

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

DICIEMBRE 2018

Lotificación, construcción, operación y mantenimiento del “*Residencial Punta Mar*”, ubicado en la ciudad de Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Oaxaca.



ÍNDICE

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	I-1
I.1	Datos generales del Proyecto	I-1
I.1.1	Nombre del Proyecto	I-1
I.1.2	Ubicación del Proyecto	I-1
I.1.3	Duración del Proyecto	I-2
I.2	Datos Generales del promovente	I-3
I.2.1	Nombre o Razón Social	I-3
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente	I-3
I.2.3	Nombre y cargo del Representante Legal	I-3
I.2.4	Dirección del promovente o del representante legal para recibir u oír notificaciones	I-3
I.2.5	Nombre del responsable técnico del estudio	I-3
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	II-1
II.1	Información General	II-1
II.1.1	Naturaleza del proyecto	II.1
II.1.2	Selección del sitio	II.1
II.1.3	Ubicación física y dimensiones del proyecto y Planos de localización	II.2
II.1.4	Inversión requerida	II.6
II.1.5	Dimensiones del proyecto	II.6
II.1.6	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto	II.9
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	II.9
II.2	Características particulares del proyecto	II.11
II.2.1	Distribución de espacios	II.11
II.2.2	Orientación de vanos	II.12
II.2.3	Diseño de la envolvente	II.12
II.2.4	Estrategias	II.12
II.2.5	Ubicación de sistemas de climatización de apoyo	II.13
II.2.6	Alberca	II.13
II.2.7	Paisajismo	II.13
II.2.8	Materiales	II.13
II.2.9	Eco-tecnologías	II.13
II.3	Programa general de trabajo	II.14
II.4	Preparación del sitio	II.16
II.5	Etapas de construcción	II.16
II.6	Etapas de operación y mantenimiento	II.31
II.7	Descripción de obras asociadas al proyecto	II.32
II.8	Etapas de abandono del sitio	II.32
II.9	Utilización	II.32
II.10	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	II.32
II.11	Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos.	II.40

III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.	III-1
III.1	Ordenamiento General del Territorio (OGT)	III-1
III.2	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca.	III.9
III.2.1	Estrategias y criterios ecológicos	III.11
III.2.2	Estrategias generales y/o estatales	III.16
III.2.3	Criterios de regularización Ecológica	III.20
III.3	Regiones de importancia para la conservación	III.26
III.4	Plan Nacional de Desarrollo	III.27
III.4.1	Desarrollo sustentable	III.27
III.5	Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022	III.30
III.5.1	El Plan Municipal de Desarrollo de San Pedro Mixtepec.	III.33
III.6	Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Pedro Mixtepec	III.34
III.7	Normas Oficiales Mexicanas aplicables	III.35
III.8	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	III-37
III.9	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento	III.38
III.9.1	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	III.42
III.9.2	Ley General de Vida Silvestre	III.43
III.9.3	Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	III.45
III.9.4	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento	III.46
III.9.5	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	III.48
III.9.6	Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca	III.51
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	IV.1
IV.1	Delimitación del área de influencia	IV.1
IV.2	Delimitación del Sistema Ambiental	IV.2
IV.3	Caracterización y análisis del Sistema Ambiental (SA).	IV.4
IV.4	Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA	IV.5
IV.4.1	Medio abiótico	IV.7
IV.4.2	Medio biótico	IV.44
IV.4.3	Medio Socioeconómico	IV.49
IV.4.4	Paisaje	IV.59
IV.5	Conclusión	IV.69
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	V-1
V.1	Metodología para la Identificación y evaluación de Impactos ambientales	V-1
V.2	Indicadores de impacto	V-9
V.3	Criterios de evaluación	V.10
V.4	Evaluación de impacto ambiental para las obras y actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio	V.14

V.4.1	Identificación de impactos	V-18
V.4.2	Descripción integral de los impactos	V-22
VI	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	VI-1
VI.1	Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	VI-1
VI.1.1	Medidas de prevención y mitigación	VI.2
VI.2	Programa de Vigilancia Ambiental	VI-16
VI.3	Seguimiento y control (monitoreo)	VI-27
VI.4	Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.	VI-34
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	VII-1
VII.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto	VII-1
VII.2	Descripción y análisis ambiental con proyecto.	VII-8
VII.3	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	VII-12
VII.4	Pronóstico Ambiental	VII-14
VII.5	Evaluación de Alternativas	VII-15
VII.6	Conclusiones	VII-16
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	VIII-1
VIII.1	Presentación de la información	VIII-1
VIII.1.1	Mapas Temáticos	VIII-1
VIII.1.2	Fotografías	VIII-1
VIII.1.3	Videos	VIII-6
VIII.2	Otros Anexos	VIII-6
VIII.2.1	Memorias	VIII-6
VIII.3	Glosario de términos	VIII-7
VIII.4	Bibliografía	VIII-9

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

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1 Nombre del Proyecto

Lotificación, construcción, operación y mantenimiento del “Residencial Punta Mar”, ubicado en la ciudad de Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Oaxaca.

El proyecto cuenta con la siguiente documentación legal:

- Escritura Volumen número 32, instrumento número 3,294, la cual fue constatado en la ciudad de Miahutlan de Porfirio Díaz, estado de Oaxaca, con fecha 25 de marzo de 2013. El cual avala la compra del predio de un área de 8,160.00 metros cuadrados; con el objeto de la lotificación o fraccionamiento del Inmueble.

Anexo 1. Copia simple de la escritura

- Contrato preparatorio de compra venta, donde por una parte el señor José Luis Ziga Martínez, a quien en lo sucesivo se le denominara el promitente vendedor, celebra contrato con el preparatorio de Compra-Venta con la otra parte el C. Aldo Cervantes Aragón.

Anexo 2. Copia simple del contrato de compra-venta

1.1.2 Ubicación del proyecto

Se ubica sobre la calle delfines al interior del fraccionamiento del sol, entre las calles Marlín y barracuda; en la ciudad de Puerto Escondido, Oaxaca, a 4km del aeropuerto PXM.



Figura 1. Micro localización del área del proyecto.

- En el capítulo IV del presente estudio se presenta una descripción de la vulnerabilidad, y peligrosidad que existe por inundaciones, tormentas, zonas sísmicas, entre otras, las cuales fueron consultadas en el Atlas de Riesgo Nacional de Riesgos CENAPRED.

I.1.3 Duración del proyecto

50 años que podrán incrementarse con un adecuado mantenimiento.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

- Acta constitutiva del Promovente "Circulo constructor GIA, S. A. de C. V." y Poder Notarial del Representante Legal y su identificación oficial. Póliza Numero tres mil ciento noventa y nueve, que confiere la Empresa "Circulo constructor GIA" Sociedad Anónima de Capital Variable a favor de Aldo Cervantes Aragón, para que en su representación lo ejerza al tenor de las clausulas, establecidas en el mismo documento.

.Anexo 3. Copia certificada del Acta Constitutiva e INE

I.2 Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre o razón Social

Circulo constructor GIA; Sociedad Anónima De Capital Variable.

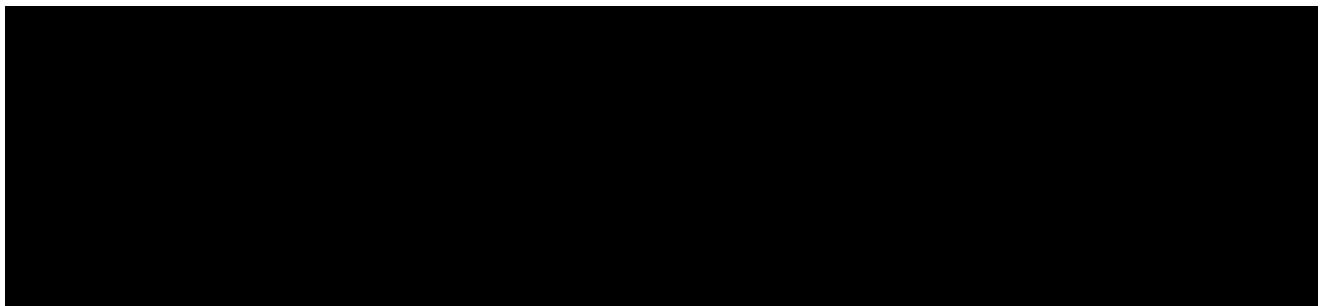
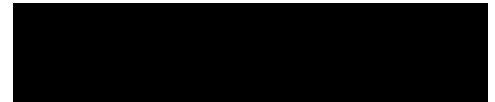
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes de la Persona Moral

CCG150811D56

Anexo 4. RFC de la sociedad "Circulo constructor GIA; S.A DE C.V"

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

C. Aldo Cervantes Aragón



Anexo 6. Copia simple del comprobante de domicilio.

I.2.5 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

- Nombre o Razón Social

Biogeomática, Sociedad Civil.

- Registro Federal de Contribuyente o CURP

BIO100924TA5

- Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Francisco Ramírez Leyva y Biol. María del Carmen Mendoza Arellano.

[2 úŠáúR2 02NÚSáL2yRS fR2Y10102E úŠtF2y2E 02NÚS2 StS00úsy102 è / !wtE Rf-ú2á LúŠú2y1tŠá 02yC02yRf-YŠy02 ŠyŠt !NÚ002f2 mmCt LfHNUf2 LNUYŠú2 RS fR [Šè DŠyŠúfRŠ 00fYáLHfŠy01f è !00Šá2 f fLyf2NfYf0fšy' tğ000f 0[Dè !Ltu è mm0f T0f00fšy'L RS fR [Šè CSRS01fRŠ 00fYáLHfŠy01f è !00Šá2 f fLyf2NfYf0fšy' tğ000f 0[Cè !Ltuè

LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO, BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER, ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTÍCULO 247 DEL CÓDIGO PENAL.

PROMOVENTE O REPRESENTANTE.

NOMBRE: C. ALDO CERVANTES ARAGÓN

FIRMA:

RESPONSABLE TÉCNICO

NOBRE: BIOL. FRANCISCO RAMIIREZ LEYVA

CED.PROF.NUM: 3622652

FIRMA:

RESPONSABLE TÉCNICO

NOMBRE BIOL. MARIA DEL CARMEN MENDOZA ARELLANO

CED. PROF. NUM: 2107797

FIRMA:

PARTICIPANTE:

NOMBRE: BIOL. YUNUHEN CORDOVA QUINTANAR

CED. PROF: NUM: 3570876

FIRMA:

PARTICIPANTE:

NOMBRE: BIOL. SARA VALERIA MENDEZ HERNANDEZ

CED. PROF. NUM: 9010897

FIRMA:

PARTICIPANTE:

NOMBRE: BIOL. ALBERTO ANGEL HERNANDEZ OLAZO

CED. PROF. NUM: PASANTE

FIRMA:



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente Capítulo se describen las características de las obras y actividades que se proponen para la Lotificación, Construcción, Operación y Mantenimiento del “Residencial Punta Mar” Ubicado en la ciudad de Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Oaxaca.

II.1 Información general del Proyecto

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El Proyecto consiste en la lotificación, construcción, operación y mantenimiento de un residencial que constara de 32 lotes, en los cuales se construirá una residencia en cada lote, distribuidos de la siguiente manera: manzana 5 cuenta con 8 lotes, manzana 6 con 16 lotes y manzana 7 con 8 lotes, cada lote tiene un frente de 10 m de frente x 20 m de profundidad, siendo el área total de los lotes de 200 m², dicho residencial se instalara en un predio de 9,597.94 m², al interior del Fraccionamiento “El Sol” ubicado en la ciudad de Puerto Escondido, Oaxaca,

II.1.2 Selección del sitio

El predio de 9,597.94 m², lugar donde se pretende construir el residencial, actualmente forma parte del Fraccionamiento “El Sol”, en la actualidad el predio no tiene obras civil alguna, presenta vegetación tipo pastizal que los vecinos utilizan para el pastoreo de ganado libre, por estar al interior del fraccionamiento el uso del suelo de la zona donde se ubica el Proyecto es urbano, destacando la presencia de otros fraccionamientos cercanos al área del proyecto, una pista de motocross y áreas de pastoreo de ganado. Con base en la Carta temática de uso del suelo y vegetación de INEGI serie IV (2013) la zona donde se ubica el área de estudio está definida como Agricultura de Temporal.

Criterios para la selección del sitio

1. El predio se encuentra ubicado dentro de un área identificada como Zona Urbana
2. El predio cuenta con escrituras privadas número 3294, emitida por el Notario número 114.
3. Se busca el desarrollo turístico de la zona
4. No existe la alteración y desmonte de áreas con cobertura vegetal.

El documento que respaldan la posesión del predio de estudio, es la escritura pública número 3294, emitida por el Notario Público número 114, con número 141 del registro público de la propiedad, registraduría de Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Oaxaca.

Anexo 1. Copia simple de la escritura

II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización

El predio donde se pretende la construcción del desarrollo inmobiliario, se ubica sobre la calle Delfines del fraccionamiento "El Sol", el cual se ubica sobre la carretera federal número 200, en su tramo Puerto Escondido – Pinotepa Nacional, a 4 kilómetros de la Ciudad de Puerto Escondido, en la Agencia de Bajos de Chila, municipio de San Pedro Mixtepec, Oaxaca.

Cuadro II.1 Cuadro de construcción del Polígono 1

PROYECCION	UTM	
DATUM	WGS1984	
ZONA CARTOGRAFICA	14 NORTE	
BANDA	P	
DIRECCION DE LAS COORDENADAS	HORARIA	
PUNTO	COORDENADAS	
	Y	X
A	1,757,934.9981	701,397.2055
B	1,757,911.2059	701,488.2160
C	1,757,812.5101	701,462.4647
D	1,757,836.3166	701,371.3993
A	1,757,934.9981	701,397.2055
SUPERFICIE	9,597.94	M2



Figura II.1 Macro localización del Proyecto



Figura II.2 Micro localización del Proyecto

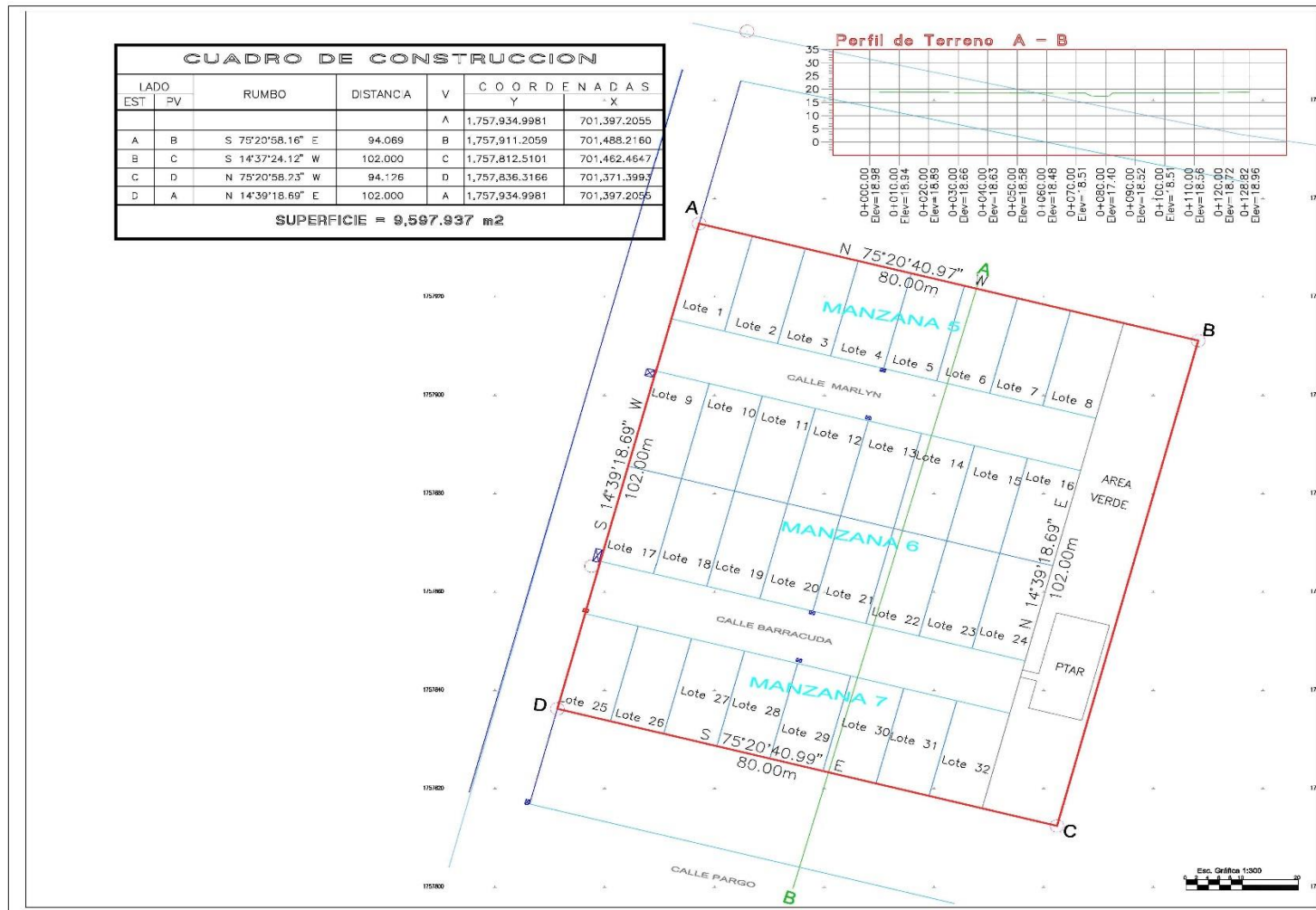


Figura II.3 Levantamiento topográfico del Proyecto

Anexo 8. Levantamiento topográfico del predio.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión total requerida para el desarrollo del proyecto en evaluación será de \$15, 000,000.00 (Quince millones de pesos 00/100 M.N.)

En la etapa de operación, se invertirán anualmente la cantidad de \$2, 000,000.00 (Dos millones de pesos 00/100 M.N), concepto que incluye mantenimiento y contratación de personal para las actividades que sean necesarias es esta etapa.

El costo a invertir en las medidas de prevención y mitigación, dictaminadas en la autorización de impacto ambiental que se solicita, se estiman anualmente en \$100,000.00 (Cien mil pesos 00/100 M.N.).

Cuadro II.2 Inversión requerida

Concepto	Monto (\$)
Construcción	15,000,000.00
Etapa de operación y mantenimiento (inversión anual)	2,000,000.00
Medidas de prevención, mitigación (inversión anual)	100,000.00
Monto total	17,100,000.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto se desarrollara en una superficie total de 9,597.94 m², en el cual se realizara la división de 32 lotes de 200 m² cada uno, lo que representan 6,400.00 m², en el resto de la superficie de 3,197.94 m² se instalaran obras de uso común como son: banquetas, 2 casetas de acceso, áreas verdes, barda perimetral, guarniciones, vialidades y una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), con la siguientes distribución:

Cuadro II.3 Distribución general de obras

OBRAS A CONSTRUIR EN EL PREDIO				
AREAS A CONSTRUIR POR LOTE		NUMERO DE LOTES	AREA TOTAL(m2)	%
ELEMENTO	AREA (m2)			
L1-POL.ALBERCA	10.80	32	345.60	3.60%
L1-POL.AREA VERDE	42.80	32	1,369.60	14.27%
L1-POL.BARDA PERIMETRAL	0.75	32	24.00	0.25%
L1-POL.CASA	82.89	32	2,652.48	27.64%
L1-POL.FACHADA #1	0.49	32	15.68	0.16%
L1-POL.FACHADA #2	0.04	32	1.28	0.01%

OBRAS A CONSTRUIR EN EL PREDIO				
AREAS A CONSTRUIR POR LOTE		NUMERO DE LOTES	AREA TOTAL(m2)	%
ELEMENTO	AREA (m2)			
L1-POL.FACHADA #3	0.15	32	4.80	0.05%
L1-POL.FACHADA #4	0.30	32	9.60	0.10%
L1-POL.PASILLO DE ALBERCA	24.99	32	799.68	8.33%
L1-POL.PASILLO DE ACCESO	3.44	32	110.08	1.15%
L1-POL.ESTACIONAMIENTO	33.35	32	1,067.20	11.12%
POL. BANQUETAS			502.73	5.24%
POL.CASETA ACCESO #1			7.30	0.08%
POL.CASETA ACCESO #2			7.30	0.08%
POL.GN-AREAS VERDES			1,247.00	12.99%
POL.GN-BARDA PERIMETRAL #1			1.10	0.01%
POL.GN-BARDA PERIMETRAL #2			1.10	0.01%
POL.GUARNICIONES			156.16	1.63%
POL.VIALIDADES			1,070.65	11.15%
POL. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS			204.6	2.13%
Total			9,597.94	100.00%

Biogeomática
CONSULTORÍA AMBIENTAL

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

Uso del suelo: Con base a la información de INEGI, específicamente en la carta de uso del suelo y vegetación serie IV (2013), la superficie donde se pretende desarrollar el Proyecto está identificada como Terrenos de Agricultura.

Usos de cuerpos de agua: En consulta realizada en el SIATL y en la Cartografía del INEGI en el predio de estudio no se identifican Cuerpos de agua y/o escurrimientos superficiales, por lo que se descarta la afectación de estos componentes con la ejecución del proyecto.

De manera ilustrativa se indica que El escurrimiento superficial de agua más cercano se ubica a 500 metros en dirección Norte y Noroeste del predio de estudio. El cuerpo de agua más cercano al predio es la playa de Bajos de Chila que se ubica a una distancia de aproximadamente 1000 metros de distancia del predio en dirección Sur – Suroeste.

Para un mejor panorama de lo indicado, se puede consultar el Mapa de Hidrología Superficial, que se ubica en el Anexo 10.5 del presente estudio.

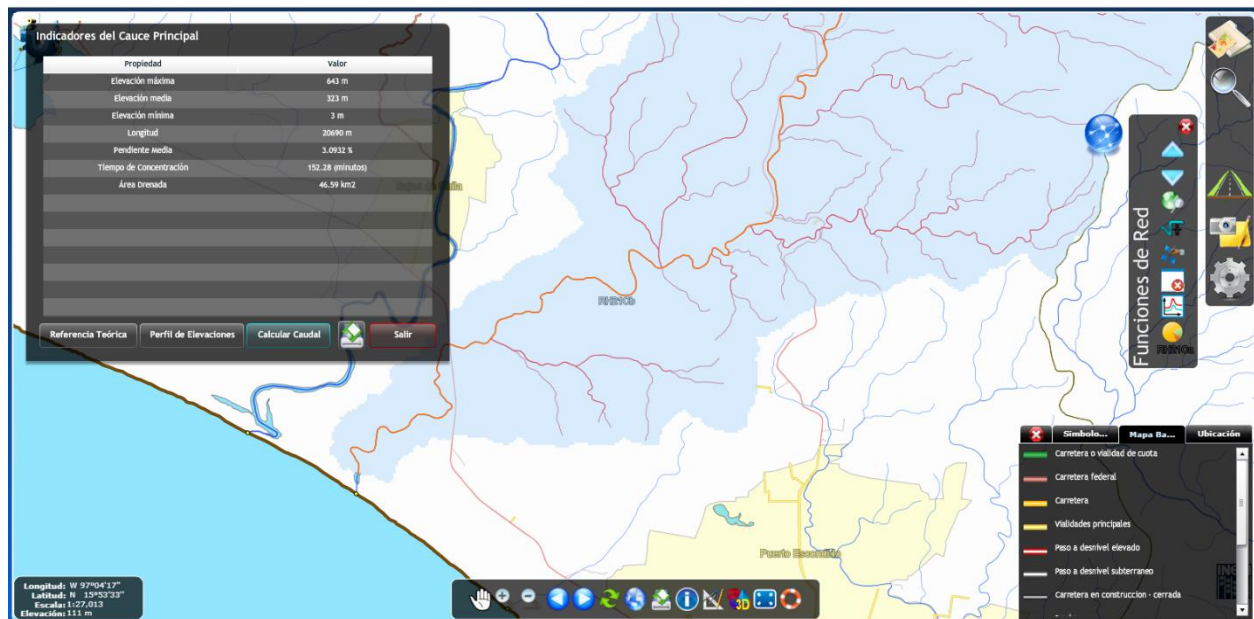


Figura II.5 Datos generales del escurrimiento superficial más cercano al proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El Municipio de San Pedro Mixtepec, en la comunidad de Bajos de Chila , cuenta con servicios básicos como: accesos carreteros pavimentados, transportes terrestres, medios de comunicación como: Internet, teléfono, correo, radio, señal de televisión, recolección de basura, energía eléctrica y agua potable, lo anterior, de acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal.

La zona en donde se instalara el proyecto cuenta con

a) Carreteras y caminos de acceso.

Se cuenta con la Carretera Federal No. 200 en su tramo Puerto Escondido- Bajos de Chila, la cual está a una distancia de 200 metros del predio, para acceder al predio se cuenta con caminos de terracería de hasta 10 metros de ancho, al interior del fraccionamiento, por lo que estas obras cumplen con lo requerido por el proyecto.

b) Tipos de transporte y rutas.

Para comunicar el área del proyecto con las ciudades y comunidades más cercanas, se prestan servicio de camiones urbanos, suburbanos, camionetas pasajeras que corren de la ciudad de Puerto Escondido a la comunidad de Bajos de Chila. Siendo hasta el momento el servicio básico de transporte de la zona, el cual cumple con los requisitos necesarios para el proyecto.

c) Recolección de Basura.

En la comunidad de bajos de chila y en la ciudad de Puerto Escondido, se cuenta con basureros municipales, para los residuos sólidos municipales que se lleguen a generar en las diversas etapas, se pagaran los servicios de limpia municipal para que el camión recolector preste este servicio al Residencial y sea dispuesta en los basureros municipales.

d) Agua potable.

En la zona del proyecto no se cuenta con conexión de agua potable, pero el promovente realizara el trámite ante el municipio para que se instale este servicio en el residencial una vez que se autorice el proyecto y se tenga el permiso de construcción municipal.

e) Red de Drenaje.

Aun y cuando en la ciudad de Puerto Escondido se cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales, el proyecto contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) al interior del mismo, para que el agua tratada sea usada para riego de las áreas verdes.

f) Energía Eléctrica.

La zona del proyecto ya cuenta con luz eléctrica de CFE, en la etapa de construcción se hará la distribución de ella a las Casas a construir.

II.2 Características particulares del Proyecto

II.2.1 Distribución de espacios

Puerto escondido cuenta con un clima caluroso, aunado a ello, la alta exposición solar en el sitio debido a la falta de vegetación, requiere de una disposición interna adecuada, en respuesta a ello, el edificio siguió los siguientes parámetros de diseño:

- Las viviendas fueron distribuidas en la calle de tal manera que permiten el paso de las corrientes de aire provenientes del mar durante el día y camino al mar durante la noche, de igual manera, se dejó un pasillo de ventilación sombreado entre edificios, con el objetivo de generar corrientes de aire fresco.
- La fachada oeste no cuenta con vanos, el muro cuenta con una capa de aislante interno, la cercanía y altura de las casas permite que la sombra disminuya la exposición solar.
- Las viviendas fueron diseñadas en tres niveles con el objetivo de aprovechar la sombra proyectada por los edificios al momento de la salida y puesta del sol, esto permite tener un pario central con sombra casi todo el día, a la vez que permite la entrada de luz natural al interior, por medio de ventanales.

La distribución interna se realizó pensando en las ganancias térmicas;

- Al Oeste se colocaron las zonas no habitables, como lo son pasillos de circulación, escaleras, closets y baños.
 - Al Sur y Norte se colocaron las zonas habitables, como lo son: salas, comedores y recamaras
 - Al Este se colocó las zonas recreativas, las cuales tendrán sombra proveniente de los muros adyacentes.
- Esta disposición permite tener una casa más fresca.

II.2.2 Orientación de vanos

Las aberturas en muros, necesarias para el acceso de luz natural y ventilación, fueron ubicadas de tal manera que las orientaciones principales de las ventanas fueran norte y sur, en el caso de la fachada sur, el ventanal se encuentra protegido por una celosía que permite el paso de luz y aire a un "patio interior".

II.2.3 Diseño de la envolvente

La envolvente del edificio fue diseñada a la norma mexicana NMX-C-460-ONNCCE-2009, donde se establece que Puerto Escondido pertenece a la zona térmica #1; dicha norma establece los siguientes parámetros de resistencia (valor R) para dicha zona:

Techos:	Habitabilidad 2,10 m ² K/W
Muros:	Habitabilidad 1,10m ² K/W
Entrepisos:	Habitabilidad n/a

Los valores calculados para los elementos constructivos son:

Techos:	2.11m ² K/W
Muros:	1.30m ² K/W
Entre piso:	n/a (uso de entrepiso como masa térmica)

II.2.4 Estrategias

Uso de masa térmica en el interior

Adicional al aislante en la envolvente, se propone que la losa de entre piso sea de semivigueta y bovedilla de concreto con el objetivo de incrementar el volumen de masa térmica, el cual es mayormente

constituido por los muros internos de block hueco de hormigón vibro-comprimido y los acabados cerámicos como recubrimientos.

II.2.5 Ubicación de sistemas de climatización de apoyo

La distribución del edificio fue pensada para la colocación de un multi Split que alimente a las áreas comunes y las recamaras, la ubicación del mini Split se propone en el patio central, a un costado de la recamará principal, debido a que ello disminuye la distancia de los equipos al condensador, el cual se instalara en la facha norte en el Piso 01.

II.2.6 Alberca

La alberca se ubicó en el centro del patio central con el objetivo de mantener un gran volumen térmico fresco durante la mayor parte del año, aunado a ello, el DECK de madera reduce el reflejo de rayos UV al interior de los espacios.

II.2.7 Paisajismo

Se ubicó una zona verde al frente de la fachada con el propósito de generar una arbolada a lo largo de la vialidad, la cual, a parte de darle vista al fraccionamiento, dotará de sombra al mismo. El patio de las viviendas se alterna entre ellas generando un pasillo de área verde que sirve como espacio de transición entre edificaciones.

II.2.8 Materiales

Se realizó un estudio de mercado para identificar materiales constructivos locales y comúnmente utilizados con el objetivo de disminuir traslados hacia la Puerto Escondido. La vivienda respeta un diseño modular en vertical y horizontal de 20cm, el cual evita desperdicio y recortes en los bloques de los muros.

II.2.9 Eco-tecnologías

Se propone el uso de las siguientes eco- tecnologías para la construcción

- Calentador solar
- Calentador de paso

- Lámparas compactas fluorescentes
- Lámparas de LED
- Mezcladoras ahorradoras (llaves de lavabos, regaderas, etc.)
- Impermeabilizante elastómero color blanco en azotea
- Aislante térmico de 1" en muros envolventes
- Losa de Vigueta y bovedilla de poli estireno en losas de azotea
- Ventana con vidrio doble en recámaras.
- Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

La vivienda está diseñada para separar y aprovechar las aguas residuales, provenientes de la misma, Agua negra (proveniente de tazas de baño y taja de cocina), Agua gris (proveniente de lavabos, regaderas y lavadora de ropa) se trataran en una Planta de Tratamiento de Aguas residuales (PTAR) a instalar en el interior del proyecto, el agua tratada será usada para riego y lavado de vehículos y zonas exteriores

-Infiltración de aguas de lluvia

En la bajada de los techos y azoteas se instalaran pequeños pozos de absorción del agua de lluvias, los cuales servirán para recargar los mantos freáticos de la zona.

Una vez en operación el residencial, se calcula un periodo de vida de 50 años.

II.3 Programa general de trabajo

El programa general de trabajo para el Proyecto que nos ocupa se ha dividido en 4 etapas, las actividades se señalan en el cronograma del siguiente Cuadro.

- Preparación del sitio
- Construcción
- Operación y Mantenimiento
- Abandono del sitio

Cuadro II.4 Cronograma de actividades

N	Desarrollo	Año 1						Año 2						Año 3						Año 4- Año 50
		Semestre 1			Semestre 2			Semestre 3			Semestre 4			Semestre 5			Semestre 6			
Preparación del sitio																				
1	Limpieza del terreno																			
2	Despalme, trazo y Nivelacion del terreno																			
3	Instalacion de obras provisionales																			
Construcción																				
4	Mejoramiento del terreno																			
5	Albañileria y registros																			
6	Cimentación																			
7	Barda Perimetral																			
8	Albañilerías en general																			
9	Alberca																			
10	Instalación aire acondicionado																			
11	Instalación hidrosanitaria																			
12	Instalación eléctrica																			
13	Instalación telefonía - tv																			
14	Instalación red contraincendios																			
15	Instalación gas																			
16	Pinturas y revestimiento																			
17	Pisos y revestimiento																			
18	Acabados																			
19	Mobiliario y equipos especiales																			
20	Carpinterías																			
21	Instalacion de la PTAR																			
22	Espacios exteriores (areas verdes)																			
23	Limpieza																			
Operación y mantenimiento																				
24	Operación y Mantenimiento																			
Abandono del sitio																				
25	Desmantelamiento																			Año 50
26	Restauracion del sitio																			Año 50

II.4 Preparación del sitio

- a) Limpieza del terreno: Previo a los trabajos, se realizará la limpieza del predio misma que consistirá en el retiro de residuos sólidos municipales ya que en la actualidad el predio no se encuentra cercado y colinda con un camino vecinal. Asimismo se retirarán pastos presentes en el predio.
- b) Despalme; Trazo y Nivelación del terreno: Para el despalme se realizará el retiro de pastizales (vegetación predominante en el predio y la capa superficial de materia orgánica misma que no excede los 5 cm. Esta actividad se realizará con maquinaria pesada, disponiendo los residuos en un sitio al interior del predio para su posterior uso en las áreas verdes. Una vez concluido el despalme se realizará la nivelación del terreno para el desplante de la construcción, se utilizará maquinaria pesada. Así mismo se establecerán los niveles topográficos basados en el diseño arquitectónico.
- c) Instalación de obras provisionales: Se llevará a cabo la construcción de un cercado perimetral para restricción del área de trabajo. Se realizará la construcción de una bodega de almacenamiento de control de materiales y herramientas, a base de lámina galvanizada ondulada. Se instalará un local de alojamiento equipado para ubicar las oficinas de la constructora y para alojar al cuerpo de ingenieros y arquitectos. Se colocaran sanitarios móviles (uno por cada 25 personas), que se contrataran con alguna compañía de la localidad. Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos en el predio del proyecto.

II.5 Etapa de construcción

- a) Se instalarán 3 sanitarios portátiles, con la finalidad de brindar el servicio sanitario a los trabajadores de la construcción, para lo cual se contratará una empresa que rente los módulos y tenga a cargo la disposición de los residuos.
- b) Se construirá una bodega provisional de materiales y resguardo de herramientas, la cual será desmantelada al finalizar la obra.
- c) Se instalarán diversas estructuras temporales construidas a base de polines y lámina dentro del predio.
- d) Mejoramiento de Terreno: se realizara la excavación y el relleno del terreno para conformar una plataforma de desplante de las obras.

- e) Albañilería y registros: En la plataforma ya conformada se realizara la excavación para la colocación y tendido de tuberías sanitarias (aguas negras y aguas grises) hidráulicas y eléctricas.
- f) Cimentación: Se realizara la excavación de zanjas para colocación de zapatas aisladas y contra trabes, colocación de membrana de plástico anti-humedad, habilitado de aceros para cimentación, castillos, losas, zapatas, dalas, columnas, etc., cimbrado perimetral de losa de cimentación, colado y vibrado de concretos, curado de losa.
- g) Barda perimetral: Excavación de zanja para colado y armado de cadena de desplante, Colocación de membrana de plástico anti humedad, Cimbrado de cadena de desplante por medio de monten de acero y cachetes de madera, Habilitado de acero para cadena de desplante de barda perimetral, Colado y vibrado de concreto elaborado en obra, Curado de cadena de desplante.

h) Albañilería en general:

- Muros Piso 00

Colocación de primer hilada de block de hormigón hueco vibro-comprimido (15x20x40 y 10x20x40) de 15 y 10cm de espesor, Relleno con concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ para conformación de cadena de desplante ahogada, reforzada de acuerdo al cálculo. Levantamiento de muros a con block de hormigón hueco vibro-comprimido (15x20x40 y 10x20x40) de 15 y 10cm de espesor hasta una altura de 1.20m. Cada tres hiladas se coloca una varilla de refuerzo de acuerdo al cálculo estructural, Se van dejando los nichos para instalaciones, Suministro y colocación de tubería para instalaciones, Habilitado de acero para castillos y columnas, Cimbrado por medio de cachetes de madera o acero para castillos y columnas. Colado y vibrado de castillos con concreto $f'c=200\text{kg/cm}$ elaborado en obra. Levantamiento de muros a con block de hormigón hueco vibro-comprimido (15x20x40 y 10x20x40) de 15 y 10cm de espesor hasta una altura de 2.4m. Cada tres hiladas se coloca una varilla de refuerzo de acuerdo al cálculo estructural. Habilitado de acero para castillos y columnas. Cimbrado por medio de cachetes de madera o acero para castillos y columnas. Colado y vibrado de castillos con concreto $f'c=200\text{kg/cm}$ elaborado en obra

-Losa Piso 01

Armado de cadena de cerramiento, Cimbrado por medio de cachetes de madera para cadena de cerramiento, Colado de 12 cm de cadena de cerramiento con concreto $f'c=200\text{kg/cm}$ elaborado en obra, Colocación de semi-viguetas de alma abierta @70cm, Colocación de bovedilla de concreto, Colocación de pies derechos, Suministro y colocación de tuberías para instalaciones, Suministro y colocación de cajas

para luminarias, Armado de acero de refuerzo con malla electro soldada 66-1010, Habilitado de disparos de varilla para la colocación de la primera hilada (1 Var 3/8" @80cm), Cimbrado perimetral por medio de cachetes de madera, Colado y vibrado de capa de compresión, cadenas y vigas con concreto premezclado $f'c$ 200kg/cm² , Curado de losa, cadenas y vigas (se usa una membrana plástica para evitar la pérdida de humedad debido a las altas temperaturas y exposición solar).

-Muros Piso 01

Colocación de primer hilada de block de hormigón hueco vibro-comprimido (15x20x40 y 10x20x40) de 15 y 10cm de espesor, Relleno con concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ para conformación de cadena de desplante ahogada, reforzada de acuerdo al cálculo, Levantamiento de muros a con block de hormigón hueco vibro-comprimido (15x20x40 y 10x20x40) de 15 y 10cm de espesor hasta una altura de 1.20m, Cada tres hiladas se coloca una varilla de refuerzo de acuerdo al cálculo estructural, Se van dejando los nichos para instalaciones, Suministro y colocación de tubería para instalaciones, Habilitado de acero para castillos y columnas, Cimbrado por medio de cachetes de madera o acero para castillos y columnas, Colado y vibrado de castillos con concreto $f'c=200\text{kg/cm}$ elaborado en obra, Levantamiento de muros a con block de hormigón hueco vibro-comprimido (15x20x40 y 10x20x40) de 15 y 10cm de espesor hasta una altura de 2.4m, Cada tres hiladas se coloca una varilla de refuerzo de acuerdo al cálculo estructural, Habilitado de acero para castillos y columnas, Cimbrado por medio de cachetes de madera o acero para castillos y columnas, Colado y vibrado de castillos con concreto $f'c=200\text{kg/cm}$ elaborado en obra.

-Losa Piso 02

Armado de cadena de cerramiento, Cimbrado por medio de cachetes de madera para cadena de cerramiento, Colado de 12 cm de cadena de cerramiento con concreto $f'c=200\text{kg/cm}$ elaborado en obra, Colocación de semi-viguetas de alma abierta @70cm, Colocación de bovedilla de concreto, Colocación de pies derechos, Suministro y colocación de tuberías para instalaciones, Suministro y colocación de cajas para luminarias, Armado de acero de refuerzo con malla electro soldada 66-1010, Habilitado de disparos de varilla para la colocación de la primera hilada (1 Var 3/8" @80cm) , Cimbrado perimetral por medio de cachetes de madera, Colado y vibrado de capa de compresión, cadenas y vigas con concreto premezclado $f'c$ 200kg/cm² , Curado de losa, cadenas y vigas (se usa una membrana plástica para evitar la pérdida de humedad debido a las altas temperaturas y exposición solar), Suministro y colocación de estructura y escalones de madera para escalera del Piso 00 al Piso 01

-Muros Piso 02

Colocación de primer hilada de block de hormigón hueco vibro-comprimido (15x20x40 y 10x20x40) de 15 y 10cm de espesor, Relleno con concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ para conformación de cadena de desplante ahogada, reforzada de acuerdo al cálculo, Levantamiento de muros a con block de hormigón hueco vibro-comprimido (15x20x40 y 10x20x40) de 15 y 10cm de espesor hasta una altura de 1.20m, Cada tres hiladas se coloca una varilla de refuerzo de acuerdo al cálculo estructural, Se van dejando los nichos para instalaciones, Suministro y colocación de tubería para instalaciones, Habilitado de acero para castillos y columnas, Cimbrado por medio de cachetes de madera o acero para castillos y columnas, Colado y vibrado de castillos con concreto $f'c=200\text{kg/cm}$ elaborado en obra, Levantamiento de muros a con block de hormigón hueco vibro-comprimido (15x20x40 y 10x20x40) de 15 y 10cm de espesor hasta una altura de 2.4m, Cada tres hiladas se coloca una varilla de refuerzo de acuerdo al cálculo estructural, Habilitado de acero para castillos y columnas, Cimbrado por medio de cachetes de madera o acero para castillos y columnas, Colado y vibrado de castillos con concreto $f'c=200\text{kg/cm}$ elaborado en obra. Suministro y colocación de estructura y escalones de madera para escalera del Piso 01 al Piso 02.

-Losa Piso 03

Armado de cadena de cerramiento, Cimbrado por medio de cachetes de madera para cadena de cerramiento, Colado de 12 cm de cadena de cerramiento con concreto $f'c=200\text{kg/cm}$ elaborado en obra, Colocación de semi-viguetas de alma abierta @70cm, Colocación de bovedilla de concreto, Colocación de pies derechos, Suministro y colocación de tuberías para instalaciones, Suministro y colocación de cajas para luminarias, Armado de acero de refuerzo con malla electro soldada 66-1010, Habilitado de disparos de varilla para la colocación de la primera hilada (1 Var 3/8" @80cm) , Cimbrado perimetral por medio de cachetes de madera, Colado y vibrado de capa de compresión, cadenas y vigas con concreto premezclado $f'c$ 200kg/cm² , Curado de losa, cadenas y vigas (se usa una membrana plástica para evitar la pérdida de humedad debido a las altas temperaturas y exposición solar).

-Muros Piso 03.

