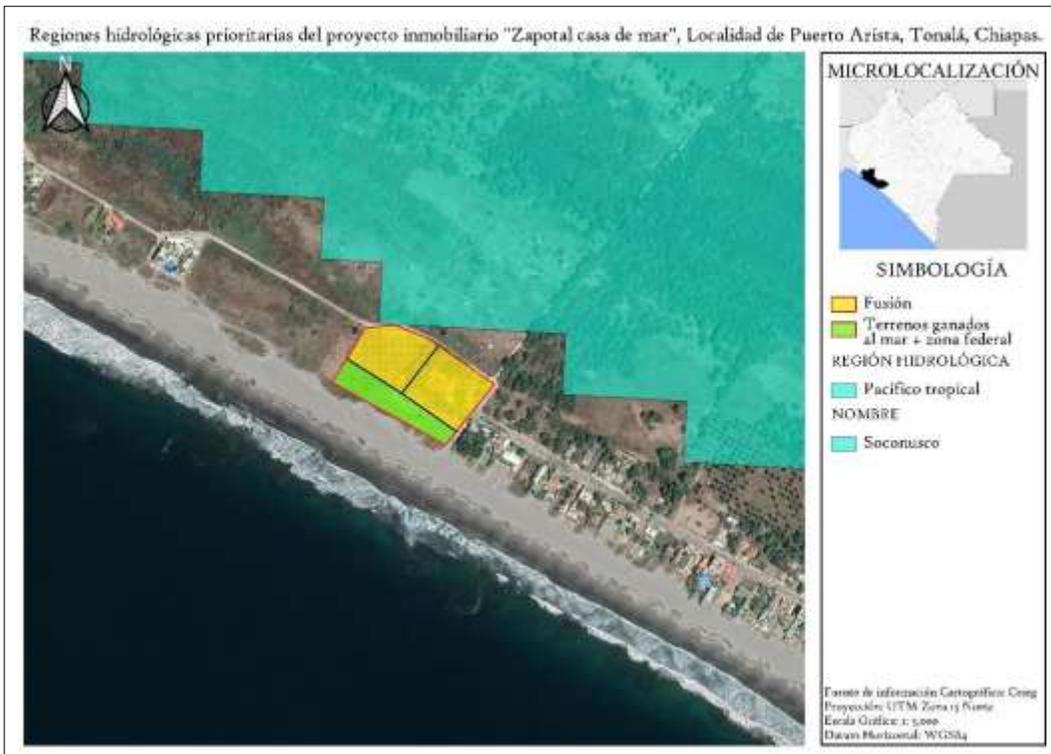
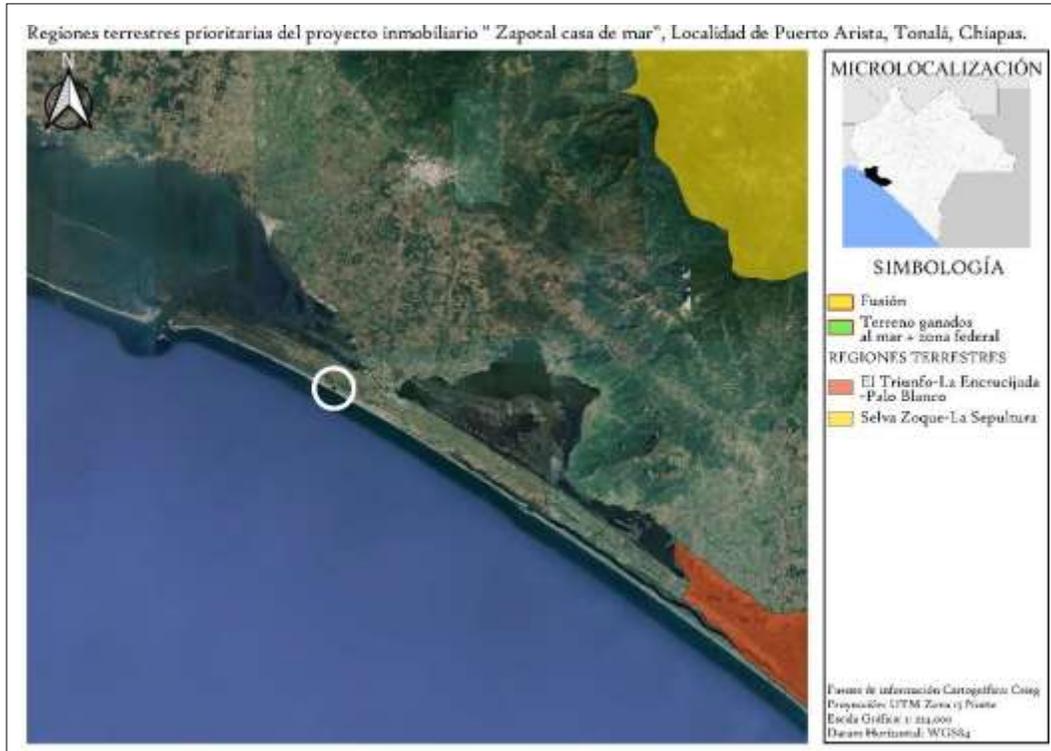
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".



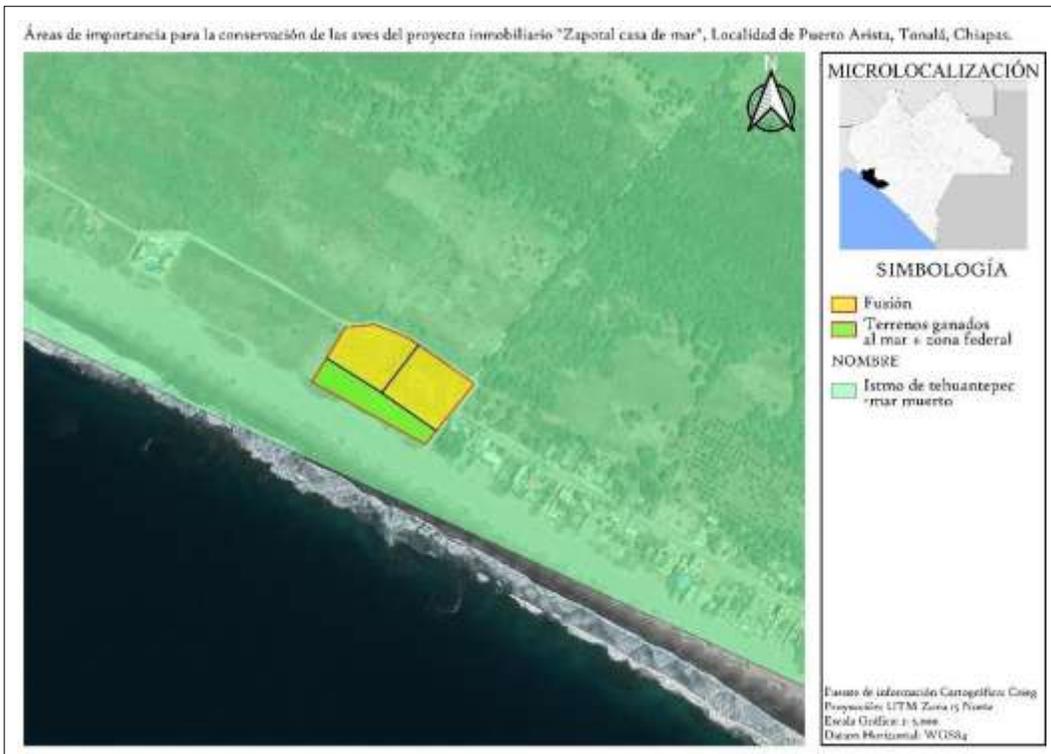
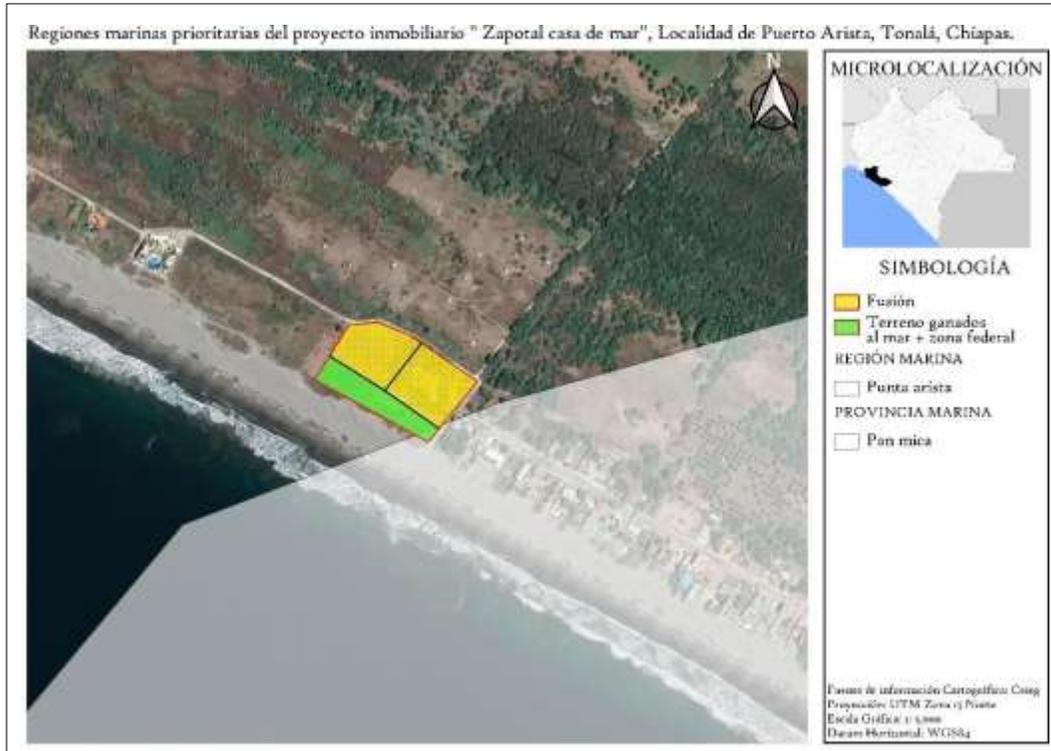
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