Colocación de primer hilada de block de hormigón hueco vibro-comprimido 10x20x40) de 10cm de espesor, Relleno con concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ para conformación de cadena de desplante ahogada, reforzada de acuerdo al cálculo., Levantamiento de muros a con block de hormigón hueco vibro-

comprimido (15x20x40 y 10x20x40) de 15 y 10cm de espesor hasta una altura de 1.20m, Se van dejando los nichos para instalaciones. Suministro y colocación de tubería para instalaciones,

i) Alberca

Excavación para alberca, Confinamiento de excavación por medio de lámina de acero, Habilitado de acero de refuerzo en muros y losa, Cimbado de muros de alberca, Colocación de instalaciones hidráulicas para la alberca, Colado y vibrado de concreto impermeable premezclado $f'c=200\text{kg/cm}^2$ por medio de bomba, Curado de alberca (se usa una membrana plástica para evitar la pérdida de humedad debido a las altas temperaturas y exposición solar), Excavación de zanjas para colocación de dentellones perimetrales de terraza de madera, Colocación de membrana de plástico anti humedad, Habilitado del acero para firme de concreto con malla 66-1010, Cimbrado perimetral de losa de cimentación por medio de monten de acero y cachetes de madera (triplay), Colado y vibrado de concreto hecho en obra $f'c=200\text{kg/cm}^2$, Curado de losa (se usa una membrana plástica para evitar la pérdida de humedad debido a las altas temperaturas y exposición solar), Impermeabilizado en muros y piso de la alberca, Colocación de loseta especial para alberca, Colocación de DECK de madera en terraza de alberca.

j) Instalaciones de aire acondicionado, hidrosanitarias, eléctricas, telefónico, red contraincendios y de gas en Piso 00, 01, 02 y 03

Colocación de aires acondicionado y su condensador, colocación de tuberías y drenajes hidrosanitarios, Cableado eléctrico, Colocación de apagadores y conectores (sin tapa), Colocación de bases para luminarias (sin foco), colocación de la red contraincendios y tubería de gas.

k) Pintura y revestimientos en Piso 01, 02, 03

Aplicación de sellador 5x1 en muros, Aplicación de primer capa de pintura para interiores (muros y plafones), Aplicación de primer capa de pintura para exteriores. Aplicación de segunda capa y detalles de pintura para interiores (muros y plafones), Colocación de tapas de apagadores y conexiones, Aplicación segunda capa y detalles de pintura para exteriores

l) Pisos y revestimientos en Piso 00, 01, 02 y 03

Suministro y colocación de loseta cerámica en pisos, Suministro y colocación de loseta cerámica en muros, Aplicación de impermeabilizante elastomérico color blanco.

m) Acabados

-Acabados en muros del Piso 00, 01, 02 y 03

Suministro y colocación de aislante formular de 1", Suministro y colocación panel de yeso WATER REY (humedad), Lijado y perfilado de superficies y boquillas de vanos por medio de pasta para tabla roca y refuerzos en las esquinas. Repellado de muros exteriores con mortero, Aplanado de muros interiores con pasta, Colocación de metal desplegado en plafón, Aplanado de plafón con pasta. Relleno en azotea con concreto aligerado para la formación de pendientes, Elaboración de chaflán en azotea por medio de mortero, Repellado de muros exteriores con mortero.

n) Mobiliario y equipos especiales Piso 00, 01, 02 y 03

Suministro y colocación de taza de baño dual flux, Suministro y colocación de lavadero en baño

Suministro y colocación de cocina integral, Suministro y colocación de tarja en cuarto de lavado

Suministro y colocación de regadera y cancelas, Suministro y colocación de bañera, Suministro y colocación de tina en azotea, Suministro y colocación de tanque elevado

o) Carpinterías Piso 00, 01, 02

Suministro y colocación de puertas, Suministro y colocación de ventanas, Suministro y colocación de ventanales.

p) Espacios Exteriores (Áreas Verdes)

Se realizara la instalación de todas las áreas verdes del proyecto, con la plantación de pastos y plantas ornamentales.

Materiales requeridos en la etapa de construcción

a) Relleno

Plataforma para viviendas de 1.5m de espesor promedio elaborado con mezcla de 50% tepetate & 50% tezontle al 95% de su PVSM en capas no mayores a 20cm por medio de maquinaria pesada.

b) Subestructura

Concreto hidráulico IMPERMEABLE, resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, fabricado en planta por proveedor. Malla electro soldada 66-1010, Acero de refuerzo grado 42 de 9.5mm (3/8") a 25mm (1"), Cimbra, Montón de Acero, Triplay.

c) Estructura

Castillos, columnas y cadenas, Concreto hidráulico resistencia normal $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, Acero de refuerzo grado 42 de 9.5mm (3/8") a 25mm (1"), Cimbra, Montón de Acero, Triplay

d) Muros

Block de hormigón vibro-comprimido hueco de 15x20x40cm, Block de hormigón vibro-comprimido hueco de 10x20x40cm

e) Súper estructura

Semivigueta de alma abierta prefabricada con concreto y acero de alta resistencia. Bovedilla de hormigón vibro-comprimido. Bovedilla de poli estireno. Concreto hidráulico IMPERMEABLE (solo en azotea), resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, fabricado en planta por proveedor, Malla electro soldada 66-1010, Acero de refuerzo grado 42 de 9.5mm (3/8") a 25mm (1"), Cimbra, Montón de Acero, Triplay.

f) Sistema aislante

Placa de aislante FOAMULAR de 2.5cm (1"), Panel de yeso WATER REY 8'x4'x1/2" color verde, para humedad, Lijado y perfilado de panel de yeso con mezcla para panel de yeso, reforzado con esquinero metálico en boquillas de vanos.

g) Acabados

- Muros

Aplanado fino con llana metálica en muros, con mortero de 1cm de espesor. (Exterior). Aplanado fino con llana metálica con pasta para muros de 1cm de espesor (interior). Sellador a base de agua para muros y estructuras 5x1 marca COMEX. Pintura con bajo contenido de VOC modelo VINIMEX marca Comex. Pintura con bajo contenido de VOC modelo REALFLEX marca Comex. Recubrimiento de muros con loseta cerámica marca PORCELANITE. Pega piso CREST plata

- Pisos

Recubrimiento de pisos con loseta cerámica marca PORCELANITE. Pega piso CREST plata, DECK de madera tratada para exterior. ADOCRETO de 20x40x6cm. Cama de arena cernida. Sub base hidráulica comprimida al 95% de su PVSM

- Plafón

Aplanado fino con llana metálica en muros, con mortero de 1cm de espesor. (Exterior). Aplanado fino con llana metálica con pasta para muros de 1cm de espesor (interior). Sellador a base de agua para muros y estructuras 5x1 marca COMEX. Pintura con bajo contenido de VOC modelo VINIMEX marca Comex. Pintura con bajo contenido de VOC modelo REALFLEX marca Comex

h) Instalaciones sanitarias

Tubería PVC sanitario: 110mm, 75mm, 50mm, 40mm

Tubería serie 25 para alcantarillado: 160mm, 630mm

Mobiliario: Taza de baño con sistema flux dual, Cisterna 1200L, Cisterna 5000L

i) Instalaciones hidráulicas

Tubería TUBOPLAS: ½", 1", 1 ½"

Mobiliario: Llave Mezcladora ahorradora de agua para lavabo, tarja y regadera y Tinaco 1100L.

j) Instalaciones eléctricas

Tubería CONDUIT: 1" y 2"

Cable TWH: 10, 12 y 14.

Luminarias tipo spot tipo LED y para foco ahorrador

Sistema de tierra con varilla de cobre.

k) Otras instalaciones

Calentador solar, Calentador de paso y Tanque estacionario de Gas

Maquinaria requerida en la etapa de construcción

A continuación se hace mención de la maquinaria requerida que se utilizará durante la fase constructiva del proyecto.

- 1 camper móvil 8' x 16' (oficina dentro de obra)
- 2 retroexcavadoras cat 330 (excavación)
- 1 Moto conformadora para nivelación del terreno.
- 5 Camiones de volteo de 7 m3 para acarreo de material.
- 1 Pipa para rociar agua.
- 1 Rodillo vibro compactador.
- 3 sanitarios reintoivet estándar (servicios para empleados)
- (1) planta de energía sullair gw (energía en obra)
- Andamiaje (accesos verticales en obra)
- Lote de herramientas manuales con motor a gasolina.
- Lote de herramientas manuales mecánicas.

Personal requerido en la etapa de construcción

Durante la etapa constructiva del proyecto se requerirá la contratación de personal, la cantidad total del personal que participara en el desarrollo de la obra será de 97 personas, aunque nunca se concentraran todas al mismo tiempo, ya que la obra se realiza en etapas como lo señala el calendario de obras.

Cuadro II.5 Personal requerido para la construcción

Personal	Cantidad
Vigilante	2
Arq. Residente	2
Operador retro	2
Maestro de obra	2
Albañil	10
Fierrero	10
Carpintero	10
Plomero	2
Electricista	2
Técnico en aa	2
Técnico en cctv	1
Cancelero	6
Tablarroquero	2
Colocadores	4
Pintores	4
Carpinteros	4
Jardineros	2
Ayudantes	30

Descripción de obras

El proyecto en general consiste en dividir en 32 lotes, construir casas residenciales y obras de uso común para el residencial, en el cual se construirán las siguientes obras:

En cada lote de 200 m², se realizara la construcción de las siguientes obras civiles:

- a) **Alberca:** Se construirá una alberca de 4.50 metros de largo por 2.40 metros de ancho, lo que da un área de 10.80 m², con profundidades variables, tendrá acabados de azulejos y contara con sistema de filtración.
- b) **Áreas verdes:** Se instalaran un total de 8 áreas verdes, lo que sumaran un total de 42.80 m², estableciendo principalmente pastos y plantas ornamentales de la región.
- c) **Barda Perimetral:** Para realizar la división de los lotes, se construirá una barda perimetral de hasta 2.50 metros de altura, en una superficie de 0.75 m².

- d) **Casa habitación:** Contara con 3 pisos y una azotea, la distribución de la casa será de la siguiente manera, en la Planta baja se instalara el cuarto de lavado, cocina, comedor, vestíbulo, un baño completo, sala y una terraza, sobre el techo del área de lavado se instalara el tanque estacionario de gas L.P. En el Piso 1 se instalaran la recamara 1 con baño completo integrados, un vestíbulo, un balcón y la recamara 2 con baño completo integrado. En el Piso 2 se instalara la recamara 3 con baño completo, un vestíbulo, 2 balcones y una terraza con baño. En el Piso 3 será la azotea, toda esta casa habitación tendrá una superficie de 82.89 m².
- e) **Fachadas:** Estarán integradas a la casa habitación, dividiendo en 4 secciones, las cuales suman un total de 0.98 m².
- f) **Pasillo de alberca:** con una superficie de 24.99 m², se construirán un pasillo que estará alrededor de toda la alberca, en el cual se instalaran camastros y sombrillas para sol.
- g) **Pasillo de acceso:** Con una superficie de 3.44 m², se construirá un pasillo de acceso de la zona de estacionamiento a la zona de albercas y a la casa.
- h) **Estacionamiento:** Con una superficie de 33.35 m² se instalara una zona para el estacionamiento de autos, con capacidad para 2 carros,

Cuadro II.6 Distribución de obras al interior de cada lote.

AREAS A CONSTRUIR POR LOTE		NUMERO DE LOTES	AREA TOTAL(m2)
ELEMENTO	AREA (m2)		
L1-POL.ALBERCA	10.80	32	345.60
L1-POL.AREA VERDE	42.80	32	1,369.60
L1-POL.BARDA PERIMETRAL	0.75	32	24.00
L1-POL.CASA	82.89	32	2,652.48
L1-POL.FACHADA #1	0.49	32	15.68
L1-POL.FACHADA #2	0.04	32	1.28
L1-POL.FACHADA #3	0.15	32	4.80
L1-POL.FACHADA #4	0.30	32	9.60
L1-POL.PASILLO DE ALBERCA	24.99	32	799.68
L1-POL.PASILLO DE ACCESO	3.44	32	110.08
L1-POL.ESTACIONAMIENTO	33.35	32	1,067.20
Totales	200.00		6,400.00

Las obras a construir de uso común del fraccionamiento son:

- a) **Banquetas:** se construirán banquetas en la orilla de las dos calles al interior del residencial, estas banquetas representan un área de 502.73 m².
- b) **Caseta de acceso 1 y 2:** Se instalaran 2 casetas de acceso con una superficie de 7.30 m² cada una (14.60 m²), una en cada calle de acceso al residencial, estas servirán para el cuerpo de vigilancia del residencial.
- c) **Áreas verdes:** Se instalaran 11 áreas verdes, 10 de estas áreas en los camellones de las calles de acceso al residencial dichas áreas verdes serán en forma de circulo y se instalaran principalmente pastos y palmeras características de la costa, el área verde más grande se instalara en el parte este del predio , en una superficie de 1,247.00 m². Por otra parte la suma de áreas verdes de los 32 lotes es un área de 1,369.60, dando un total de 2,616.60 m² de áreas verdes en el sitio del proyecto.
- d) **Bardas Perimetrales:** En la zona de las calles de acceso al predio, al final de los mismos se instalaran dos bardas perimetrales, en una superficie de 1.10 m² cada barda, sumando un total de 2.20 m².
- e) **Guarniciones:** Se instalaran colindantes con las banquetas y las vialidades, en un área total de 156.16 m².
- f) **Vialidades:** Para tener el acceso al residencial se instalaran dos vialidades principales, las cuales serán de cemento asfaltico, cubriendo una superficie de 1,070.65 m².
- g) **Planta de tratamiento de aguas residuales:** Para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en el residencial en la etapa de operación y mantenimiento se instalara una planta de tratamiento de agua residuales de forma subterránea, en una superficie 204.6 m²

Cuadro II.7 Distribución general de obras en el residencial.

OBRAS A CONSTRUIR EN EL PREDIO				
AREAS A CONSTRUIR POR LOTE		NUMERO DE LOTES	AREA TOTAL(m2)	%
ELEMENTO	AREA (m2)			
L1-POL.ALBERCA	10.80	32	345.60	3.60%
L1-POL.AREA VERDE	42.80	32	1,369.60	14.27%
L1-POL.BARDA PERIMETRAL	0.75	32	24.00	0.25%
L1-POL.CASA	82.89	32	2,652.48	27.64%

L1-POL.FACHADA #1	0.49	32	15.68	0.16%
L1-POL.FACHADA #2	0.04	32	1.28	0.01%
L1-POL.FACHADA #3	0.15	32	4.80	0.05%
L1-POL.FACHADA #4	0.30	32	9.60	0.10%
L1-POL.PASILLO DE ALBERCA	24.99	32	799.68	8.33%
L1-POL.PASILLO DE ACCESO	3.44	32	110.08	1.15%
L1-POL.ESTACIONAMIENTO	33.35	32	1,067.20	11.12%
POL. BANQUETAS			502.73	5.24%
POL.CASETA ACCESO #1			7.30	0.08%
POL.CASETA ACCESO #2			7.30	0.08%
POL.GN-AREAS VERDES			1,247.00	12.99%
POL.GN-BARDA PERIMETRAL #1			1.10	0.01%
POL.GN-BARDA PERIMETRAL #2			1.10	0.01%
POL.GUARNICIONES			156.16	1.63%
POL.VIALIDADES			1,070.65	11.15%
POL. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS			204.6	2.13%
Total			9,597.94	100.00%

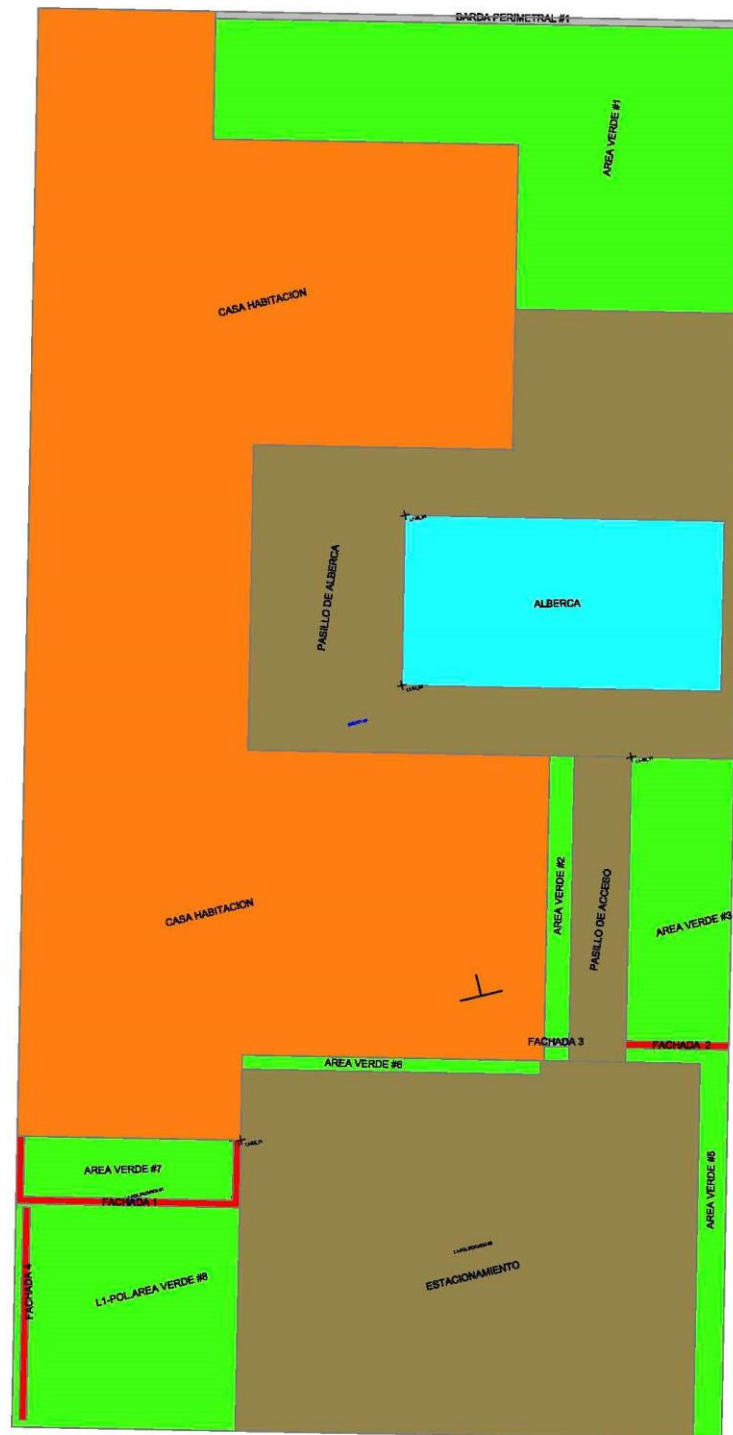


Figura II.6 Distribución de obras civiles a construir en cada lote.

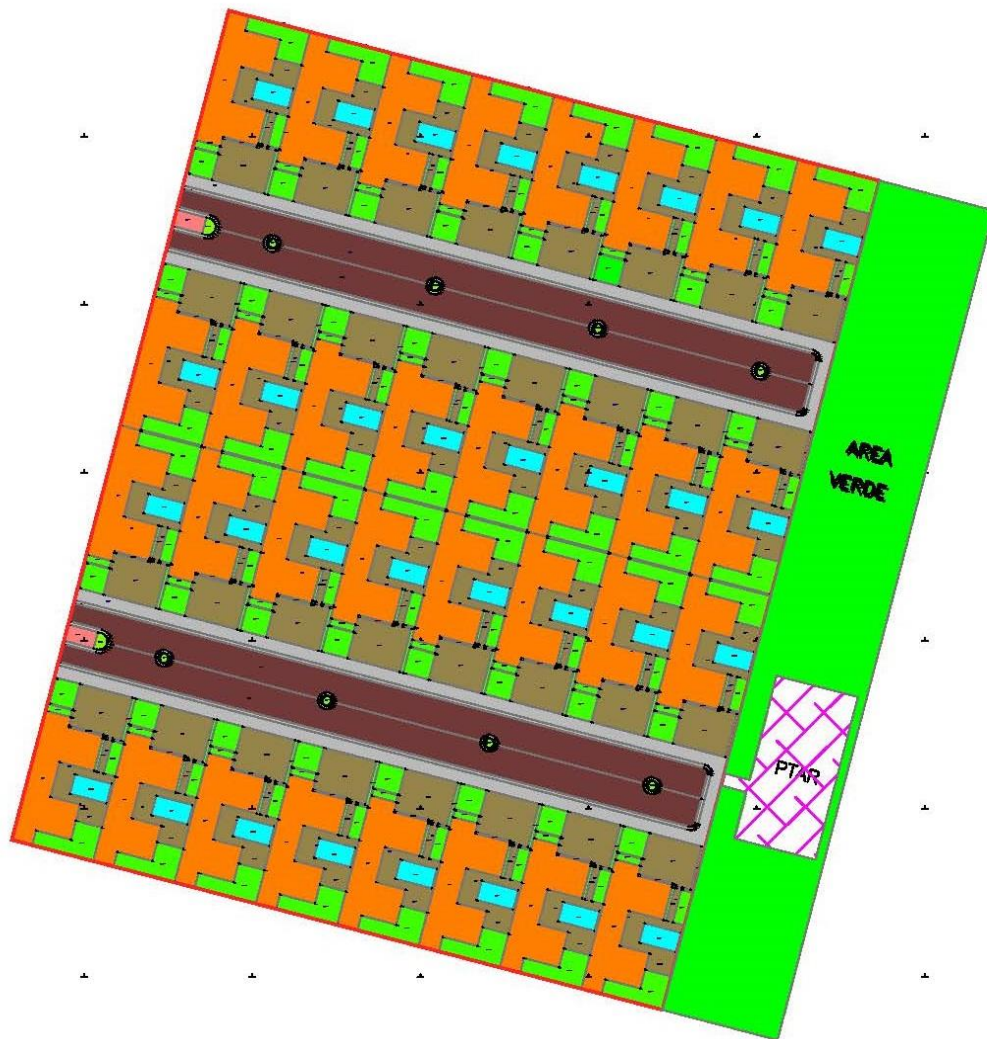


Figura II.7 Distribución general de obras a construir en el predio.

En el Anexo 7, se presentara la relación de obras por cada lote, así como sus respectivos cuadros de construcción con coordenadas en formato UTM de las obras a construir en cada lote y del polígono general del proyecto.

En el Anexo 9. Se presentan todos los planos arquitectónicos de las obras a construir en el predio.

II.6 Etapa de operación y mantenimiento

De acuerdo con el diseño, construcción, funcionamiento, uso y mantenimiento, el Proyecto operará en un lapso de 50 años, con servicio los 365 días del año, en un horario de servicio de 24 horas.

El establecimiento contara con los servicios básicos como son luz eléctrica por medio de un contrato con Comisión Federal de Electricidad y agua potable por medio del suministro local de agua potable.

Con respecto a las aguas residuales, se instalara una Planta de Tratamiento de aguas Residuales el agua resultante será usada para riego de áreas verdes

Los residuos orgánicos e inorgánicos generados serán acumulados en contenedores y recolectados diariamente por camiones del servicio de limpia del Municipio.

Mantenimiento

Dentro de las actividades de mantenimiento para la operación del negocio, se efectuará:

- Limpieza diaria del lugar para recolectar los residuos sólidos que se lleguen a producir en la etapa de operación.
- Fumigación una o dos veces por año, a través de una empresa autorizada para el manejo adecuado de las sustancias químicas, por indicaciones de Salubridad.
- Mantenimiento preventivo y correctivo general: consistirá en la aplicación de pintura a paredes y mobiliario, mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones eléctricas, sanitarias, de gas, hidráulicas, obras civiles y mobiliario, contratando a personal especializado para estas actividades

Maquinaria requerida en la etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa operativa del proyecto se utilizará equipo y maquinaria como son: Aire acondicionado, carros particulares y multifuncionales, diversos equipos de uso doméstico, motores y equipos de la planta de tratamiento de aguas residuales, Bombas de agua, cámaras de refrigeración, lavadoras y secadoras, hidroneumáticos, filtros para albercas, entre otros.

Personal requerido en la etapa de operación y mantenimiento

Debido a que la operación de cada residencia será determinada por el dueño, se prevé que se contrataran como mínimo un total de 32 trabajadores de planta (una por cada casa habitación).

Así mismo se contara con 10 trabajadores para el mantenimiento general del fraccionamiento.

Sin embargo el proyecto traerá consigo mayores empleos indirectos de los aquí mencionados como especialistas en fumigaciones, plomeros, electricistas, además de que eventualmente se requerirá la contratación de un mayor número de trabajadores.

II.7 Descripción de obras asociadas al Proyecto

No se consideran obras asociadas al proyecto

II.8 Etapa de abandono del sitio

Si bien no se tiene considerada la etapa de abandono del sitio, ya que con el mantenimiento adecuado de las instalaciones el tiempo de vida útil de las obras civiles se establece de 50 años, y una vez que esté por cumplirse el periodo autorizado, el promovente realizará los trámites correspondientes para renovar la autorización en materia de impacto ambiental, para efectos del presente estudio se describe de manera enunciativa. Consistirá en la demolición de la infraestructura. Esta actividad se realizará con herramientas manuales y maquinaria pesada. Los materiales residuales serán entregados a centros de acopio y al camión recolector municipal.

En cuanto a la restauración del sitio, ésta consiste en el restablecimiento del sitio a condiciones naturales mediante actividades de reforestación, para ello se privilegiará especies nativas de la zona a fin de integrarse a las condiciones ambientales del entorno.

II.9 Utilización de explosivos

No aplica

II.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Cuadro II.8 Relación de residuos que se generarán en el proyecto

Etapa del proyecto	Categoría	Tipo de residuos	Componente	Manejo y disposición final
Preparación del sitio	Aguas residuales	Aguas Grises y negras	Aguas grises y negras provenientes del uso de sanitarios	Baños portátiles y serán trasladadas hacia la Planta de tratamiento Punta Colorada I
	Emisiones a la atmosfera	Polvos	Polvos generados por el movimiento manual de tierra.	Riego de agua para minimizar polvos
	Residuos sólidos urbanos	Residuos sólidos urbanos – domésticos	Envase de plástico y latas de refresco, bolsas de plástico, cartón, uncel, papel, residuos orgánicos en general y residuos de comida	Serán almacenados en contenedores o tambos de diversas capacidades, para posteriormente ser entregados al sistema de limpia municipal de forma diaria y ser transportados al basurero municipal de San Pedro Mixtepec.
Construcción	Residuos sólidos de manejo especial	Residuos sólidos provenientes de la construcción	Pedacería de varillas, alambres y aceros utilizados, escombros, bolsas de papel de material puzolanico, desechos y desperdicios de mezcla de cemento	Serán manejados conforme a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y/o reciclado en centro de acopio.
	Residuos sólidos urbanos	Residuos sólidos urbanos – domésticos	Envase de plástico y latas de refresco, bolsas de plástico, cartón, papel, uncel, pedacería de palma, residuos orgánicos en general, residuos de comida y padecería de maderas.	Serán almacenados en contenedores o tambos de diversas capacidades, para posteriormente ser entregados al sistema de limpia municipal de forma diaria y ser transportados al basurero municipal de San Pedro Mixtepec.
	Aguas residuales	Aguas Grises y negras	Aguas grises y negras provenientes del uso de sanitarios	Baños portátiles y serán trasladadas hacia la Planta de tratamiento Punta Colorada I
	Emisiones a la atmosfera	Polvos	Polvos generados por el manejo de materiales de construcción y puzolánicos, así como por el movimiento de tierras	Riego de agua para minimizar polvos
		Gases contaminantes	Emisiones de maquinaria pesada y automóviles	No rebasar los límites máximos permisibles de la NOM-045-SEMARNAT-2006 y la NOM-047-SEMARNAT-2006
Operación y mantenimiento	Residuos sólidos urbanos	Residuos sólidos urbanos – domésticos	Envase de plástico, aluminio, vidrios, latas, bolsas y material de plástico, cartón, papel, tetra pack, materiales ferrosos, desechos de los servicios sanitarios, residuos orgánicos en general, uncel y residuos de comida.	Serán almacenados en contenedores o tambos de diversas capacidades, para posteriormente ser entregados al sistema de limpia municipal de forma diaria y ser transportados al basurero municipal de San Pedro Mixtepec.

Etapas del proyecto	Categoría	Tipo de residuos	Componente	Manejo y disposición final
	Aguas residuales	Aguas Grises y negras	Aguas grises y negras provenientes de la operación y mantenimiento de las obras civiles, lavado de utensilios de cocina, servicios sanitarios instalados en el predio	Las aguas serán tratadas por medio de la Planta de tratamiento de Aguas residuales que se instalara en el predio
	Emisiones a la atmosfera	Gases de combustión	Quema de gas L.P en el área de cocinas, para la preparación de alimentos.	

Residuos Peligrosos

-En la etapa de preparación del sitio y construcción.

En esta etapa no se generaran residuos peligrosos, ya que toda la maquinaria que será usada recibirá servicio preventivo y correctivo en talleres especializados ubicados en la ciudad de Puerto Escondido, Oaxaca.

Residuos agroquímicos.

No aplica.

EMISIONES A LA ATMOSFERA.

-En la etapa de preparación del sitio y construcción.

La producción de polvos por las actividades del despalme y nivelación del terreno serán muy bajas, ya que se aplicara riego en el área para minimizar la generación de polvos.

La emisión de contaminantes a la atmosfera serán los derivados del uso de motores de combustión interna, por los vehículos, maquinaria pesada y ligera que serán utilizados, pudiendo generar los siguientes gases:

CO (monóxido de carbono):

El Monóxido es resultado del proceso de combustión y se forma siempre que la combustión es incompleta, es un gas toxico, inoloro e incoloro. Valores altos del CO, indican una mezcla rica o una combustión incompleta. Normalmente el valor correcto está comprendido entre 0,5 y 2%, siendo la unidad de medida el porcentaje en volumen.

CO₂ (Dióxido de Carbono):

El dióxido de Carbono es también resultado del proceso de combustión, no es tóxico a bajos niveles, es el gas de la soda, el anhídrido carbónico. El motor funciona correctamente cuando el CO₂ está a su nivel más alto, este valor porcentual se ubica entre el 12 al 15%. Es un excelente indicador de la eficiencia de la combustión. Como regla general, lecturas bajas son indicativas de un proceso de combustión malo, que representa una mala mezcla o un encendido defectuoso.

HC (Hidrocarburos no quemados):

Este compuesto representa los hidrocarburos que salen del motor sin quemar. La unidad de medida es partes por millón (ppm), Se utiliza el ppm, porque la concentración de HC en el gas de escape es muy pequeña. Una indicación alta de HC indica Mezcla rica, el CO también da un valor alto. Mala combustión de mezcla pobre, escape o aceite contaminado. El valor normal está comprendido entre 100 y 400ppm.

O₂ (Oxígeno):

Este compuesto es el oxígeno del aire que sobra del proceso de combustión. Un valor alto de Oxígeno puede deberse a mezcla pobre, combustiones que no se producen o un escape roto. Un valor de 0% significa que se ha agotado todo el oxígeno, si el O₂ es alto es indicativo de una mezcla rica. Normalmente el Oxígeno debe ubicarse debajo del 2%.

Nox (Óxidos de Nitrógeno):

Los óxidos de Nitrógeno se simbolizan genéricamente como Nox, siendo la "x" el coeficiente correspondiente a la cantidad de átomos de Nitrógeno, puede ser 1, 2, 3 etc. Estos óxidos son perjudiciales para los seres vivos y su emisión en muchos lugares del mundo se encuentra reglamentada. Los óxidos de Nitrógeno surgen de la combinación entre sí del oxígeno y el nitrógeno del aire, y se forman a altas temperaturas y bajo presión. Este fenómeno se lleva a cabo cuando el motor se encuentra bajo carga, y con el objetivo de disminuir dicha emisión de gases, los motores incorporan el sistema EGR (recirculación de gas de escape).

El EGR está constituido por una válvula, de accionamiento neumático o eléctrico, que permite que partes de los gases de escape pasen a la admisión del motor, y de esta forma se enriquezca la mezcla. Si bien el

motor pierde potencia, la temperatura de combustión baja y ello lleva aparejado una disminución en la emisión de Nox. El sistema EGR disminuye las emisiones de óxidos de nitrógenos, por una baja significativa en la temperatura de la cámara de combustión, como consecuencia del ingreso del gas de escape a la misma.

- En la etapa de operación y mantenimiento.

Durante la etapa de operación del residencial, se generaran emisiones contaminantes del aire, principalmente por los vehículos de los propietarios y visitantes que vivan o visiten el residencial ya que utilizan motores de combustión interna.

De la combustión de Gas L.P el cual será utilizado como combustible en la preparación de alimentos en las cocinas de las residencias, la cantidad de emisiones generadas será de acuerdo al uso que le de cada habitante.

De acuerdo con el cálculo realizado por farrera (2008), en el que establece que por cada 97,979 l de gas L.P. se producen 154.20 ton de CO₂ tenemos que para el proyecto en cuestión se estima que se emitirán a la atmosfera un promedio mensual de 47.20 kg a 330.53 kg de CO₂.

Para el Caso de los vehículos automotores que llegan a circular en el interior o cercana del residencial se podrán generar los siguientes contaminantes:

CO (monóxido de carbono):

El Monóxido es resultado del proceso de combustión y se forma siempre que la combustión es incompleta, es un gas toxico, inoloro e incoloro. Valores altos del CO, indican una mezcla rica o una combustión incompleta. Normalmente el valor correcto está comprendido entre 0,5 y 2%, siendo la unidad de medida el porcentaje en volumen.

CO₂ (Dióxido de Carbono):

El dióxido de Carbono es también resultado del proceso de combustión, no es toxico a bajos niveles, es el gas de la soda, el anhídrido carbónico. El motor funciona correctamente cuando el CO₂ está a su nivel más alto, este valor porcentual se ubica entre el 12 al 15%. Es un excelente indicador de la eficiencia de la

combustión. Como regla general, lecturas bajas son indicativas de un proceso de combustión malo, que representa una mala mezcla o un encendido defectuoso.

HC (Hidrocarburos no quemados):

Este compuesto representa los hidrocarburos que salen del motor sin quemar. La unidad de medida es partes por millón (ppm), Se utiliza el ppm, porque la concentración de HC en el gas de escape es muy pequeña. Una indicación alta de HC indica Mezcla rica, el CO también da un valor alto. Mala combustión de mezcla pobre, escape o aceite contaminado. El valor normal está comprendido entre 100 y 400ppm.

O₂ (Oxígeno):

Este compuesto es el oxígeno del aire que sobra del proceso de combustión. Un valor alto de Oxígeno puede deberse a mezcla pobre, combustiones que no se producen o un escape roto. Un valor de 0% significa que se ha agotado todo el oxígeno, si el O₂ es alto es indicativo de un mezcla rica. Normalmente el Oxígeno debe ubicarse debajo del 2%.

Nox (Óxidos de Nitrógeno):

Los óxidos de Nitrógeno se simbolizan genéricamente como Nox, siendo la "x" el coeficiente correspondiente a la cantidad de átomos de Nitrógeno, puede ser 1, 2,3 etc. Estos óxidos son perjudiciales para los seres vivos y su emisión en muchos lugares del mundo se encuentra reglamentada. Los óxidos de Nitrógeno surgen de la combinación entre sí del oxígeno y el nitrógeno del aire, y se forman a altas temperaturas y bajo presión.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

A continuación se mencionan las características principales de la planta de tratamiento.

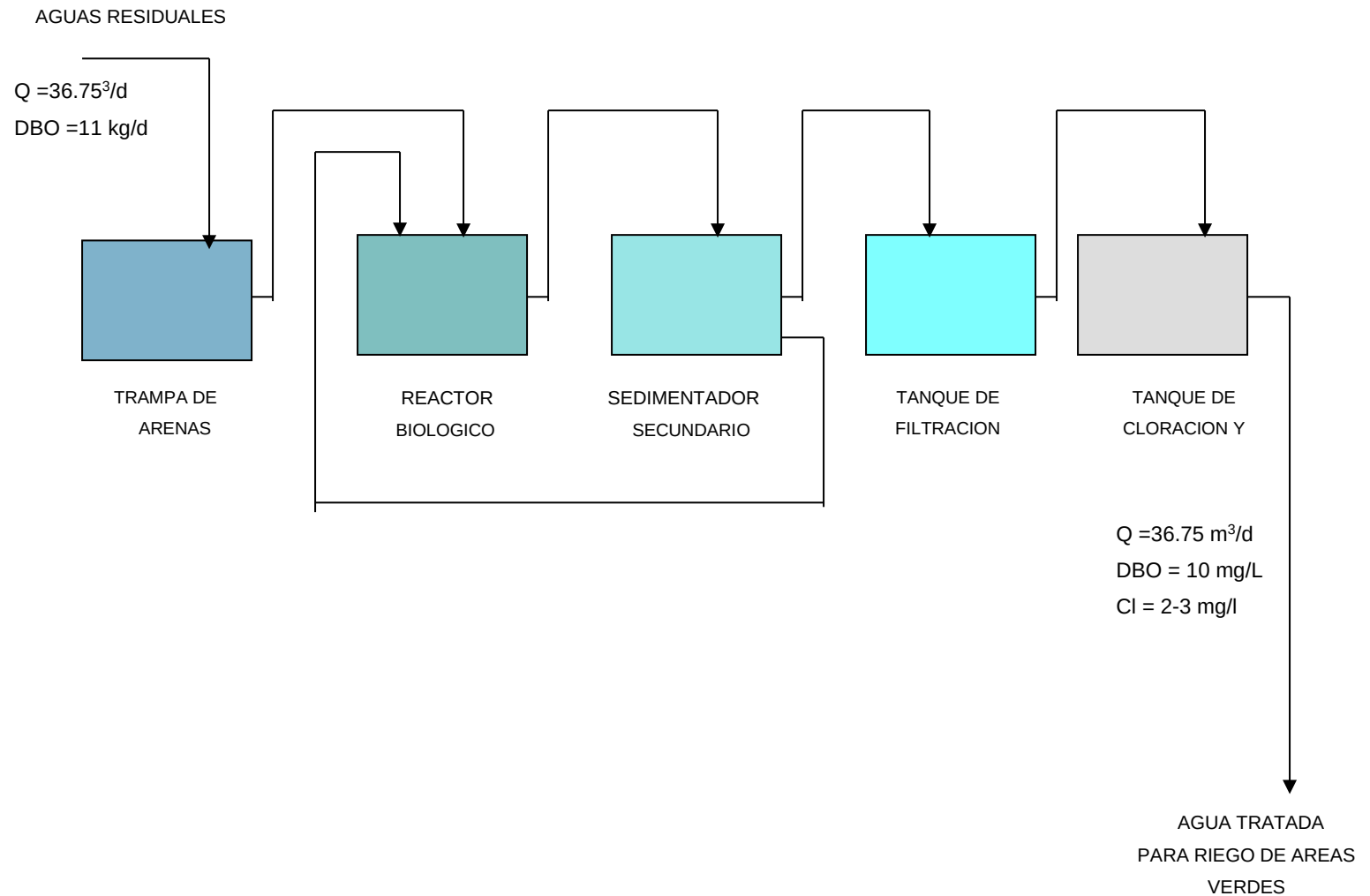
- Eliminación de:
 - a) Fetidez
 - b) Lodos
 - c) Fuentes de generación de larvas de moscas

- **Cien por ciento automáticas.**

Que tiene como consecuencia los siguientes beneficios:

- a) Abatimiento de la DBO superior al 90%
 - b) Costos mínimos de operación.
 - c) Posibilidad de utilizar el agua tratada para riego de sus áreas verdes, lavado de automóviles, lavado de pisos y como reserva adicional de su agua prevista en la red de agua contra incendios por un tiempo de 3.43 horas, ya que se cumple cabalmente con la Norma 003-ECOL-97.
- Además de :
- a) Abatimiento del factor de consumo de agua potable.
 - b) Tiempos óptimos para la oxidación de materias orgánicas.
 - c) F/M en el reactor biológico = 0.16
 - d) Sólidos suspendidos en el licor mezcla = 4,000 mg/l
 - e) Eficiencia de la planta de tratamiento = 95%
 - f) Calidad de agua en el efluente, como DBO5 = 10 mg/l

DIAGRAMA DE FLUJO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL



II.11 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

La localidad de Puerto Escondido cuenta con:

- Servicio de limpia municipal y camiones recolectores de basura, Basurero municipal para la disposición final de los residuos sólidos municipales.
- Centro de acopio de residuos reutilizables como son pet, aluminio, tetra pack, fierro etc.
- La planta de tratamiento de aguas residuales, será instalada al interior del predio, en dado caso de algún mal funcionamiento o fuera de servicio de la PTAR, en la ciudad de Puerto Escondido se cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales Punta Colorada I, la cual ya está en operación.
- Finalmente, estos servicios son suficientes para los residuos que se van a generar por la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto.

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

La evaluación del impacto ambiental (EIA), ha sido concebida como un instrumento analítico de la política ambiental y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada.

Bajo este concepto, el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en ahorros en las inversiones y en los costos de las obras, en diseños perfeccionados e integrados al ambiente y en mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

El Impacto ambiental es definido por la LGEEPA en su artículo 3º como: "...la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza", además señala que el desequilibrio ecológico es "la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos".

A continuación se describen los ordenamientos jurídicos que deben tomarse en consideración en el presente estudio:

III.1 Ordenamiento General del Territorio

El Ordenamiento General del Territorio (OGT), establece que por su escala (nivel nacional), no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso de suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Tal es el caso de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y las Regiones Hidrológicas, que tienen como objetivo principal, obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y

sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El área del proyecto se encuentra en la Unidad Ambiental Biofísica 142 denominada Costa del Sur del Oeste de Oaxaca. Se localiza en el Sureste del Estado de Oaxaca, con una superficie de 3,958.94 km², presenta una población total de 162,513 habitantes, la población indígena es de Costa y Sierra sur de Oaxaca.

El área del proyecto se encuentra en la Unidad Ambiental Biofísica 142 denominada Costa del Sur del Oeste de Oaxaca. En el 2008 el estado actual del medio ambiente se cataloga como Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Muy alta degradación de los suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de carreteras (km): baja. Porcentaje de zonas urbanas: Muy baja. Porcentaje de cuerpos de agua: baja. Densidad de población (hab/km²): baja. El uso de suelo es forestal, agrícola y pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Porcentaje de zona funcional alta: 3.3. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Baja importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. Escenario esperado al 2033: Muy crítico.