".



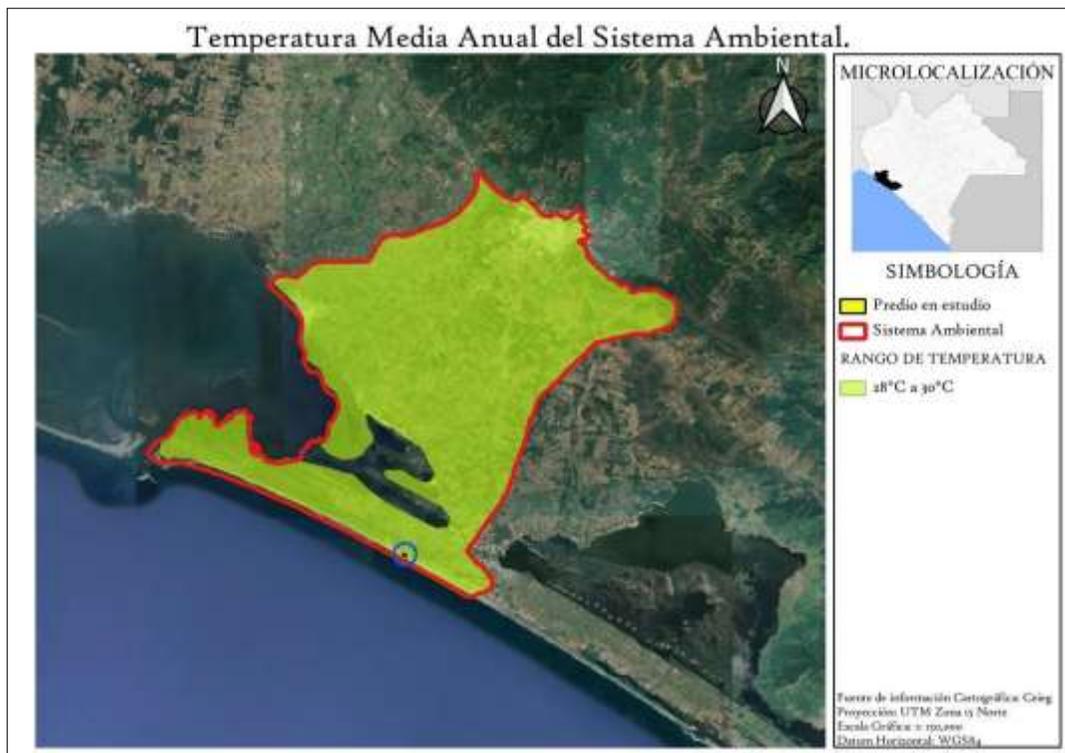
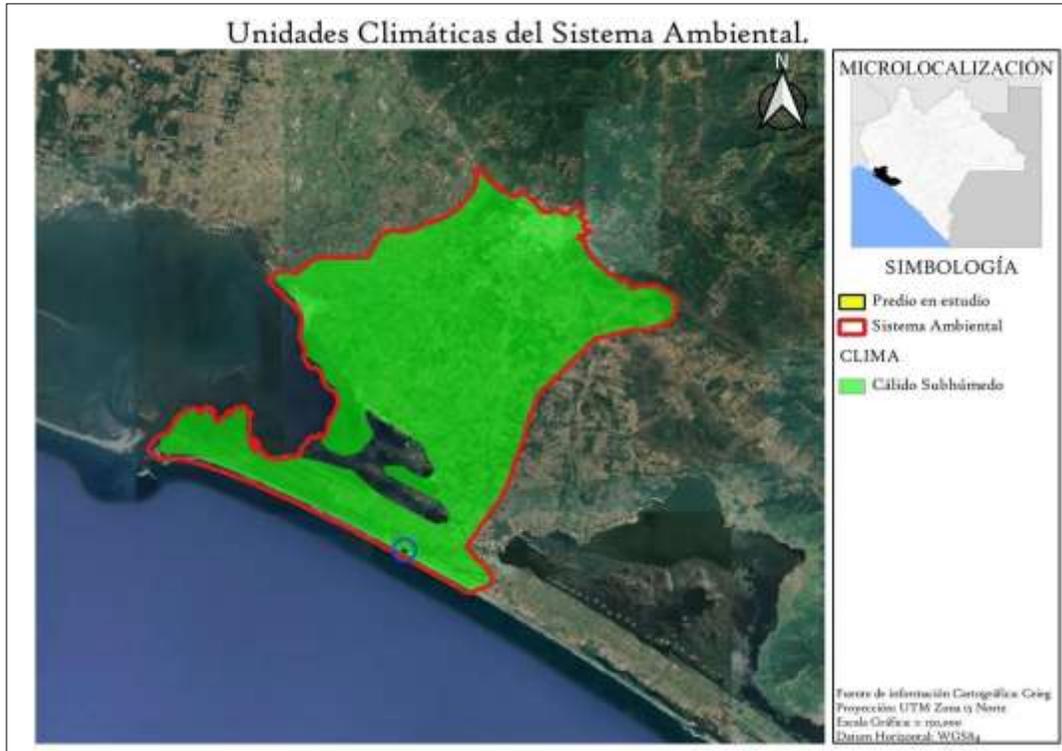