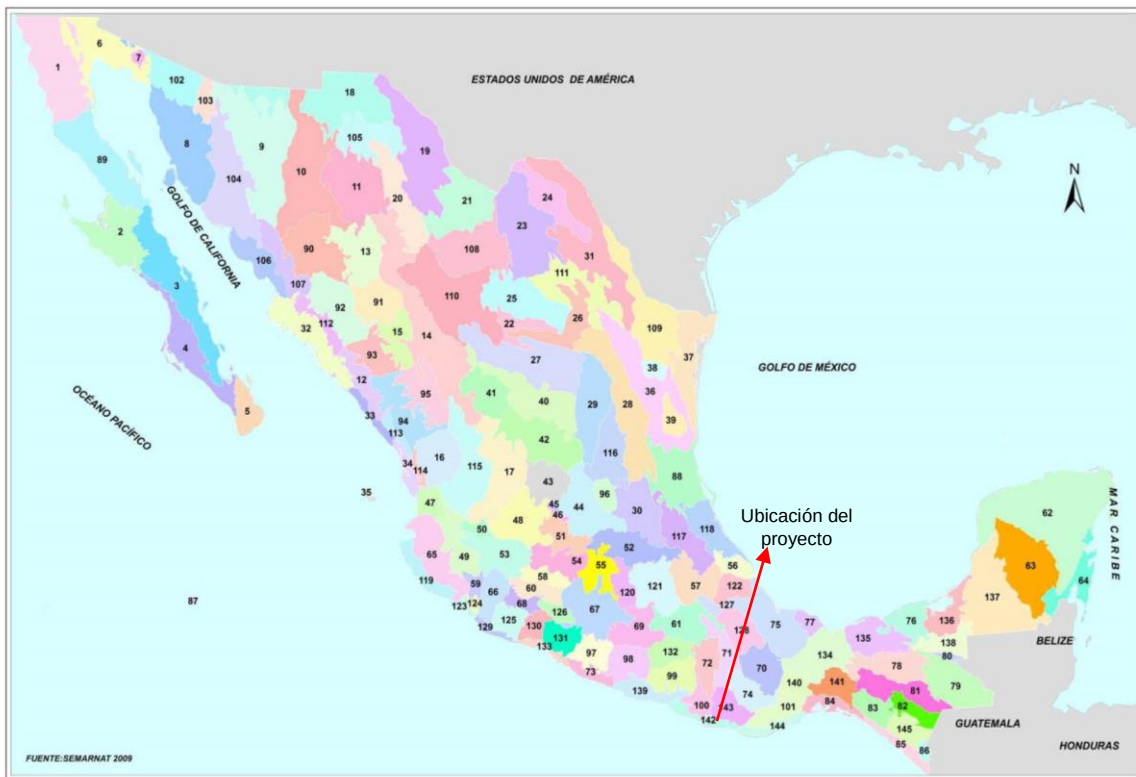


Figura III.1. Macrolocalización de la Unidad Ambiental Biofísica No. 142

En los cuadros siguientes, se presentan las características de la Unidad Ambiental Biofísica número 142 en la cual se ubica el Proyecto; así como, la vinculación que tiene el mismo con cada una de las políticas ambientales y las estrategias establecidas en dicha Unidad.



Figura III.2. Microlocalización de la Unidad Ambiental Biofísica 144.

Cuadro III.1. Características de la Unidad Ambiental Biofísica.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
142	Ganadería - turismo	Desarrollo Socia - Poblacional	Agricultura- Forestal	Pueblos indígenas - SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44.

Cuadro III.2. Políticas y Estrategias.

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
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.	El proyecto que nos ocupa no prevé el aprovechamiento de los recursos naturales, ya que el giro es un desarrollo inmobiliario.

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
	6. Modernizar la infraestructura hidro agrícola 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 bio fertilizantes.	El Proyecto contempla la aplicación de medidas de mitigación y prevención durante todas las etapas del Proyecto, por lo que no se considera propiciar un desequilibrio en el ecosistema ni sobreexplotación de cuencas y/o acuíferos.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No Aplica
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El Proyecto no implica aprovechamiento de recursos naturales no renovables ni de actividades mineras, actividades de reconversión industrial ni de manufactura, por lo que esta estrategia no aplica.
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.	El predio se ubica en el municipio de San Pedro Mixtepec, Oax. INEGI, establece para el sitio del proyecto un uso de suelo de agricultura de temporal, sin embargo en zonas aledañas se pueden observar casas habitación, por lo que el proyecto busca integrarse a los desarrollos inmobiliarios

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
		adyacentes.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	El predio objeto de estudio se ubica en el Municipio de San Pedro Mixtepec, el cual ha estado expuesto a eventos meteorológicos como tormentas y huracanes. Sin embargo, se considera que el área del proyecto establecerá las medidas de seguridad por medio de su diseño de ingeniería, las cuales permitirán sobrellevar algún evento meteorológico que se pudiera presentar en el predio. Adicional a lo anterior, habrá pláticas de protección civil de la zona a fin de respetar indicaciones para salvaguardar la integridad de los trabajadores o habitantes del desarrollo inmobiliario.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No es competencia del proyecto el incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. El proyecto considera en todas sus etapas medidas para evitar la contaminación del agua y establece un manejo responsable del líquido. Durante la preparación del sitio y construcción, se arrendarán sanitarios portátiles y en la operación y mantenimiento, las aguas residuales se canalizarán a una planta de tratamiento de aguas residuales y posteriormente se utilizaran para riego de las áreas verdes y Jardines del Residencial en comento.
D) Infraestructura y equipamiento	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor	No aplica ya que es competencia del estado y municipio proveer

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
urbano y regional	seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	de infraestructura y equipamiento urbano y regional.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de los recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales	El proyecto constituye parte del desarrollo urbano del municipio de San Pedro Mixtepec. En las diferentes etapas contribuye al desarrollo social con la creación de empleos directos e indirectos, privilegiando a los pobladores de la región.

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
	vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo II. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No Aplica, ya que el sitio del proyecto cuenta con escritura pública (Instrumento 3294 Volumen 32), como instrumento de propiedad. Y de ser necesario se ajustará a los lineamientos jurídicos a nivel federal y del estado
B) Planeación del ordenamiento territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica, ya que es competencia del municipio establecer las bases y lineamientos del ordenamiento territorial. El proyecto por su parte buscará ajustarse a los planes de ordenamiento aplicables a la zona respetando los lineamientos establecidos en los mismos.

Finalmente, el municipio de San Pedro Mixtepec, no cuenta con un Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio, por lo tanto se tomó como base el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

Con fecha 18 de marzo de 2017, la LXIII Legislatura Constitucional del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, decreta en artículo Único que se reforma el artículo Transitorio Décimo Segundo del decreto número 564 publicado por dicha Legislatura el 28 de enero de 2017, que a la letra dice...

DECIMO SEGUNDO.- *Con motivo de la derogación del Artículo 47 Bis de la Ley Orgánica del poder Ejecutivo del Estado de Oaxaca y transitorios tercero, cuarto, quinto y sexto del decreto número 2068, publicado en el extra del periódico oficial del Gobierno del Estado el 28 de noviembre de 2013, que se realiza a través del presente decreto, el Poder Ejecutivo del Estado de Oaxaca a través de la Secretaria del Medio Ambiente Energías y Desarrollo Sustentable, revisará y en su caso actualizará el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Territorio del Estado de Oaxaca, informando dicha actualización a la Legislatura del Congreso del estado.*

Por lo anterior, se retoma nuevamente dicho documento, el cual menciona que los datos censales del INEGI, reportan que entre 1980 y 2010 la tasa de crecimiento promedio anual del Estado es del 2.39% y se estima que para el año 2025 los municipios catalogados como urbanos pasaran de 51 a 65, lo que representa el 31.12% del territorio. Esto significa mayor demanda de recursos naturales, ya que éstos están directamente relacionados con la satisfacción de necesidades.

De lo anterior, deriva la importancia del POERTEO, ya que es un instrumento de política pública que proporciona los lineamientos para privilegiar el equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos) y antropogénica (asentamientos humanos), reduce los conflictos al identificar georeferenciadamente el mejor aprovechamiento del territorio, ya que por una parte proporciona equilibrio entre la preservación del ambiente, el desarrollo económico y social, y por el otro identifica las áreas que dada su relevancia ecológica necesitan protegerse, conservarse o restaurarse.

Dicho programa muestra la distribución espacial de 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), así como sus características generales. En este sentido el área que ocupa el proyecto se encuentra localizado en la denominada UGA 001 (Figura III.3.) y las características principales de esta unidad se presentan en el cuadro que se muestra a continuación, en donde se puede observar que el uso recomendado es agrícola, acuícola y/o ganadero.

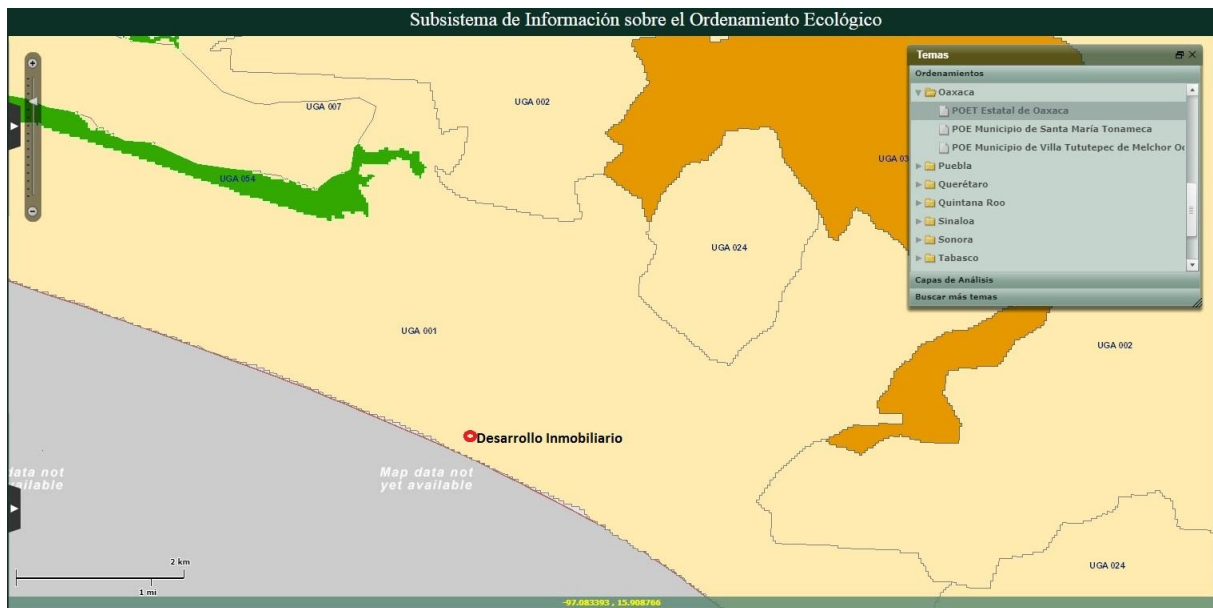


Figura III.3. Unidad de Gestión Ambiental 001.

Cuadro III.3. Principales características de la UGA 001.

UGA	Política	Uso recomendado	Superficie (ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
001	Aprovechamiento Sustentable	Agrícola, acuícola, ganadería	517,359.78	Alta	Medio	Bajo

En seguida se presentan los lineamientos ecológicos de Unidad de Gestión Ambiental 001 y su vinculación con el proyecto en cuestión.

Cuadro III.4. Lineamientos Ecológicos de la UGA 001.

Uga	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
1	Aprovechamiento Sustentable	Agrícola, acuícola, ganadería	Industria, minería, industria eólica, asentamientos humanos	Apícola, ecoturismo, turismo	Forestal	Agr 62.74%; AH 0.00%; BCon 0.05%; BCyL 0.12%; BEn 0.01%; BMM 0.06%; CA 0.67%; MX 0.10%; PzI 28.66%; SCyS 3.66%; SPyS 3.00%; Sinvg 0.16%; VA 0.77%	Aprovechar las 473,694 ha con aptitud para el desarrollo de actividades productivas, con mejoras en los procesos y empleo de técnicas menos agresivas con el suelo en los sectores agropecuarios, así como conservar las 40,198 ha actuales de bosques, selvas y matorrales en condiciones óptimas, para detener la tendencia en el deterioro de sus recursos.

Cuadro III.5. Vinculación con el proyecto.

Vinculación con el Proyecto
Como se puede observar en el cuadro anterior, de acuerdo al POERTEO, el uso recomendado para el sitio del proyecto es agrícola, acuícola, ganadero; y como uso condicionado el industrial, minería, industria eólica y asentamientos humanos. En este sentido, es importante mencionar que actualmente alrededor de donde se pretende construir Residencial <i>Punta Mar</i>, existen construcciones de casas habitación. Por lo anterior, el proyecto contempla la aplicación de medidas de mitigación y prevención durante todas las etapas del Proyecto, por lo que no se considera propiciar un desequilibrio en el ecosistema ni sobreexplotación de cuencas y/o acuíferos.

III.2.1 Estrategias y criterios ecológicos

A pesar de que el uso recomendado para la UGA 001 es el de agricultura, acuícola y ganadería; dentro de las estrategias y criterios ecológicos de las UGA's, se menciona que la 001 puede tener asentamientos humanos con aprovechamiento condicionado, y basándose en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en su artículo 5, Inciso Q), el proyecto en evaluación se considera como “*Desarrollos Inmobiliarios que afecta ecosistemas Costeros*”, por lo que le corresponde la implementación de las siguientes estrategias ecológicas:

Cuadro III.6.Estrategias y criterios ecológicos para asentamientos humanos.

SECTOR ASENTAMIENTOS HUMANOS		
TODAS LAS POLÍTICAS		
Actores estratégicos	CFE, BM, CONAGUA, SENER, SEDESOL, IPAI, CDI, SEDATU, CEA, SOCIEDAD CIVIL, GOBIERNO EN LOS TRES NIVELES, BANOBRAS CONSEJOS MICRORREGIONALES, IMO	
Rubro:	Sectorial	
Imagen objetivo a 2025	Los asentamientos humanos del estado se encuentran en un proceso de aprovechamiento de las áreas territoriales determinadas con la mayor aptitud para este uso, reubicando y desarrollando asentamientos humanos que contienen la expansión de los centros urbanos y se transforman estos en sistemas de ciudades y localidades con infraestructura y equipamiento urbano, al mismo tiempo que se minimiza el riesgo para la población y la infraestructura productiva.	
	Objetivo específico	Programas y Acciones
PARTICULARES PARA UGAS ASENTAMIENTOS HUMANOS DE CONSERVACIÓN		
Criterio: En las áreas con aptitud para asentamientos humanos bajo política de conservación los desarrollos habitacionales no deberán expandirse hacia áreas con vegetación, debiendo redensificar las áreas en las que actualmente se encuentran asentamientos humanos para llevar a cabo un estricto manejo de sus residuos minimizando el daño en áreas conservadas		
PARTICULARES PARA UGAS ASENTAMIENTOS HUMANOS DE RESTAURACIÓN		
Criterio: En las áreas con aptitud para asentamientos humanos bajo política de restauración podrán llevarse a cabo únicamente desarrollos habitacionales de baja escala siempre y cuando la UGA pueda sostener la capacidad de carga de estos, debiendo llevar a cabo un estricto manejo de sus residuos		
PARTICULARES PARA UGAS ASENTAMIENTOS HUMANOS DE APROVECHAMIENTO		

UGAS con uso Recomendados y Condicionados		
Fomento	Fomentar el desarrollo de infraestructura en los asentamientos humanos así como fomentar el desarrollo de ciudades más compactas inhibiendo el crecimiento de las manchas urbanas hacia zonas inadecuadas y/o vulnerables ecológicamente	Programa de Esquemas de Financiamiento y Subsidio Federal para Vivienda de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) -Atender la estrategia de ordenamiento territorial -Ubicar los nuevos desarrollos habitacionales al interior de la zonas urbanas -Elevar la densidad de habitacional siempre y cuando se cuente con capacidad de absorción de sin provocar una sobreexplotación de recursos Programa de Esquemas de Financiamiento y Subsidio Federal para Vivienda -Definir los perímetros de crecimiento de las ciudades -Calificar la ubicación de una vivienda Registro Nacional de Reservas Territoriales (RENARET) -Elaborar y actualizar planes de desarrollo urbano para regular el crecimiento de las ciudades -Intensificar el uso del suelo habitacional -Establecer la normatividad para vivienda social como superficie mínima y medidas sustentables Programa de evaluación y riesgo ambiental -Elaboración de manifestaciones de impacto ambiental de proyectos productivos -Elaboración de manifestaciones de riesgo ambiental Programa de procuración de justicia ambiental -Vigilar y sancionar a quienes violen la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, de tala clandestina y tráfico de especies amenazadas -Realizar periódicamente visitas de inspección
		Programa de infraestructura básica para la atención de los pueblos indígenas (PIBAI) -Infraestructura básica terrestre, eléctrica, agua potable y saneamiento -Construcción, modernización y/o ampliación de caminos rurales, alimentadores, y puentes vehiculares -Construcción de líneas de distribución, de redes de distribución, muretes y acometidas -Obras de electrificación no convencional y de repotenciación o ampliación del servicio -Construcción o ampliación de obras de infraestructura eléctrica -Construcción y ampliación de sistemas de agua potable -Obras de captación, conducción, almacenamiento, potabilización, redes de distribución y tomas domiciliarias -Construcción y ampliación de sistemas de drenaje y alcantarillado, de descargas domiciliarias y de plantas de tratamiento de aguas residuales
		Programa 3x1 para Migrantes Proyectos que mejoren la infraestructura social básica, complementaria y productiva Infraestructura, equipamiento y servicios comunitarios: -Agua, drenaje y electrificación -Infraestructura para Redes o sistemas de energía eléctrica -Comunicaciones, caminos y carreteras -Mejoramiento urbano -Saneamiento ambiental y conservación de los recursos naturales
		Proyectos de Eficiencia Energética FIDE Financiamiento a municipios para proyectos de ahorro y eficiencia energética -Asesoría y asistencia técnica -Modernización de instalaciones, desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal -Sustitución de los sistemas ineficientes de alumbrado público municipal Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables Proyecto de electrificación rural con energías renovables
		Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias Infraestructura Social y de Servicios -Sistemas para la provisión de agua -Obras de saneamiento, incluyendo alcantarillado, drenaje, colectores y plantas o sistemas de tratamiento de aguas residuales -Rellenos sanitarios o similares -Caminos rurales -Redes o sistemas de energía eléctrica, convencional o no convencional -Infraestructura para Redes o sistemas de energía eléctrica -Sistemas de comunicación (conectividad digital, telefonía rural, entre otros) Mejoramiento de la Vivienda Servicio sanitario (baños, letrinas, fosas sépticas, pozos de absorción o similares); -Pisos firmes (eliminación de pisos de tierra); -Servicio sanitario (baños, letrinas, fosas sépticas, pozos de absorción o similares); -Fogones ecológicos, estufas rústicas o similares; -Pisos firmes (eliminación de pisos de tierra)

UGAS con uso Condicionado		
Preservación de recursos	Reducir el impacto ambiental de los residuos favoreciendo su valorización así como el diseño y construcción de infraestructura apropiada que permita la recolección, separación, reciclaje y disposición final de los mismo	Programa para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos -Asesorar técnicamente a los municipios respecto al manejo y gestión de residuos -Elaborar dictámenes y estudios de sitios factibles para la construcción de rellenos sanitarios -Llevar a cabo cursos de capacitación a municipios para que elaboren sus programas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos Programa estatal para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial -Construcción de centros de acopio de residuos sólidos -Equipamiento de centros de acopio y triturado de llantas de desecho -Regular sitios que puedan ser rehabilitados para la disposición final de residuos sólidos -Rehabilitar sitios de disposición fina de residuos -Adquisición de vehículos recolectores y contenedores de residuos sólidos en municipios que aún no cuenten con este servicio a fin de evitar la quema de basura -Eficientar el sistema de recolecta y disposición de residuos sólidos municipales con el fin de evitar la práctica de quema de basura -Establecer sistemas de gestión/manejo de desechos que asignen la más alta prioridad a prevenir o reducir al mínimo la generación de desechos y a reutilizarlos y reciclarlos, así como instalaciones para la eliminación ecológicamente racional de los desechos -Incentivar tecnologías o proyectos productivos que aprovechen la energía generada por los desechos Revisar la normatividad ambiental en manejo de residuos por lo menos cada cinco años para adecuarla a las condiciones sociales y económicas imperantes -Delimitar la ubicación de zonas seguras para la disposición de residuos
Preservación de recursos	Reducir, prevenir y controlar la contaminación de cuerpos de agua donde descargan las aguas residuales	Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR) -Diseñar, construir, ampliar, y rehabilitar plantas de tratamiento de aguas residuales, para incrementar el volumen tratado o mejorar sus procesos de tratamiento. -Establecimiento de estaciones y cárcamos de bombeo de aguas residuales que alimenten a la planta de tratamiento municipal y el colector o emisor de llegada a la planta. -Establecimiento de estaciones y cárcamos de bombeo para la disposición, reúso o intercambio de aguas residuales municipales tratadas. -Construcción de emisores o líneas de conducción para la disposición, reúso o intercambio de aguas residuales municipales tratadas. -Identificar sitios para la disposición de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales Programa de Modernización de los Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA) -Inversión en infraestructura hídrica de gran envergadura y con tecnología de punta -Construcción de PTAR, tratamiento y disposición de lodos Programa de Devolución de Derechos (PRODDER) -Rehabilitación de infraestructura de tratamiento de aguas residuales -Desinfección de agua -Obras de recolección, reconducción, tratamiento y emisión de aguas residuales generadas Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU) -Estudios y proyectos enfocados al saneamiento -Rehabilitación de infraestructura de tratamiento de aguas residuales -Construcción de PTAR -Rehabilitación y construcción de plantas potabilizadoras Agua Limpia (PAL) -Monitoreo de cloro, residual libre y bacteriológico -Operativos de saneamiento básico -Desinfección de agua para sistemas de abastecimiento -Mantenimiento, refacciones e instalación de equipos de desinfección -Protección de fuentes de abastecimiento -Capacitación y adiestramiento en desinfección Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS)

Preservación de recursos	Eficientar el uso del agua Sistemas para la captación, tratamiento de agua de lluvias y reinyección a mantos acuíferos Programa de Mejoramiento de Eficiencias (PROME) -Detección de fugas Programa de Devolución de Derechos (PRODDER) Mejoramiento -Infraestructura para potabilización de agua pluviales y residuales Programa de Modernización de los Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA) -Reúso de agua residual tratada -Implementación de infraestructura complementaria como colectores y emisores de agua Programa distintivo hidrosustentable -Mejorar las metodologías de limpieza -Sustituir accesorios convencionales por productos ahorradores de agua -Capacitar al personal operativo del mantenimiento para mejoras en los procesos que requieran la utilización de agua -Instalación de sistemas de captación, tratamiento y reutilización de agua -Campañas dirigidas a turistas para Eficientar el consumo de agua
UGAS Aprovechamiento recomendado	3, 5, 6, 12, 24
UGAS Aprovechamiento condicionado	1, 9, 10, 11, 13, 16, 22, 25, 26
UGAS Conservación condicionado	41, 43, 44, 46, 47, 53
UGAS Restauración condicionado	31, 32, 33, 34, 36, 37, 39

Cuadro III.7.Vinculacion con el proyecto.

Vinculación con el Proyecto		
FOMENTO	Fomentar el desarrollo de infraestructura en los asentamientos humanos así como fomentar el desarrollo de ciudades más compactas inhibiendo el crecimiento de las manchas urbanas hacia zonas inadecuadas y/o vulnerables ecológicamente. Lo anterior a través de diversos Programas, entre los que se pueden mencionar: Programa de Evaluación ambiental, Programa de esquemas de financiamiento y subsidio federal para la vivienda de la Comisión Nacional de Vivienda, Registro Nacional de Reservas Territoriales, Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias.	El Presente proyecto cumple con lo establecido en el Programa de Evaluación Ambiental, ya que por tratarse de un Desarrollo Inmobiliario en Ecosistemas Costeros, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental para la construcción y operación del proyecto. Es importante mencionar que el proyecto Residencial <i>Punta Mar</i>, se construirá en una zona que se está urbanizando (identificada por INEGI como área de agricultura de temporal) en la comunidad de San Pedro Mixtepec, por lo tanto se ajustará a los lineamientos de desarrollo urbano de la localidad y de esta manera cumplirá con el desarrollo de asentamientos compactos.

Vinculación con el Proyecto		
PRESERVACIÓN DE RECURSOS	Reducir el impacto ambiental de los residuos favoreciendo su valorización así como el diseño y construcción de infraestructura apropiada que permita la recolección, separación, reciclaje y disposición final de los mismos.	Para cumplir lo establecido, dentro de las medidas de Mitigación se establecerán botes de basura para los residuos sólidos urbanos que se genere en las diversas etapas del proyecto, así mismo San Pedro Mixtepec tiene el servicio de limpia y recolección de basura, por lo que el promovente solicitará este servicio, cumpliendo con los lineamientos municipales vigentes. En cuanto a los residuos de manejo especial, como sacos de cemento, cal, escombros, alambre, varilla; en primera instancia se enviarán a centros de recolección o de acopio. En caso de que no se cuente con alguno de estos centros, se optará por entregarlos al camión recolector de servicio de limpia municipal para su disposición final.
	Reducir, prevenir y controlar la contaminación de cuerpos de agua donde descargan las aguas residuales	Para cumplir con lo establecido, el promovente construirá una planta de tratamiento de aguas residuales, en donde las aguas tratadas se destinarán para el riego de áreas verdes y jardines de dicho residencial.
	Eficientar el uso de agua.	Para cumplir lo establecido, el promovente instalará accesorios convencionales por productos ahorradores de agua en todos los servicios sanitarios, cocinas y demás puntos donde se ocupe y consuma agua potable, realizando mantenimiento preventivo y correctivo a la instalación hidráulica del desarrollo inmobiliario.

Con lo anterior, *Residencial Punta Mar*, no se contraponen con las estrategias y criterios planteados en el POERTEO, tomado en cuenta que el área del proyecto se reporta con un aprovechamiento condicionado para asentamiento humano y contempla acciones y actividades que contribuyen a reducir los impactos ambientales en todas las etapas del proyecto.

III.2.2 Estrategias generales y/o estatales.

Además de las estrategias sectoriales y específicas para cada tipo de política, se tienen estrategias de tipo estatal donde los rubros son 3: Cambio climático, riesgo y disposición de residuos.

Cuadro III.8.Estrategias generales y /o estatales.

ESTRATEGIAS GENERALES		
RUBRO	CAMBIO CLIMATICO	
Objetivo Especifico	Programas y Acciones	Vinculación con el proyecto
CONTRIBUIR A LA REDUCCION DE LOS EFECTOS GENERADOS POR EL CAMBIO CLIMATICO	PROGRAMA ESPECIAL DE CAMBIO CLIMATICO	Para cumplir lo establecido, dentro de las medidas de Mitigación se establecerán contenedores para los residuos sólidos municipales se genere en las etapas del proyecto, así mismo San Pedro Mixtepec tiene el servicio de limpia y recolección de basura, por lo que el promovente solicitará este servicio, cumpliendo con los lineamientos municipales vigentes. Los residuos no reciclables o reutilizables serán entregados al camión recolector y se dispondrá en el basurero municipal. En el caso de los residuos de manejo especial, como son los desechos de la construcción, se mantendrán catalogados y confinados, para que posteriormente se entreguen en centros de acopio de la región o al sistema de limpia del municipio de San Pedro Mixtepec.
	-Disposición de residuos	
	PROGRAMA ESTATAL DE ACCION ANTE EL CAMBIO CLIMATICO	
	- Eficientar el uso del agua	Para cumplir lo establecido, el promovente colocará accesorios ahorradores de agua en todos los servicios sanitarios, cocinas y demás puntos donde se ocupe y consuma agua potable, realizando mantenimiento preventivo y correctivo a la instalación hidráulica del desarrollo inmobiliario. Durante las etapas del proyecto, el agua se suministrará por medio de la red de agua potable, para las

		actividades propias de cada etapa.
RUBRO	INUNDACIONES	
Objetivo específico	Programas y Acciones	Vinculación con el proyecto
DISMINUIR AL MÁXIMO LAS CONDICIONES DE RIESGO Y VULNERABILIDAD A QUE ESTÁ SUJETA LA POBLACIÓN, SUS ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y LOS ECOSISTEMAS ANTE LA OCURRENCIA DE FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS Y LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCIÓN CONTRA CONTINGENCIAS HIDRÁULICAS	El proyecto se establecerá en una zona que permite los asentamientos humanos, de acuerdo con el POERTEO, pero con uso condicionado. Por otra parte, el CENAPRED (2016) en el Atlas Nacional de Riesgos, cataloga a la costa oaxaqueña, con un índice medio respecto a la vulnerabilidad y peligro por inundación, categorías que incluyen el predio del Proyecto en cuestión.
	-Prevenir el establecimiento de asentamientos humanos irregulares en zonas de alto riesgo de inundación	
	IMPLEMENTAR PROGRAMAS DE RESPUESTAS A SINIESTROS, EMERGENCIAS Y SINIESTROS.	El promovente implementará pláticas de protección civil al personal que labore en todas las etapas que contempla el proyecto. Así mismo, se deberán tomar en cuenta las recomendaciones que en su momento establezca protección civil municipal y/o estatal.
RUBRO	INCENDIOS	
Objetivo específico	Programas y Acciones	Vinculación con el proyecto
FORTALECER LOS MECANISMOS E INSTRUMENTOS PARA PREVENIR Y CONTROLAR Y DISMINUIR EL NÚMERO DE INCENDIOS DAÑINOS ASÍ COMO SU INTENSIDAD Y SUPERFICIE AFECTADA		No aplica, sin embargo en caso de presentarse un incendio, tanto el personal que labore en cada una de las etapas del proyecto, como los habitantes de Residencial <i>Punta Mar</i> , deberán acatar las recomendaciones de protección civil municipal y/o estatal. En caso de ser necesario se implementará un programa de atención a incendios en coordinación con Protección Civil.

RUBRO		SISMOS
Objetivo específico	Programas y Acciones	Vinculación con el proyecto
DISMINUIR Y MITIGAR EL IMPACTO DESTRUCTIVO DE LOS FENÓMENOS SÍSMICOS EN CUANTO A SU MAGNITUD E INTENSIDAD	ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DAÑOS POR SISMOS	El promovente implementará pláticas de protección civil al personal que labore en todas las etapas que contempla el proyecto, se recomienda la señalización de rutas de evacuación y puntos de reunión. Así mismo, se deberán tomar en cuenta las recomendaciones que en su momento emita protección civil municipal y/o estatal.
	-Llevar a cabo campañas de difusión de la cultura de la prevención y la protección civil principalmente en zonas vulnerables.	Por otra parte, el Atlas Nacional de Riesgos, cataloga a la costa oaxaqueña, como una zona de muy alta regionalización sísmica. Por lo que el proyecto considera rutas de evacuación y puntos de reunión en caso de sismos.
RUBRO		POBLACION EN ZONAS DE RIESGO
Objetivo específico	Programas y Acciones	Vinculación con el proyecto
PREVENIR LAS AFECTACIONES A LA POBLACIÓN POR UBICACIÓN INADECUADA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS	PROGRAMA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS (PRAH)	El proyecto se establecerá en una zona con un uso de aprovechamiento condicionado para Asentamiento humano, de acuerdo con el POERTEO, él cual define uso condicionado como: <i>los sectores con aptitud en alguna UGA que generan conflictos ambientales a otros sectores con un mayor valor de aptitud</i> ; por lo tanto la ejecución del proyecto implementará medidas de mitigación y prevención con especial énfasis en suelo, por ser uno de los componentes ambientales más afectado por el desarrollo del proyecto.
	-Evitar la ocupación del suelo en zonas no aptas para los asentamientos humanos	

RUBRO	RESIDUOS	
REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS FAVORECIENDO SU VALORIZACION ASI COMO EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA APROPIADA QUE PERMITA LA RECOLECCIÓN, SEPARACIÓN, RECICLAJE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS MISMOS.	PROGRAMA ESTATAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL	Para cumplir lo establecido, dentro de las medidas de Mitigación se establecerá un programa de reducción, separación, reusó y reciclado de la basura orgánica e inorgánica generada en las todas etapas del proyecto. Es importante mencionar que San Pedro Mixtepec cuenta con el servicio de limpia y recolección de basura, por lo que el promovente solicitará este servicio, cumpliendo con los lineamientos municipales vigentes. En cuanto a los residuos de manejo especial, como sacos de cemento, cal, escombros, alambre, varilla; en primera instancia se enviarán a centros de recolección o de acopio. En caso de que no se cuente con alguno de estos centros, se optará por entregarlos al camión recolector de servicio de limpia municipal para su disposición final.
	Establecer sistemas de gestión/manejo de desechos que asignen la más alta prioridad a prevenir o reducir al mínimo la generación de desechos y a reutilizarlos y reciclarlos.	

De acuerdo a las estrategias estatales, se puede mencionar que el proyecto en comento dará cumplimiento a los rubros como cambio climático y residuos, a través de las actividades planteadas en el cuadro anterior. Por otra parte, se implementarán medidas y acciones preventivas respecto a los rubros relacionados con inundaciones y sismos, tomando en cuenta las categorías del Atlas de Riesgo del CENAPRED.

III.2.3 Criterios de Regulación Ecológica

Los criterios ecológicos que aplican para la UGA en base a su Política/sector son la C-016, C-017, C-025, C-026, C-029 y C-031.

Cuadro III.9. Criterios de regulación ecológica aplicables

C-016	1, 2, 3, 4, 5, 7, 13, 14, 17, 19, 20, 24, 25, 30, 54, 55	Transversal varios	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	CPEUM: artículos 4, 25 y 27. LGEEPA: artículos 15 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, XI, XIII, y XV, 16, y 28. LAN: artículos 7 y 7 BIS. LGT: artículos 3 fracciones XIII, XIX y XXI, 32 y 62 fracción II. LGVS: artículos 4, 60 TER, y 63. REGL. LGEEPA MEIA: artículo 5 inciso Q).	CPELSO: artículos 12 y 20. LEEEO: artículo 7 fracciones III, VI, IX, IV, IX, XIII, 58, 64. LTEO: artículos 3 fracción VIII, 12 fracciones III, IX, XIX, 13, 16, 23, 24, 26 fracción I, 27, 40 fracción I. LFDEEO: artículos 1º fracciones I y VIII, 9 fracción I inciso a), 14 fracción IV y 15 fracción VIII.	La construcción de infraestructura portuaria, urbana y de producción de electricidad han modificado ecosistemas costeros y modificado playas y dunas costeras, esto genera alteración de la hidrodinámica de estas áreas, además pueden generar problemas como: alteración y eliminación de neomorfologías de playa-duna y su vegetación asociada, destrucción de procesos de formación de dunas, pérdidas de diversidad biológica, pérdidas de superficies y volúmenes de playa, así como de sus morfologías asociadas.
-------	--	-----------------------	--	--	--	--

C-017	Todas	Transversal	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	CPEUM: artículos 1º, 4º, 27, 115 fracciones II, III incisos a y c). LGEEPA: artículos 1 fracción VI, 7 fracciones I, VI, IX, XIV y XV, 8 fracciones I, II, IV, 15 fracciones III, V, VI, XII y XV, 16, 23 fracción I, 39 112 fracciones I y X, 113, y 39. LGCC: artículos 5º, 8 fracción I, II incisos a), f), g) h) y j), IV y V; 9 fracciones I y II incisos b), c) y e). LGPGIR: artículos 2, 3 fracción I, 9 fracciones I, II, VIII, XII, penúltimo y último párrafos, 10 fracciones II, III, VII, 26, 35, 95, 96, 99 y 100 fracción II.	CPELSO: artículos 12 último párrafo, 20, 59 LXI, 80 fracción XXX, 113 párrafo tercero, fracciones I y III incisos a) y c). LEEEO: artículo 2 fracciones I y II, 4 fracciones I, II, III, IV, XVII y XXI, 7 fracciones I, II, III, IV, XIII, 32, 33, 122 fracción V. LCCO: artículos 4, 5, 7 fracción I, 10 fracción II, 10, 18, 19 fracciones I, II, IV, V y VI, 20 fracciones I, IV y V, 21 fracción VIII, 43, 48 fracción VI, 49 fracción IV y 53 fracción VIII. LPGRS: artículos 1, 3 fracciones I y II, 6, 7, 8 fracciones I, IV, VII, XIV, XXV, 8, 9, 12, 14, 15, 35, 52, 61, 62, 63, 68, y 98 fracción III. LDUO: Artículo 77 fracción I. LOMEO: artículos 3 y 43 fracción XXIV. LFDEEO: Artículos 1º fracciones I y VIII, 9 fracción I inciso a), 14 fracción IV y 15 fracción VIII.	El 40% de las viviendas en Oaxaca reporten quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO2, de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los más importantes.
-------	-------	-------------	--	--	---	---

Manifestación de Impacto Ambiental
Lotificación, construcción, operación y mantenimiento del "Residencial Punta Mar",
ubicado en la ciudad de Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Oaxaca.

C-025	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	Todas-AH	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	CPEUM: artículos 4, 25, 27, y 115 fracción III inciso a). LGEEPA: artículos 15 fracciones III, V, VI, VII, VIII, XII, XIII, y XV, 16, 23 fracciones I, III y VII, 117 fracciones IV y V, 118 fracción VII, 119 BIS fracción I, 120 fracciones II, III y IV, 121, 122, 123, y 137. LAN: artículos 3 fracciones VI, VII, XXI y LVIII, 7 fracciones I, II y V, 14 BIS 5 fracciones I, V, IX, X y XVII, 44, 45, 82 párrafo primero, 85, 86 fracciones IX y XI, 86 BIS 2, 96 BIS y 118. LGAS: artículo 5 fracciones VI y VIII, 9 fracción VIII, 19. LGVS: artículos 4 y 63. LDRS: artículos 1, 2, 3 fracciones I, XIV, XXVI, XXX, 8, 12, 55, 56, 82, 164, 165 y 175. REGL. LAN: artículo 88. REGL. LGEEPA MEIA: artículo 5 inciso A) fracción VI). NOM- 001 -SEMARNAT-1966.LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS MUNICIPALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. DOF 06011997	CPSEL: artículos 12, 20, y 113 fracción III inciso a). LEEE: artículos 7 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XIII, 34, 58, 64, 69 y 70. LDRSE: artículos 1, 4 fracciones I, II, V, XV, XXX, XXXV, 38, 135, 136, 137, 142 y 147. LAPAE: artículos 4 fracciones IV y VIII, 10. LOME: artículo 15 incisos c), d), y e), f). LFDEE: Artículos 1º fracción I, 9 fracción I inciso f), 14 fracción IV y 15 fracción VIII.	Es necesario tratar las aguas residuales la removiendo lo más posible las partículas sólidas que se encuentran suspendida en estas, a fin de evitar la transmisión de enfermedades y proveer de agua limpia a las plantas y animales que la requieren para vivir
-------	---	----------	--	--	---	---

Manifestación de Impacto Ambiental
Lotificación, construcción, operación y mantenimiento del "Residencial Punta Mar",
ubicado en la ciudad de Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Oaxaca.

C-026	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	Todas-AH	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	CPEUM: artículos 4, 25, 27, y 115 fracción III inciso a). LGEEPA: artículos 15 fracciones III, V, VI, VII, VIII, XII, XIII, y XV, 16, 23 fracciones I, III y VII, 117 fracciones IV y V, 118 fracción VII, 119 BIS fracción I, 120 fracciones II, III y IV, 121, 122, 123, y 137. LAN: artículos 3 fracciones II, IV, VI, VII, XXI y LVIII, 7 fracciones I, II y V, 14 BIS 5 fracciones I, V, IX, X y XVII, 44, 45, 82, 85, 86 fracciones IX y XI, 86 BIS 2, 96 BIS y 118. LGAH: artículos 5 fracciones VI y VIII, 9 fracción VIII, 19. LGVS: artículos 4 y 63. LDRS: artículos 1, 2, 3 fracciones I, XIV, XXVI, XXX, 8, 12, 55, 56, 82, 164, 165 y 175. REGL. LAN: artículo 88. REGL. LGEEPA MEIA: artículo 5 inciso A) fracción V). NOM-006-CONAGUA-1997, FOSAS SÉPTICAS PREFABRICADAS, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA.	CPELSO: artículos 12, 20, y 113 fracción III inciso a). LEEEO: artículos 7 fracciones I, II, III, IV, y XIII, 34, 58, 64, 69 y 70. LDUO: artículos 2, 30, 31 y 77. LDRSEO: artículos 1, 4 fracciones I, II, V, XV, XXX, XXXV, 38, 135, 136, 137, 142 y 147. LAPAE: artículo 11. LFDEEO: Artículos 1º fracción I, 9 fracción I inciso f), 14 fracción IV y 15 fracción VIII.	La contaminación de ríos y mantos freáticos por las actividades humanas es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.
-------	---	----------	--	--	---	--

C-029	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54	Todas-AH, minería, industria, turismo	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	CPEUM: artículos 25 y 27. LGEEPA: artículos 15 fracciones I, II, III, V, VI, VII, XIII, XV, 16 y 28 fracción III, 117 y 118. LGVS: artículos 3 fracción XLIV, 4 y 63. LAN: artículos 3 fracciones I, II, IV, XVI y XXI, 7, 7 BIS, 14 BIS 5, 29, 46 fracción IV, 64, 82, 83 y 84, y 113 BIS. LM: artículos 19 fracción I, 20 párrafo segundo, artículo 27 fracciones I, IV. LPGIR: artículo 17. REGL. LPGIRS: artículos 33 y 34. REGL. LGEEPA MEIA: artículo 5 inciso A).	CPELSO: artículos 12 y 20. LEEEO: artículos 7 fracciones II, III, IV, XIII, 69 y 70. LFDEEO: Artículos 1º fracción I, 9 fracción I inciso f), 14 fracción IV y 15 fracción VIII. LPGIR: artículo 15 fracción I.	La construcción de presas, represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.
-------	---	---------------------------------------	---	--	---	--

C-031	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53	Todas- AH, turismo	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	CPEUM: artículos 4, 25 y 27. LGEEPA: artículos 15 fracciones I, II, III, IV, VI, V, VII, X, XI, XII y XV, 16, 23 fracciones I y X. LGAH: artículos 3 fracciones II, III y IV, 5 fracciones VI y VIII, fracción VIII, 19. LGVS: artículos 4 y 65. LGFDs: artículos 4, 5 y 29. LGPC: artículo 3 fracciones V y XVI.	CPELSO: artículos 12 y 20. LEEE: artículos 7 fracciones I, II, III, IV, XIII, 16, 17 fracción XV, 34 fracciones I y II, 58, 59, 60, 64, 65 y 70. LPCEO: artículos 2, 3, 4 fracciones II, XLIV, XLVII, 7, 10, 79, 80, 81, 87 y 95. LCCO: artículos 3 fracciones II, III, V y XXI, 4, 43, 44, 46, 51 y 69. LDUO: 30 y 95 fracción V párrafo segundo. LDFS: artículo 4. LFDEEO: artículos 1º fracción I, 9 fracción I inciso f), 14 fracción IV y 15 fracción VIII.	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica
-------	---	--------------------	--	---	--	---

Cuadro III.10. Vinculación con el proyecto

Vinculación con el Proyecto		
CLAVE	CRITERIO	VINCULACION CON EL PROYECTO
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes	El proyecto que nos ocupa está catalogado como desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (asentamientos humanos por el INEGI), sin embargo, en el sitio del proyecto no se presentan dunas costeras, ya que el predio en cuestión se encuentra a aproximadamente un kilómetro en línea recta de la playa Bajos de chila, por lo que no interfiere con dicho lineamiento
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatal como municipal deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos solidos	No aplica, ya que corresponde al municipio el desarrollo de instrumentos normativos para evitar la quema de basura. No obstante, el proyecto contribuye de manera indirecta ya que dentro de las medidas de Mitigación se establecerán contenedores para la recolección de residuos sólidos urbanos que se genere en las diversas etapas del proyecto, a la cual se le dará una disposición final adecuada de acuerdo a su clasificación, por medio del servicio de recolección de residuos municipal. Es importante mencionar que el personal que participe en las etapas que contempla el

		proyecto, se le darán pláticas de educación ambiental con la finalidad de erradicar la quema de basura.
C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2,500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura para el correcto manejo de dichas aguas.	
C-026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistemas de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	El proyecto en cuestión contempla la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, las cuales una vez tratadas se destinarán para el riego de las áreas verdes y jardines que contempla el presente proyecto.
C-029	Se evitara la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Una vez que se generen residuos de manejo especial, derivados de la construcción el promovente llevara a cabo la separación de los residuos para llevarlos a centros de acopio en primera instancia y en caso de no existir, el material será entregado al servicio de limpia municipal para su disposición final. Por otra parte, el presente proyecto plantea Medidas de mitigación, con la finalidad de no causar daños en las áreas colindantes, las cuales estarán sujetas a supervisión.
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección Civil.	Por la construcción del desarrollo inmobiliario en cuestión, el promovente estará en constante capacitación, cumpliendo con los criterios establecidos por Protección Civil, ya que según la CENAPRED a través de su Atlas de riesgo, toda la zona costera de Oaxaca, es una zona con muy alta regionalización sísmica. Por lo que el promovente estará en coordinación con protección civil para cualquier suceso dentro de la zona.

III.3 Regiones de importancia para la conservación

Cuadro III.11. Regiones de importancia para la conservación aplicable al proyecto.

Región	Descripción	Vinculación con el proyecto y actividades aplicables para su cumplimiento
Región Marina Prioritaria No. 34, denominada Chacahua–Escobilla	Esta región marina es muy amplia e importante en aspectos como anidación de aves y tortugas, además de los tipos de vegetación prioritarios como mangle, selvas y dunas costeras. Además, en los aspectos económicos que dictamina la CONABIO, se determina que el turismo es poco relevante dentro de la problemática de esta región, ya que no se relaciona con la operación de centros de descanso y/o el turismo; más bien, los lineamientos de conservación y protección están enfocados a cuerpos de agua como lagos y lagunas, así como áreas de anidación de la tortuga marina y ecosistemas conservados como el mangle, selvas y dunas costeras.	Cabe mencionar que el sitio del proyecto se encuentra en la RMP 34; sin embargo <i>in situ</i> no se encuentran las condiciones descritas en dicha Región. Con el trámite para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, se busca realizar obras y actividades en ecosistemas costeros privilegiando la conservación de los recursos naturales en la zona, mediante el manejo adecuado de las obras y actividades que comprende el proyecto, estando sujetas de supervisión por la autoridad ambiental correspondiente.
Región Hidrológica Prioritaria No. 31 denominada Río Verde – Laguna de Chacahua	Su principal eje de atención está dirigido a los recursos hidrológicos como lagunas costeras de Chacahua, Pastoría, Miagua, Manialtepec y Espejo y Loticos como los ríos Atoyac, Ocotlán, Verde, San Francisco y afluentes. La modificación de su entorno de debe a diversas actividades como la sobreexplotación de afluentes; tala y deforestación; represas en los ríos y falta de agua dulce; la laguna de Chacahua es la más afectada debido a la apertura de la boca para recambio hídrico y entrada de fauna marina. - Contaminación: en Chacahua por alta DBO y tasa alta de sedimentación de partículas	El predio objeto de estudio se encuentra dentro de la región hidrológica prioritaria No. 31. Por lo tanto, el proyecto que nos ocupa se realiza en el marco del cumplimiento de la normatividad ambiental a fin de que exista un manejo sustentable de los recursos naturales a pesar de encontrarse en una zona expuesta continuamente al desarrollo habitacional, económico, turístico y social.

	debido a la erosión de suelos. - Uso de recursos: sobreexplotación en pesca y pastoreo. Hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa por parte de la CNA para restituir el agua a la laguna, a pesar de ya estar contruidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada. Uso de suelo agrícola y ganadero. Conservación: se necesita una determinación del gasto ecológico mínimo para las lagunas costeras; restricción de actividades agrícolas; planeación y manejo racional de la pesca en lagunas costeras; obras de infraestructura para el saneamiento de las lagunas costeras. La laguna de Chacahua es considerada Parque Nacional desde 1937.	
--	---	--

III.4 Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018) dentro de su diagnóstico analiza diversos puntos y en lo referente al medio ambiente destacan los siguientes párrafos que hacen la manifestación de impacto ambiental vinculante y comprometido con dicho plan.

III.4.1 Desarrollo sustentable

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado, las sequías, inundaciones y ciclones han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos.

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en este

sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad.

No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas, ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económico, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar, para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz.

Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable es decir: los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan.

La sustentabilidad incluye el manejo responsable de los recursos hídricos, el aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la infraestructura hidroagrícola y de control de inundaciones.

La estrategia 4.4.1 ordena implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad con las siguientes líneas de acción:

- Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.
- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.

- Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La estrategia 4.4.3 estima que se debe fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, y de bajo carbono bajo las siguientes líneas de acción

- Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
- Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático.
- Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.
- Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.
- Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.
- Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.

- Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.
- Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos.
- Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.
- Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.

Por lo anterior, el presente proyecto se ajustará a los lineamientos de dicho Plan a fin de cumplir con la normatividad ambiental e integrarse al desarrollo sustentable que prevé el presente instrumento.

III.5 Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022

Entre los valores que el Gobierno Estatal asume para alcanzar este Plan sobresale la honestidad, congruencia, igualdad, compromiso, eficiencia, trabajo en equipo y orientación hacia resultados. En su misión se ha propuesto la construcción en común de una nueva realidad social, justa, incluyente, multicultural y sustentable para toda la población de la entidad, a través de la acción conjunta, el dialogo y la conciliación entre la sociedad y gobierno para que, en un entorno de paz plena y seguridad, se impulse el crecimiento económico y la equitativa distribución de la riqueza. Dentro de su visión, proyecta un estado multicultural, productivo, incluyente, seguro, moderno y sustentable, en el que todos sus habitantes tengan oportunidades y alternativas para desarrollarse y mejorar las condiciones de vida propias y de sus familias, mediante una Administración Estatal cercana, transparente y de calidad en cada una de sus regiones.

El objetivo estratégico planteado es, aprovechar los recursos, las potencialidades y las oportunidades, tanto naturales como culturales, humanas y productiva de las ocho regiones del estado, para generar un cambio sustantivo en la calidad de vida de la población, por medio de una planeación incluyente y una

acción de gobierno transparente, que en un entorno de seguridad, legalidad y paz, reduzca las brechas de desigualdad y pobreza, y por consiguiente, Oaxaca se transforme en un lugar donde sea posible crecer y prosperar con dignidad.

Los ejes estratégicos, en torno a los cuales se desarrolla este plan son los que se mencionan brevemente en el siguiente cuadro.

Cuadro III.12.Ejes estratégicos del Plan Estatal de Desarrollo 2016- 2022.

EJE ESTRATEGICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
EJE I: OAXACA INCLUYENTE CON DESARROLLO SOCIAL Objetivo: Mejorar la calidad de vida y garantizar el acceso a los derechos sociales de toda la población.	No Aplica
EJE II: OAXACA MODERNO Y TRANSPARENTE Objetivo: Tener un estado fuerte, honesto, de principios y valores, cohesionado y competitivo.	No Aplica
EJE III: OAXACA SEGURO Objetivo: Generar una sociedad segura, mediante la protección de su ciudadanía, la prevención del delito y el respeto de los derechos humanos	No Aplica
EJE IV: OAXACA PRODUCTIVO E INNOVADOR Objetivo: Potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional.	No aplica
EJE V: OAXACA SUSTENTABLE Objetivo: Conservar y preservar las riquezas naturales y culturales <i>Hidrología:</i> La contaminación del agua así como la escasez, que en la actualidad presentan aumentos de manera general, ya que desde 2013 la intensidad y cantidad de las lluvias en toda la entidad se ha reducido. Con base en el	La administración y el uso racional de los recursos naturales con los que cuenta el Estado contribuyen con la sustentabilidad y el crecimiento de la entidad. Respecto al proyecto, éste contempla acciones de prevención y mitigación, en las diversas etapas que lo conforman. A manera de ejemplo se puede mencionar lo siguiente: Las aguas residuales del desarrollo inmobiliario, se canalizaran a una planta de

EJE ESTRATEGICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
diagnóstico de la contaminación del agua en el Estado de Oaxaca, se observa contaminación por aguas residuales industriales, municipales y cargas orgánicas, aunque actualmente Oaxaca cuenta con 126 plantas de tratamiento de aguas residuales con capacidad para tratar 87,832,000 metros cúbicos al año. <i>Biodiversidad:</i> Oaxaca es un Estado con gran diversidad de especies de flora (8,431 especies de flora vascular, con 702 especies endémicas) y de fauna (4,543 especies, que incluye 157 endémicas), una riqueza que le otorga el primer lugar nacional en materia de biodiversidad. En este sentido, también es importante mencionar que en las últimas tres décadas se ha registrado la pérdida anual de bosques de encino con 4.1%, las selvas caducifolias 0.18%, las selvas perennifolias 0.48%, los bosques de coníferas 3.7% de su cobertura original, las zonas sin vegetación aparente 14.3%, los bosques mesó filos 0.7%. Por su parte, las zonas urbanas incrementaron 10.4% anual de 1980 a 2011, los pastizales 4.4% y la agricultura 0.7% de su cobertura. <i>Generación de residuos sólidos:</i> Es el fenómeno de más impacto sobre el ambiente, como consecuencia de la creciente demanda de las sociedades modernas a partir de los recursos naturales. De tal manera, que ya sea por el volumen generado de los residuos o por no cumplir con una correcta disposición final, los residuos sólidos urbanos se convierten en un elemento adverso para el ambiente de nuestra entidad.	tratamiento de aguas residuales, en donde se les dará tratamiento y posteriormente el agua tratada se utilizará para el riego de áreas verdes y jardines del residencial en cuestión. Con el propósito de conservar la biodiversidad de la región, se llevarán acciones de ahuyentamiento de fauna en el sitio del proyecto antes de iniciar la etapa de preparación del sitio, en caso de ser necesario. Cabe mencionar que durante el trabajo en campo, se registraron 20 especies diferentes de fauna, pero sólo una se encuentra en una categoría dentro de la Norma-059-SEMARNAT-1996, <i>Aratinga canicularis</i> (perico frente-naranja); sin embargo, se considera una especie en tránsito. En cuanto a la flora del área del Proyecto, ésta corresponde Agricultura de Temporal, según INEGI, con presencia únicamente del estrato herbáceo (pastos); por lo que no se encontró ninguna especie de importancia biológica. En cuanto a la generación de residuos sólidos urbanos, éstos serán entregados al servicio de colecta municipal para su disposición final en el basurero municipal. Es importante mencionar que el proyecto en comento, considera pláticas de educación ambiental abordando manejo adecuado de residuos sólidos, dirigido al personal empleado en las diferentes etapas del proyecto.

El proyecto, no se contrapone con los lineamientos establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo, ya que fomenta el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad, ejes prioritarios dentro de dicho Plan. De igual manera el proyecto plantea medidas de mitigación en las

diferentes etapas; contribuyendo al aprovechamiento sustentable y a la conservación de la biodiversidad.

III.5.1 Plan Municipal de Desarrollo de San Pedro Mixtepec.

Plan Municipal de Desarrollo Rural Sustentable (2008-2010) está integrado por 5 ejes de Desarrollo Rural sustentable, siendo estos:

- Eje I. Ambiental.
- Eje II. Social.
- Eje III. Humano.
- Eje IV. Económico.
- Eje V. Institucional

Cuadro III.13. El Plan de Desarrollo de Municipal de San Pedro Mixtepec (2008-2010).

Ejes de acción	Vinculación con el proyecto
EJE HUMANO. Generar las condiciones óptimas de comunicación y accesibilidad entre las rancherías y la cabecera municipal, con el fin de abatir la desnutrición de los niños y rescatar las costumbres de la comunidad a través de brechas, programas de alimentación, cursos de capacitación y talleres de las diferentes dependencias para alcanzar un mejor nivel y calidad de vida.	No aplica
EJE ECONÓMICO. Impulsar la Producción agrícola, acuícola en la comunidad mediante la implementación de proyectos productivos y gestionar infraestructura productiva en el municipio para mejorar la situación económica de los grupos de trabajo para generar fuentes de empleo.	El proyecto contribuye en el eje económico ya que se pretende ofertar casas habitación para las personas que trabajan en la zona turística de Puerto Escondido de manera permanente o temporal; así mismo, el personal empleado será de la región a fin de contribuir en la generación de empleos.
EJE SOCIAL. Mejorar los servicios públicos municipales con los que cuenta la comunidad de San Pedro Mixtepec, tales como ampliación y mantenimiento del agua entubada, drenaje, pavimentación y mejorar el servicio de salud, educación y contar con los medios de comunicación y telecomunicación para el	No aplica, ya es estas actividades son competencia del municipio

desarrollo del municipio.	
EJE AMBIENTAL. Proteger los recursos naturales y utilizar adecuadamente los residuos sólidos urbanos para lograr un desarrollo sustentable, y así mismo, evitar la erosión y contaminación de los suelos para aumentar la producción de los productos básicos y mejorar la calidad de vida de los habitantes.	El proyecto considera en las diferentes etapas del proyecto medidas de mitigación y prevención, ya que a través de estas acciones se pretenden reducir los impactos generados en los componentes ambientales que interactúan en el sitio del proyecto, derivados de cada una de las actividades que lo conforman.
EJE INSTITUCIONAL. Obtener calidad y servicio, para ofrecerlos a la comunidad por parte de los servidores públicos del ayuntamiento, eficientar las funciones de todos y cada uno de los trabajadores del Ayuntamiento, para cumplir con las Normas de atención ciudadana establecidas.	No aplica, ya que estas actividades son competencia del municipio

Con base a lo anterior, el proyecto que nos ocupa no interfiere con los lineamientos del Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Mixtepec, y contribuye a la protección de los recursos naturales por medio de la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

III.6 Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Pedro Mixtepec.

A la fecha, el Municipio de San Pedro Mixtepec, no cuenta con un estudio de Ordenamiento Ecológico y territorial, aunque dentro del Plan Municipal de Desarrollo de este municipio se hace mención de dicho instrumento como estrategia para que todas las actividades que se realicen en el ámbito geográfico municipal, tengan sustento para las generaciones presentes y futuras, contribuyendo al desarrollo sustentable y al buen aprovechamiento de sus recursos naturales.

III.7 Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Cuadro III.14. Normas Oficiales Mexicanas que tienen incidencia en el Proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para su cumplimiento
En materia de 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.	No Aplica, ya que durante las etapas de preparación del sitio y construcción se considera la contratación de sanitarios portátiles, los cuales la empresa arrendada se encargará de la disposición final. Durante la etapa de operación y mantenimiento, las aguas residuales se canalizaran a una planta de tratamiento y posteriormente el agua tratada será destinada para el riego de áreas verdes y jardines de residencial Punta Mar.
En materia de Ruido		
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	El proyecto considerará equipo y flota vehicular en buenas condiciones a fin de disminuir los efectos por ruido, además el uso de vehículos se limita únicamente al transporte del material y equipo que se usará para la construcción, por lo que no interfiere con la presente norma.

Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para su cumplimiento
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	El proyecto considera maquinaria y equipo especializado en la primera etapa, las acciones de mantenimiento serán con herramientas manuales a fin de disminuir los efectos por ruido. Cabe mencionar que el desarrollo inmobiliario se localizara en una zona urbana de San Pedro Mixtepec, por tanto los efectos por ruido durante la etapa de operación y construcción, no pueden ser atribuidos exclusivamente al proyecto. No obstante lo anterior, se cuidará no exceder la emisión de ruido en el área del proyecto.
En materia de Flora y Fauna		
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental de 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.	En el predio del proyecto se registraron 20 especies diferentes de fauna, pero sólo una se encuentra en una categoría dentro de esta Norma, <i>Aratinga canicularis</i> (perico frente-naranja); sin embargo por sus características de movilidad o en su caso migratorio, su estancia o tránsito en el área del proyecto puede variar. El proyecto considera dentro de las medidas de mitigación el ahuyentamiento de fauna silvestre, así como pláticas de educación ambiental para la conservación y protección de la fauna silvestre, dirigido al personal empleado en las diferentes etapas del proyecto.
En materia de residuos		
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado	El proyecto prevé el manejo adecuado de residuos de manejo especial, los cuales serán generados en la etapa de

Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para su cumplimiento
	de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo	construcción. Y en menor cantidad en la etapa de mantenimiento. Éstos se mantendrán catalogados y confinados, para que posteriormente se entreguen en centros de acopio de la región o al sistema de limpia del municipio de San Pedro Mixtepec.

III.8 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 y reformada el 10 de febrero de 2014, los principales criterios que asume la Nación para orientar el desarrollo del país mediante el otorgamiento de las garantías individuales y colectivas.

En el artículo 4º, párrafo quinto, establece que: toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. Con el fin de no contravenir lo establecido en este artículo, se entregará a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el presente Manifiesto de Impacto Ambiental para obras y actividades que se desarrollen en ecosistemas Costeros el cual considera medidas de mitigación cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable al Proyecto.

El artículo 25, en su párrafo primero, se establece que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo, y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo; en el párrafo sexto, se establece que: bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a

las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. Al respecto, el Proyecto tiene por objetivo reconciliar los aspectos económico, social y ambiental de las actividades humanas, tal como se describe a lo largo del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.

En el artículo 27, en su párrafo tercero se describe que; 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; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. Durante el desarrollo del Proyecto dará pleno cumplimiento a las medidas establecidas para usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable al Proyecto, generando beneficios económicos que apoyan el desarrollo del País.

Al respecto el Promovente realizará las gestiones para dar cumplimiento a lo establecido por la autoridad ambiental tal como se describe a lo largo de este capítulo.

III.9 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA), fue publicada el 28 de enero de 1988 y la última reforma se realizó el 16 de enero de 2014. Dicha Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; garantizar la participación

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

En el siguiente cuadro se describen los artículos aplicables y como se dará pleno cumplimiento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Cuadro III.15. Artículos de la LGEEPA aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
Artículo 28. 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 además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para Proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el Medio Ambiente. IX Referente a desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.	En cumplimiento a este artículo, se realiza el presente estudio de impacto ambiental, mismo que se ingresará para su evaluación y autorización ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad 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 Promovente, presentará ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud para la autorización en materia de impacto ambiental modalidad particular, un resumen del contenido, presentado en digital y copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes y la manifestación de impacto ambiental modalidad particular, en formato impreso y digital.
Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las	El Promovente implementará medidas de mitigación para controlar la generación de partículas ocasionadas en las diferentes etapas del proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	
Artículo 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país.	Durante las diferentes etapas del Proyecto, se generarán aguas residuales, sin embargo se descarta contaminación por las mismas, ya que, en la preparación del sitio y construcción se contratará el servicio de baños portátiles, con disposición final adecuada de las aguas residuales, y durante la operación y mantenimiento el proyecto considera la operación de una planta de tratamiento de aguas residuales, en donde las aguas tratadas se utilizaran para el riego de áreas verdes y jardines del residencial en comento.
Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	Se descarta contaminación por aguas residuales ya que éstas serán canalizadas a una planta de tratamiento y posteriormente el agua tratada se utilizará en las áreas verdes y jardines del residencial en comento.
Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;	El Promovente implementará procedimientos para el manejo de los residuos sólidos municipales durante las diferentes etapas del proyecto con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación al suelo. Se implementarán medidas de mitigación y prevención como la colocación de contenedores con tapa para la recolección de los residuos, con leyenda de orgánicos e inorgánicos según sea el caso. Se generaran residuos de manejo

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
	especial en la etapa de construcción, los cuales se les dará un manejo diferente a los residuos sólidos, los cuales estarán en contenedores tapados y al final se entregaran a los recolectores de basura. El destino final de los mismos será el basurero municipal de San Pedro Mixtepec, a través del camión recolector de este Municipio.
Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.	El Promovente implementará procedimientos de manejo de residuos en los que se establecerán la prohibición de disposición e infiltración en suelo natural de los mismos, evitando de esta manera la posible contaminación a suelo.
Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.	En el predio de estudio no se prevén emisiones de ruido importantes, por tratarse de una zona urbana se respetarán en las diferentes etapas del proyecto las emisiones de ruido. Durante la preparación del sitio se respetaran los horarios diurnos de trabajo, y en el resto de las etapas se empleará mano de obra y herramientas manuales.

Derivado de lo descrito, se puede concluir que el Proyecto dará pleno cumplimiento a lo establecido en Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA).

III.9.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental fue publicado el 30 de Mayo del 2000 y la última reforma se realizó el 26 de Abril de 2012, dicho 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.

Cuadro III.16. Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno 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.	Este artículo aplica directamente al Proyecto por tratarse de la construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros. El presente estudio se realiza para obtener la autorización en materia de impacto ambiental que otorga la SEMARNAT.
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 Promovente presentará a la SEMARNAT la manifestación de impacto ambiental del proyecto para obtener la autorización en materia de impacto ambiental.
Artículo 14. Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos Proyectos.	No Aplica
Artículo 17. El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en	El promovente presentará a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud para la autorización en

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.	materia de impacto ambiental, anexando: la manifestación de impacto ambiental modalidad particular, un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en digital y copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

El promovente presentará el estudio de impacto ambiental, con base a lo previsto en Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

III.9.2 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre fue publicada el 3 de julio de 2000 con la última reforma publicada el 19 de marzo de 2014, es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los Gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Cuadro III.17. Artículos de la Ley General de Vida Silvestre aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 4. Establece que "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.	El proyecto considera el ahuyentamiento de fauna silvestre a ejecutarse previo a las actividades de Preparación del sitio. Se monitoreará la zona a fin de continuar con el rescate y reubicación de ejemplares que se puedan encontrar en el sitio del proyecto.
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	En el sitio del proyecto no se identificaron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. En el caso de la fauna, sólo se identificó <i>Aratinga canicularis</i> , sin embargo su estancia o tránsito en el área del proyecto puede variar. En caso de que se presente algún ejemplar de fauna silvestre, se llevará cabo el ahuyentamiento antes de iniciar con la etapa de preparación del sitio.
Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	No Aplica, ya que el sitio del proyecto se encuentra en una zona que se está urbanizando y actualmente presenta únicamente pastizales; por lo que no favorece la presencia de vida silvestre.
Artículo 27 Bis. No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.	El Proyecto no considera la utilización de especies exóticas o invasoras que puedan afectar las especies existentes dentro del sitio del Proyecto.
Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	No aplica. Sin embargo, en caso de que se presente algún ejemplar de fauna silvestre, en cualquiera de las etapas, se llevara cabo el ahuyentamiento, de acuerdo a las medidas de mitigación y prevención del capítulo VI.

Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo (ya sea en peligro de extinción, amenazadas y sujetas a protección especial), de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.	No Aplica, ya que el sitio del proyecto se encuentra en una zona que se está urbanizando y actualmente presenta únicamente pastizales, encontrándose animales vacunos.
Artículo 70 Cuando se presenten problemas de destrucción, contaminación, degradación, desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, la Secretaría formulará y ejecutará a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre.	No Aplica, ya que el sitio del proyecto se encuentra en una zona que se está urbanizando y actualmente presenta únicamente pastizales.
Artículo 106 Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	Antes de iniciar los trabajos, se monitoreará el sitio del proyecto a fin de ahuyentar los ejemplares que se pudieran encontrar en el predio.

Mediante la implementación de las medidas de prevención y mitigación, el promovente dará cumplimiento a la Ley General de Vida Silvestre.

III.9.3 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

El Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006 y en su última reforma el 9 de mayo del 2014; dicho 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 de Vida Silvestre.

Cuadro III.18. Artículos del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 76. la Secretaría se coordinará con “...personas interesadas en el manejo de la vida silvestre, para formular y ejecutar programas de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre, en términos de lo dispuesto en el Artículo 70 de la mencionada Ley. Dichos programas podrán tener el carácter de nacionales, regionales o locales”.	No aplica.
Artículo 78. Las medidas de manejo, control y remediación de ejemplares o poblaciones perjudiciales podrán consistir en cualquiera de las siguientes, de acuerdo al orden de prelación que se indica: III. La reubicación de ejemplares, en cuyo caso se deberá evaluar el hábitat de destino y las condiciones de los ejemplares, en los términos señalados en la Ley y en el presente Reglamento para la liberación; IV. La captura de ejemplares, en cuyo caso la Secretaría determinará el destino de los mismos; V. La eliminación de ejemplares o la erradicación de poblaciones, y VI. Las acciones o dispositivos para ahuyentar, dispersar, dificultar el acceso de los ejemplares o disminuir el daño que ocasionan, cuando así se justifique.	El Promovente implementará medidas de prevención y mitigación en las diferentes etapas del proyecto, referidas al cuidado y conservación de los componentes ambientales afectados.

Con base a lo señalado en el cuadro anterior, el proyecto no se contrapone con lo establecido en ésta Ley.

III.9.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de Octubre de 2003, última reforma publicada en el D.O.F. el 04 de junio de 2014. Su Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006. Son reglamentarios de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se

refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto “... *garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación...*”

Cuadro III.19. Artículos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 1.- La 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 a un 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.	El proyecto considera la implementación de medidas de mitigación referentes al manejo adecuado de los residuos sólidos municipales, la basura será recolectada en contenedores con tapa ubicados dentro del predio del proyecto y se registrará en bitácora.
Artículo 9. Son Facultades de las Entidades Federativas: III. Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo, en coordinación con la Federación y de conformidad con el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados; VII. Promover, en coordinación con el Gobierno Federal y las autoridades correspondientes, la creación de infraestructura para el manejo integral	De igual manera el proyecto generará Residuos de manejo especial, como sacos de cemento, cal, escombros, alambre, varilla los cuales estarán separados de los residuos sólidos municipales, para destinarlos en primera instancia a centros de recolección o de acopio para su reutilización. En caso de que no se cuente con algún centro de acopio, se optará por entregarlos al camión recolector de servicio de limpieza municipal para su disposición final.

de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos, en las entidades federativas y municipios, con la participación de los inversionistas y representantes de los sectores sociales interesados; VIII. Participar en el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con los gobiernos de las entidades federativas respectivas, de conformidad con lo establecido en esta Ley	
Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades: III. Controlar los residuos sólidos urbanos; IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia.	

El proyecto en sus diferentes etapas realizará el manejo adecuado de los residuos generados y dará su disposición final adecuada a todos los residuos.

III.9.5 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, publicada el 7 de julio de 2013, regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4°. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es

independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

Cuadro III.20. Artículos de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 2.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por: II. Criterio de equivalencia: Lineamiento obligatorio para orientar las medidas de reparación y compensación ambiental, que implica restablecer los elementos y recursos naturales o servicios ambientales por otros de las mismas características; III. Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley;...	El presente Estudio, considera y aplica los conceptos establecidos en esta Ley.
Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,	El Promovente presentará ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el Manifiesto de impacto ambiental, en el cual se identifican, evalúan y se propone medidas de prevención y mitigación. Asimismo, se dará pleno cumplimiento a las condicionantes que ordene la misma Secretaría.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.	
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 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.	En caso fortuito que durante el desarrollo del proyecto una acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, el Promovente se hará responsable y se obligará a la reparación de los daños de acuerdo a lo establecido en el Capítulo Segundo (Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente de la presente Ley), así como a dar cumplimiento a lo establecido por la autoridad ambiental.

III.9.6 Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones del Artículo 59 fracciones XXXVI y XXXVII de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca y de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que corresponde a las atribuciones que ella asigna a los Estados y Municipios de acuerdo a lo dispuesto por el Artículo 73 fracción XXIX-G, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

En todo lo no previsto en esta Ley se aplicará supletoriamente la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos que regulen la materia ambiental.

Cuadro III.21. Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca y su vinculación con el proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 104. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: V. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; VI. Es necesario reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales, e incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje.	El proyecto en sus diferentes etapas considera el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales y residuos de Manejo Especial; para lo cual se establecen medidas de mitigación y de prevención como pláticas de educación ambiental referente al manejo adecuado de los residuos, colocación de contenedores de basura con tapa (orgánicos e inorgánicos). En todas las etapas del proyecto se realizará limpieza diaria en el sitio del proyecto
Artículo 105. Dichos criterios deberán considerarse en los siguientes casos: II. La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios; III. La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos municipales e industriales no peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.	Los residuos municipales generados serán llevados para su destino final al basurero municipal de San Pedro Mixtepec, a través del camión recolector del Municipio. A los residuos de manejo especial se les dará el manejo adecuado, y después serán llevados a centros de acopio o basurero municipal de San Pedro Mixtepec.

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

En el presente capítulo se llevará a cabo una caracterización de los elementos bióticos y abióticos del Sistema Ambiental (SA), en donde se encuentra inserto el proyecto para la Construcción, operación y mantenimiento del “Residencial Punta Mar”, con la finalidad de identificar sus condiciones ambientales.

IV.1. Delimitación del área de influencia

Como se mencionó en el capítulo II del presente estudio, el proyecto consiste en la construcción de un fraccionamiento en una superficie total de 9,597.94 m². Según la carta temática de INEGI tiene un uso de suelo como Agricultura de temporal, sin embargo físicamente el proyecto se ubica en terrenos de pastizal. El predio se encuentra entre la comunidad de Bajos de chila y la ciudad de Puerto Escondido; por lo tanto, se delimitó el área de influencia considerando como principal factor los Asentamientos Humanos que establece INEGI, en su carta de uso de suelo y vegetación, para esta comunidad, ya que se espera que las casas a construir se oferten a las personas que habitan de forma permanente o temporal en dicha zona.

Una vez definida el área de influencia, los límites que se reconocen son los siguientes:

Al Norte: Colinda con áreas de agricultura de temporal y zonas urbanas.

Al Sur: Colinda con el Océano Pacífico.

Al Este: Colinda con áreas de agricultura de temporal y parte de la zona urbana de la comunidad de Puerto Escondido.

Al Oeste: Colinda con áreas de agricultura de temporal

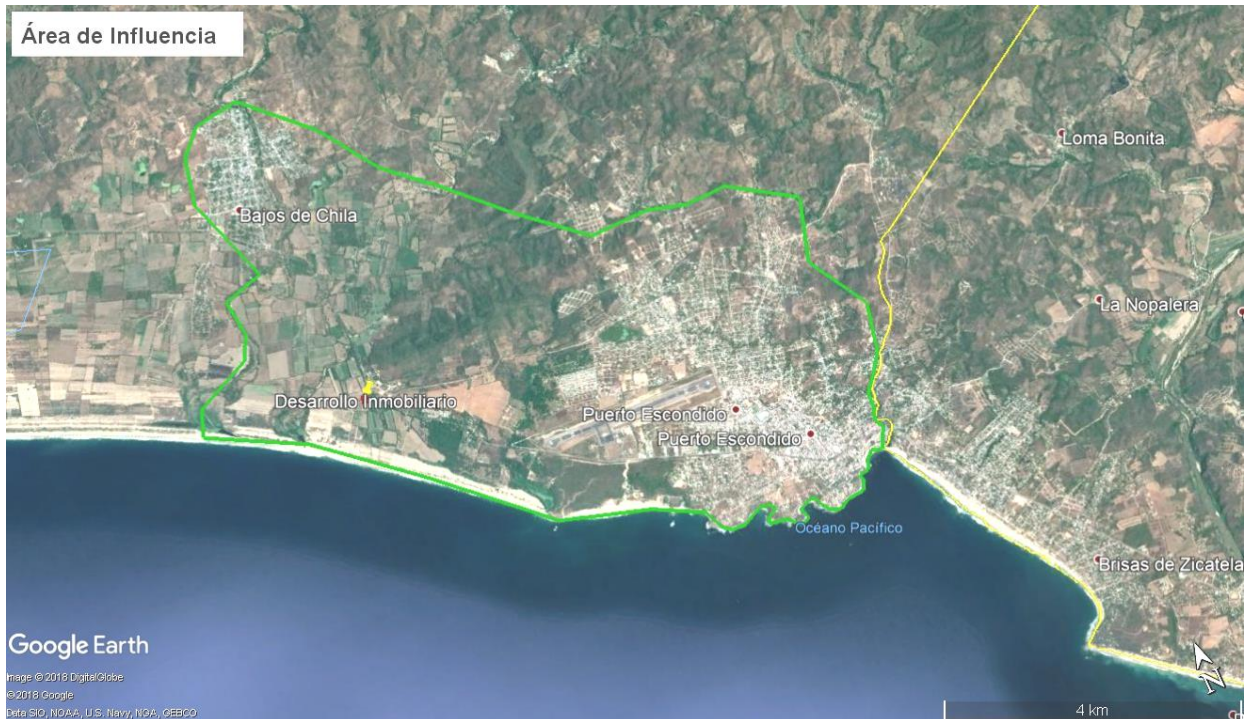


Figura IV.1 Área de influencia del proyecto

IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental.

Las cuencas son áreas naturales que recolectan y almacenan el agua, actúan como importantes reservorios de agua que pueden ser aprovechadas no sólo por el ser humano para su consumo personal, suministrando recursos naturales para el desarrollo de actividades productivas que dan sustento a la población, usos directos (agricultura, industria, agua potable, etc.), dilución de contaminantes, generación de electricidad, regulación de flujos y control de inundaciones, transporte de sedimentos, recarga de acuíferos, dispersión de semillas y larvas de la biota, también para el consumo de los animales y plantas y por tanto el desarrollo de sistemas bióticos completos y duraderos.

Dada la importancia de las cuencas y por consiguiente de microcuencas, se optó por considerar este nivel de estudio para el Proyecto que nos ocupa y utilizarlas como Sistema Ambiental; para ello, se consultó el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIEA), el

cual permite visualizar diversa información de carácter ambiental como Áreas Naturales Protegidas (Federales, Estatales y Municipales), Regiones prioritarias (Terrestres, Hidrológicas y Marinas), Ordenamientos Ecológicos (Regionales, Locales y Marinos), Uso del suelo y vegetación, y Otros (Sitios Ramsar, AICAS, UMAS y manglares), así como el sistema hidrográfico del país.

Con base en lo anterior, en el SIGEIA se identificó la microcuenca hidrográfica donde se ubica el Proyecto en evaluación, nombrada Colotepec (Figura IV.2), se procedió a obtener su delimitación en formato vectorial (shape), con la finalidad de poder realizar la cartografía, los análisis espaciales y la descripción de la misma. El proceso consistió en visualizar en el software ArcMap de las curvas de nivel, escurrimientos superficiales y el modelo digital de elevación y a través de estos digitalizar la Microcuenca previamente identificada en el Sistema de la SEMARNAT, finalmente se realizaron algunos ajustes de la delimitación obtenida con base en curvas de nivel y corrientes de agua de la zona. Como resultado del proceso anterior se obtuvo la Microcuenca Hidrográfica denominada Colotepec, y se optó por utilizarla como Sistema Ambiental del presente Proyecto.

El Sistema Ambiental se extiende sobre el territorio de tres municipios del Estado de Oaxaca, en la región de la Costa: San Gabriel Mixtepec, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo y en su mayoría San Pedro Mixtepec, municipio donde se encuentra el área del proyecto (Cuadro IV.1).

El Sistema Ambiental se ubica dentro de la Subcuenca denominada San Pedro Mixtepec, en la Cuenca Río Colotepec y otros, y pertenece a la Región Hidrológica Costa de Oaxaca (RH21).

Cuadro IV.1. Superficies que abarca el SA dentro de los municipios

No.	MUNICIPIOS	SUPERFICIE (ha)	%
1	San Pedro Mixtepec	1,7177	88.48
2	San Gabriel Mixtepec	1,770	9.11
3	Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	465	2.39
SUPERFICIE TOTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL		19,412	100



Figura IV.2 Municipios dentro del Sistema Ambiental.

IV.3. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental (SA).

Se ha mencionado que, para el presente estudio se consideró la Micro Cuenca Hidrográfica Colotepec como Sistema Ambiental, ya que es un espacio geográfico delimitado naturalmente donde interactúan elementos que la constituyen entre sí y con el ambiente al que pertenecen. La micro cuenca Colotepec como unidad tiene características geográficas, físicas y biológicas que la hacen funcionar como un ecosistema, tal es el resultado de interacciones de influencias globales y locales a lo largo del tiempo, en una dinámica constante que ha conducido a la unidad geográfica que la conforma.

IV.4. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

IV.4.1. Medio abiótico

- Clima y fenómenos meteorológicos

Para el presente estudio se consultó información de la carta temática de INEGI, de la cual se obtuvieron las unidades climáticas presentes en el Sistema Ambiental. A continuación se describen los tipos de climas identificados.

Cuadro IV.2. Climas en el Sistema Ambiental

Tipo de Clima	Clave	Superficie (ha)	% de la Superficie total
Cálido subhúmedo	Aw0(w)	16,841	86.75
Cálido subhúmedo	Aw1(w)	2,207	11.36
Cálido subhúmedo	Aw2(w)	364	1.87
Total		19412	100

- **CÁLIDO SUBHÚMEDO Aw0 (w)**, de los más secos de los climas subhúmedos, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, este tipo de clima se encuentra en el 23 % del país, aproximadamente, en él se registran precipitaciones entre 1,000 y 2,000 mm anuales y temperaturas que oscilan de 22° y 26°, con regiones donde superan los 26°C.
- **CÁLIDO SUBHÚMEDO Aw1 (w) y Aw2 (w)**: temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual. Se considera intermedio en cuanto al grado de humedad con P.T entre 43.2 y 55.3.

El clima en el SA es cálido subhúmedo. Se define porque la temperatura media de todos los días del año es superior a los 18°C y la lluvia (o precipitación) excede a la evaporación. La lluvia puede estar distribuida a todo lo largo del año, concentrada en los meses de verano. Los grupos de climas se dividen en tipos, de acuerdo a la nomenclatura de la región, se caracteriza por tener un tipo de clima cálido subhúmedo con lluvias de verano, y sequía en invierno, % de lluvia invernal menos de 5. A su

vez se clasifican en subtipos, ver Cuadro IV.2, ya que varía el dato de grado de humedad (precipitación total anual en mm/temperatura media anual °C).

En el siguiente cuadro se indican los datos de temperatura máxima y mínima mensual, así como la media normal además la precipitación normal y máxima mensual, dicha información fue obtenida del sitio web del Servicio Meteorológico Nacional. Los datos de temperatura y precipitación fueron registrados en la estación meteorológica clave 20123 SAN PEDRO MIXTEPEC; cabe hacer mención que dicha estación fue considerada debido a la cercanía y a las características meteorológicas.

Cuadro IV.3. Datos de la estación meteorológica clave 00020123 "San Pedro Mixtepec".

Periodo:	1951-2010											
Estación:	00020123 San Pedro Mixtepec											
Latitud:	15°58'59" N											
Longitud:	097°05'59" W											
Altura:	227.0 MSNM											
Distancia de la poligonal del Proyecto	A 11 km											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura máxima mensual	35.4	35.2	35.7	36.6	37.6	34.8	35.2	35.0	36.1	37.3	38.4	36.8
Temperatura media normal	23.6	23.6	24.3	27.9	25.4	25.9	25.7	25.4	25.2	25.1	24.3	23.6
Temperatura mínima mensual	12.0	11.7	13.1	12.6	13.3	12.2	16.0	12.0	12.6	12.2	10.2	9.6
Precipitación máxima mensual	34.0	39.0	40.0	65.0	147.0	268.2	312.4	804.6	377.7	224.4	58.0	18.3
Precipitación normal	2.6	5.2	3.5	6.8	49.4	104.6	121.1	202.3	142.3	65.8	11.4	1.4

Fuente: Servicio meteorológico nacional. <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=oax>

Con base en los registros mostrados anteriormente se generó el siguiente diagrama ombrotérmico, el cual indica que la temperatura promedio se mantiene en un rango de 12° a 16°C, con un periodo de lluvias bien establecido en los meses de junio a octubre, siendo agosto el mes más lluviosos. Mientras que el periodo seco, está bien definido en los meses de diciembre, enero y marzo.

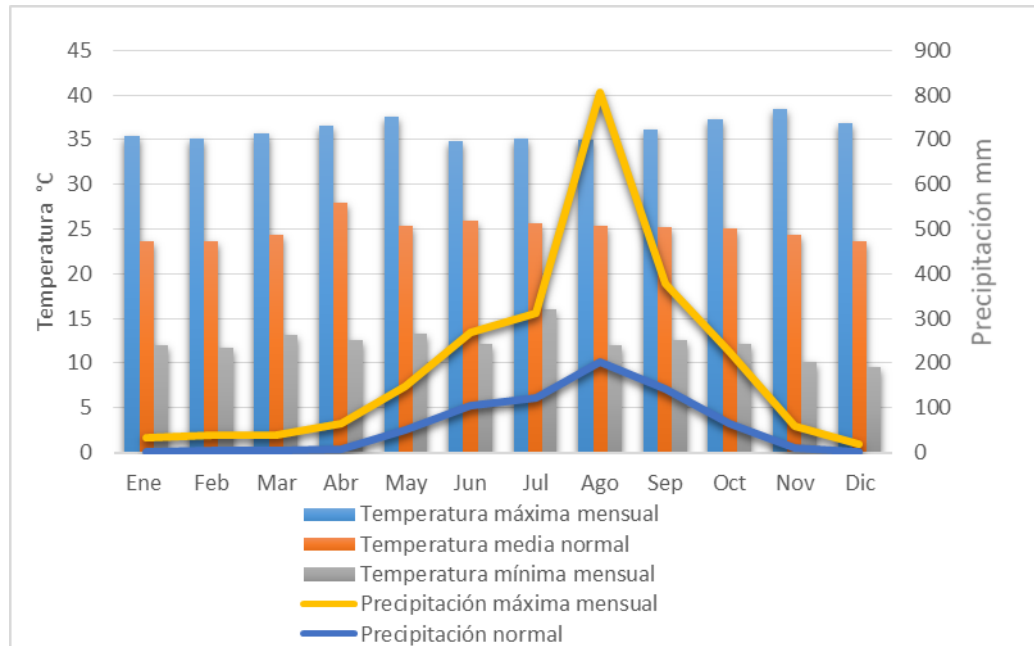


Figura IV.1 Estación meteorológica clave 00020123 "San Pedro Mixtepec".

Por las condiciones antes mencionadas, el proyecto donde se pretende construir existe un tipo de clima Cálido Subhúmedo de los más secos, su temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más fríos mayores de 18°C. Por lo que la construcción del proyecto no representa un factor para la modificación o cambio del clima dominante en el SA.