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

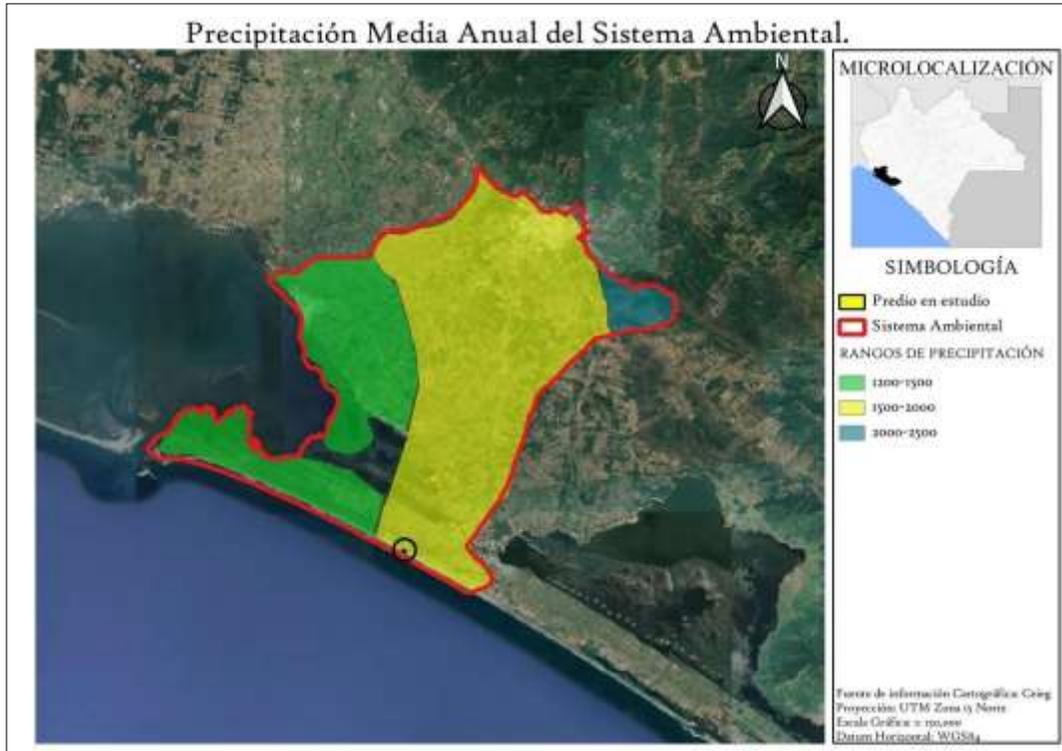


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".