Anexo 10.1 Mapa de Climas.

- **Geología y geomorfología**

El Sistema Ambiental se ubica en la zona ecológica denominada costa sur, correspondiente al trópico seco y pertenece a la provincias fisiográficas de la Planicie Costera del Pacífico Sur, donde se pueden observar principalmente llanuras y lomeríos de laderas tendidas hacia la costa y sierras bajas que representan las estribaciones de la Sierra Sur.

Los rangos altitudinales van desde 0 a los 510 msnm, y en general predominan los rangos altitudinales entre 1 - 70 msnm. De igual manera los rangos de pendiente van de los 0 a 41 grados de inclinación, predominando las pendientes con rango de inclinación entre los 0 a 8 grados.

De acuerdo a la Carta Temática de Geología INEGI, dentro del Sistema Ambiental se encuentran afloramientos rocosos con las siguientes características cronoestratigráficas y litológicas:

Cuadro IV.4 Cronoestratigrafía y litología en el Sistema Ambiental

Clave	Era	Tipo	Superficie (ha)	% de la Superficie total
J(Gn)	Mesozoico	Gneis	14,451	74.44
Cz	Mesozoico	Caliza	901	4.64
la	Cenozoico	Lacustre	1,621	8.35
li	Cenozoico	Litoral	2,439	12.56
TOTAL			19,412	100

Las características generales de la litología presente en el Sistema Ambiental se describen a continuación.

Clase de Roca

Rocas metamórficas. Resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos (agentes del metamorfismo). Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica.

Tipos de rocas

Gneis: Roca de metamorfismo regional de muy diverso origen, de grado medio y alto. Típicamente de estructura bandeada de composición cuarzo, feldespatos, piroxenos, anfíboles, micas y opacos (similar al granito).

Así mismo, la carta geológica proporciona información sobre la acumulación de material suelto como producto de los procesos de erosión e intemperismo que se ha dado en la zona de estudio, el cual hace referencia a un tipo de suelo identificado como *litoral*, *lacustre* y *caliza*, que se describen a continuación.

Litoral: Son suelos que se forman sobre una cuenca marginal o de transición entre el continente y el océano, son los sedimentos de la porción continental y los generados en el ambiente marino (oleaje y corrientes marinas).

Lacustre: Es un suelo integrado por depósitos recientes que ocurre en lagos, Generalmente está formado por arcillas y sales.

Caliza: El suelo calizo, son rocas sedimentarias, compuestas mayoritariamente por carbonato de calcio (calcita) y en ocasiones con pequeñas cantidades de minerales como la arcilla, la hermatita, la sideralita, el cuarzo; las cuales llegan a modificar el color y grado de coherencia de la roca (en ocasiones muy sensiblemente). La caliza se utiliza para extraer la cal sometiéndola a altas temperaturas y en todos los tipos de edificios y de esculturas. Gracias a su textura y el color se les utiliza en exteriores, como cimientos, fuentes etc.

Donde se llevará a cabo la construcción del proyecto se encuentra un tipo de geología de Cenozoico-Litoral, esto se debe a la cercanía con el Océano Pacífico, este tipo de suelo se forma sobre una cuenca marginal o de transición, son los sedimentos de la porción continental y los generados en el ambiente marino, cabe mencionar que por la naturaleza del proyecto no se verá afectada la geología del predio.

Anexo 10.2 Mapa de Geología.

- Suelos

En el SA se localizan zonas edáficas bien definidas como producto del intemperismo provocado por los factores climáticos, el tipo de roca de origen, la fauna microbiana, la descomposición de la materia orgánica y de igual forma, por la acción directa del hombre. Según la Carta Edafológica serie II, de INEGI, los tipos de suelos predominantes en el Sistema Ambiental son los siguientes:

Cuadro IV.5 Unidades Edafológicas en el Sistema Ambiental.

Unidad Edafológica	Superficie (ha)	% de la Superficie total
Acrisol	1612.67	8.30
Feozem	0.918	0.00472
Regosol	17798.49	91.68
Total	19,412	100

Acrisol: El término Acrisol deriva del vocablo latino "acris" que significa muy ácido, haciendo alusión a su carácter ácido. Se desarrollan principalmente sobre productos de alteración de rocas ácidas, con elevados niveles de arcillas muy alteradas, las cuales pueden sufrir posteriores degradaciones. Predominan en viejas superficies con una topografía ondulada o colinada, con un clima tropical húmedo, monzónico, subtropical o muy cálido. Los bosques claros son su principal forma de vegetación natural.

Feozem: Literalmente tierra parda. Son suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y cima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave en materia orgánica y en nutrientes. Se utilizan para la agricultura de riego o temporal.

Regosol: Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. En general son claros y pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se realizará la alteración de la estructura actual del suelo, específicamente en las áreas de construcción de obras, realizando el despalmen de la cobertura vegetal; Por lo que se tendrá un manejo adecuado del suelo removido y para ello en las zonas desmontadas y terracerías serán humectadas periódicamente por medio de pipas de agua tratada para evitar la expansión de partículas suspendidas.

Con la superficie destinada para el establecimiento de áreas verdes se contribuirá a la restauración y proliferación de especies de flora en el estrato herbáceo, lo cual también contribuirá a contrarrestar cualquier posible efecto de arrastre de partículas de suelo y disminuir cualquier efecto de erosión eólica e hídrica en esta zona.

Anexo 10.3 Mapa de Edafología.

Erosión eólica e hídrica en el área del proyecto.

A continuación se presenta el cálculo de erosión en el área del proyecto. Para esto se utilizó la metodología del Índice de Erosión de Suelos; considerando tres posibles escenarios:

- Escenario actual: considerando las condiciones actuales del Predio.
- Escenario con Proyecto: para el cual se consideran algunos parámetros actuales y tomando en cuenta las acciones de preparación del sitio que considera el Proyecto.
- Escenario con Proyecto y con medidas de mitigación: este escenario considera las condiciones en que se mantiene el Proyecto y la implementación de medidas de mitigación para contrarrestar los efectos negativos. Las medidas de mitigación se encuentran referidas en el Capítulo VI del presente estudio.

Es importante señalar que la ejecución del Proyecto no ocasionará erosión del suelo en áreas aledañas; puesto que no se realizarán cortes, excavaciones o formación de taludes fuera del área del Proyecto.

Metodología para estimar la pérdida de suelo (erosión)

Para determinar la cantidad de material que se está removiendo en un espacio y tiempo determinado (ton/ha/año), se utilizó el Índice de Erosión de Suelos contemplado en el Manual de Ordenamiento Ecológico (SEDUE, 1988). En la determinación del índice de erosión se consideró el uso del suelo, la cubierta vegetal, características del suelo como: textura, unidad o subunidad; precipitación, pendiente del terreno, uso del suelo y topografía; contemplados en el Manual antes mencionado.

Anexo 11. Memorias de Cálculo

El Manual de Ordenamiento de la SEDUE maneja la siguiente expresión para la estimación de la pérdida de suelo:

$$E_H = IALLU \times CAERO \times CATEX \times CATOP \times CAUSO$$

Dónde:

PECRE: Periodo de crecimiento

IALLU: Índice de agresividad de la lluvia

CAERO: Coeficiente de erodabilidad

CATEX: Calificación de textura y fase

CATOP: Calificación de la topografía

CAUSO: Calificación por uso del suelo

Cada una de las variables se determina por una serie de valores que se estiman a partir de ecuaciones ya determinadas y valores predeterminados de acuerdo a las características de cada variable.

Uso actual: Agricultura de Temporal

Suelo: Regosol, textura= media

Precipitación media anual: 716.4 mm

PECRE

El periodo de crecimiento se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual). Se obtiene con el siguiente cálculo:

$$\text{PECRE} = 0.2408 (716.4) - 0.0000372 (716.4)^2 - 33.119$$

Dónde:

PREC = Precipitación media anual (mm)

Para la estimación de esta variable se tomó el valor de precipitación media anual de 716.4 mm, reportada y publicada por el Servicio Meteorológico Nacional, de la estación 00020123 SAN PEDRO MIXTEPEC para el periodo 1951-2010.

Al sustituir el valor se obtiene el valor de PECRE:

PECRE= 120.49

Una vez obtenido PECRE, se calcula el índice de agresividad de la lluvia (IALLU) e índice de agresividad del viento (IAVIE), mediante las siguientes fórmulas.

$$\text{IALLU} = 1.1244 (120.32) - 14.7875 = 120.49$$

$$\text{IAVIE} = 160.8252 - 0.766 (120.32) = 68.66$$

Como regla de decisión se tiene que si el valor de IALLU es mayor de 50, se considera que el área de estudio es susceptible a la erosión laminar hídrica, y si el valor de IAVIE es mayor de 20, se considera que el área de estudio es susceptible a la erosión laminar eólica.

CAERO

Calificativo por erodabilidad o susceptibilidad a erosionarse, se recurre al cuadro de unidades de suelo del manual y con base en la carta temática de Edafología (INEGI), en el área se identifica Regosol, por lo que:

CAERO = 1.0

Cuadro IV.6 Reclasificación de la edafología para el cálculo del coeficiente de erodabilidad.

CAERO	Unidades de suelo							
0.5	Af	An	Bf	Bh	Cg	Ch	Ck	Cl
	E	Fa	Fh	Fo	Fp	Fr	Fx	Gc
	Gh	Gm	Hc	Hg	Hh	HI	Jc	Lf
	Nd	Nc	Nh	Od	Oe	Ox	Qa	Qc
	Qf	Ql	Rc	Th	Tm	U	Zm	
1	Ag	Ac	Bc	Bd	Be	Bg	Bk	Gd
	Ge	Gp	Jd	Je	Kh	Kk	HI	Lc
	Lg	Lk	Lo	Ma	Hg	Ph	Pl	Rd
	Re	Sm	To	Tv	Wh	Wm	Zg	Zo
2	Ao	Ap	Bv	Bx	Dd	De	Dg	Gx
	I	Jt	La	Lp	Lv	Pf	Pg	Po
	Pp	Rx	Sg	Vc	Vp	Wd	We	Ws
	Wx	Xh	Xk	Xl	Xy	Yh	Yk	Yl
	Xy	Yt	Zt					

CATEX

El valor de esta variable está dado por el tipo de textura y fase del tipo de suelo presente en el proyecto y de acuerdo a la escala de valores presentados en el siguiente cuadro.

El valor para esta variable en el área del predio es de Textura Media, por lo que:

$$\text{CATEX} = 0.3$$

Cuadro IV.7 Textura y fase del suelo para el cálculo de la variable CATEX

CATEX	Textura y fase
0.2	1 (Gruesa)
0.3	2 (Media)
0.1	3 (Fina)
0.5	Fase Pedregosa o Gravosa

CATOP

El valor de esta variable está dada por las características de la pendiente (%) conforme a lo presentado en el siguiente cuadro, considerando que no existe una pendiente en el Predio, el valor que le corresponde a la variable es de **0.35**.

Cuadro IV.8 Valores de la pendiente para el cálculo de la variable CATOP

CATOP	Clase de pendiente	Rango	Topoforma
0.35	A	0 - 8%	Valle
			Llanura
			Meseta con variación de 500 m
3.50	B	8 - 30%	Lomeríos
			Meseta con variación de 500 a 750 m
11.0	C	Mayor del 30%	Sierra
			Bajada
			Meseta con variación mayor de 750 m

CAUSO

Esta variable queda determinada a partir del uso del suelo y vegetación en el predio.

Cuadro IV.9 Valores de la capa de uso de suelo y vegetación

Uso del suelo y vegetación	CAUSO
Agricultura de riego y nopalera	0.80
Agricultura de temporal	0.80
Asentamiento humanos	0.00
Bosque de encino, Bosque de oyamel, Bosque de pino, bosque Mesófilo de montaña, Bosque mixto de pino-oyamel (incluye oyamel – pino), Bosque mixto oyamel – tepozán – pino. Selva mediana subperennifolia, Selva baja caducifolia, subcaducifolia	0.10
Bosque de encino secundario	0.11
Bosque de encino – pino	0.10
Bosque de galería	0.05
Bosque de pino – encino	0.10
Bosque de pino- encino secundario y toda vegetación secundaria	0.11
Chaparral, matorral submontano, matorral espinoso tamaulipeco, matorral subtropical	0.11
Cuerpo de agua	0.00
Matorral desértico micrófilo y vegetación de desiertos arenosos	0.15
Matorral desértico corosetófilo	0.15
Mezquital	0.15
Vegetación secundaria arbustiva y herbácea	0.13
Pastizal halófilo	0.12
Pastizal inducido y agroforestería	0.12
Pastizal natural y sabana	0.12
Sin vegetación aparente, predio baldío, sitio de extracción, terracería	0.40
Vegetación de galería	0.10
Vegetación halófila	0.12

Considerando que el tipo de vegetación de Agricultura de Temporal selva, siendo catalogado por INEGI, determinando un valor de:

$$\text{CAUSO} = 0.80$$

El resultado de la erosión eólica e hídrica expresada en términos de toneladas por hectárea por año con el siguiente cálculo:

$$E_H = IALLU \times CAERO \times CATEX \times CATOP \times CAUSO$$

$$E_{EO} = IAVIE * CATEX * CAUSO$$

Con base en los resultados que se obtengan, se pueden agrupar en 4 categorías la erosión hídrica, propuestas por FAO/UNESCO tal y como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro IV.10 Valoraciones para la erosión hídrica

Categoría	Valor de la erosión laminar (ton/Ha*año)
Ligera	Menor de 12
Moderada	12 - 50
Alta	50 – 200
Muy alta	Mayor de 200

Al igual que en la erosión hídrica, según sus valores de erosión eólica, se clasifica con la siguiente escala ordinal:

Cuadro IV.11 Valoraciones para la erosión eólica

Grado de erosión	Valor de la erosión eólica (ton/Ha*año)
Sin erosión	Menor de 12
Ligera	12 a <50
Moderada	50 a <100
Alta	100 a <200
Muy alta	>= 200

Como regla de decisión se tiene que: si el valor de IALLU es mayor de 50, se considera que el área de estudio es de influencia a la erosión laminar hídrica, y si el valor de IAVIE es mayor de 20, se considera que el área de estudio es de influencia a la erosión laminar eólica. A partir de lo anterior, también es posible determinar si en el área de estudio se presentan los dos tipos de erosión, o bien sin influencia erosiva.

Escenario 1. Estimación de la pérdida de suelo Actual en el predio

Cuadro IV.12 Parámetros para el cálculo de erosión sin el Proyecto

Predio
PECRE= 120.32 $IALLU = 1.1244 (120.32) - 14.7875$ IALUU = 120.49 $IAVIE = 160.8252 - 0.766 (120.32)$ IAVIE = 68.66 CAERO = 1.0 CATEX = 0.3 CATOP = 0.35 CAUSO = 0.80
$E_H = IALLU \times CAERO \times CATEX \times CATOP \times CAUSO$ $E_H = 120.49 \times 1.0 \times 0.30 \times 0.35 \times 0.80$ $E_H = 10.12$ $E_{EO} = IAVIE \times CATEX \times CAUSO$ $E_{EO} = 68.66 \times 0.3 \times 0.80$ $E_{EO} = 16.479$ $E_T = E_H + E_{EO}$ $E_T = 10.12 + 16.47$ $E_T = 26.59$

Tenemos como resultado que:

- Erosión hídrica Actual se cataloga como "Moderada", de: **10.122 ton/ha/año**. extrapolando a la superficie sujeta la actividad de preparación del sitio; **0.96 ha** (9,597.94 m²), sería de **9.71 ton/año**.
- Erosión eólica actual se cataloga como "Sin erosión" ya que presenta **16.479 ton/ha/año**, extrapolando a la superficie sujeta la actividad de preparación del sitio; **0.96 ha** (9,597.94 m²), sería de **15.81ton/año**.
- La suma de ambos tipos de erosión presentes en el predio es de **26.59 ton/ha/año**, y extrapolado a la Superficie total del predio **0.96 ha** (9,597.94 m²), sería de **25.53ton/año**.

Escenario 2. Estimación de la pérdida de suelo posterior a la ejecución del proyecto

Con la ejecución de la preparación del sitio, está claro que se incrementará la pérdida de suelo, ya que se removerá vegetación herbácea en una superficie de **9,597.94 m² (0.9597 ha)**, el cálculo se realizó nuevamente utilizando la metodología señalada y sustituyendo el valor de **CATEX**, el cual como se ha mencionado corresponde al calificativo por el tipo de textura del suelo, considerando un valor de **0.20**, dado que al realizar el despalme, se removerá la capa de suelo y quedará expuesta la capa compuesta por materiales considerados de textura gruesa. También se modifica el valor de **CAUSO** (uso de suelo y vegetación), por lo que ahora corresponderá a un suelo de Agricultura Temporal asignándole un valor de **0.40**, el resto de las variables permanecen con los mismos valores.

Cuadro IV.13 Parámetros para el cálculo de erosión con Proyecto.

Predio
PECRE= 120.32 $IALLU = 1.1244 (120.32) - 14.7875$ IALUU = 120.49 $IAVIE = 160.8252 - 0.766 (120.32)$ IAVIE = 68.66 CAERO = 1.0 CATEX = 0.2 CATOP = 0.35 CAUSO = 0.40
$E_H = IALLU \times CAERO \times CATEX \times CATOP \times CAUSO$ $E_H = 120.49 \times 1.0 \times 0.20 \times 0.35 \times 0.40$ $E_H = 3.37$ $E_{EO} = IAVIE \times CATEX \times CAUSO$ $E_H = 68.66 \times 0.20 \times 0.40$ $E_{EO} = 5.493$ $E_T = E_H + E_{EO}$ $E_T = 3.37 + 5.493$ $E_T = 8.86$

Tenemos como resultado que:

- Erosión hídrica después de realizar el despalme, con valor calculado de **3.37ton/ha/año**, extrapolando al área total donde se establecerán áreas verdes de **0.96 ha** (9,597.94m²), sería de **3.238 ton/año**.

- Erosión eólica después de realizar el despalme, se cataloga sin erosión ya que presenta **5.49 ton/ha/año**, extrapolando a la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, **0.96 ha** (9,597.94m²) sería de **5.27 ton/año**.
- La suma de ambos tipos de erosión presentes en el predio es de **8.86ton/año**, y extrapolado por la superficie de las áreas verdes del proyecto **0.96 ha** (9,597.94m²) sería de **8.51 ton/año**.

Escenario 3. Estimación de la pérdida de suelo posterior a la etapa de preparación del sitio y con la implementación de medidas de mitigación.

Para el escenario 3, en las actividades de preparación del sitio; específicamente el despalme, una capa de suelo será removida, quedando expuesto un material de textura gruesa; con mayor cantidad de grava y piedra. Derivado de lo anterior y a efectos del cálculo de erosión; el índice **CATEX** toma el valor de **0.2**. El valor de **CATOP** también cambia su valor a **3.5**, considerando que en algunas áreas del predio la pendiente se modifica, esto por las terrazas que se forman en las áreas de construcción, volviéndola menos pronunciada.

El valor de **CAUSO** también se sustituye por un valor **0.13** (Vegetación secundaria arbustiva y herbácea); se considera este valor porque el proyecto considera establecer una superficie de **2,616.60m²** de áreas verdes y jardines, lo que corresponde al **27.2%** del total del área del proyecto. El resto de las variables permanecen constantes.

Cuadro IV.14 Parámetros para el cálculo de erosión con medidas de mitigación

Predio
PECRE= 120.32 $IALLU = 1.1244 (120.32) - 14.7875$ IALUU = 120.49 $IAVIE = 160.8252 - 0.766 (120.32)$ IAVIE = 68.66 CAERO = 1.0 CATEX = 0.2 CATOP = 3.5 CAUSO = 0.13
$E_H = IALLU \times CAERO \times CATEX \times CATOP \times CAUSO$ $E_H = 120.49 \times 1.0 \times 0.20 \times 3.5 \times 0.13$ $E_H = 10.96$

Predio
$E_{EO} = IAVIE * CATEX * CAUSO$ $E_H = 68.66 \times 0.2 \times 0.13$ $E_{EO} = 1.78$ $E_T = E_H + E_{EO}$ $E_T = 10.96 + 1.78$ $E_T = 12.750$

Derivado del cálculo, los resultados obtenidos son los siguientes:

- Erosión hídrica aplicando medidas de mitigación es baja, con valor calculado de: **10.96 ton/ha/año**, extrapolando al área total de áreas verdes **0.262 ha** (2,616.60 m²) sería de **2.86ton/año**.
- Erosión eólica, aplicando medidas de mitigación, se cataloga sin erosión ya que presenta **1.78ton/ha/año**, extrapolando a la superficie de áreas verdes de **0.262 ha** (2,616.60 m²), el resultado arroja una erosión eólica de **0.46 ton/año**.
- Implementando las medidas de mitigación, la erosión total es de **12.75ton/ha/año**, al extrapolar este valor a la superficie total del predio de **0.262ha** (2,616.60m²), el resultado es **3.34ton/año**.

Cuadro IV.15 Comparativo de valores de erosión

Datos	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
Superficie del Proyecto (m2)	9,597.94		
Superficie del Proyecto en (ha)	0.960		
Volumen de erosión hídrica actual (ton/ha/año)	10.122	3.374	10.965
Volumen de erosión eólica actual (ton/ha/año)	16.479	5.493	1.785
Volumen de erosión hídrica actual en el área del proyecto (ton/año)	9.715	3.238	2.873
Volumen de erosión eólica actual en el área de proyecto (ton/año)	15.817	5.272	0.468
TOTAL	25.531	8.510	3.341

Con base en el comparativo anterior (Cuadro IV.14) y considerando las medidas de mitigación que se plantean en el presente estudio, se reducirá la afectación por erosión del suelo en el área solicitada para el proyecto. Se reitera que la descripción de las medidas de mitigación a implementar se presenta en el Capítulo VIII del presente estudio, así también la estimación de suelo retenido por las diferentes obras consideradas como medidas de mitigación.

- **Degradación del suelo**

Existen diferentes tipos de degradación o erosión: física, química e hídrica: En el Sistema Ambiental se presenta únicamente la Erosión Hídrica, según la carta temática de INEGI serie I, sobre erosión de suelos.

- Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial, con ligero grado y la causa principal son actividades agrícolas y sobrepastoreo.

Dentro del área del proyecto no se encuentra ninguna degradación o erosión de ningún tipo, sin embargo por la construcción del proyecto se verá afectado principalmente el suelo, Por lo que se realizaran actividades de mitigación para que el daño sea mínimo, como son el establecimiento de áreas verdes y jardines para evitar la degradación.

Anexo 10.4 Mapa de Degradación de suelos

- **Hidrología**

El Sistema Ambiental se ubica en la Región Hidrológica número 21, denominada Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), está compuesta de una serie de corrientes que desembocan en diferentes partes del Océano Pacífico. De Este a Oeste, entre los ríos que se pueden mencionar están: San Francisco, Cuajinicuil, Grande y que finalmente se unen con el río Tonameca para desembocar en el Océano Pacífico.

- **Hidrología superficial**

Existen áreas donde el escurrimiento tiende a ser homogéneo debido a las condiciones de permeabilidad de la roca o suelo, densidad de vegetación y pendiente de terreno, el análisis de estas condiciones permite deducir un coeficiente de escurrimiento que representa el porcentaje de lluvia precipitada que escurre en el terreno. Con base a lo anterior y la información consultada de INEGI, en el siguiente cuadro se concentran los coeficientes de escurrimiento presentes en el Sistema Ambiental.

Cuadro IV.16 Coeficiente de escurrimiento en el Sistema Ambiental.

Coeficiente de escurrimiento superficial	Superficie (ha)	% de la Superficie total
Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%	11,874	61.16%
Cuerpo de agua perenne	575	2.96%
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%	2,324	11.97%
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%	4,639	23.89%
TOTAL	19412	100%

Coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y 10 a 20% se extienden en la planicie costera, donde se presenta una permeabilidad alta, debido a los depósitos aluviales originados por las corrientes fluviales, suelos litorales hacia el Este de Puerto Escondido, la vegetación en este rango tiene densidad alta, a excepción de una zona con densidad baja al oeste de las lagunas; la lluvia alcanza valores de 800 mm en el Este y 1 000 mm en el Oeste.

Por otro parte, el coeficiente de 20 a 30% se presenta en la mayor parte del Sistema Ambiental, en las tierras altas con permeabilidad alta y descargas pluviales en una superficie de 11,874 ha.

En el área donde se pretende construir el proyecto presentan un coeficiente de escurrimiento que va del 05 al 10 %, donde se presenta una permeabilidad alta, debido a los depósitos aluviales originados por las corrientes fluviales. Cabe mencionar que el proyecto no afectara dicho coeficiente, puesto que se instalaran áreas verdes y jardines principalmente con herbáceas, las que ayudara a la retención de agua, infiltrándose al subsuelo.

Anexo 10.5 Mapa de Hidrología Superficial

- **Hidrología subterránea**

En el Sistema Ambiental se ubican unidades geohidrológicas que corresponden a grupos de rocas o material granular, cuyas características físicas y potenciales permiten funcionar como una sola desde el punto de vista hidrológico y pueden ser productoras, de recarga o impermeables o sin posibilidades de contener agua subterránea.

Cuadro IV.17 Unidades geohidrológicas presentes en el Sistema Ambiental.

Unidades Geohidrológicas	Superficie (ha)	% de la Superficie total
Material consolidado con posibilidades bajas	11,874	61.16
Material no consolidado con posibilidades bajas	4,639	23.89
Material no consolidado con posibilidades medias	2,324	11.97
Cuerpo de agua perenne	575	2.96
TOTAL	19412	100

Material consolidado con posibilidades bajas. A esta unidad la representan rocas ígneas y sedimentarias, que por sus características primarias de formación y permeabilidad secundaria quedan limitadas de tener agua. Entre las rocas ígneas se tienen granito, granodiorita, tonalita, toba, riolita, andesita y basalto. Sus características de origen y permeabilidad las imposibilitan para tener agua. Dentro del sistema ambiental se ubica en la parte Norte.

Material no consolidado con posibilidades bajas. Unidad constituida por suelos impermeables, mezcla de arcillas, limos y arena, conglomerados y/o tobas arcillosas que pueden ser permeables pero presentan espesores y áreas reducidas, por lo que no son susceptibles de contener agua económicamente explotable. Este tipo de material se extiende en la zona costera.

Material no consolidado con posibilidades medias. Unidad constituida por suelos, gravas, conglomerados y/o tobas arenosas con características físicas y condiciones geo-hidrológicas favorables, entre ellas, buena posición topográfica, porosidad y permeabilidad baja o media que permite inferir con la ayuda de algunas manifestaciones subterráneas, la posible presencia de agua en el subsuelo.

- Infiltración en el área del proyecto

La infiltración es el proceso por el cual el agua en la superficie de la tierra entra en el suelo, está gobernada por dos fuerzas: la gravedad y la acción capilar. Los poros muy pequeños empujan el agua por la acción capilar además de contra la fuerza de la gravedad. La tasa de infiltración se ve afectada por características del suelo como la facilidad de entrada, la capacidad de almacenaje y la tasa de transmisión por el suelo. En el control de la tasa y capacidad de infiltración desempeñan un papel, la textura y estructura del suelo, los tipos de vegetación, el contenido de agua del suelo, la temperatura del suelo y la intensidad de precipitación.

Por ejemplo, los suelos arenosos de grano grueso tienen espacios grandes entre cada grano y permiten que el agua se infiltre rápidamente. La vegetación crea más suelos porosos, protegiendo el suelo del estancamiento de la precipitación, que puede cerrar los huecos naturales entre las partículas del suelo, y soltando el suelo a través de la acción de las raíces. A esto se debe que las áreas arboladas tengan las tasas de infiltración más altas de todos los tipos de vegetación.

Considerando la información anterior, se realizó el cálculo de la infiltración en el área del proyecto, en el que también se consideraron tres posibles escenarios:

- Escenario actual: considerando las condiciones en las que se encuentra el predio
- Escenario con Proyecto: para el cual se consideran algunos parámetros actuales y tomando en cuenta las acciones que considera el Proyecto.
- Escenario con Proyecto y con medidas de mitigación: este escenario considera las condiciones en que se mantiene el Proyecto y la implementación de medidas de mitigación para contrarrestar los efectos negativos del Impacto ambiental. Las medidas de mitigación se encuentran referidas en el Capítulo VI del presente estudio.

Metodología para calcular la infiltración

A continuación se presenta el proceso del cálculo de infiltración en tres escenarios Para obtener el valor de Infiltración se ocupó la siguiente formula:

$$\text{Infiltración} = P - ET - Ve$$

Dónde:

P = precipitación media anual

ET = evapotranspiración

Ve = Volumen medio anual de escurrimiento natural

Para calcular cada uno de los componentes del balance se utilizaron los datos promedio de precipitación en el periodo comprendido entre 1951 y 2010 de la Estación Meteorológica San Pedro Mixtepec, con número 00020123 ubicada a 11 km de la poligonal del Proyecto, con coordenadas Latitud 15° 58'59'' N y Longitud 096° 05'59'' W, a una altura de 227.0 MSNM.

Precipitación (P)

La precipitación es cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad. La precipitación pluvial se mide en milímetros, que equivale al espesor de la lámina de agua que se formaría, a causa de la precipitación, sobre una superficie plana e impermeable. La precipitación media anual (1951-2010) registrada en la estación meteorológica 00020123 ubicada a 11 km de la poligonal del Proyecto es de **716.4 mm.**

Evapotranspiración (ET)

La evapotranspiración es la consideración conjunta de dos procesos diferentes: la evaporación y la transpiración.

La evaporación es el fenómeno físico en el que el agua pasa de líquido a vapor, se produce evaporación desde:

- a) La superficie del suelo y la vegetación inmediata después de la precipitación.
- b) Desde las superficies de aguas (ríos, lagos, embalses).

- c) Desde el suelo, agua infiltrada que se evapora desde la parte más superficial del suelo.

Puede tratarse de agua recién infiltrada o en áreas de descarga, de aguas que se acerca de nuevo a la superficie después de un largo recorrido en el subsuelo.

La transpiración es el fenómeno biológico por el que las plantas pierden agua a la atmosfera, Toman agua del suelo a través de sus raíces, toman una pequeña parte para su crecimiento y el resto lo transpiran.

Como son difíciles de medir por separado, lo que en este cálculo interesa es la cantidad total del agua que se pierde a la atmosfera sea del modo que sea, se consideran conjuntamente bajo el concepto mixto de Evapotranspiración (ET).

Para estimar *ET* en el área de estudio se utilizó el método de Turc (1955, Ec.2), el cual proporciona un valor anual de *ET* real. Este método se eligió debido a que la estación meteorológica 00020123, solo registra datos de temperatura y precipitación, que son las dos variables requeridas en la ecuación de Turc.

$$ETP = \frac{P}{\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

Dónde:

ETP = Evapotranspiración real (mm/año)

P = Precipitación anual (mm/año)

$L = 300 + 25t + 0.05t^3$

t = temperatura media anual (°C)

La temperatura media anual (24.9 °C) fue calculada a partir de los valores de temperatura media mensual registrados en la estación meteorológica 20123 y que se muestran en el siguiente Cuadro.

Cuadro IV.18 Valores de temperatura promedio mensual y media anual para el área del proyecto

Mes	Temperatura promedio mensual
Enero	23.6
Febrero	23.6
Marzo	24.3
Abril	27.9
Mayo	25.4
Junio	25.9
Julio	25.7
Agosto	25.4
Septiembre	25.2
Octubre	25.1
Noviembre	24.3
Diciembre	23.6
Media anual	24.9

De acuerdo con los datos de precipitación, siguiendo el cálculo de Evapotranspiración de Turc, para el área del proyecto, se utilizó los datos de la precipitación registrada en la Estación Meteorológica 00020123, dando como resultado una precipitación de 716.4

$$ETR = 716.40 / \sqrt{0.9 + (716.4)^2 / (1694.41)^2}$$

$$ETR = 689.75 \text{ mm}$$

Volumen medio anual de escurrimiento natural (Ve)

El escurrimiento incluye la distribución del agua y su trayectoria desde que se precipita sobre la tierra hasta que alcanza la red hidrográfica o vuelve directamente a la atmósfera a través de la evapotranspiración. Así, el escurrimiento está en función de la intensidad y duración de los eventos de precipitación, así como de las características y condiciones físicas -naturales o artificiales- de la cuenca, tales como la permeabilidad de la superficie del suelo, el tipo de vegetación, la extensión de la cuenca hidrográfica considerada, la profundidad del nivel freático y la pendiente del suelo. Para efectuar el cálculo del volumen medio anual de escurrimiento se utiliza un método Indirecto denominado: Precipitación – escurrimiento.

$$\text{Volumen anual de escurrimiento natural (Ve)} = \text{Precipitación anual (P)} * \text{Área (A)} * \text{Coeficiente de escurrimiento (Ce)}$$

$$Ve = P * A * Ce$$

Dónde:

Ve= Volumen de escurrimiento

P= Precipitación anual (mm)

A= Área de estudio (ha).

Ce= Coeficiente de escurrimiento (adimensional).

En este caso, para obtener el Volumen medio anual de escurrimiento natural (Ve), es necesario realizar el cálculo del **coeficiente de escurrimiento**, el cual se determinó en función del tipo y uso de suelo y del volumen de precipitación anual de la cuenca de estudio. Con base en lo establecido en el Apéndice Normativo "A" métodos para determinar el volumen medio anual de escurrimiento natural, establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, actualizada y publicada por el Diario Oficial con fecha 27 de marzo de 2015; denominada Conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. El coeficiente de escurrimiento anual (Ce), se calcula mediante la siguiente formula, tomando en cuenta los siguientes parámetros.

Cuadro IV.19 Formulas para el cálculo de coeficiente de escurrimiento anual

K: parámetro que depende del tipo y uso de suelo	Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)
Si K resulta menor o igual que 0,15	$Ce = K (P-250) / 2000$
Si K es mayor que 0,15	$Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0,15) / 1.5$

Se utilizó el siguiente cuadro donde muestra los Valores de K, mismos que se clasifican en función del tipo y uso de suelo, en tres diferentes tipos: A (Suelos permeables), B (Suelos medianamente permeables), y C (Suelos impermeables).

Cuadro IV.20 Valores de K, en función del tipo y uso de suelo

Valores de K, en función del tipo y uso de suelo.			
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos		
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad, loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos		
C	Suelos casi impermeables, tales como áreas y loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas		
Uso del suelo	Tipo de suelo		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.30
Cultivos:			
En hilera	0.24	0.27	0.30
legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.30
Granos Pequeños	0.24	0.27	0.30
Pastizal: % del suelo cubierto o pastoreo			
más del 75% - poco	0.14	0.20	0.28
Del 50 al 75% - Regular	0.20	0.24	0.30
Menos del 50% - Excesivo	0.24	0.28	0.30
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.30	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.30

Para los tres escenarios considerados, se utilizaron los siguientes valores de la variable K:

- a) **Escenario Actual sin proyecto** se clasificó como un suelo permeable (A), es pastizal con cobertura más del 75%, dando un valor de K de **0.14**; como el valor de K es menor a 0.15 se utiliza la siguiente fórmula para obtener el valor de Coeficiente de escurrimiento:

$$C_e = \frac{K(P - 250)}{2000}$$

- b) **Escenario con Proyecto** se clasificó como un suelo permeable (A), con uso de suelo de pastizal con cobertura menor al 50%; utilizando un valor de K de **0.24**; como el valor de K es mayor a 0.15, cabe mencionar que se instalaran áreas verdes ocupando el 27.2% por lo que su cobertura es menor al 50%, se utiliza la siguiente fórmula para obtener el valor de Coeficiente de escurrimiento:

$$C_e = \frac{K(P - 250)}{2000} + \frac{K - 0.15}{1.5}$$

- c) **Escenario con Proyecto y Medidas de Mitigación**, se clasificó como un suelo permeable (B), Pastizal con cobertura del 50 al 75%, dando un valor de K de **0.20**; como el valor de K es mayor a 0.15 se utiliza la siguiente fórmula para obtener el valor de Coeficiente de escurrimiento:

$$C_e = \frac{K(P - 250)}{2000} + \frac{K - 0.15}{1.5}$$

Continuando con el cálculo del **Volumen medio anual de escurrimiento natural (Ve)** y una vez obtenidos los valores de K; se sustituyen los valores de acuerdo a la siguiente formula:

Escenario actual

$$Ve = C_e * P * A$$

$$Ve = 0.03 * 716.40 * 0.960$$

$$Ve = 22.45mm$$

Escenario con Proyecto

$$Ve = C_e * P * A$$

$$Ve = 0.12 * 716.40 * 0.262$$

$$Ve = 21.73mm$$

Escenario con medidas de mitigación

$$Ve = Ce * P * A$$

$$Ve = 0.08 * 716.40 * 0.262$$

$$Ve = 14.99 \text{ mm}$$

Una vez calculados los valores para las variables de la siguiente ecuación, se realizó la sustitución para obtener el valor de infiltración por mm/año, al obtener la infiltración se multiplica por el área total del proyecto, obteniendo la infiltración por mm/año.

$$\text{Infiltración} = P - ETR - Ve$$

Resultados

A continuación se muestran los resultados por mm/año de la infiltración resultante en el área del proyecto.

Proyecto Escenario Actual

$$\text{Infiltración} = (716.40\text{mm}) - (689.75\text{mm}) - (22.45\text{mm})$$

$$\text{Infiltración} = 4.20\text{mm}$$

Proyecto Escenario con Proyecto

$$\text{Infiltración} = (716.40\text{mm}) - (689.75\text{mm}) - (21.73\text{mm})$$

$$\text{Infiltración} = 4.91\text{mm}$$

Proyecto Escenario con Medidas de Mitigación

$$\text{Infiltración} = (716.40\text{mm}) - (689.75\text{mm}) - (14.99\text{mm})$$

$$\text{Infiltración} = 11.66\text{mm}$$

Teniendo en consideración este término se tiene entonces que, en el Escenario actual donde se validan las condiciones actuales del predio que es considerado como pastizal, se infiltra 4.20 mm, infiltrando al subsuelo 0.5% del agua que precipita, Cabe mencionar que el área del proyecto no tiene una pendiente elevada, por lo que el escurrimiento es de 22.45 m³.

El valor de infiltración presente en el Escenario con proyecto, donde existe un despalme de la cubierta vegetal, y la construcción de casas y calles pavimentadas, disminuye la infiltración obteniendo un valor de 4.91mm; este valor mas elevado al que actualmente se infiltra se debe a que se colocaran áreas verdes y jardines, las cuales ayudaran a infiltra mayor cantidad de agua y que exista menor escurrimiento.

En el Escenario 3, se considera la ejecución del Proyecto con la implementación de medidas de mitigación (mismas que se encuentran descritas en el Capítulo VI del presente estudio); si bien en cierto, los valores de infiltración que se obtienen con la fórmulas utilizadas dependen básicamente del factor K, el cual está dado en función al tipo de suelo y al porcentaje de cobertura del suelo, en este escenario se considera una cobertura del suelo del 50 al 75%, dado que el Proyecto contempla una superficie de 2,616.60 m² de áreas verdes y jardines, lo que corresponde al 27.2% de la superficie total, también se consideran otras medidas de mitigación como los sistemas de captación de agua de lluvia, por pozos de absorción, utilizados en el tratamiento de aguas residuales también contribuyen de forma positiva a la infiltración del agua, puesto que el agua tratada por la planta de tratamiento será utilizada para el riego de áreas verdes, la cual será absorbida por el suelo.

Anexo 10.6 Mapa de Hidrología subterránea.

d) Áreas de importancia ecológica

Dentro del Sistema Ambiental definido se presentan las siguientes áreas de Importancia ecológica.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Laguna de Manialtepec.

Con un registro de 359 especies y una extensión de 2,890.86 hectáreas, esta área la conforma una laguna tipo intermitente, formada por barreras arenosas, presenta una boca-barra que se abre durante la época de lluvias. Es oligohalina, con una profundidad promedio de 5.4 m y un máximo de 7.0 m. En sus alrededores y área de influencia se presentan al menos siete tipos de vegetación: Manglar, Vegetación acuática, dunas costeras, selva baja, matorral espinoso, palmar y acahual. En la laguna de Manialtepec o Sistema Achontal se práctica la pesca artesanal, algunas actividades turísticas que ofrecen servicios de restaurantes y recorridos en lancha, en los alrededores se practica

la ganadería y la agricultura, aunque frecuentemente se extrae madera y leña del manglar y la Selva Baja, principalmente. Son frecuentes los incendios en los alrededores de la laguna durante la época de secas. El clima es cálido tropical subhúmedo con lluvias en verano (www.conabio.gob.mx).

Región Hidrológica Prioritaria: Río Verde – Laguna de Chacahua.

Con una extensión de 8,346.8 km², esta región hidrológica incluye las lagunas costeras de Chacahua, Pastoría, Miagua, Manialtepec y Espejo; así como los ríos Atoyac, Ocotlán, Verde, San Francisco y sus afluentes. Entre los tipos de suelos identificados están; Regosol, Cambisol, Luvisol, Feozem y Litosol. Se identifica un clima templado subhúmedo, cálido subhúmedo y cálido húmedo. Su temperatura media anual va de los 14 a 28°C. La precipitación entre 700 a 2,500 mm y la evaporación del 95 al 100% (www.conabio.gob.mx).

En cuanto a la biodiversidad, la CONABIO reporta nueve tipos de vegetación: manglar, palmar, sabana, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosque de pino encino, bosque de pino, bosque de encino, pastizal inducido y cultivado. Respecto a la fauna, es considerada una zona de anidación de aves y tortugas, al mismo tiempo menciona diversas especies características, como son: de moluscos *Calyptrea spirata* (zona rocosa expuesta), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) decemcostata* (zonas rocosas), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra*, *Pilsbryspira garciacubasi* (fondos rocosos de litoral), *Tripsyra (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de crustáceos *Epithelphusa mixtepecensis*, *Macrobrachium villalobosi* y *Tehuara guerreroensis*; de aves *Aimophila sumichrasti*, colibrí corona-verde *Amazilia viridifrons*, *Amazona finschi*, *Deltarhynchus flammulatus*, *Passerina leclancherii*, *Thryothorus felix*, *T. sinaloa*, *Turdus rufopalliatu*s, *Vireo hypochryseus*. Especies amenazadas: de peces *Notropis imeldae*; de aves *Accipiter cooperii*, *A. striatus*, *Aimophila sumichrasti*, *Amazona finschi*, *Anas acuta*, *A. discors*, *Cairina moschata*, *Cathartes burrovianus*, *Egretta rufescens*, *Falco columbarius*, *F. peregrinus*, *Geranospiza caerulescens*, *Glaucidium brasilianum*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus*, *Ixobrychus exilis*, *Mycteria americana*, *Oxyura dominica*, *Puffinus auricularis*, *Sterna antillarum*, *S. elegans*, *Sula sula*. Especies indicadoras: *Typha domingensis* y *Cerithium* sp., indicadoras de eutroficación; la ausencia de *Toxopneustes roseus* indicadora de deterioro y la presencia de *Salicornia bigelovii* indicadora de hipersalinidad (*Idem*).

La actividad económica está representada por la pesca media de tipo artesanal y en cooperativas. Cultivos de cocodrilo y ostión; explotación de camarón, langostinos, lisa, robalo, mojarra y charal. Turismo se considera poco relevante, agricultura de temporal, ganadería y recursos minerales.

Región Marina Prioritaria: Chacahua – Escobilla

Presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual mayor de 26°C, con tormentas tropicales y huracanes. Contiene pantanos, ríos, esteros, marismas, playas y lagunas. La biodiversidad esta compuestas por moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja caducifolia, subcaducifolia y mediana. Presenta endemismo de peces (*Lile gracilis*, *Gobiesox mexicanus*) y plantas (*Melocactus delessertianus*). Es una zona de anidación de aves y tortugas, así como de reproducción de tiburones y moluscos. Su actividad económica contempla pesca media de tipo artesanal, cooperativa y cultivo de cocodrilo y ostión, con explotación de camarón, lisa, robalo, mojarra y charal. Con turismo poco relevante. Aunque la zona se considera en buen estado, hay actividades inadecuadas como recolección de especies exóticas y pesca ilegal y especies introducidas de tilapia. Esta región se encuentra protegida a nivel federal.

Anexo 10.7 Áreas de Importancia Ecológica

e) Riesgos

Con el objetivo de conocer el riesgo que existe en la zona donde se pretende desarrollar el Proyecto, específicamente en lo referente a ciclones tropicales, inundaciones y deslizamientos, se consultó el Atlas Nacional de Riesgos, publicado por la Comisión Nacional de Protección Civil México (2014), a partir de la aplicación que está disponible en línea¹, se obtuvieron las siguientes imágenes de satélite, donde se identifica el grado de riesgo que existe en la zona para cada fenómeno consultado.

Es necesario puntualizar dos cosas: según el Atlas Nacional de Riesgos (2014) el peligro se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente destructivo en un lapso dado y la capacidad destructiva del peligro se mide por su intensidad y su periodo de retorno. Mientras que,

¹ <http://atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>

el riesgo es la probabilidad de sufrir daños y pérdidas de vidas y bienes expuestos frente a un peligro dado. A continuación se presentan los riesgos presentes en el Sistema Ambiental y el Proyecto.

Riesgo y Peligro por Ciclones Tropicales

En cuanto a ciclones tropicales el CENAPRED² se presentan dos índices; el grado de peligro y el grado de riesgo por ciclones tropicales, según la información consultada, el Sistema Ambiental se ubica en una zona clasificada como de bajo peligro. Este índice se refiere a la probabilidad de que ocurra un ciclón tropical con determinada intensidad (Figura IV.4).

En la figura IV.5 se presenta el grado de riesgo por ciclones tropicales, ubicando el Sistema Ambiental en una zona de riesgo medio, como se ha mencionado anteriormente el riesgo es la probabilidad de sufrir daños y pérdidas de vidas y bienes expuestos frente a un peligro dado.

² <https://www.gob.mx/cenapred>

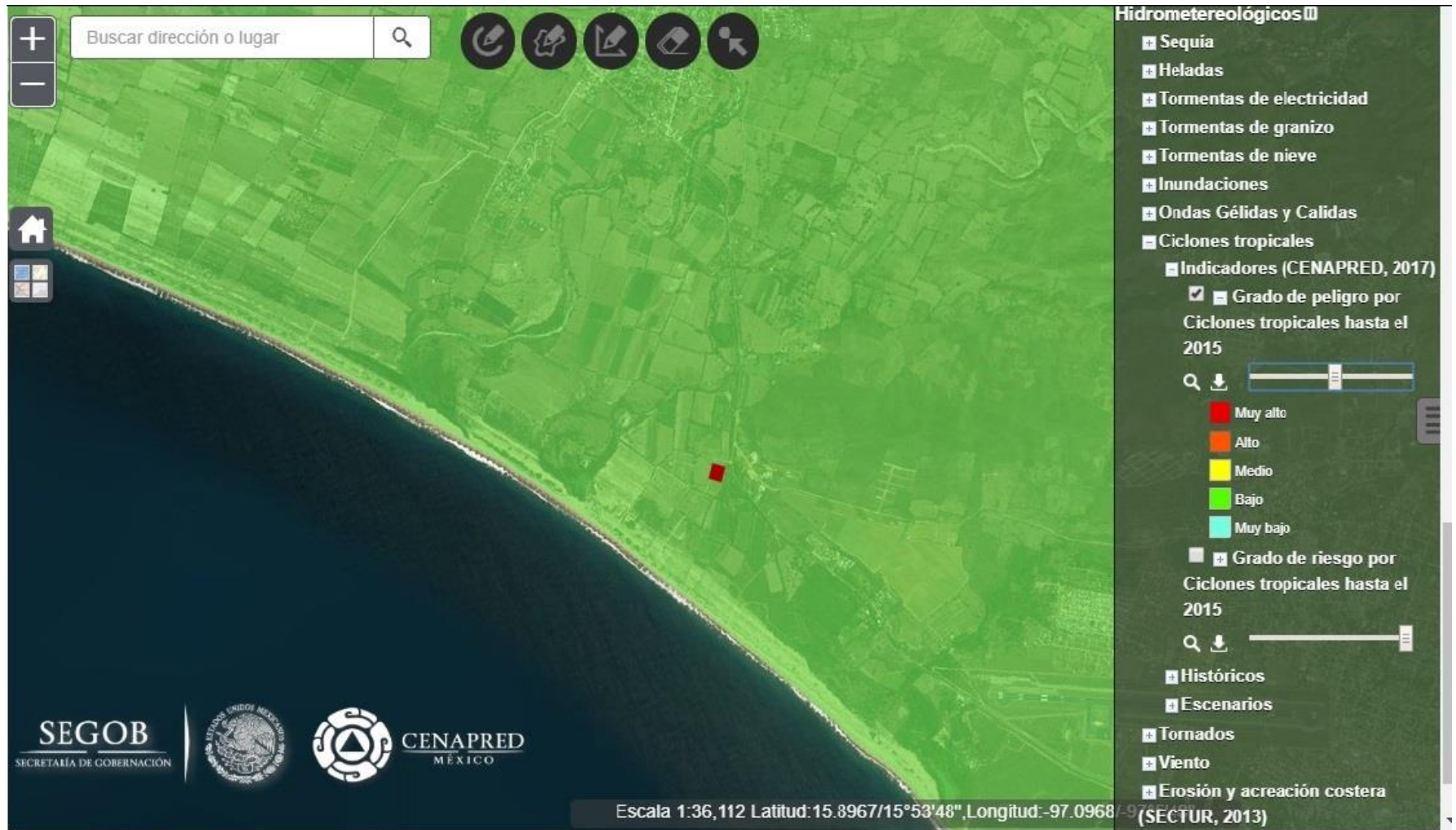


Figura IV.4 Grado de peligro por ciclones tropicales (CENAPRED, 2017)

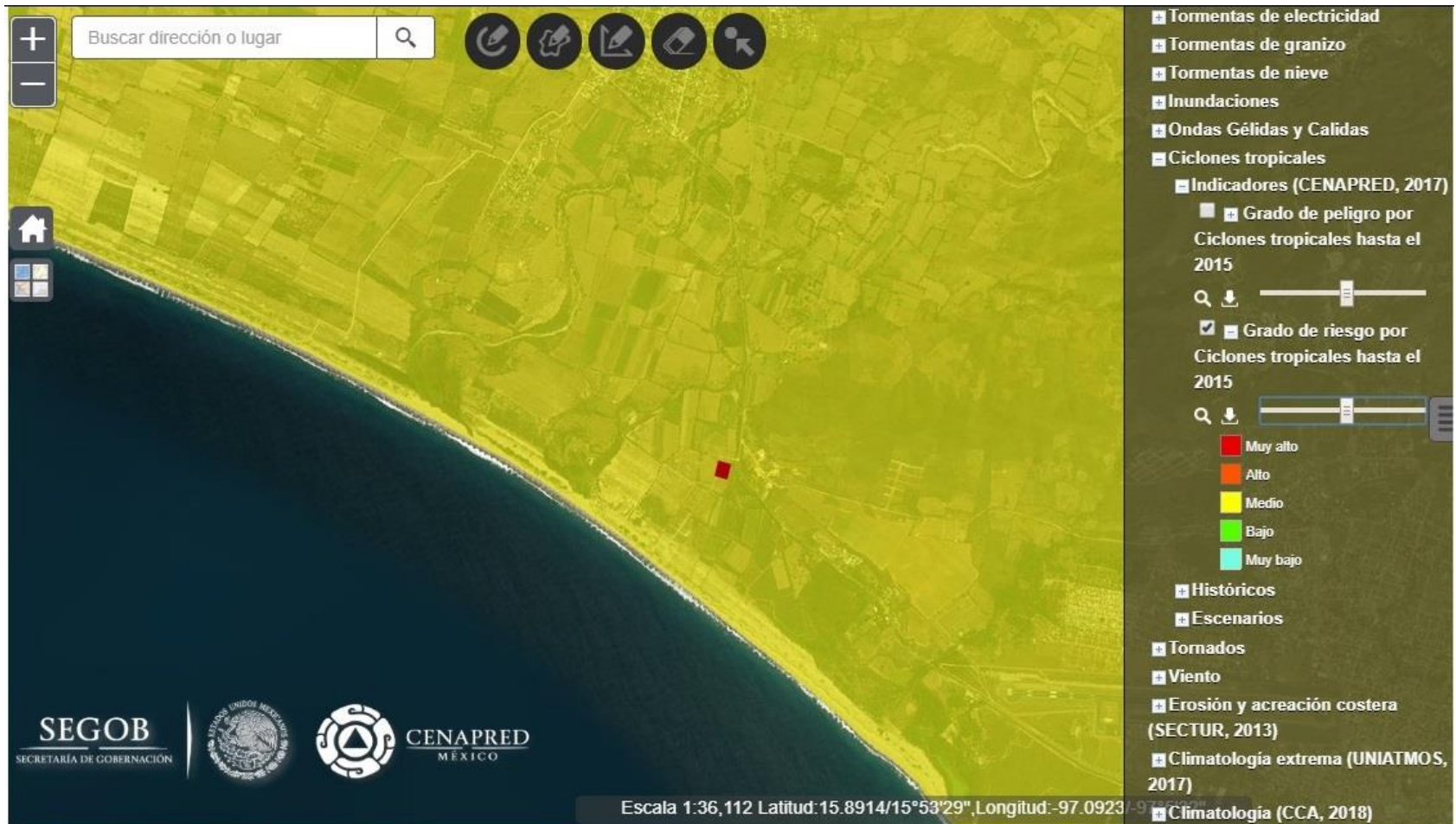


Figura IV.5 Grado de riesgo por ciclones tropicales (CENAPRED, 2017).

Vulnerabilidad por inundación

Según el CENAPRED las inundaciones pueden clasificarse de acuerdo con el tiempo de duración de la inundación, éstas pueden ser lentas o rápidas, y con base en el mecanismo que las genere, pueden ser pluviales (por exceso de lluvia), fluviales (por desbordamiento de ríos), por marea de tormenta (producida por ciclones tropicales en las costas) o por falla o mala operación de obras hidráulicas.

También define que existe una inundación cuando el agua ocupa temporalmente a una zona del terreno con un espesor mayor a 25 cm, se hace más perjudicial cuanto más tiempo se mantiene sobre un lugar y el espesor de agua es más grande. El peligro se refiere a la probabilidad de que haya pérdida de vidas humanas o de que afecte negativamente a cierta clase de bienes materiales en una región por las inundaciones de zonas de baja altitud geográfica y la Vulnerabilidad señala la proporción en que puede dañarse cierto elemento de riesgo cuando ocurre la inundación, esto depende de las características hidráulicas de la inundación (velocidad de las corrientes, arrastre de sedimentos, escombros, profundidad del agua de la inundación).

El Sistema Ambiental y por ende el predio donde se ubica el Proyecto se encuentra en una zona con vulnerabilidad por inundación de nivel medio. La clasificación del grado de vulnerabilidad por inundación está dada con base en el índice de inundación, el cual está definido como el cociente entre acumulación de escurrimiento y la tangente de la pendiente, en el caso del proyecto y el Sistema Ambiental las pendientes no son tan pronunciadas en la región. También se presenta en la figura IV. 7 el índice de peligro por inundación, para el caso del Proyecto, se ubica en un índice medio.

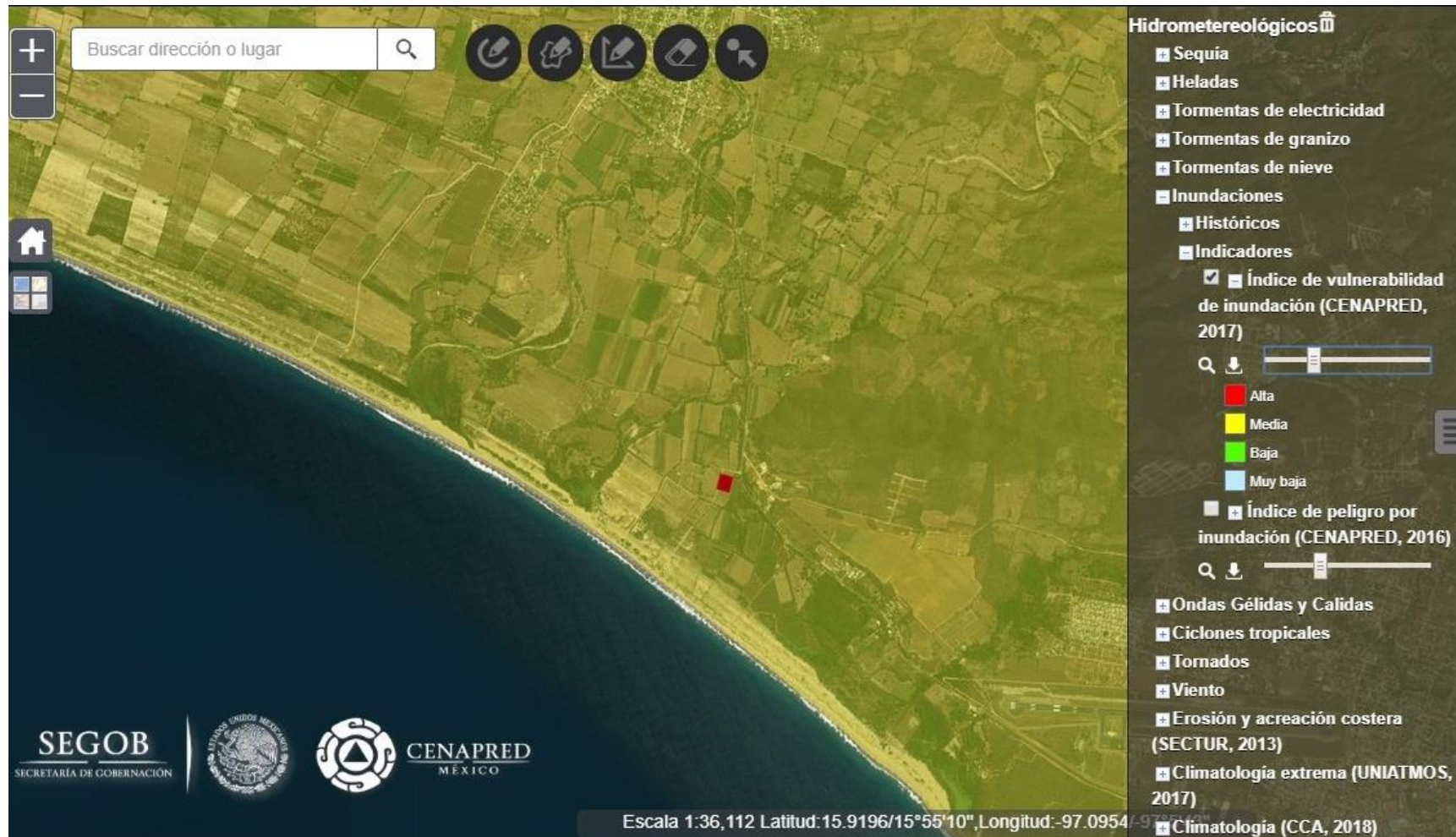


Figura IV.6 Índice de vulnerabilidad por inundaciones.

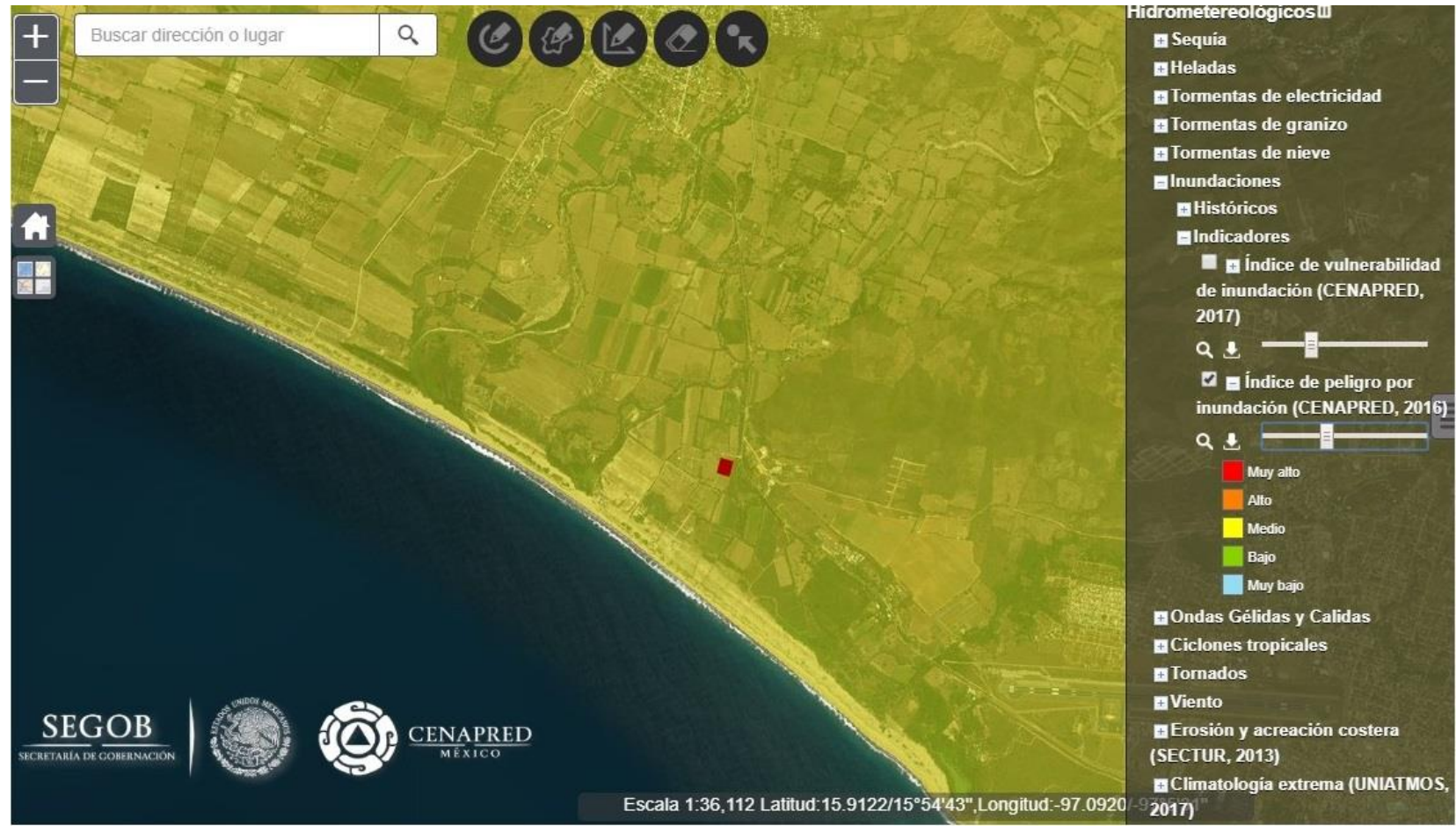


Figura IV.7 Índice de peligro por inundación.

Riesgo por Sismos

De acuerdo al grado de sismicidad, el CENAPRED³ ha dividido a la República Mexicana en cuatro grandes regiones en base a los registros históricos de grandes sismos de México y la aceleración del terreno.

Zona A. Es aquella donde no se tienen registros históricos, ni se han reportado grandes sismos durante los últimos 80 años. Entre los Estados implicados se encuentran Baja California, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Chihuahua y Zacatecas.

Zonas B y C. Presenta sismicidad con menor frecuencia o están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70% del valor de la gravedad, aquí se ubican Sonora, Durango, Guanajuato, Querétaro, Puebla, Tlaxcala, Morelos, Tabasco, parte de Chihuahua, el Estado de México y Chiapas.

En la zona D. Lugares donde han ocurrido grandes temblores con aceleraciones del terreno superiores al 70%. Aquí se ubica a Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

Por tanto, las zonas C y D se encuentran entre las de mayor peligro, ya que juntas incluyen mil 1 municipios de los 2 mil 443 que tiene la República Mexicana. Para efectos de estudio en el Sistema Ambiental y del Proyecto, éste se ubica en la Zona D, la de mayor peligro por sismicidad, tal y como se muestra en la figura IV.8. Ésta información se confirma con el mapa de sismicidad generado a partir de registros sísmicos durante el año 2016 y publicado por el Servicio Sismológico Nacional⁴ (Figura IV.9).

³ <https://www.gob.mx/cenapred>

⁴ <http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/mapas-de-sismicidad-anual/>



Figura IV.8 Regionalización sísmica del País

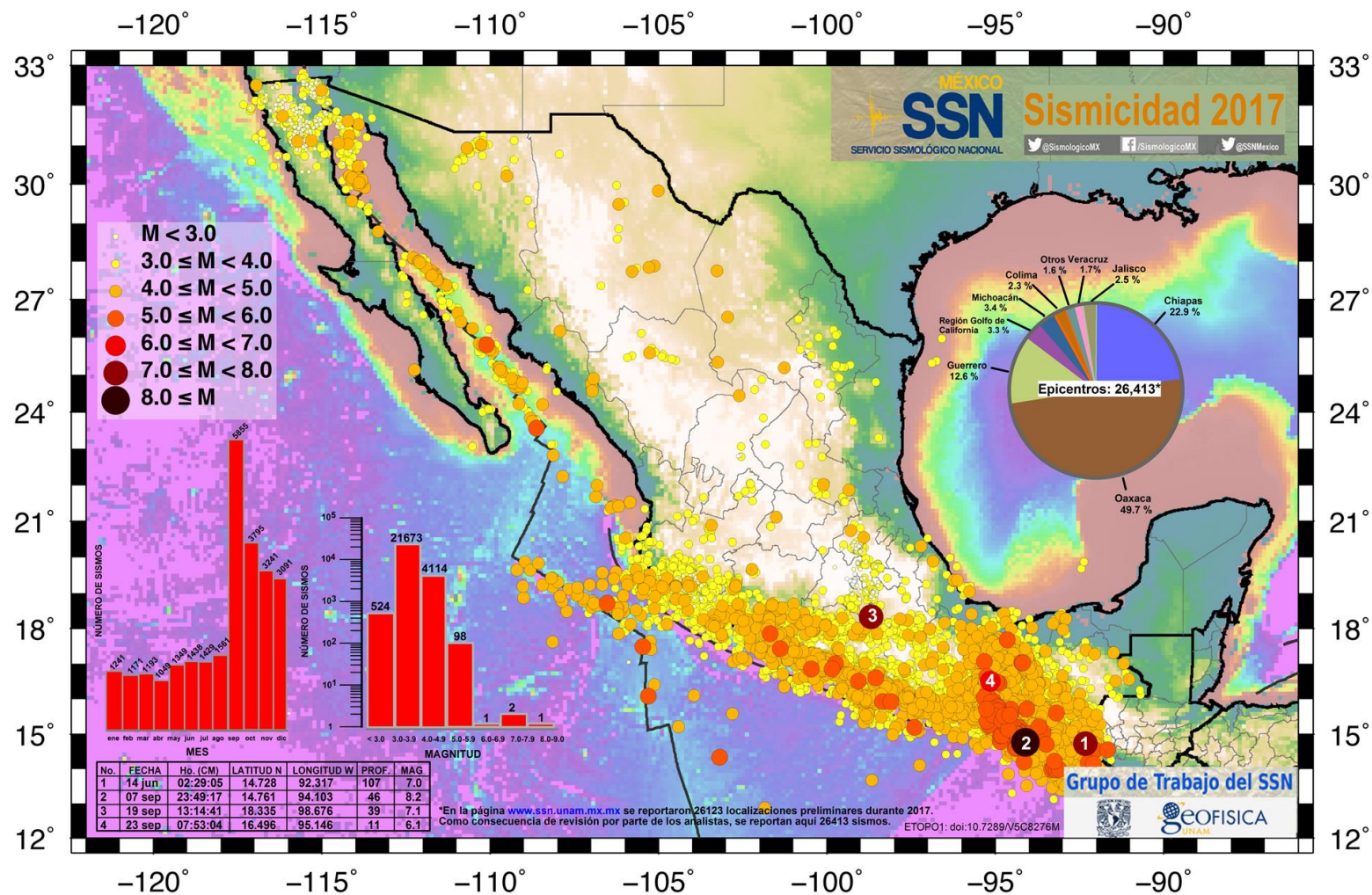


Figura IV. 9 Mapa de sismicidad durante el año 2017, en México.

IV.4.2. Medio biótico

a) Vegetación

Con base en la carta temática de Uso del suelo y vegetación Serie V de INEGI (2013); en el Sistema Ambiental se identificaron cinco tipos de vegetación, a continuación se describen de manera general las condiciones de cada uno y en el siguiente cuadro se presenta la extensión territorial que abarcan dentro del Sistema Ambiental.

Cuadro IV.21 Tipos de vegetación y usos del suelo en el Sistema Ambiental

TIPOS DE VEGETACION	Superficie (ha)	%
Bosque mesófilo de montaña	3,242.10	16.71
Agricultura de temporal	5,332.95	27.47
Manglar	0.69	0.003
Pastizal inducido	4,457.46	22.96
Selva Mediana Subcaducifolia	6,378.80	32.86
TOTAL	19,412	100.00

Agricultura de temporal anual

Es un sistema de producción que depende del comportamiento de las lluvias durante el ciclo de producción y de la capacidad del suelo para captar el agua y conservar la humedad. Incluye diferentes sistemas manejados por el hombre, en este caso son áreas de producción de cultivos obtenidos para su utilización por el ser humano, ya sea como alimentos, ornamental o industrial. En ocasiones los cultivos de temporal se ven afectados por la escasez y/o retraso de las lluvias y en ocasiones por el exceso de agua.

Manglar

La vegetación de manglar se desarrolla en los litorales de las zonas calientes, principalmente en las orillas de las lagunas costeras, bahías y desembocaduras de ríos, en donde hay zonas de influencia de agua de mar. Se caracteriza por presentar una gran tolerancia a la salinidad a través de estructuras especializadas como los neumatóforos y raíces zancudas, además de su función de fijación a los

terrenos lodosos y captación de oxígeno del aire. Las especies más representativas son: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el mangle blanco (*Avicennia nitida*).

Selva mediana subcaducifolia

Este tipo de vegetación se desarrolla básicamente en las pequeñas cañadas en las que la humedad relativa es mayor, tanto en los suelos como en el aire. Algunas cañadas mantienen una pequeña corriente de agua durante más tiempo que los arroyos, cuyo lecho se encuentra más expuesto a la intemperie. Algunas especies presentes en esta comunidad también se encuentran en el bosque de galería. Las especies dominantes alcanzan hasta 15 m de altura, como *Homalium trichostemon* y *Lonchocarpus guatemalensis*. Otras especies que las acompañan son *Hippomane mancinella*, *Bravaisia integerrima* y *Andira inermis*.

Pastizales

Son ecosistemas constituidos por comunidades herbáceas en las que predominan las gramíneas y las graminoides, en algunos casos son de origen natural, pero en otros, obedece a condiciones de perturbación por sobrepastoreo.

Bosque Mesó filo de Montaña

Este tipo de vegetación, se identifica en la parte alta del sistema ambiental, se encuentra aislado física y climatológicamente en la parte media de las montañas, usualmente dentro de un estrecho rango altitudinal de 300m dependiendo de la altura donde se forman las nubes. En México la importante biodiversidad del bosque de niebla se debe principalmente a la combinación de humedad alta y temperaturas templadas que han creado un ambiente favorable para la coexistencia de la flora templada y la neo tropical, así como para la evolución y mantenimiento de la diversidad de especies de plantas y animales, muchas de las cuales son exclusivas de este ecosistema (Rzedowski, 1993; Challenger, 1998).

Fisonómicamente forman bosques densos, con una rica composición florística, el estrato principal lo forman árboles de 7 a 20m de altura de *Quercus candicans*, *Pinus patula*, *Liquidambar styraciflua*,

Weinmannia pinnata, Styrax glabrescens, Ternstroemia sylvatica, Ilex discolor, Dendropanax populifolius, Ocotea helicterifolia, Persea americana, Podocarpus matudae, Symplococarpon purpusii, Cyathea sp; Clethra sp. Saurauia spp.

El área del proyecto se encuentra catalogado como uso de suelo por INEGI como Agricultura de temporal anual, el cual como ya se mencionó anteriormente es un sistema de producción que depende del comportamiento de las lluvias durante el ciclo de producción y de la capacidad del suelo para captar el agua y conservar la humedad.

Sin embargo actualmente el predio no se realiza en él, este tipo de actividad, estando como pastizal para pastoreos de animales vacunos, por lo que al haber una intervención de este tipo de animales, únicamente se tiene vegetación del estrato herbáceo.

Anexo 10.8 Mapa de Uso de suelo y vegetación

b) Fauna

El Plan de Desarrollo 2008-2010, del municipio de San Pedro Mixtepec, en el cual el SA abarca el 88.47% del municipio, reporta principalmente tres grupos de fauna:

Aves: calandrias, colibríes, urracas, primavera, golondrinas, gavilán, águilas, carpinteros, chachalacas, búhos, pericos, paloma ala blanca, paloma cucuchita, codorniz, jilguero, chupa flor, zanates, pelicanos, patos, garzas y gaviotas.

Reptiles: lagartos, culebra ratonera, víbora de cascabel, tilcuete, coralillo, lagartija, iguana negra, iguana verde y tereque.

Mamíferos: zorras, venados, gato montés, comadreja, tlacuaches, conejos, coyotes, osos hormigueros, tuzas, ardillas, mapaches, armadillos, jabalíes, puerco espín, tejón, zorrillo, murciélago, ratón, onza y tigrillos; éstos en menor proporción.

Se realizaron recorridos en el predio y en áreas aledañas al mismo, ya que por tratarse de ejemplares en movimiento, su rango de influencia para la mayoría de las especies es amplia. Los métodos de muestreo que se utilizaron en campo fueron:

Búsqueda directa no restringida. Es un método simple y uno de los más frecuentemente utilizado en el levantamiento de inventarios. Consiste en efectuar caminatas diurnas y nocturnas en busca de organismos, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda, excepto buscar en todos los lugares posibles, en este método no es necesario el trazado de un transecto (www.ine.com.mx).

Esta técnica se aplicó para el grupo de aves, mamíferos y reptiles; principalmente dado que la zona donde se pretende establecer el proyecto en cuestión, se encuentra perturbado debido al crecimiento poblacional con la construcción de casas habitación, fraccionamientos habitacionales y espacios deportivos. Cabe mencionar que, la fauna silvestre, que en tiempos añejos existió, se ha ido desplazando hacia zonas en que la frecuencia de la presencia humana es menor, encontrándose dentro del predio únicamente especies generalistas de aves y reptiles, principalmente.

La técnica de registro para cada uno de los grupos de fauna, se desarrolló de la siguiente manera:

Reptiles. Se realizaron muestreos sistemáticos de reptiles en el sitio de estudio y zonas aledañas. Se realizaron recorridos diurnos. Se contó con equipo especializado (tong herpetológico) para la captura de ejemplares, los cuales se buscaron en troncos, bajo piedras, ramas de árboles y arbustos. Para la identificación de estos grupos de vertebrados se contó con guías especializadas, Behler (2002) y Lee (2000).

Aves. Para determinar las especies presentes en la zona de estudio se realizaron recorridos y se registraron todas las especies observadas o escuchadas. La identificación de los organismos se llevó a cabo con las guías de aves de Sibley (2000) y Howell y Webb (1995).

Mamíferos. Se realizaron recorridos diurnos en busca de animales de hábitos terrestres, sin tener mucho éxito, dadas las condiciones de urbanización antes mencionadas.

El reporte que a continuación se presenta, corresponde a observaciones directas, en el sitio del proyecto y zonas aledañas (dunas costeras, Agricultura de temporal y pastizal), principalmente por los hábitos de los organismos y su constante desplazamiento.

En los cuadros que se muestran a continuación, se enlistan cada una de las especies que se registraron durante las actividades en campo.

Cuadro IV. 22 Listado de reptiles

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM	UICN	IDENT.
<i>Sceloporidae</i>	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija listada			Observación directa
<i>Teiidae</i>	<i>Ameiva festiva</i>	Lagartija cola azul			Observación directa
	<i>Ameiva undulata</i>	Lagartija verde			Observación directa

Cuadro IV. 23 Listado de Aves

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM	UICN	IDENT.
Podicipedidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera			Observación directa
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común			Observación directa
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	caracara quebrantahuesos			Observación directa
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	paloma ala blanca			Observación directa
	<i>Zenaida macroura</i>	paloma huilota			Observación directa
	<i>Columbina inca</i>	tórtola cola larga			Observación directa
	<i>Columbina passerina</i>	tórtola coquita			Observación directa
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mexicano			Observación directa
	<i>Cacicus melanicterus</i>	cacique mexicano			Observación directa
Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i>	perico frente- naranja	Pr NE	LC	Observación directa
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	luis bienteveo			Observación directa
	<i>Myiozetetes similis</i>	luis gregario			Observación directa
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical			Observación directa
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garrapatero pijuy			Observación directa
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	cuitlacoche pico curvo			Observación directa

Cuadro IV. 24 Listado de Mamíferos

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM	UICN	IDENT
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache			entrevista
Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón común			entrevista

De lo anterior, se obtuvo un registro total de veinte especies de fauna correspondiente a trece familias: dos de reptiles, nueve de aves y dos para mamíferos.

Cabe mencionar que en el sitio del proyecto y sus áreas contiguas se encontró presencia de ganado vacuno y caprino, ya que la vegetación existente son pastizales, los cuales son utilizados para pastoreos de ganado, por lo que el proyecto no afectara a las especies que se encontraron, ya que existe una intervención de especie de ganado, los cuales al realizar un movimiento, las especies nativas escapan de la zona.

IV.4.3. Medio Socioeconómico.

Dado que el Sistema Ambiental en descripción, se encuentra en los municipios de Santa María Colotepec y mayormente en el Municipio de San Pedro Mixtepec; se tomaron los datos de referencia de este Municipio; de tal manera que la información subsecuente se obtuvo del Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Mixtepec, Oaxaca (2008-2010).

a) Población

El municipio de San Pedro Mixtepec Distrito 22, de acuerdo al Censo del INEGI (2010), cuenta con una población de 42,860 habitantes de los cuales 20,826 son hombres y 22,034 son mujeres.

b) Estructura por sexo y edad.

Del total de la población de San Pedro Mixtepec Distrito 22; 28.6% esta representada en la edad de 15 a 29 años, de los cuales el 27.6% son hombres y el 29.6% son mujeres; el porcentaje de adultos de

60 años y mayores es de 6.7%, existe un porcentaje de 6.9% correspondiente a hombres mayores de 60 años y 6.5% de mujeres, según el censo de población y vivienda 2010, INEGI.

c) Natalidad.

Para el año 2012 el INEGI reporta un total de 1,008 nacimientos de los cuales 517 son hombres y 491 son mujeres.

d) Mortalidad.

Las defunciones para el año 2012 fueron 156 en total, de los cuales 85 fallecidos fueron hombres y 71 defunciones de mujeres; fallecieron 10 menores de un año, 9 niñas y 1 niño (INEGI, 2012).

e) Vivienda

El Censo 2010 del INEGI reportó que en el territorio municipal de San Pedro Mixtepec se ubican 11,115 viviendas habitadas, en promedio hay 3.86 ocupantes en cada una. Esta misma fuente reportó que 1,214 viviendas tienen piso de tierra, esto representa el 10.92% con respecto al total de las viviendas, esta cifra revela un importante avance en el mejoramiento de las viviendas y condiciones de vida de la población, 10,602 viviendas cuentan con energía eléctrica.

Cifras oficiales estiman que existe hacinamiento medio cuando en un hogar hay tres personas por habitación utilizada como dormitorio, y hacinamiento crítico cuando hay más de tres personas en estas mismas condiciones, por lo que 3.86 personas ya se considera hacinamiento en San Pedro Mixtepec.

f) Educación

En el territorio municipal de San Pedro Mixtepec existen 127 instituciones que ofrecen educación del nivel básico y profesional técnico:

- La educación preescolar tienen 48 instituciones.
- La educación primaria se oferta en 49 instituciones
- La educación secundaria se ofrece en 15 instituciones.

- Existen 6 Bachilleratos y 2 escuelas en profesional técnico, 7 escuelas en formación para el trabajo.
- La oferta educativa pública que el municipio de San Pedro Mixtepec, consta de 127 escuelas distribuidas en 44 localidades, las características de las localidades y sobre todo el número de alumnos definen el tipo de institución.

Cuadro IV. 25 Oferta educativa para el nivel Básico en el Municipio de San Pedro Mixtepec, Oax.

Nivel educativo	Egresados 2011
Preescolar	1,065
Primaria	1,086
Secundaria	875
Profesional técnico	206
Bachillerato	436
Total	3,668

Fuente: INEGI, 2011.

g) Salud

De acuerdo al Censo (INEGI, 2011), el municipio cuenta con 12 unidades médicas de la Secretaría de Salud del Estado. La población derechohabiente a servicios de salud en el año 2010 corresponde a 27,290, población derechohabiente a servicios de salud del IMSS 5,001, población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 3,707, población sin derechohabiencia a servicios de salud 15,052 y familias beneficiadas por el Seguro Popular 10,737.

h) Economía

El sector agropecuario, forestal y pesquero es uno de los más importantes en el estado de Oaxaca. Se caracteriza por su alto potencial el cual no ha sido aprovechado de manera eficiente. Lo anterior incide en una baja participación en la Población Económicamente Activa. La agricultura en todo el Estado de Oaxaca y sobre todo en el municipio de San Pedro Mixtepec es principalmente de autoconsumo, con muy bajos niveles de tecnificación y mecanización; en el municipio destacan los cultivos del cacahuete, ajonjolí, coco fruta, maíz grano, melón y sandía, además del pasto forrajero para el ganado principalmente.

En el municipio la mayor parte de la población se encuentra establecida en las comunidades de Puerto Escondido y las colonias conurbanas en San Pedro Mixtepec, Bajos de Chila, y San Andrés Copala. Puerto Escondido, es la localidad de mayor población urbana del municipio. Se distingue por una sensible dinámica demográfica en los últimos años. Las principales actividades económicas en esa población, son: Comercio, servicios gubernamentales federales y estatales, financieros, hoteles y restaurantes, industrias de transformación y construcción, servicios inmobiliarios; y servicios de comunicaciones y transportes.

La población municipal está dedicada a diversas actividades principalmente de carácter primario y secundario y de carácter terciario en menor escala. Es un municipio que guarda un padrón de asentamientos dispersos de su población, en donde las colonias y rancherías que lo conforman en su mayoría son menores a 2,500 habitantes. Se presenta una fuerte movilidad migratoria por el proceso de descapitalización del campo en los últimos 30 años (Plan Municipal de Desarrollo de San Pedro Mixtepec Distrito 22, 2008-2010.).

Cuadro IV. 26 Productos, Rendimientos y Valor de la Producción de San Pedro Mixtepec (anual.).

Cultivo	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Produccion (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	Precio Medio Rural (\$/Ton)	Valor De La Produccion (Miles De \$)
Ajonjolí	204.00	199.00	159.20	0.800	5,000.00	796.00
Cacahuete	1,410.00	1,406.00	2,081.70	1.481	4,670.53	9,722.65
Café Cereza	179.00	119.00	53.55	0.450	2,000.00	107.10
Chile Seco	15.00	15.00	8.70	0.580	45,000.00	391.50
Coco Fruta	25.00	25.00	325.00	13.000	1,500.00	487.50
Limón	25.00	25.00	307.50	12.300	1,346.34	414.00
Maíz Grano	2,120.00	2,118.00	3,108.60	1.468	2,000.00	6,217.20
Mango	140.00	140.00	1,470.00	10.500	1,500.00	2,205.00
Melón	10.00	10.00	200.00	20.000	2,500.00	500.00

Cultivo	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Produccion (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	Precio Medio Rural (\$/Ton)	Valor De La Produccion (Miles De \$)
Nanche	20.00	20.00	60.00	3.000	1,600.00	96.00
Papaya	42.00	42.00	3,024.00	72.000	500.00	15,120.00
Pastos y Praderas	7,500.00	7,500.00	114,000.00	15.200	200.00	22,800.00
Plátano	20.00	20.00	640.00	32.000	1,600.00	1,024.00
Sandia	10.00	10.00	200.00	20.000	2,500.00	500.00
Tamarindo	50.00	50.00	175.00	3.500	1,200.00	210.00
Tomate Rojo	12.00	12.00	96.00	8.000	8,000.00	768.00
Total	11,782.00	11,711.00				61,358.95

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Mixtepec 2008-2010.

i) Población económicamente activa (PEA)

La población económicamente activa considera a las personas que tienen más de 12 años y que han trabajado o que buscaron trabajo en la semana de la encuesta realizada por INEGI, del total de la población en el año 2005 y con edades mayores de 12 años de San Pedro Mixtepec 11,084 eran considerados como Población Económicamente Activa y representaban el 33.8% de la población mayor a 12 años. La población inactiva fue de 11,068 personas y representaron el 33.7 % del total de los habitantes (Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Mixtepec 2008-2010.).

j) Sector primario

Sistemas de producción y cadenas productivas de mayor importancia a nivel municipal. El sector primario en San Pedro Mixtepec está integrado de la siguiente manera:

Agricultura

Por las características de topografía y clima del municipio, la agricultura tradicionalmente se ha orientado a cultivos de temporal, y en su mayoría la superficie sembrada está en la modalidad de Tumba-Rosa y quema, con siembra de “Espeque” y en las pocas zonas de superficies planas que cuentan con fuentes de abastecimiento de agua se puede cultivar en el ciclo de otoño invierno con riego o humedad, sin embargo por las zonas de riego es necesario la utilización de distintos equipos de riego que pueden ser por gravedad, aspersión o goteo, para el mejor aprovechamiento del agua

Dentro de las principales actividades agrícolas desarrolladas en este municipio, se encuentran los cultivos de; Maíz, cacahuete, ajonjolí, calabaza, frijol, Jamaica y sandia, entre otros de menor importancia por la superficie cultivada como melón, chile, tomate y camote.