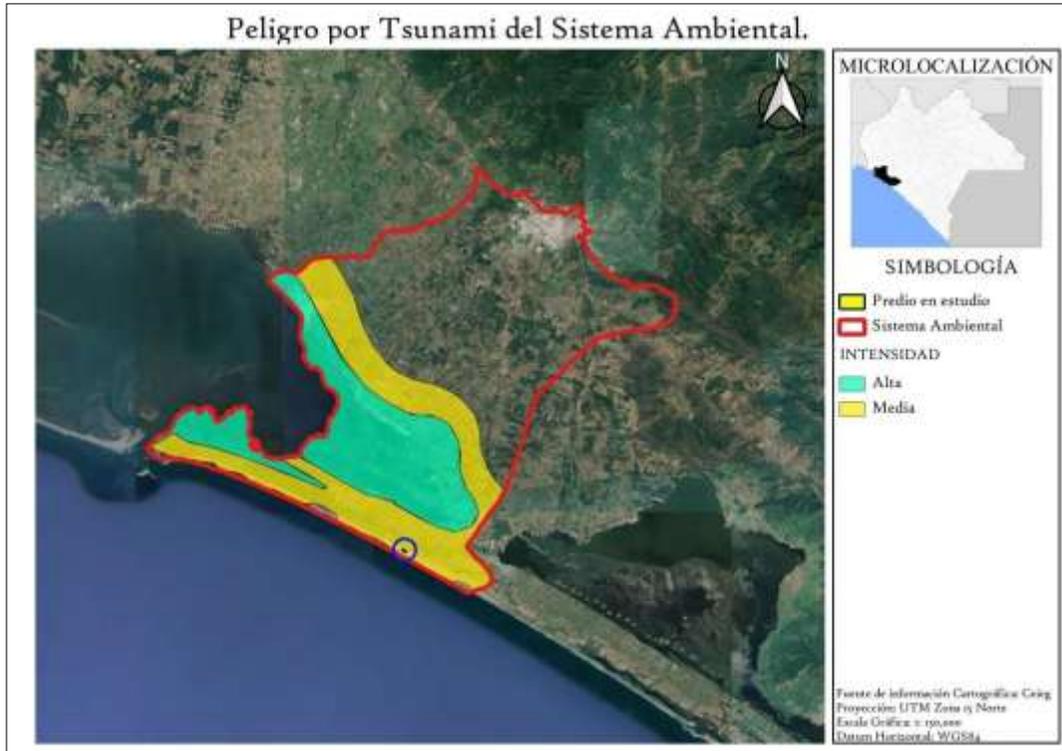
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

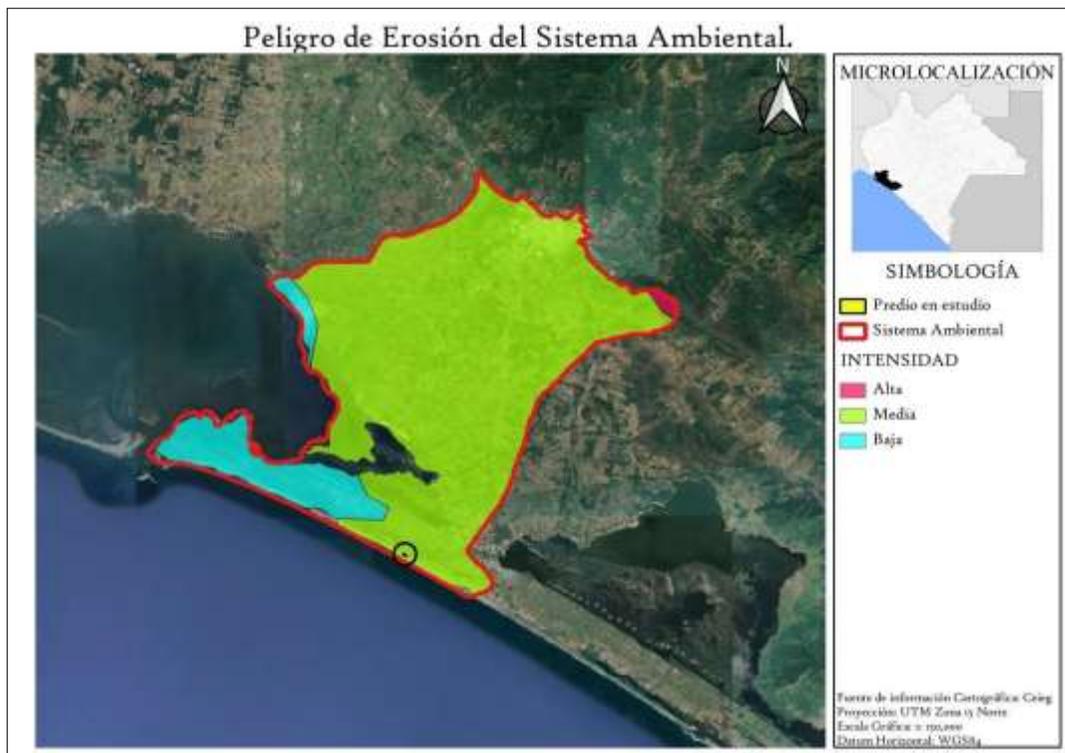




MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 "Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".