Existen también en la zona baja del municipio superficie dedicada a la producción de frutales como: Papaya, mango, limón, que se comercializan hacia otros estados o a la ciudad de Oaxaca, y otros productos que se producen en menor cantidad como ciruela, plátano y naranja que son comercializados en menor escala en los mercados locales o localidades aledañas y para el autoconsumo, cada vez en menor cantidad recolectan hierbas comestibles como: el chepil, la zarzamora y la verdolaga.

La reducción de la fertilidad del suelo es el resultado de varios factores como son, el uso inadecuado de sistemas de producción que ocasiona una tremenda erosión de suelos por efecto de la lluvia y el aire, y también con el uso excesivo de los productos químicos utilizados en la agricultura, la irregular precipitación pluvial o la falta de riegos, las plagas y el poco descanso de las tierras agrícolas, así como por la eliminación de la cubierta vegetal en amplias zonas del territorio por los frecuentes incendios forestales provocados irracionalmente por los propios campesinos al momento de realizar la Rosa-tumba y quema. Los herbicidas han tenido también otro efecto colateral, ya que su uso ha inhibido la propagación de las hierbas comestibles asociadas a los cultivos como son: verdolaga, quintonil, chepil, hierba mora, y de algunos insectos comestibles como los chapulines.

La extensión dominante de las parcelas familiares dedicadas a los cultivos básicos es de 1.5 ha., siendo evidente cierta desigualdad en el acceso a la tierra agrícola debido tanto a su disponibilidad en las diferentes zonas como a históricas condicionantes sociales para su reparto. En el maíz tenemos rendimientos de 1.0 a 1.2 toneladas por hectárea en la zona de planicie, pero en áreas de espeque, como son las zonas altas de ladera se tienen rendimientos bajos, ya que en estas se tiene un promedio de 750 kg/ha; mientras que en la comunidad el consumo promedio anual del grano se ubica alrededor de 1 tonelada por unidad doméstica, al que generalmente habría que agregar 0.5 toneladas de consumo animal.

Ganadería.

A pesar de las enormes dificultades que las características territoriales impone a esta actividad, la ganadería de bovinos es una actividad importante que se desarrolla en un 60% del territorio municipal.

En San Pedro Mixtepec el promedio de la población dedicada a esta actividad asciende al 20% del total de los habitantes del municipio; de los cuales se pueden identificar en cuatro grupos de acuerdo al número de cabezas que pueden mantener: el primer grupo es el más grande con un 80% de ganaderos en este rango tienen de 5 a 15 cabezas, en el segundo grupo que va de las 15 a 40 cabezas, está un 15% de ganaderos; el tercero que tiene de las 40 a las 120 cabezas son el 4% y solo el 1% de ganaderos quedan incluidos que puede mantener de 120 en adelante.

Pesca.

La actividad pesquera es tradicional y se lleva a cabo con lanchas de motor, ésta se realiza fuera de la Bahía de Puerto Angelito en un área que va desde las playas de punta encomienda hasta punta de Santa Elena, donde se capturan principalmente guachinango, pargo, flamenco, cocinero, robalo, blanquito entre otras especies de escama. Las épocas de mayor captura de estas especies se realizan durante los meses de octubre a mayo y en promedio se captura un volumen de 400 Kg diarios, los que se comercializan de manera local. Los pescadores están en su mayoría organizados en cooperativas y algunos de forma independiente. En promedio se calcula que diariamente salen 30 embarcaciones a pescar especies de escama.

Existen 4 cooperativas que tienen permisos de captura de Túnidos como son Atún y Barrilete, éstas agrupan a 40 embarcaciones, de las cuales salen diariamente a pescar un promedio de 25 embarcaciones, la captura promedio de Túnidos oscila entre 1,500 a 2,000 Kg en total, durante la temporada de mayor arribazón, que ocurre durante los meses de noviembre a marzo, este volumen de captura también se comercializa con los intermediarios locales, quienes pagan a precios muy bajos, ya que el promedio de atún es de \$10.00 pesos por Kilogramo y el Barrilete a \$5.00 pesos por Kg.

k) Sector secundario.

La actividad predominante en este sector es la construcción, ya que por ser un destino Turístico cada día crece más en número de viviendas, lo que genera constante fuentes de empleo para las personas que se dedican a esta actividad. La actividad en industria manufacturera y de transformación es casi imperceptible; las personas que se dedican a esta actividad por lo general son aquellas que cuentan con tortillerías o panaderías. Una última actividad y de baja importancia dentro de este sector es también la minería como lo reporta la Secretaria de Desarrollo Social.

l) Sector terciario.

Comercio.

A partir de 1990 el comercio se ha recuperado como una actividad económica importante en el Municipio de San Pedro Mixtepec Distrito 22, ya que el 6% del total de la población del municipio se dedica a esta actividad, al mismo tiempo que los productores mexicanos son objeto de mayor demanda en particular ropa y calzado de buena calidad; la ropa procede de la ciudad de México, Guadalajara, Jalisco y el calzado de León, Guanajuato, los cuales en su mayoría llegan vía terrestre.

En años recientes la actividad comercial, ha tenido un repunte importante con la apertura de nuevos centros comerciales de cadena nacional, generando nuevos empleos y mejores oportunidades de comprar para el consumidor. Aunque resulta importante mencionar el contraste que esto ha causado con los pequeños comercios establecidos con mayor anterioridad, estas empresas las encontramos principalmente en la población de puerto escondido.

Dentro de las principales encontramos a tiendas de autoservicios, gasolineras, distribuidoras de material para la construcción, ferreterías, mueblerías y tiendas nacionales y transnacionales como Electra, Singer, Goodyear, Nissan y Chevrolet.

Mercados

El Municipio de San Pedro Mixtepec cuenta con tres mercados Municipales, los cuales son: Mercado “San Pedro Mixtepec” de la cabecera Municipal, con 12 locatarios., mercado “Benito Juárez” de Puerto Escondido, mercado que cuenta con 400 locatarios y “3 de Octubre” de la Colonia Aeropuerto en Puerto Escondido, con 45 locatarios.

Asimismo existen dos organizaciones de Tianguis debidamente constituidos que operan en Puerto Escondido, con aproximadamente 100 vendedores. Por otra parte operan 80 vendedores ambulantes que opera en las cercanías del Mercado Benito Juárez.

Servicios Bancarios

Estos están concentrados en la agencia municipal de Puerto Escondido ya que como se ha mencionado es un centro de recepción turística y comercial, siendo los siguientes: Bancomer, Banamex, Bital, Banorte, Cajas de ahorro y préstamo, Casas de cambio.

Es importante destacar este punto debido a que existe una gran cantidad de ciudadanos del municipio que ha emigrado hacia los Estados Unidos, lo que ha originado que muchas familias del municipio reciban constantemente remesas importantes de dinero que les permite mantener en condiciones favorables sus hogares.

Microindustrias

En Puerto Escondido así como en las comunidades del Municipio, la dinámica de los negocios en los últimos años ha puesto al comercio, la industria y los servicios tradicionales ante fuertes presiones competitivas de grandes empresas comerciales como Electra, Telmex, Chedraui, etc., resultando un balance desfavorable para la iniciativa local y en beneficio de capital foráneo, de tal suerte que la microindustria dedicada a la elaboración de muebles, como carpinterías, ebanisterías, así como otras

de talleres de costura, o los talleres productores de ladrillos, las panaderías han venido decayendo en su producción y como consecuencia en sus ingresos debido a la introducción al mercado regional y específicamente a Puerto Escondido de productos de madera, muebles, ropa, de otros estados de la república, que por lo general son de más baja calidad, pero que sin embargo desplazan a la microindustria local, por otra parte la estructura productiva de la microindustria de los productos agropecuarios enfrenta a una situación similar.

Actividad artesanal

Los pocos artesanos existentes dentro del municipio se dedican principalmente a la elaboración de artículos y productos típicos, la mayoría de ellos, se encuentran organizados dentro de una asociación en Puerto Escondido, y algunos pocos trabajan de manera independiente.

La actividad artesanal ha girado en torno a los insumos del mar y la vegetación, como conchas y caracoles, otros como maderas regionales, figuras de barro y cerámica, tejidos de palma y trabajos de repujado, o derivados de la palma, entre otras. Sin embargo, esta actividad no ha sido explotada de manera organizada, de tal manera que genere ingresos para beneficio de los artesanos rurales aun cuando tienen mucha apreciación por los visitantes nacionales y extranjeros.

Toda la producción de artesanías en su mayoría se comercializa en la Agencia de Puerto Escondido.

Turismo

Puerto Escondido tiene una capacidad hotelera de 3,153 cuartos distribuidos en 67 hoteles, clasificandose estos en categorias de 1 a 5 estrellas, y 79 estancias y casas de huéspedes. Se cuenta ademas con 115 establecimientos que ofrecen servicios de alimentacion y bebidas entre los que se encuentran, restaurantes, bares, cafeterias, discotecas, marisquerias, cocinas economicas, pizzerias etc. Ademas de lo anterior Puerto Escondido ofrece otros servicios turisticos como: 8 Agencias de viajes, 2 Arrendadoras de autos, 3 Agencias de Transportacion Turística y una Agencia de Guías de Turistas.

IV.4.4. Paisaje.

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio, es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador. La metodología que se describe a continuación se realizó a nivel del predio objeto de estudio. Para evaluar el Paisaje del área del proyecto se utilizó un método mixto, valorándose los recursos visuales, la calidad visual y la fragilidad visual del paisaje. Además, se realizó un análisis de visibilidad desde puntos relevantes de observación y afluencia de personas, estos puntos se ubicaron en las cercanías del predio donde se pretende construir el “Residencial Punta Mar” para evaluar la disminución de la visibilidad en un escenario en el que el desarrollo inmobiliario se encuentre en operación, como se mencionó anteriormente en el capítulo II, dicha obra contempla paredes, techos y pisos, con columnas de concreto como soportes, dejando áreas verdes y la instalación de jardines, esto con la finalidad de afectar lo menos posible el paisaje.

Unidades de Paisaje

La primera etapa es definir las Unidades de Paisaje (UP) presentes en el paisaje en estudio. Las UP corresponden a una agregación ordenada y coherente de las partes elementales de un paisaje, y debieran ser lo más homogéneas posible en relación a su valor de paisaje. Cabe señalar que la homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos, no necesariamente idénticos, en un área determinada.

Generalmente es la cobertura vegetal y la morfología del terreno los elementos en base a los cuales se definen las UP.

Inventario de Recursos

Para cada una de las UP definidas se realizó un inventario de recursos, analizándose los siguientes aspectos:

- Áreas de Interés Escénico: Se definen como zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

- **Hitos Visuales de Interés:** Son elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.
- **Cubierta Vegetal Dominante:** Se refiere al tipo de cobertura vegetal visualmente dominante en un área determinada.
- **Presencia de Fauna:** Se refiere a todas las poblaciones animales, exóticas o autóctonas, que generen una dinámica interesante y que aporten a la calidad escénica del paisaje.
- **Cuerpos de Agua:** Se define como aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.
- **Intervención Humana:** Son los diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales. (caminos, líneas de alta tensión, urbanización, áreas verdes, etc.).
- **Áreas de Interés Histórico:** Son todas las áreas que posean una carga histórica o patrimonial relevante para un país, región o ciudad (zonas donde se hayan registrado batallas importantes, asentamientos de pueblos originarios, etc.).

Análisis de Visibilidad

La accesibilidad visual a una porción del territorio tiene directa relación con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto, se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio. El análisis de visibilidad se define como un análisis espacial del lugar, tomando en consideración sus formas, vistas, etc. Para ello, se consideró como punto de observación el área del proyecto y se construyó su respectiva cuenca visual.

Cuenca visual

La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto, vale decir, corresponde a la superficie observada desde diversos puntos, los que permiten definir un área espacialmente auto contenido. El análisis de cuencas visuales es una herramienta fundamental en

estudios de fragilidad y/o impacto paisajístico, ya que nos permite conocer cómo de visibles son los objetos ubicados en lugares concretos del territorio.

Para el caso del proyecto que ocupa el estudio, se realizó el análisis mediante software SIG, utilizando el modelo digital de elevación con una resolución de 15 m y las coordenadas donde se ubica el proyecto. La herramienta en el SIG identifica las celdas del modelo digital de elevación que se verían desde una o varias ubicaciones concretas. En este caso se dispuso de una capa que contiene la ubicación del área del proyecto y el objetivo es conocer cuáles son las zonas visibles desde este lugar.

Calidad Visual

La calidad visual tiene relación con el valor intrínseco que posee cierto paisaje. Se determina a través de la ecuación estética de los elementos que conforman el paisaje, y que en conjunto permiten definir las características y potencialidades que presenta el territorio. El modelo Rojas y Kong (1998) es actualmente uno de los más utilizados y corresponde a una adaptación realizada a partir de los métodos aplicados por diversas instituciones estadounidenses. Esta adaptación define calidad visual a través de un método indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente los factores que conforman el paisaje (biótico, abiótico, estético y humano).

En la siguiente tabla se presentan los criterios utilizados para evaluar la calidad visual de acuerdo al modelo Rojas y Kong (1998).

Cuadro IV. 27 Criterios para evaluar la calidad visual.

Elemento Valorado	Calidad Visual Alta	Calidad Visual Media	Calidad Visual Baja
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación nativa. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento inferior al 50%. Presencia de áreas con erosión evidente y sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.

Morfología o topografía	Pendientes mayores a 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendiente entre 15% y 30%, estructuras morfológicas con modelados suaves u ondulados.	Pendiente entre 0% y 15% dominancia del plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual.
Fauna	Fauna nativa permanente. Áreas de nidificación, reproducción y alimentación.	Fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, así como la presencia de animales domésticos.	Sin evidencias de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos.
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua con significancia en la estructura global del paisaje	Presencia de cuerpo de agua sin jerarquía visual.	Ausencia de cuerpos de agua.
Acción antrópica	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas	La calidad escénica esta modificada en menor grado de obras, no añaden calidad visual	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje
Variabilidad cromática	Combinación de colores, intensos y variados contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Algunas variedad e intensidad de colora y contrates del suelo, roca, y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos continuos
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característicos, pero similares a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares.

Cuadro IV. 28 Evaluación de la calidad visual.

Factor	Características	Calificación	Total UP
Vegetación (densidad)	Sin vegetación	1	3
	Selva Mediana subcaducifolia	2	
	Agricultura de temporal	3	
Vegetación (Diversidad)	Alta	3	1
	Media	2	
	Baja	1	
Morfología o topografía (pendiente)	Plano	1	1
	Medio	2	
	Abrupto	3	
Singularidad	Paisaje singular notable	3	1
	Paisaje de importancia visual pero habitual	2	
	Paisaje común	1	

Fondo escénico	Alta	3	2
	Media	2	
	Baja	1	
Fauna	Alta	3	1
	Media	2	
	Baja	1	
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua con alta importancia	3	3
	Presencia de cuerpos de agua sin jerarquía visual	2	
	Ausencia de cuerpos de agua	1	
Acción antrópica	Baja	3	1
	Media	2	
	Alta	1	
Variabilidad cromática	Baja	1	2
	Media	2	
	Alta	3	
Síntesis de calidad Visual	Alta	>21	15
	Media	11 a 21	
	Baja	<11	

De acuerdo a los resultados obtenidos en la matriz de valoración de las características físicas del sistema ambiental se determinó que presenta una calidad visual media con Calificación de 15, ya que el paisaje que se visualiza dentro del sistema ambiental se encuentra perturbado en muchas secciones y sin embargo debido a que el proyecto se ubica a unos kilómetros del Océano Pacífico la calidad visual del paisaje cambia mucho por la flora y fauna; por otra parte la presencia de la actividad antropogénica y la construcción de Fraccionamientos, pistas de carreras y otros inmuebles, principalmente por ser una zona de hospederos, son elementos que constituyen un elemento común en el paisaje de la zona.

Fragilidad visual

La fragilidad visual es el conjunto de características del territorio relacionadas con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

Se expresa también como fragilidad visual el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Este concepto se designa también como vulnerabilidad; “la vulnerabilidad visual es el potencial de un paisaje, para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas”.

Determinar la fragilidad es una forma de establecer el grado de vulnerabilidad de un espacio territorial a la intervención, cambio de usos y ocupaciones que se pretendan desarrollar en él. Mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, la fragilidad visual no lo es, pues dependerá del tipo de proyecto que se pretenda desarrollar.

Para evaluar la fragilidad visual del paisaje, se propone un método que considera tres grupos de variables:

- Factores biofísicos: son los que componen las características básicas del paisaje, que condicionan la modificación del tipo y del carácter del paisaje. Son los que van a amortiguar o realzar las alteraciones visuales. Las variables del medio que intervienen en este factor son principalmente la vegetación y usos del suelo y las características geo-morfológicas. Son relativamente estáticos, salvo cambios por acciones antrópicas o por catástrofes naturales.
- Factores de visualización: son los que hacen referencia a la accesibilidad visual del territorio, en función de su visibilidad intrínseca (intervisibilidad) y la visibilidad adquirida (variables antrópicas que influyen en las características del territorio en términos de facilidad de acceso y/o atractivo de ser visto.
- Factores histórico-culturales: intenta explicar el carácter y las formas de cierto paisaje en función del proceso histórico que los ha forjado, y son determinantes de la compatibilidad de forma y función de futuras actuaciones con el medio.

Cuadro IV. 29 Criterios utilizados para evaluar la fragilidad visual de acuerdo al modelo Rojas y Kong (1998).

FACTORES	ELEMENTOS DE INFLUENCIA	FRAGILIDAD VISUAL ALTA	FRAGILIDAD VISUAL MEDIA	FRAGILIDAD VISUAL BAJA
Biofísicos	Pendiente	Pendiente de más de un 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización	Pendiente entre un 15% y un 30%, terrenos con modelados suaves y ondulados	Pendientes entre 0 a 15% con plano horizontal de dominancia visual.
	Vegetación (densidad)	Grandes espacios sin vegetación, agrupaciones aisladas, dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo o arbórea aislada	Grandes masas boscosas 100% de ocupación del suelo.
	Vegetación (altura)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 metros de altura	No hay gran altura de las masas (- de 10m) baja diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 metros.
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima de 0 a 1 000 metros. Dominio de los primeros planos	Visión medio 1000 a 4 000 metros. Dominio de los planos medios de visualización	Visión de carácter lejano a zonas distantes > a 4000m.
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas generalmente unidireccionales en el flujo visual	Cuencas irregulares mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas redondeadas generalmente.
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta elementos obstruyendo los rayos visuales	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo porcentaje	Vista cerrada u obstaculizada. Presencia constante de zonas sombras o de menor visión.
Singularidad	Unicidad del paisaje	Paisajes singulares, con riqueza de elementos únicos y distintos	Paisaje de importancia visual pero habituales sin presencia de elementos singulares	Paisaje común sin riqueza visual o muy alterado.
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vista repentina, escasas o breves.

Cuadro IV.30 Evaluación de la Fragilidad visual.

FACTOR	CARACTERISTICAS	VALORES	CALIF.	TOTAL UP
Vegetación	Sin vegetación	Alta	3	2
	Agricultura de temporal	Media	2	
	Selva Mediana subcaducifolia	Baja	1	
Pendiente	0-15%	Baja	1	1
	15 al 30%	Media	2	
	Mayor a 30%	Alta	3	
Singularidad	Paisaje singular notable	Alta	3	1
	Paisaje de importancia visual pero habitual	Media	2	
	Paisaje común	Baja	1	
Complejidad	Simple	Alta	3	2
	Medio	Medio	2	
	Complejo	Baja	1	
Accesibilidad visual	Distancia a red vial y población 0-200 m	Alta	3	3
	Distancia a red vial y población 200 – 800 m	Media	2	
	Distancia a red vial y población 800-2600 m	Baja	1	
Síntesis fragilidad visual		Alta	>11	9
		Media	6 a 11	
		Baja	< 6	

En base a los resultados obtenidos de la matriz de valoración de la fragilidad visual se determina que la Fragilidad Visual en el predio evaluado es Media, con calificación de 9, lo que indica que la obra a realizar tiene una mediana capacidad de absorción visual, debido a que en las áreas colindantes, existen obras construidas como son: casas habitación y fraccionamientos que absorben o desvían la atención visual.

Diagnóstico ambiental

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identifican la interrelación de los componentes y detecta los puntos críticos del diagnóstico, que pueden ser:

Normativos: se refieren a aspectos que están regulados por instrumentos legales o administrativos vigentes, como Normas Oficiales Mexicanas.

Diversidad: se utiliza comparándolo con la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado, se puede

valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

Rareza: se refiere a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta. Se considera que un determinado recurso tiene más valor, cuanto más escaso sea.

Naturalidad: estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana.

Grado de aislamiento: mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se le asigna mayor valor a las poblaciones no aisladas.

Calidad: es útil para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados contra los valores normales establecidos.

En el siguiente cuadro, se muestra la tabla de interpretación de los indicadores para el diagnóstico ambiental, tomando en cuenta que a los parámetros antes descritos se le asignó una escala de valor de 0 a 3, considerando al 0 como el valor más bajo y al 3 el más alto, en cuanto a importancia, representatividad e impacto.

Cuadro IV.31. Criterios y componentes del diagnóstico ambiental.

Componentes /Criterios	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Grado de aislamiento	Calidad
Aire	0	0	2	3	0
Suelo	0	0	1	0	0
Fauna	0	0	1	0	0
Hidrología superficial	0	0	1	0	0
Hidrología subterránea	0	0	1	0	0
Vegetación terrestre	0	0	2	0	0
Calidad paisajística	0	0	2	0	2
Factor socioeconómico	0	0	0	0	1

Aire: a este componente ambiental se le asignó un valor de 2 lo que significa que el desarrollo del proyecto provocará cierta perturbación en cuanto a la naturalidad del aire, esto debido a que las

actividades de construcción movilizarán suelo en las excavaciones de los cimientos y tomando en consideración el periodo de duración de estas actividades se clasificó como impacto bajo.

Suelo: Éste se verá afectado en una superficie de 9,597.94m² la infraestructura que se construirá en el predio se integrará en una dinámica con el entorno, debido a que tanto los materiales como el diseño son compatibles con el desarrollo turístico en la zona considerando una afectación mínima de remoción de suelo por la construcción de cimientos, por lo que se le asignó un valor de 1 al criterio de naturalidad.

Vegetación terrestre: a este componente se le asignó un valor de 2, ya que como resultado de la urbanización del área del proyecto y su zona de influencia, la vegetación natural está prácticamente eliminada en el predio y en sus áreas aledañas se encuentra reducida.

Fauna: Este componente fue calificado con valor de 1, ya que las especies que se encontraron corresponden principalmente a especies de amplia distribución. La zona ha sufrido modificaciones al entorno natural por ser una zona turística y de construcciones urbanas motivo por el cual, en su mayoría, se encuentran especies de amplia distribución, tolerantes a zonas urbanas.

Hidrología superficial y subterránea: A ambos componentes se les asigno un valor de 1, es importante mencionar que éstos no se verán afectados, a pesar de las obras a construir, ya que no son lo suficientemente profundas para afectar la hidrología subterránea del sitio del proyecto. En el caso de la hidrología superficial se le asignó un valor 1, al criterio de naturalidad, ya que la hidrología superficial no tendrá un impacto significativo por la superficie del proyecto y que ni en el sitio del proyecto ni en sus áreas aledañas se presentan cuerpos de agua superficiales, perenes o intermitentes.

Calidad paisajística: Se le dio un valor de 2 en cuanto a naturalidad y calidad. La calidad visual del sitio evaluado se determinó como: Media; ya que en el sitio de evaluación el paisaje se encuentra perturbado y los componentes o factores que conforman el paisaje hacen énfasis a una fuerte presencia humana, y por ello es posible encontrar un estado secundario de flora y fauna de amplia distribución asociada a las condiciones nativas de los ecosistemas costeros.

Factor socioeconómico: el proyecto en cuestión, contribuye a la generación de empleos en baja escala, por lo que se asignó un valor de 1 en cuanto a la calidad, ya que contribuirá de forma positiva con la generación de empleo principalmente en la etapa de construcción y en menor grado en la etapa de mantenimiento.

IV.5. Conclusión.

Finalmente analizando los resultados de los estudios de fauna y flora del área del Proyecto se puede concluir que la vegetación presente en el área de estudio corresponde Agricultura de Temporal con presencia únicamente del estrato herbáceo a pesar de no presentar los estratos arbustivo y arbóreo, la condición de la vegetación ha permitido el avistamiento de fauna principalmente de aves, reptiles y mamífero, la presencia se debe a su capacidad de desplazamiento en busca de alimento más que a la necesidad de hacer del área del Proyecto un hábitat en particular. La presencia de aves indica una amplia tolerancia de este grupo a sitios perturbados o en estados secundarios como lo muestran *Bubulcus ibis*, *Coragyps atratus*, *Caracara cheriway*, *Columbina inca*, *Columbina passerina*, especies de amplia distribución. En cuanto a los factores abióticos del predio, no se tienen escurrimientos naturales como ríos y arroyos que pudieran ser afectados por la ejecución del proyecto, para minimizar los efectos a la vegetación y a la fauna local el proyecto contempla del total (9,597.94 m²) destinara 2,616.60m² (27%) para áreas verdes y jardines donde se mantendrán la vegetación natural y se fomentara su regeneración natural, con la finalidad de mantener áreas de percheo para las aves nativas y preservación de un espacio vegetal nativo, destinando únicamente a obras civiles 6,981.34 m², (73%).

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El objetivo del presente capítulo es identificar y evaluar los impactos ambientales en el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente, Artículo 28, Fracción IX y Artículo 5, Inciso Q del Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de dicha Ley.

En virtud de lo anterior, se realiza el presente estudio para evaluar las obras y actividades derivado del proyecto *Construcción, operación y mantenimiento del desarrollo Inmobiliario denominado “Residencial Punta mar” ubicado en Puerto Escondido Oaxaca*, el cual se desarrollara en un ecosistemas costeros, el cual consta de 32 viviendas distribuidas en 3 manzanas. Para la valoración de los impactos se implementó la metodología, propuesta por Fernández-Vitora (1995), en donde se califica la importancia de cada impacto generado, ésta metodología considera evaluaciones cualitativas y cuantitativas para identificar y evaluar los impactos ambientales generados en el sitio de estudio.

V.1 Metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales

Como ya se mencionó anteriormente la metodología a emplear para el presente estudio es la propuesta por Fernández- Vitora (1995), que comprende la valoración cualitativa y cuantitativa del impacto ambiental, a través de la generación de matrices de impacto (causa – efecto) y de importancia (incidencia ambiental).

Se identificaron las acciones que pudieron causar impactos ambientales relevantes y los factores ambientales del entorno susceptible de recibir impactos, definiendo para cada uno de ellos, los indicadores de impacto y los criterios de evaluación.

A continuación se presentan las etapas del proyecto y las acciones que generan impacto tanto para las actividades ya ejecutadas como las que comprende la remodelación

Cuadro V. 1 Acciones que generan impacto ambiental.

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
1.- PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza del terreno
	Trazo y Nivelación
	Instalación de obras provisionales
2.- CONSTRUCCIÓN	Terracerías y cimentación
	Construcción de obras civiles
	Instalaciones y redes (eléctrica, hidráulica, pluvial y sanitaria)
	Establecimiento de áreas verdes
3.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación y mantenimiento de las instalaciones
	Mantenimiento de áreas verdes
4.- ABANDONO DEL SITIO	Desmantelamiento
	Restauración

Cuadro V. 2 Componentes ambientales e indicadores ambientales del proyecto.

Componente ambiental	Indicadores ambientales	Descripción
Aire	Emisión de partículas suspendidas (calidad)	El aire juega un papel importante en la dispersión de contaminantes y en la transportación hacia zonas circundantes, de acuerdo a la dinámica del entorno. Así mismo es un elemento susceptible por la presencia de olores ofensivos, humo o polvos. Los principales impactos que se identifican son los movimientos de tierra en la etapa de preparación del sitio y de construcción.
	Ruido	Se emplea como sinónimo de contaminación acústica. Hace referencia a todos aquellos estímulos que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente con el ser humano a través del sentido del oído dando lugar a sonidos indeseables o ruidos; sin embargo, por el giro del proyecto no se espera generación de ruido en toda las etapas, por las características del proyecto es en las etapas de preparación del sitio y construcción en donde se emitirá ruido, por el uso de maquinaria y equipos.
Agua	Modificación en su calidad (generación de aguas residuales)	En condiciones naturales el agua no se encuentra en estado puro, siempre contiene cierto número y cantidad de sustancias que provienen de diversas fuentes: La precipitación, su propia acción erosiva, el viento, su contacto con la atmósfera, etc.

Componente ambiental	Indicadores ambientales	Descripción
		Los contaminantes del agua, son todos aquellos compuestos, normalmente emanados de la acción humana, que modifican su composición o estado, disminuyendo su aptitud para alguno de sus posibles usos. Se predice una modificación en la calidad del agua por la generación de aguas residuales en todas las etapas del proyecto; sin embargo, el agua residual generada será canalizada a la planta de tratamiento que se construirá para el desarrollo inmobiliario, durante las etapas de operación y mantenimiento, para el resto de las etapas se contratará el servicio de sanitarios portátiles y será la empresa contratada la que dará destino final a las aguas residuales. Se espera sean descargadas en la planta de tratamiento de Punta Colorada de Puerto Escondido.
	Disminución/aumento de la capacidad de recarga	Se sabe que la capacidad de recarga de agua a los mantos freáticos está directamente relacionada con la presencia de la cobertura vegetal. Sin embargo, existen otros parámetros ambientales que también contribuyen al aumento o disminución de recarga de agua a los mantos freáticos.
Suelo	Condición del suelo (Calidad de suelo)	Los efectos se manifiestan en su calidad, por los materiales que sobre él se depositen, sobre todo si son considerados materiales residuales y que serán objeto de una descomposición forzada o acelerada.
	Pérdida/ganancia de suelo	El suelo constituye uno de los elementos del ambiente dado que es el soporte fundamental de toda forma de vida terrestre. El tipo de suelo está asociado a un microclima, formación vegetal y estructura ecológica únicas, estrictamente interrelacionada, de tal suerte que la modificación de cualquiera de sus partes puede significar la transformación no solo del paisaje local, sino la de ecosistemas vecinos.
	Compactación	La compactación resulta de la compresión mecánica de partículas de suelo y agregados. La compactación tiene como resultado el rompimiento de los agregados de suelo más grandes, y la reducción o eliminación de espacios (o poros) entre las partículas de suelo. Mientras más grandes y numerosos sean los agregados del suelo, mayores serán los espacios dentro del suelo. Esto facilita mayor movimiento de aire y agua requerido tanto por las raíces de las plantas como por los organismos vivos en el suelo.

Componente ambiental	Indicadores ambientales	Descripción
	Permeabilidad	La permeabilidad del suelo hace referencia a la velocidad con la que los fluidos lo atraviesan. Por ejemplo, los suelos altamente permeables drenan demasiado rápido, mientras que los de baja permeabilidad tienden a retener el agua. Las partículas grandes del suelo no se encostran entre sí, lo que crea bolsas de aire que permiten que fluya el agua, mientras que las partículas pequeñas no tienen estos poros, por lo que reducen o bloquean por completo el flujo de agua en un área determinada. En la naturaleza, la mayoría de los suelos contienen una mezcla de arena, arcilla y limo; la permeabilidad general del suelo está determinada por la cantidad relativa de cada uno de sus componentes. Si bien no es mucho lo que puedes hacer para modificar la permeabilidad del suelo de manera permanente, se puede fomentar una buena estructura del suelo mediante la incorporación de materia orgánica o materiales que facilitan la infiltración. Estos materiales ayudan a unir las partículas de suelos arenosos a la vez que evitan que las partículas arcillosas se adhieran unas con otras.
Paisaje	Calidad paisajística	El paisaje es la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas. Es decir, el complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de factores ambientales y físicos. Pero además, es el escenario de las actividades humanas, por tanto determina de alguna manera las costumbres de los habitantes de una zona.
Flora	Aumento de la cobertura vegetal	La vegetación, constituye un elemento de relevancia para el ambiente, provee de alimento y hábitat para la fauna silvestre; es la vía de filtración de agua al subsuelo; además de proteger contra los efectos de la erosión del suelo, aportan oxígeno y purifican el aire. Se prevé un aumento en la cobertura vegetal en la etapa de construcción por la instalación de áreas verdes y jardines en el Área del Predio.
Fauna	Desplazamiento	Está relacionada con las actividades a ejecutar en las diferentes etapas del proyecto, principalmente por la eliminación de la vegetación (pastizales), la presencia y tránsito de personas, equipo y maquinaria, así como el tránsito vehicular, son factores que interfieren en la fauna; sin embargo y por tratarse de especies con movilidad constante, tienden a desplazarse a sitios para protegerse. Se prevén acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies a fin de disminuir riesgos por el establecimiento del proyecto.

Componente ambiental	Indicadores ambientales	Descripción
Relaciones ecológicas	Servicios Ambientales	Está determinado por la cuantificación de la afectación y/o beneficio que se tiene en los servicios ambientales que se preste en el sitio del proyecto en las condiciones actuales, así como las obras y actividades que se realizarán que puedan dar un beneficio y tratar de restaurar estos servicios en el predio.
Socioeconómico	Generación de empleo	Está determinado por el porcentaje de población ocupada respecto a la población activa para una determinada zona y población. La población activa es aquella que potencialmente está en condiciones de ocupar un puesto de trabajo. Cuando se ejecuta un proyecto, obra o actividad, el nivel de empleo puede variar positivamente, debido a la demanda de mano de obra; sin embargo, la actividad u objeto social determina el periodo de tiempo de ocupación del personal, por lo que existe una variación en la calidad de vida, poco significativa.

Actividades a valorar en las diferentes etapas del proyecto y su influencia en los componentes ambientales identificados.

Cuadro V. 3 Descripción de actividades por etapa del proyecto.

Etapas del proyecto	Actividad	Descripción
Preparación del sitio	Limpieza del terreno	Previo a los trabajos, se realizará la limpieza del predio misma que consistirá en el retiro de residuos sólidos municipales ya que en la actualidad el predio no se encuentra cercado y colinda con un camino vecinal. Asimismo se retirarán pastos presentes en el predio.
	Despalme; Trazo y Nivelación del terreno	Para el despalme se realizará el retiro de pastizales (vegetación predominante en el predio y la capa superficial de materia orgánica misma que no excede los 5 cm. Esta actividad se realizará con maquinaria pesada, disponiendo los residuos en un sitio al interior del predio para su posterior uso en las áreas verdes. Una vez concluido el despalme se realizará la nivelación del terreno para el desplante de la construcción, se utilizará maquinaria pesada. Así mismo se establecerán los niveles topográficos basados en el diseño arquitectónico.

Etapa del proyecto	Actividad	Descripción
	Instalación de obras provisionales	Se llevará a cabo la construcción de un cercado perimetral para restricción del área de trabajo. Se realizará la construcción de una bodega de almacenamiento de control de materiales y herramientas, a base de lámina galvanizada ondulada. Se instalará un local de alojamiento equipado para ubicar las oficinas de la constructora y para alojar al cuerpo de ingenieros y arquitectos. Se colocaran sanitarios móviles (uno por cada 25 personas), que se contrataran con alguna compañía de la localidad. Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos en el predio del proyecto.
Construcción	Terracerías y cimentación de Construcción de obras civiles Instalaciones (eléctricas, sanitarias, hidráulicas, pluviales) Establecimiento de áreas verdes y jardines	La cimentación de la estructura será por medio de zapatas aisladas desplantadas a 1.5 metros de profundidad, para realizar dicha actividad se utilizará maquinaria pesada para las excavaciones. La construcción contempla toda la infraestructura del desarrollo inmobiliario, obras civiles, pisos, paredes, techos, acabados, vialidades, áreas comunes, etc. A la par que se vayan realizando las obras civiles se realizará la instalación eléctrica e hidrosanitaria. Los impactos que se prevén son la generación de residuos sólidos municipales generados por el personal empleado, los residuos de manejo especial derivado de la construcción (alambres, cartón, mangueras, residuos de la construcción, madera, etc.) y generación de aguas residuales. Se establecerán áreas verdes y jardines, con la incorporación de plantas ornamentales características de la zona costera.
Operación y mantenimiento	General de las instalaciones Mantenimiento de áreas verdes y jardines	Esta actividad es la principal del desarrollo inmobiliario, con una duración de 50 años. Está relacionada con las actividades referentes a la ocupación de las viviendas. Los principales impactos será la generación de aguas residuales mismas que serán canalizadas a la planta de tratamiento que se establecerá en el desarrollo inmobiliario, para su tratamiento; así mismo, se generarán residuos sólidos municipales, mismos que serán entregados al camión recolector municipal. Incluye también, las actividades de mantenimiento en sentido preventivo y correctivo a todas las obras, para mantener en buen estado de conservación las obras e instalaciones que forman parte del desarrollo inmobiliario en cuestión. Debido al tipo de construcción, también se considera el mantenimiento de áreas verdes y jardines.

Etapas del proyecto	Actividad	Descripción
Abandono del sitio	Desmantelamiento (demolición) Restauración del sitio	Si bien no se tiene considerada la etapa de abandono del sitio, para efectos del presente estudio se describe de manera enunciativa. Consistirá en la demolición de la infraestructura. Esta actividad se realizará con herramientas manuales y maquinaria pesada. Los materiales residuales serán entregados a centros de acopio y al camión recolector municipal. En cuanto a la restauración del sitio, ésta consiste en el restablecimiento del sitio a condiciones naturales mediante actividades de reforestación, para ello se privilegiará especies nativas de la zona a fin de integrarse a las condiciones ambientales del entorno.

A continuación se presenta la matriz para la identificación de los componentes ambientales que resultarán afectados por el proyecto:

*Manifestación de Impacto Ambiental
para la construcción, operación y mantenimiento del "Residencial Punta Mar".
Ubicado en la Agencia Municipal de Bajos de Chila, San Pedro Mixtepec, Oaxaca.*

Cuadro V. 4 Matriz de doble entrada para la identificación de componentes ambientales afectados por el proyecto.

Etapas del proyecto	Componentes ambientales Actividades del proyecto	Medio Físico								Medio Biótico				
		Aire		Suelo				Agua		Paisaje	Flora	Fauna	Relaciones ecológicas	Medio Social
		Ruido	Emisión de partículas suspendidas	Modificación en su calidad	Pérdida/aumento de suelo	Compactación	Permeabilidad	Modificación en su calidad (generación de aguas residuales)	Disminución /aumento de la capacidad de recarga	Calidad paisajística	Disminución /Aumento de la cobertura vegetal	Desplazamiento	Servicios Ambientales	Generación de empleos
Preparación del sitio	Limpieza del terreno	X	X	X				X		X		X		X
	Despalme	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X
	Trazo y nivelación	X	X	X				X		X		X		X
	Instalación de obras provisionales	X	X	X				X		X		X		X
Construcción	Terracerías y cimentación	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
	Construcción de obras civiles	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
	Instalaciones (eléctricas, sanitarias e hidráulicas)	X	X	X				X						X
	Establecimiento de áreas verdes	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
Operación y mantenimiento	Operación y Mantenimiento general de las instalaciones	X	X	X				X		X		X		X
	Mantenimiento de áreas verdes	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
Abandono del sitio	Desmantelamiento	X	X	X				X	X	X		X		X
	Restauración del sitio	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X

La matriz de componentes ambientales permite entonces conocer perfectamente cuales son los componentes del ambiente que van a ser afectados por el proyecto y cuáles son las acciones del mismo que las están afectando.

V.2. Indicadores de impacto

De manera natural el ambiente presenta una mayor o menor capacidad de aceptar las obras y actividades objeto de estudio, por lo que es importante analizar los efectos que sobre los factores o componentes ambientales causan las diferentes acciones identificadas durante el desarrollo del proyecto.

El entorno está constituido por elementos y mecanismos que interactúan con el medio físico, medio socioeconómico, cultural y de subsistemas (medio físico y medio biótico). Estos componentes ambientales pueden disgregarse en un determinado número de factores o indicadores de impacto, que pueden definirse como los elementos del ambiente afectados, o potencialmente afectados por un agente de cambio (Pastor, 1994). Un indicador puede ser un componente estructural o un proceso funcional, el cual debe integrar varios elementos del sistema que, en conjunto pronostique el estado de salud general del sistema. Los indicadores pueden responder a una ecuación matemática, al valor de la presencia de un determinado contaminante o a estimaciones subjetivas. Los indicadores de impacto deben contemplar ciertas características:

- 1.- Ser representativos del entorno afectado y, por lo tanto, del impacto total producido por la realización del proyecto sobre el ambiente.
- 2.- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- 3.- Ser excluyente, sin redundancias o duplicidad.
- 4.- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajo de campo.
- 5.- De fácil cuantificación dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

Con base a lo anterior, para el presente estudio, se han determinado los siguientes indicadores de impacto por componente ambiental. Estos indicadores se definen en el apartado de la descripción integral de los impactos del presente capítulo.

Cuadro V. 5 Indicadores ambientales de las acciones que generaron impacto ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES AMBIENTALES	UNIDADES DE MEDICIÓN DE LOS INDICADORES AMBIENTALES
Aire	Ruido	Intensidad del ruido
	Partículas suspendidas	Cantidad generada
Suelo	Cambio en la calidad por residuos sólidos municipales	Superficie
	Pérdida/aumento de suelo	Superficie
	Compactación	Superficie
Flora	Disminución/aumento de la cobertura vegetal	Superficie
Fauna	Desplazamiento	Superficie
Agua	Modificación en su calidad	Cualitativo
	Disminución/aumento de la capacidad de recarga	Superficie
Relaciones ecológicas	Servicios ambientales	cualitativo
Paisaje	Calidad paisajística	Cualitativo
Socioeconómico	Generación de empleo	Cualitativo

V.3. Criterios de evaluación

En la elaboración de las matrices de impacto fue necesario comparar los factores ambientales que sufrieron impacto con las acciones causales; esto se integra en una matriz de doble entrada en la que cada casilla de cruce se le denomina elemento tipo, el cual dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

La importancia del impacto se mide en relación al grado de manifestación cualitativa del efecto, y a su vez está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida. La caracterización del impacto se realiza en base a la Intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad. Cada uno de estos atributos o criterios se describen a continuación.