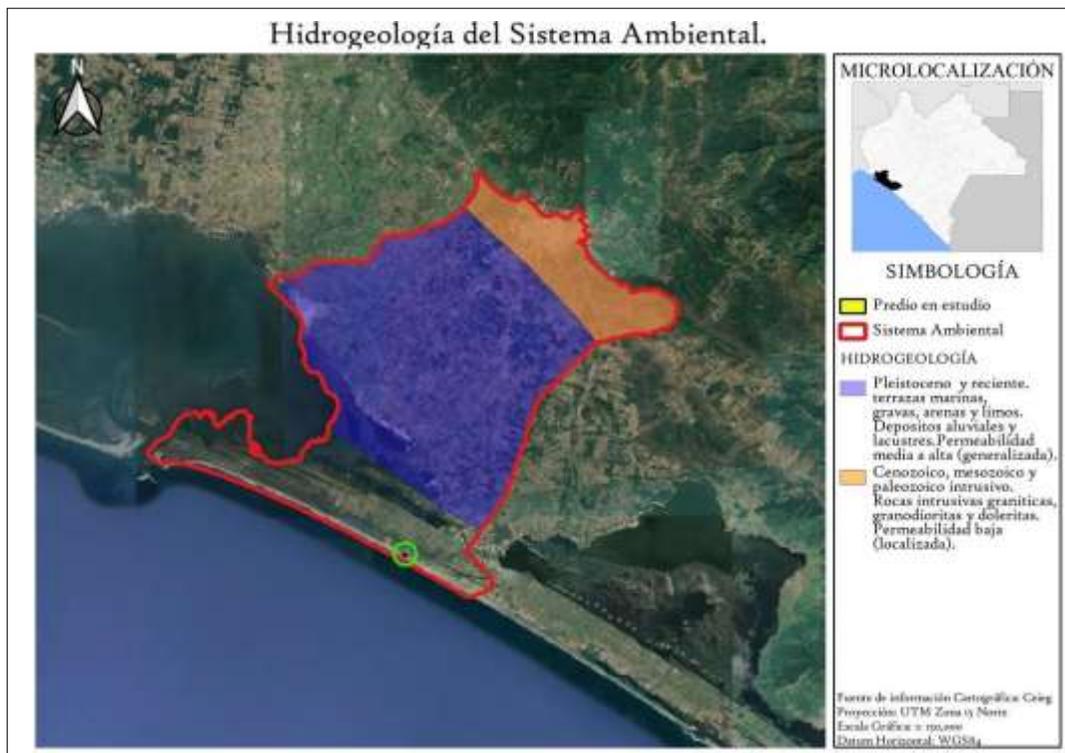


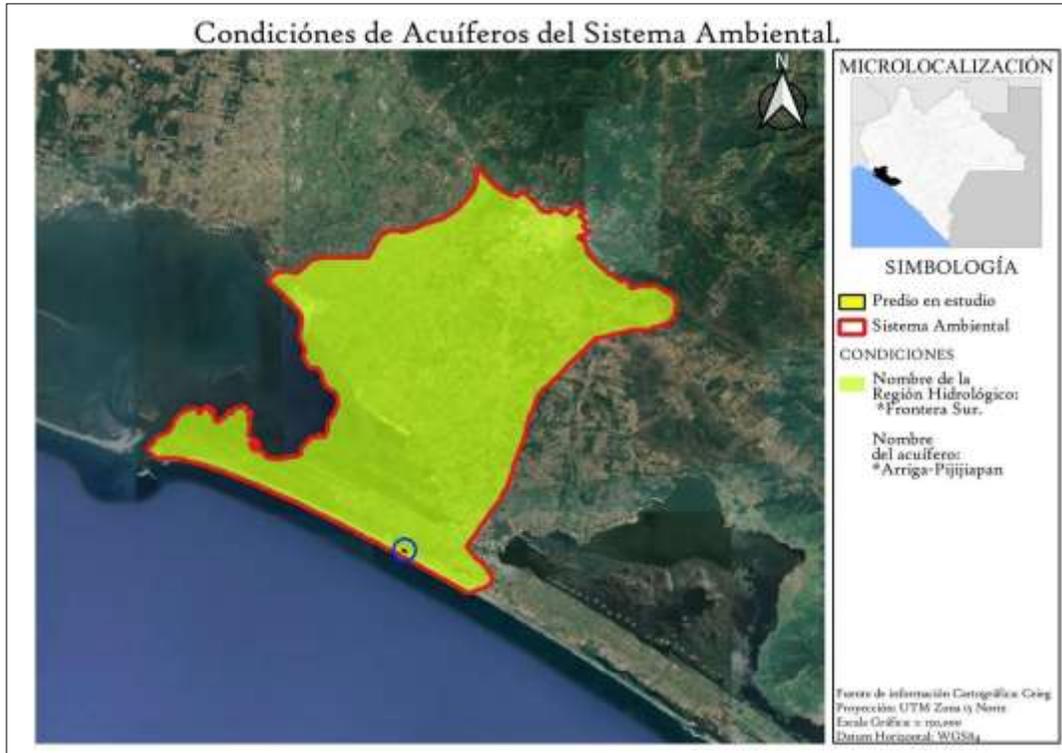


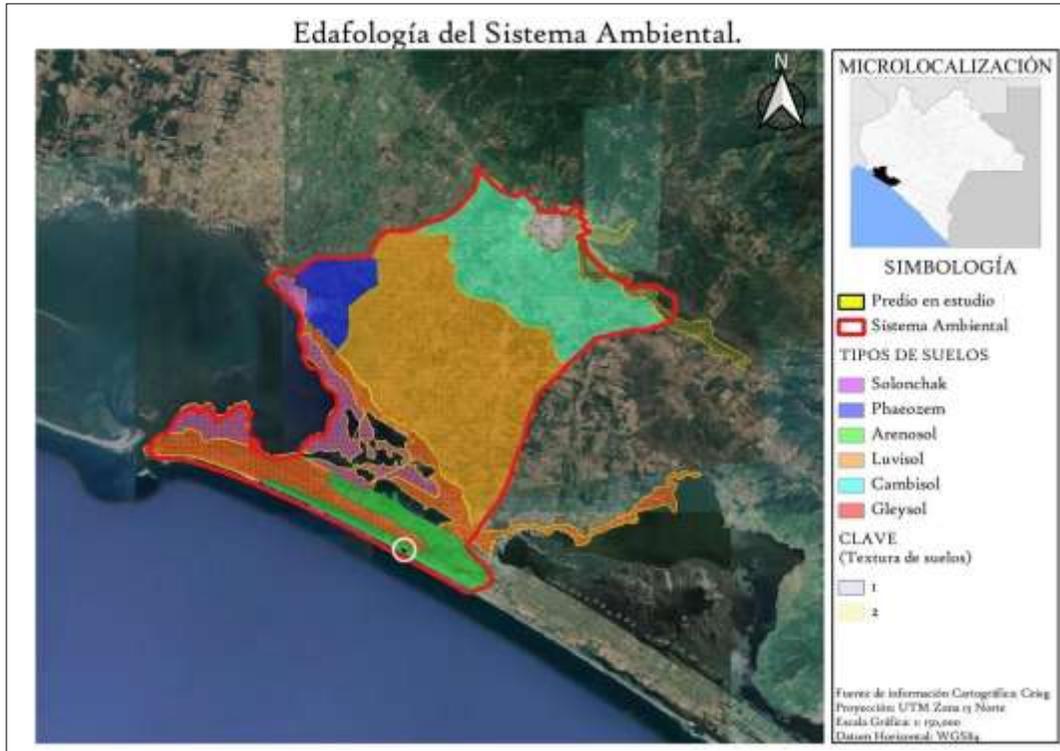


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"Proyecto Inmobiliario Zapotal Casa de Mar, Localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas".











ANEXO 3. DOCUMENTOS LEGALES

ANEXO 4. PLANOS DEL PROYECTO