- 1.- Naturaleza (SIGNO):** Hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial de la acción que va actuar sobre el factor, es considerado: + Positivo; - Negativo.
- 2.- Intensidad (IN):** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa, expresa el grado de destrucción del factor en el área en el que se produce el efecto.
- 3.- Extensión (EX):** Área de influencia teórica del impacto en relación al entorno del proyecto, si el efecto es muy localizado es puntual tomando el valor de (1), si es de influencia generalizada el impacto será total (8) extenso (4) y parcial (2).
- 4.- Momento (MO):** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado; si el tiempo es nulo $0 < a 1$ año será inmediato (4), mediano plazo de 1 a 5 años (2), largo plazo $> a 5$ años (1).
- 5.- Persistencia (PE):** Tiempo que supuestamente permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el elemento afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctores. Si dura menos de 1 año es fugaz (1), si dura 1 a 10 años es temporal (2) y si es mayor a 10 años el efecto es permanente (4).
- 6.- Reversibilidad (RV):** Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a través de medios naturales. Si es a corto plazo (1), mediano plazo (2) y si es irreversible (4).
- 7.- Sinergia (SI):** Acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa que el impacto total es superior a la suma de los dos impactos parciales. Si no es sinergia (1), sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).
- 8.- Acumulación (AC):** Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste de manera continua o reiterada, Si la Acumulación es simple (1) y si es acumulativo (4).
- 9.- Efecto (EF):** Forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Puede ser directo (4) o indirecto o secundario (1).
- 10.- Periodicidad (PR):** Regularidad de manifestación del efecto, continuos (4), periódicos (2) y discontinuos (1).
- 11.- Recuperabilidad (MC):** Posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana. Si es totalmente recuperable de

manera inmediata (1), recuperable a mediano plazo (2), si es recuperable parcialmente, el efecto será mitigable (4) y si es irrecuperable (8).

Derivado de estas definiciones se resumen en el siguiente cuadro los criterios y las escalas de evaluación; estos datos se fundamentan en la metodología de Fernández – Vitoria (1995).

Cuadro V. 6 Criterios de evaluación.

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) Grado de destrucción	
Impacto benéfico	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		total	12
EXTENSION (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la Manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Mediano Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	(+4)
Critica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV) (Reconstrucción por medios naturales)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACION (AC) (incremento progresivo)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFFECTO (EF) Relación causa-efecto		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medio humano)		$I = +/- \{3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC\}$	
inmediata	1		
A mediano plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

La importancia y el valor del impacto (I), considerada como el efecto de una acción sobre un factor ambiental, se deriva del siguiente algoritmo:

$$I = \pm \{ 3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC \}$$

Resulta entonces que, con esta operación aritmética, el valor mínimo de impacto que pueda tener una acción es de 13 y el valor máximo es de 100. Sin embargo, esta metodología de evaluación de impacto manifiesta debilidades por su carácter cualitativa, ya que muchas de las aseveraciones no dejan de ser subjetivas. Para el caso particular del proyecto, se ha intentado manejar escalas que puedan disminuir las subjetividades. Para valorar el grado de impacto por etapas del proyecto y el grado de afectación por parámetros ambientales, se establecieron las siguientes clases de importancia de impacto:

V.4. Evaluación de impacto ambiental para las obras y actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio.

Cuadro V. 7 Matriz de identificación de impactos en la etapa de preparación del sitio.

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
Preparación del sitio	Limpieza del terreno; Despalme; Trazo y Nivelación e Instalación de obras provisionales	Aire	Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20	Irrelevante
		Suelo	Condición del suelo (Calidad de suelo)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20	Irrelevante
			Pérdida de suelo	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20	Irrelevante
		Flora	Perdida de cobertura vegetal	-	1	1	1	1	1	2	1	4	1	1	-17	Irrelevante
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	1	2	1	1	1	1	2	-18	Irrelevante
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
		Relaciones ecológicas	Servicios ambientales	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-21	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	-	1	1	4	2	2	2	1	1	1	2	-20	Irrelevante
		Socioeconómico	Generación de empleos	+	2	1	4	1	4	1	1	4	1	2	26	Irrelevante

*Manifestación de Impacto Ambiental
para la construcción, operación y mantenimiento del "Residencial Punta Mar".
Ubicado en la Agencia Municipal de Bajos de Chila, San Pedro Mixtepec, Oaxaca.*

Cuadro V. 8 Matriz de identificación de impactos en la etapa de construcción.

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Calificación
Construcción	Terracerías y cimentación, construcción de obras civiles; Instalación de redes (hidráulica, pluvial, sanitaria y eléctrica); Establecimiento de áreas verdes	Aire	Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	Irrelevante
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4	-20	Irrelevante
		Suelo	Cambio en la calidad por residuos sólidos	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
			Perdida de suelo	-	1	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-32	Moderado
			Permeabilidad	-	1	1	2	2	4	2	1	1	2	4	-23	Irrelevante
			Compactación	-	1	1	4	4	2	2	1	4	4	2	-28	Moderado
		Flora	Aumento de la cobertura vegetal	+	1	1	4	4	4	2	1	4	4	2	30	Moderado
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-21	Irrelevante
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-	1	1	4	1	2	1	1	1	1	4	-20	Irrelevante
			Disminución/Aumento de la capacidad de recarga de agua	-	1	1	2	2	2	2	1	1	2	4	-21	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	-	1	1	4	2	2	2	1	1	1	2	-20	Irrelevante
		Socioeconómico	Generación de empleos	+	2	1	4	1	4	1	1	4	1	2	26	Irrelevante

*Manifestación de Impacto Ambiental
para la construcción, operación y mantenimiento del "Residencial Punta Mar".
Ubicado en la Agencia Municipal de Bajos de Chila, San Pedro Mixtepec, Oaxaca.*

Cuadro V. 9 Matriz de identificación de impactos en la etapa de Operación y Mantenimiento.

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Calificación
Operación y Mantenimiento	General de las instalaciones y áreas verdes	Aire	Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Irrelevante
			Emisión de partículas suspendidas	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Irrelevante
		Suelo	Cambio en la calidad por residuos sólidos	-	1	1	4	4	1	1	1	4	4	1	-25	Irrelevante
			Permeabilidad	+	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	18	Irrelevante
		Flora	Mantenimiento de la cobertura vegetal	+	1	1	4	4	4	2	1	4	4	2	30	Moderado
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	2	1	1	1	4	4	4	-26	Irrelevante
		Agua	Condición del agua (modificación en su calidad)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	2	-23	Irrelevante
			Aumento de la capacidad de recarga	+	1	1	2	4	4	2	1	1	2	2	23	Irrelevante
		Relaciones ecológicas	Servicios ambientales	+	1	1	2	4	2	2	1	4	4	2	26	Moderado
		Paisaje	Calidad paisajística	+	1	1	4	4	4	2	1	4	4	4	32	Moderado
		Socioeconómico	Empleos	+	2	1	4	1	4	1	1	4	1	2	26	Moderado

*Manifestación de Impacto Ambiental
para la construcción, operación y mantenimiento del "Residencial Punta Mar".
Ubicado en la Agencia Municipal de Bajos de Chila, San Pedro Mixtepec, Oaxaca.*

Cuadro V. 10 Matriz de identificación de impactos en la etapa de Abandono del sitio.

Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Calificación
Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
Emisión de partículas suspendidas	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	4	-23	Irrelevante
Cambio en la calidad por residuos solidos	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
Aumento de suelo	+	1	1	2	4	4	2	1	1	2	4	25	Moderado
Permeabilidad	+	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	19	Irrelevante
Aumento de la cobertura vegetal	+	1	1	2	4	4	2	1	4	4	4	30	Moderado
Desplazamiento	+	1	2	2	2	2	2	1	1	2	4	23	Irrelevante
Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-	1	1	4	1	2	1	1	1	1	4	-20	Irrelevante
Aumento de la capacidad de recarga de agua	+	1	1	2	2	2	2	1	1	2	4	21	Irrelevante
Servicios ambientales	+	1	1	2	4	2	2	1	4	4	2	26	Irrelevante
Calidad paisajística	+	1	1	2	4	2	2	1	4	4	4	28	Moderado
Empleos	+	2	1	4	1	4	1	1	4	1	2	26	Irrelevante

V.4.1 Identificación de impactos.

Una vez identificados los impactos en la matriz de evaluación, se realizó la evaluación numérica de la importancia de los impactos ocasionados por las obras y actividades del proyecto sobre los componentes y sus atributos de acuerdo a cada una de las etapas en la zona del proyecto en el área de influencia, la importancia del impacto se evaluó a través del siguiente algoritmo:

$$I = \pm \{ 3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC \}$$

Los valores de Importancia (I) del impacto varían entre un valor mínimo de impacto que pueda tener una acción mínima de 13 y un valor máximo de 100. Sin embargo como se había mencionado anteriormente, esta metodología de evaluación de impacto presenta algunas inconsistencias por su carácter cualitativo, ya que muchas de las afirmaciones no dejan de ser subjetivas. No obstante, se manejaron escalas que puedan disminuir las subjetividades. Para valorar el grado de impacto por etapas del proyecto y el grado de afectación componentes ambientales en la zona de influencia se establecieron cuatro clases de importancia de impacto las cuales se clasifica como:

- **Impacto Irrelevante (o compatibles)** cuando presentan valores menores a 25.
- **Impacto moderado** cuando presentan valores entre 25 y 50.
- **Impacto severos** cuando presentan valores entre 50 y 75.
- **Impacto críticos** cuando su valor es mayor de 75.

Es conveniente mencionar que se consideraron estas clasificaciones por el tipo de impactos identificados, estas clases de importancia cuentan con un rango establecido para los impactos identificados correspondiente a la metodología de Conesa Fernández.

Impacto irrelevante: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

Impacto moderado: Aquel cuya recuperación no precisa de la aplicación de medidas de protección y mitigación intensivas, que es posible la recuperación de las condiciones ambientales iniciales pero toma cierto tiempo. Pero para ello es conveniente apoyarse de ciertas medidas de mitigación.

Impacto severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas de protección o mitigación, y en el que, aun aplicando las medidas, la recuperación precisa un período de tiempo considerable.

Impacto críticos: Aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce la pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o mitigación. A continuación, se indica en el Cuadro V.11 el resumen de impactos ambientales identificados y en el Cuadro V.12 la clasificación de cada impacto ambiental de acuerdo a su evaluación numérica de la importancia del impacto.

Cuadro V. 11 Resumen de impactos

FACTORES A IMPACTAR		ETAPAS DEL PROYECTO			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio
Componente ambiental	Indicador impactado	Limpieza del terreno; Despalme; Trazo y Nivelación e Instalación de obras provisionales	Terracerías y cimentación, construcción de obras civiles; Instalación de redes (hidráulica, pluvial, sanitaria y eléctrica); Establecimiento de áreas verdes	General de las instalaciones y áreas verdes	Desmantelamiento y restauración del sitio
AIRE	Ruido	-19	-22	-19	-16
	Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-20	-20	-19	-23
SUELO	Condición del suelo (Calidad de suelo)	-20	-19	-25	-19
	Perdida/Aumento de suelo	-20	-32		25
	Permeabilidad		-23	18	19
	Compactación		-28		
FLORA	Pérdida de la cobertura vegetal	-17			
	Aumento de la cobertura vegetal		30	30	30
FAUNA	Desplazamiento	-18	-21	-26	23
AGUA	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-19	-20	-23	-20
	Disminución/Aumento de la capacidad de recarga de agua		-21	23	21
RELACIONES ECOLÓGICAS	Servicios Ambientales	-21		26	26
PAISAJE	Calidad paisajística	-20	-20	32	28
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleos	26	26	26	26

Cuadro V. 12 Clasificación de impactos

CLASES DE IMPACTO	RANGO Y COLOR	TOTAL DE IMPACTOS	NEGATIVO	POSITIVO	PORCENTAJES TOTALES	NEGATIVO	POSITIVO
			CANTIDADES			PORCENTAJES	
IMPACTO IRRELEVANTE	MENOR A 24	29	24	5	64.44%	85.71%	29.41%
IMPACTO MODERADO	25 -50	16	4	12	35.56%	14.29%	70.59%
IMPACTO SEVERO	51- 75	0	0	0			
IMPACTO CRITICO	MAYOR A 76	0	0	0			
TOTALES		45	28	17	100.00%	100.00%	100.00%

Una vez evaluados los impactos en las distintas etapas del proyecto se identificó para la etapa de preparación del sitio un total de **10 impactos**, de los cuales 9 resultaron irrelevantes negativos, y 1 impacto moderado positivo. Los resultados se derivan de las actividades de limpieza del terreno y el trazo y nivelación del mismo, dichas actividades no tienen implicaciones relevantes debido a que el predio no cuenta con vegetación forestal, aunado a la implementación de medidas de mitigación y de prevención como el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales y de las aguas residuales.

Para la etapa de construcción se identificaron **12 impactos** de los cuales 8 resultaron con categoría de irrelevantes negativos; en la categoría de impactos moderados se tienen 4 impactos, de los cuales 2 resultaron negativos y 2 positivos, estos impactos son los que necesitan la aplicación de ciertas medidas de mitigación ya que se considera que el ambiente es capaz de regenerarse por sí solo hasta llegar a las condiciones en que se encontraba antes de ser intervenido.

En cuanto a la etapa de operación y mantenimiento, se identificaron **11 impactos**, de los cuales 4 resultaron ser irrelevantes negativos en este caso el componente ambiental recuperará su estabilidad y condición actual sin precisar la aplicación de medidas de prevención y mitigación y 1 impacto irrelevante positivo. Finalmente se identificaron 6 impactos moderados de los cuales 2 resultaron negativos y 4 positivos.

Finalmente, en la etapa de abandono del sitio, se tiene **12 impactos**, 7 impactos irrelevantes, 4 de ellos negativos y 3 positivos; así mismo se tienen 5 impactos moderados positivos

Es importante mencionar que los resultados obtenidos de la valoración de impactos obedecen a que la zona ya ha estado sometida a afectaciones por actividades antropogénicas como el pastoreo prevaleciendo los pastizales derivadas de las actividades en la zona.

V.4.2 Descripción integral de los impactos

A continuación se describe cada una de las interacciones establecidas entre los componentes y sus indicadores y las acciones del proyecto causantes de impacto.

Dentro de los factores impactados se reconocen: Aire, Suelo, Fauna, Flora, Paisaje, Agua y el Socioeconómico.

Etapas de preparación del sitio

La actividad que se evalúa en esta etapa corresponde a la limpieza del terreno, despalme, trazo y nivelación e instalación de obras provisionales.

a) Aire. Los impactos que se generarán al aire se reflejan principalmente en el ruido y la emisión de partículas suspendidas.

Ruido: El indicador ruido se define como todo sonido indeseable para quien lo percibe; es decir, se entiende por contaminantes acústicos a todos aquellos estímulos que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente con el ser humano, a través del sentido del oído, dando lugar a sonidos indeseables, o ruidos. Adicionalmente el ruido también afecta directamente a la fauna silvestre creando perturbaciones y ahuyentamientos para alejarse del foco de emisión.

La valoración de impacto en esta etapa se catalogó como IMPACTO IRRELEVANTE -19 para las actividades limpieza del terreno, despalme, trazo y nivelación e instalación de obras provisionales, debido a que para estas actividades se empleará maquinaria pesada, misma que se empleara para el transporte de material residual y para las acciones de despalme. Si bien la intensidad es media, debido a que la intensidad de ruido normal de audición es de 60 a 65 decibeles (Db) según la Organización Mundial de la Salud y el empleo de maquinaria pesada y motosierras genera aproximadamente 100 Db, considerado éste como umbral doloroso. El área de influencia es puntual ya que se tiene identificado el área en donde se generará el mismo; en vista de que las actividades se llevarán a cabo a cielo abierto permitirá la disgregación del ruido, por lo que su efecto será fugaz, ya que el empleo de la maquinaria y las herramientas menores serán por periodos de tiempo cortos con intervalos de descanso durante la jornada de trabajo, a fin de disminuir los efectos por ruido a los operadores de los equipos y maquinaria. La permanencia del efecto será fugaz ya que esta actividad se llevará a cabo en un mes. Finalmente se considera el impacto como recuperable de manera inmediata ya que una vez que deje de funcionar el equipo y maquinaria, el impacto desaparecerá. Aunado a lo anterior, mediante la implementación de medidas de mitigación, se espera disminuir los efectos por el ruido, mediante el establecimiento de horarios diurnos, de ser necesario los operadores utilizarán tapones auditivos y el establecimiento de turnos para la operación de la maquinaria y equipo menor. Adicionalmente, se establecerán actividades de ahuyentamiento para la fauna silvestre presente en las áreas del predio a fin de descartar afectaciones a la misma por el ruido.

Partículas suspendidas. Las partículas suspendidas forman una mezcla compleja de materiales sólidos y líquidos suspendidos en el aire, que pueden variar significativamente en tamaño, forma y composición, dependiendo fundamentalmente de su origen. El tamaño puede variar desde 0.005 hasta 100 micras de diámetro aerodinámicos. El principal efecto a la salud es que pueden penetrar con mayor facilidad hasta el interior de los pulmones desencadenando cuadros crónicos.

La generación de partículas suspendidas se valoró como IMPACTO IRRELEVANTE -20, para las actividades arriba mencionadas, si bien en estas actividades es donde ocurre mayor movimiento de tierra, también es cierto que por tratarse de actividades a cielo abierto, la dispersión de las partículas por efecto del viento tiende a ampliar su área de influencia; no obstante, es fácilmente mitigable por acción del hombre. En caso de requerirse se planteará como medida de mitigación el riego a fin de disminuir la emisión de partículas suspendidas para la actividad de despalme.

b) Suelo.

El suelo presente en el sitio del proyecto está conformado principalmente de material grueso tipo arenas. Para el caso que nos ocupa, se analizó este indicador ya que puede existir una probable modificación en la calidad del suelo derivada de la generación de residuos sólidos municipales por personal empleado en esta etapa del proyecto.

Condición del suelo (calidad del suelo): En esta etapa se prevé una posible modificación en las condiciones del suelo por residuos sólidos municipales, generados por el personal que laborará en esta etapa del proyecto, catalogando el impacto como IRRELEVANTE negativo -20, debido a que al inicio de la jornada de trabajo se realizarán pláticas con los obreros a fin de dar un manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos que generen en esta etapa; así mismo se dispondrán contenedores con tapa para la recolección de basura en el área de trabajo. Por lo anterior, si tiene una intensidad del impacto medio con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación del impacto resulto inmediato, reversible a mediano plazo. Los residuos sólidos urbanos serán dispuestos en contenedores con tapa, se acopiarán y de manera inmediata serán entregados al camión recolector de basura para su disposición final. No se prevén medidas de mitigación complementarias.

Por la naturaleza de la construcción, no se generarán residuos peligrosos ya que no se considera actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo en el predio del proyecto, dicha actividad se realizará en talleres autorizados de la localidad.

Pérdida de suelo. El tipo de suelo está asociado a un microclima, formación vegetal y estructura ecológica únicas, estrictamente interrelacionada, de tal suerte que la modificación de cualquiera de sus partes puede significar la transformación no solo del paisaje local, sino la de ecosistemas vecinos. El predio del proyecto presenta un suelo de tipo Regosol son_suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. En general son claros y pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

En esta etapa el impacto resultó IRRELEVANTE NEGATIVO -20, debido a que la pérdida de suelo será mínima ya que representa el 0.000049% de la superficie existente en el Sistema Ambiental y que cuenta con de Agricultura de Temporal, el cual implica la remoción de suelo en una capa de aproximadamente 50 cm en la superficie de 0.9597 hectáreas. Por lo anterior, se tiene una intensidad baja, con área de influencia puntual, con plazo de la manifestación inmediato, reversible a mediano plazo, sinérgico, de efecto directo y recuperable a mediano plazo por acción del hombre.

c) Flora

Pérdida de la cobertura vegetal. La vegetación, constituye un elemento de relevancia para el ambiente, provee de alimento y hábitat para la fauna silvestre; es la vía de filtración de agua al subsuelo; además de proteger contra los efectos de la erosión del suelo, aportan oxígeno y purifican el aire. El principal impacto se identifica en la disminución de la cobertura vegetal para cambiar a vocación de uso habitacional.

El despalme constituye la actividad de mayor impacto debido a la remoción total de la vegetación presente en el predio, catalogando como IMPACTO IRRELEVANTE negativo -17. Si bien la vegetación se encuentra perturbada; también es cierto que, dejar desprovisto de vegetación constituye cambios y alteraciones en la estructura de la vegetación. Los resultados de la valoración indican que la superficie del proyecto es de 0.9597 ha, representa el 0.00017% de la superficie existente en el Sistema Ambiental con presencia de vegetación de tipo Agricultura de temporal (5,332.95ha),

d) Fauna

La presencia del ser humano en determinado ecosistema o tipo de vegetación ocasionará el desplazamiento de la fauna silvestre a sitios contiguos.

Desplazamiento: De las especies registradas en el sitio del proyecto se puede decir que en su mayoría corresponden a especies generalistas, o bien, que pueden presentar un amplio rango de tolerancia a las perturbaciones y adecuarse con relativa facilidad a dichas condiciones.

Con base lo anterior, la valoración de las actividades en esta etapa resultó con impacto IRRELEVANTE negativo -18, además de la presencia de especies generalistas, y en respuesta al movimiento de maquinaria y ruido derivado de las actividades de despalme, la fauna tiende a desplazarse a sitios contiguos, razón por la que se valoró el impacto con intensidad baja, con extensión puntual, el plazo de la manifestación será inmediato por efecto del ruido; el impacto es sinérgico debido a que al dejar desprovisto de vegetación al suelo, la fauna silvestre tiende a desplazarse a sitios contiguos. Finalmente, no se descarta la presencia de fauna de lento desplazamiento, por lo que en caso de ser necesario se implementaran medidas como el ahuyentamiento.

e) Agua.

Condiciones del agua (modificación en la calidad). No se prevé contaminación por aguas residuales ya que en esta etapa se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, la empresa contratada será la responsable del destino final de dichas aguas.

Dadas las características a desarrollar en esta etapa el promovente instalará contenedores con tapa para disponer adecuadamente la basura. Por lo anterior, se valoró como impacto IRRELEVANTE negativo -19, teniendo en cuenta la superficie del predio y que las actividades a desarrollar se realizarán en un periodo de dos meses, se tiene un área de influencia puntual, con plazo de la manifestación inmediato, de efecto indirecto y recuperable de manera inmediata; no se prevé la aplicación de medidas de mitigación adicionales a las ya planteadas.

f) Relaciones Ecológicas:

Son generados por procesos ecológicos de los ecosistemas naturales que suministran a la humanidad una gran e importante gama de servicios gratuitos de los que dependemos. Estos incluyen mantenimiento de la calidad gaseosa de la atmosfera, la cual ayuda a regular el clima; mejoramiento de la calidad del agua; control de los ciclos hidrológicos, incluyendo la reducción de la probabilidad de serías

inundaciones y sequías; protección de las zonas costeras por la generación y conservación de suelos fértiles, entre otros.

Se mencionó que el predio en la actualidad se encuentra catalogado como un área de agricultura de temporal, sin embargo *in situ* hay presencia de pastos que han crecido de manera natural y ha dado lugar a la práctica del pastoreo. Estos pastos son plantas que no desarrollan tallos leñosos y cumplen un ciclo de vida corto, a la fecha se desconoce el aporte que pudiera proporcionar como servicios ambientales, diversos autores mencionan que los pastos pueden contribuir a la captura de carbono sobre todo aquellos con raíces muy largas; sin embargo, no se tienen registros cuantificables de lo que puedan capturar. Por lo anterior, podemos mencionar que el aporte que en la actualidad pudiera estar prestando el predio es en el control de la erosión del suelo y en la infiltración, debido a la cobertura de pastos que prevalece en la zona.

Con base a lo anterior, la valoración del impacto se catalogó como impacto IRRELEVANTE negativo -21, con intensidad baja debido a que la superficie a intervenir será de 9,597.94 m² y representa el 0.000049% de la superficie total del Sistema Ambiental, considerando también que las zonas forestales conservadas que suman un total de 14,079.13 ha, aportan en mayor medida servicios ambientales. El área de influencia es puntual, con plazo de la manifestación del impacto inmediato, la permanencia del efecto será permanente, reversible a mediano plazo, sinérgico; no se espera un incremento progresivo del impacto, el efecto será indirecto debido a que no se cuenta con datos cuantificables respecto de su aportación por servicios ambientales, con periodicidad irregular y recuperable de manera inmediata por acción del hombre. Este impacto se calificó como irrelevante, ya que se espera la recuperación de los diferentes componentes ambientales, en poco tiempo podrán generar nuevamente servicios ambientales.

g) Paisaje

El paisaje consiste en la manifestación visual o externa del territorio derivada de la combinación de una serie de factores causales físicos como son la geomorfología, clima, vegetación e incidencia de perturbaciones de tipo natural y de origen antrópico.

En esta etapa la **calidad del paisaje** se verá afectada en menor grado ya que el paisaje ha sido modificado por el establecimiento de la carretera y el desarrollo de viviendas que prevalece en la

comunidad. Por lo anterior el impacto se catalogó como IRRELEVANTE negativo -20, con intensidad del impacto medio, el área de influencia será puntual, el plazo de la manifestación será inmediato con permanencia del efecto fugaz, reversible a mediano plazo con efecto directo pero recuperable a mediano plazo ya que se requerirá de ciertas medidas de mitigación para reestablecer el sitio.

Etapas de Construcción

Esta etapa comprende Terracerías y cimentación, Construcción de obras civiles, Instalaciones (eléctricas, sanitarias, hidráulicas, pluviales), Establecimiento de áreas verdes y jardines.

a) Aire. Los impactos que se generarán al aire se reflejaron en el ruido y la emisión de partículas suspendidas.

Ruido: Para la totalidad de las obras en esta etapa el ruido se catalogó como impacto IRRELEVANTE negativo -22, debido a que las obras de construcción se llevarán a cabo en un periodo de tres años aproximadamente. Cabe mencionar que cercano al área del proyecto se localizan otras fuentes de emisión de ruido (tránsito vehicular) por lo que no es posible atribuir al proyecto afectaciones por ruido, por lo anterior la intensidad del impacto resultó baja con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación es inmediato con permanencia del efecto fugaz, se considera sinérgico por los efectos a la salud al ser humano; a pesar de que el efecto es directo la periodicidad es irregular ya que los periodos de emisión de ruido serán por lapsos de tiempo relativamente cortos y en horarios diurnos a fin de disminuir impactos; así mismo, es recuperable de manera inmediata ya que al dejar de funcionar el equipo y maquinaria, el ruido desaparece inmediatamente. Finalmente, por tratarse de actividades a cielo abierto, el ruido tiende a disgregarse disminuyendo los efectos a la salud. No se prevén afectaciones a la fauna ya que previo al inicio de las actividades, se realizarán recorridos a fin de identificar especies de lento desplazamiento y, que requerirán de ser rescatadas y reubicadas en sitios aledaños en caso de ser necesario. Por lo que no se requerirá de medidas de mitigación adicionales.

Partículas suspendidas: La generación de partículas suspendidas en esta etapa del proyecto se derivará por el movimiento de suelo y manejo de materiales para la construcción. Se generarán partículas sólidas suspendidas por la utilización de material puzolánico como cemento, el cual al momento de su manejo y preparación tiende a generar polvos (partículas finas) que pueden disiparse por la acción del viento; no obstante lo anterior, se implementarán medidas como riegos en caso de ser necesario para disminuir los

efectos por emisión de partículas. En virtud de lo antes mencionado se clasificó con un impacto IRRELEVANTE negativo con -20 con una intensidad baja ya que se aplicarán las medidas de mitigación necesarias para evitar su dispersión excesiva, se consideró un área de influencia puntual ya que los trabajos se realizarán de forma gradual, reversible a corto plazo. Finalmente, no se prevén acciones de mitigación complementarias.

b) Suelo.

El suelo como componente ambiental, en la mayoría de los proyectos, manifiesta los mayores impactos ambientales, se analizará las condiciones del suelo (calidad del suelo) por la probable contaminación por residuos sólidos municipales, la generación de residuos producto de los materiales de construcción y la pérdida de suelo.

Condición de suelo (calidad). En esta etapa y en todas las actividades se determinó un impacto IRRELEVANTE negativo -19. En el sentido de que, si bien para el desarrollo de las actividades en esta etapa se contratará una cuadrilla de por lo menos 100 trabajadores en general, además de técnicos especialistas, operadores, supervisores, etc. El impacto no será mayor debido a la implementación de medidas de mitigación, enfocadas principalmente al establecimiento de contenedores de basura en las diferentes áreas del predio a intervenir; así mismo se almacenarán los residuos producto de la construcción a fin de ser entregados al camión recolector de basura. Por lo anterior, se tiene una intensidad baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación será inmediato, la permanencia del efecto será fugaz ya que en cada jornada de trabajo al término de la misma se realizará la limpieza, la basura se dispondrá en contenedores con tapa, el material residual producto de las actividades de construcción se almacenará y se entregará al camión recolector de basura. El efecto es directo y no se consideran medidas de mitigación adicionales. Cabe mencionar que, al inicio de las jornadas de trabajo se implementarán pláticas de educación ambiental en las cuales se tratará el tema del manejo adecuado de la basura.

Pérdida de suelo. Este indicador sólo se analizó para las actividades de cortes y nivelación y, terracerías y cimentación. Los resultados de la valoración indicaron IMPACTO MODERADO negativo -32; dicha valoración obedece a que la pérdida de suelo será principalmente en los cortes y terracerías para la nivelación, por lo que la intensidad del impacto se determinó alta, con área de influencia puntual, el

plazo de la manifestación es inmediato, la permanencia del impacto es fugaz y reversible a mediano plazo, el efecto es directo y mitigable a mediano plazo.

Compactación. La compactación resulta de la compresión mecánica de partículas de suelo y agregados. La compactación tiene como resultado el rompimiento de los agregados de suelo más grandes, y la reducción o eliminación de espacios (o poros) entre las partículas de suelo. Mientras más grandes y numerosos sean los agregados del suelo, mayores serán los espacios dentro del suelo. Esto facilita mayor movimiento de aire y agua requerido tanto por las raíces de las plantas como por los organismos vivos en el suelo.

Este indicador sólo se analizó para las actividades de cortes y nivelación y, terracerías y cimentación. Los resultados de la valoración indicaron IMPACTO MODERADO negativo -28; debido a que para el establecimiento de la infraestructura de vivienda se requerirá de compactar y nivelar el terreno, situación que derivará disminuir considerablemente las partículas en el suelo impidiendo con ello la permeabilidad del suelo y la infiltración del mismo. Por lo anterior, la valoración del impacto resultó con intensidad del impacto se determinó media, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación es inmediato, la permanencia del impacto es permanente y reversible a mediano plazo, el efecto es directo y mitigable a mediano plazo. No se requerirá de la implementación de medidas de mitigación adicionales.

Permeabilidad. La permeabilidad del suelo hace referencia a la velocidad con la que los fluidos lo atraviesan. Por ejemplo, los suelos altamente permeables drenan demasiado rápido, mientras que los de baja permeabilidad tienden a retener el agua. Las partículas grandes del suelo no se encostran entre sí, lo que crea bolsas de aire que permiten que fluya el agua, mientras que las partículas pequeñas no tienen estos poros, por lo que reducen o bloquean por completo el flujo de agua en un área determinada.

Para esta actividad, el impacto se catalogó como IRRELEVANTE negativo -23, debido a que un suelo desprovisto de vegetación favorece la erosión hídrica del suelo, misma que se agrava al momento de retirar la capa superficial del suelo, dando lugar a suelos desnudos y susceptibles de efectos erosivos, con intensidad baja y área de influencia puntual, el efecto es directo, con permanencia del efecto permanente, reversible a medio plazo y sinérgico, no se espera un incremento progresivo del impacto ya que se tienen definidas las áreas de desmonte. Finalmente no se estiman medidas adicionales de mitigación sólo las establecidas en el capítulo VI del presente estudio.

c) Flora

Aumento de la cobertura vegetal. Promover mediante prácticas silvícolas el restablecimiento o incremento de la cobertura arbórea, para promover la fertilidad del suelo, y mejorar la retención de humedad, estructura, y contenido de nutrientes (reduciendo la lixiviación, proporcionando abono verde, y agregando nitrógeno, en el caso de que las especies utilizadas sean de este tipo). También ayuda a reducir el flujo rápido de las aguas de lluvias, regulando, de esta manera, el caudal de los ríos, y mejorando la calidad del agua, y reduciendo la entrada de sedimento a las aguas superficiales. Debajo de los árboles, las temperaturas más frescas y los ciclos húmedos y secos moderados constituyen un microclima favorable para los microorganismos y la fauna, y pueden ayudar a prevenir la lateralización del suelo. Las plantaciones tienen un efecto moderador sobre los vientos y ayudan a asentar el polvo y las otras partículas del aire.

Esta etapa se incluye el establecimiento de áreas verdes en el predio del proyecto, de acuerdo al proyecto arquitectónico, se prevé el establecimiento de áreas verdes en un porcentaje del 27.2% de la superficie total del proyecto (0.9597ha) incluye las prácticas mecánicas y biológicas, la reforestación. La valoración resultó con IMPACTO MODERADO positivo +30 debido a que esta actividad constituye el inicio del proceso para promover el establecimiento de especies nativas. La intensidad se catalogó baja, ya que la superficie considerada para áreas verdes constituye el 0.000013% de la superficie del Sistema Ambiental. Por lo que el plazo de la manifestación será a mediano plazo. Se estima efectos sinérgicos positivos en el sentido de que se promueva el desplazamiento, percheo entre otras de la fauna silvestre.

d) Fauna

La presencia del ser humano en determinado ecosistema o tipo de vegetación ocasionará el desplazamiento de la fauna silvestre a sitios contiguos.

Desplazamiento: Si bien la en la etapa de preparación del sitio se implementarán actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies, en esta etapa no se descarta la presencia de especies en tránsito, por lo que los resultados de la valoración de impacto resultó IRRELEVANTE negativo -21, en el sentido de que como ya se había mencionado, el registro de especies en el predio del proyecto se caracteriza por la presencia de especies generalistas razón por la cual se valoró el impacto con intensidad baja, con extensión puntual, el plazo de la manifestación será inmediato; sin sinergismo.

Finalmente, no se descarta la presencia de fauna de lento desplazamiento, por lo que en caso de ser necesario se implementaran medidas como el ahuyentamiento a sitios contiguos.

e) Agua

Modificación en su calidad. Dadas las características a desarrollar en esta etapa el promovente instalará contenedores con tapa para disponer adecuadamente la basura. Al término de la jornada de trabajo, se realizará la limpieza en el predio a fin de no dejar residuos dispersos. En cuanto al manejo de las aguas residuales, se contratarán los servicios de sanitarios portátiles a fin de que sean almacenadas adecuadamente, la empresa contratada será la responsable del destino final de las mismas. Por lo anterior, se tiene un como impacto IRRELEVANTE negativo -20, con intensidad del impacto baja, el área de influencia será puntual, con plazo de la manifestación inmediato, de efecto indirecto y recuperable de manera inmediata; no se prevé la aplicación de medidas de mitigación adicionales a las ya planteadas. Es importante mencionar que, el promovente implementará al inicio de cada jornada de trabajo pláticas de educación ambiental al personal empleado, incluyendo el manejo adecuado del agua. No se requiere de la implementación de medidas de mitigación adicionales.

Disminución de la capacidad de recarga de agua. La capacidad de recarga de agua a los mantos freáticos está relacionada con la presencia de cobertura vegetal y por el tipo de suelo. Para el caso específico del proyecto el tipo de vegetación no se encuentra en buen estado de conservación ya que ha estado sujeto a acciones antropogénicas.

Con base a lo anterior, se determinó como IMPACTO IRRELEVANTE -21, para las actividades de despalme en la superficie del predio (0.9597 ha) representa el 0.00049% de la superficie existente en el Sistema Ambiental con presencia de vegetación de Agricultura de temporal (5,332.95ha); por lo que la intensidad resultó baja, extensión parcial, toda vez que al perder la cobertura vegetal y dejar desnudo al suelo, el impacto del agua tiende a ser más agresivo debido a que la erodabilidad se hace más intensa y por consiguiente los escurrimientos. La permanencia del efecto será temporal acentuándose en la temporada de lluvias, es reversible a largo plazo, sinérgico, no se considera un incremento progresivo ya que el proyecto se realizará conforme a lo establecido en el Programa de vigilancia ambiental, la reconstrucción por medios humanos es recuperable a mediano plazo en esta etapa.

f) Paisaje

El paisaje consiste en la manifestación visual o externa del territorio derivada de la combinación de una serie de factores causales físicos como son la geomorfología, clima, vegetación e incidencia de perturbaciones de tipo natural y de origen antrópico.

En esta etapa se cataloga como un IMPACTO IRRELEVANTE negativo -20, debido a que la zona ya ha sido intervenida por acciones antropogénicas como la construcción de la carretera y el desarrollo de viviendas en San Pedro Mixtepec y la cercanía con Puerto Escondido, teniendo intensidad del impacto bajo, el área de influencia será puntual, el plazo de la manifestación será inmediato con permanencia del efecto fugaz, reversible a mediano plazo con efecto directo pero recuperable a mediano plazo ya que se requerirá de ciertas medidas de mitigación para reestablecer el sitio.

En cuanto a las actividades de construcción de obra civil, la calidad del paisaje se verá intervenido de manera positiva ya que la infraestructura a establecer estará acorde con los elementos que componen el paisaje.

Etapas de Operación y mantenimiento

En esta fase del proyecto se consideran acciones como operación y mantenimiento general de las instalaciones y mantenimiento de áreas verdes.

a) Aire.

Dentro de los impactos que se generan a este componente ambiental, se tiene: el ruido y la emisión de partículas suspendidas principalmente por la limpieza las áreas que comprende el proyecto.

Ruido: La valoración de impacto resultó IRRELEVANTE negativo -19, debido a que, por considerarse un desarrollo inmobiliario, las principales fuentes de emisión de ruido será el tránsito constante de vehículos automotores; adicionalmente, existen otras fuentes de emisión de ruido por la cercanía de la carretera federal. Por lo anterior, la intensidad del impacto es baja, con una extensión puntual, con plazo de la manifestación del impacto inmediato. Se espera que con la implementación de medidas de mitigación (establecimiento de velocidades máximas en el predio del proyecto) disminuya los efectos por ruido. No se requiere de la implementación de medidas adicionales de mitigación.

Partículas suspendidas: En la etapa de operación y mantenimiento se identifican partículas sólidas suspendidas, derivados de la limpieza de las instalaciones, fumigaciones, entre otros.

Por lo anterior, el impacto se considera IRRELEVANTE negativo -19, el grado de afectación del impacto es bajo, el área de influencia será puntual, con plazo de la manifestación inmediato, con una permanencia fugaz y recuperabilidad inmediata. Durante la limpieza general se presentará la emisión de partículas de polvo al aire, este impacto es de baja intensidad, de efecto directo y mitigable por la acción de hombre ya que se aplicará riego a fin de evitar emisiones de partículas. Por lo anterior, no se requiere de la aplicación de medidas de mitigación adicionales.

b) Suelo.

El suelo como componente ambiental, en la mayoría de los proyectos, manifiesta los mayores impactos ambientales. El suelo presente en la zona del proyecto está conformado principalmente de material grueso tipo arenas, por lo que se analiza por la probable contaminación por residuos sólidos municipales generados en esta etapa del proyecto.

Condición del suelo: En la etapa de operación y mantenimiento, se generarán de forma habitual residuos sólidos municipales (orgánicos e inorgánicos).

El impacto que se generará por la contaminación al suelo disminuye por la aplicación de medidas preventivas y de mitigación como la limpieza diaria en las áreas que comprende el proyecto y zonas anexas; adicionalmente, los habitantes serán los responsables de dar destino final adecuado a los residuos generados en esta etapa y estarán sujetos al servicio de limpia que otorgue el municipio. Por lo que la intensidad del impacto disminuye considerablemente, catalogado como impacto MODERADO negativo -25, con un plazo de la manifestación inmediato. Se colocaran contenedores de basura en diversas áreas comunes, incluyendo el área de estacionamiento a fin de dar un manejo adecuado a la basura, misma que será entregada al camión recolector para dar destino final adecuado. No se prevé la aplicación de medidas adicionales de mitigación.

Permeabilidad. La permeabilidad del suelo hace referencia a la velocidad con la que los fluidos lo atraviesan. Por ejemplo, los suelos altamente permeables drenan demasiado rápido, mientras que los de baja permeabilidad tienden a retener el agua. Las partículas grandes del suelo no se encastran entre sí, lo que crea bolsas de aire que permiten que fluya el agua, mientras que las partículas pequeñas no

tienen estos poros, por lo que reducen o bloquean por completo el flujo de agua en un área determinada.

Para la actividad de la instalación de las áreas verdes y jardines, el impacto se catalogó como IRRELEVANTE Positivo 18, con intensidad del impacto bajo, área de influencia puntual, el plazo de la manifestación es a mediano plazo ya que depende de las precipitaciones en el temporal de lluvia, con permanencia del efecto temporal, reversible a mediano plazo, con sinergismo ya que la permeabilidad está directamente relacionada con la presencia de cobertura vegetal, no se prevé un incremento progresivo del impacto ya que se tiene determinado la superficie de las áreas verdes en el predio, el efecto es indirecto, con periodicidad irregular y recuperable a mediano plazo por intervención del hombre. No se considera medidas de mitigación adicionales.

c) Flora

Aumento de la cobertura vegetal. Promover mediante prácticas silvícolas el restablecimiento o incremento de la cobertura arbórea, para promover la fertilidad del suelo, y mejorar la retención de humedad, estructura, y contenido de nutrientes (reduciendo la lixiviación, proporcionando abono verde, y agregando nitrógeno, en el caso de que las especies utilizadas sean de este tipo). También ayuda a reducir el flujo rápido de las aguas de lluvias, regulando, de esta manera, el caudal de los ríos, y mejorando la calidad del agua, y reduciendo la entrada de sedimento a las aguas superficiales. Debajo de los árboles, las temperaturas más frescas y los ciclos húmedos y secos moderados constituyen un microclima favorable para los microorganismos y la fauna, y pueden ayudar a prevenir la lateralización del suelo. Las plantaciones tienen un efecto moderador sobre los vientos y ayudan a asentar el polvo y las otras partículas del aire.

Esta etapa se incluye el establecimiento de áreas verdes en el predio del proyecto, de acuerdo al proyecto arquitectónico, se prevé el establecimiento de áreas verdes en un porcentaje del 27.25% de la superficie total del proyecto (0.9597 ha) incluye las prácticas mecánicas y biológicas, la reforestación. La valoración resultó con IMPACTO MODERADO positivo +30 debido a que esta actividad constituye el inicio del proceso para promover el establecimiento de especies nativas y características de la selva mediana caducifolia. La intensidad se catalogó baja, ya que la superficie considerada para áreas verdes constituye el 0.0013% de la superficie del Sistema Ambiental. Por lo que el plazo de la manifestación será a mediano

plazo. Se estima efectos sinérgicos positivos en el sentido de que se promueva el desplazamiento, percheo entre otras de la fauna silvestre.

d) Fauna

Desplazamiento: En el área del predio se observa de manera esporádica la presencia de aves en tránsito mismos que por sus hábitos naturales presentan una amplia distribución.

La valoración de las actividades en esta etapa resultó con impacto MODERADO negativo -26, en el sentido de que por la afluencia de los habitantes de la unidad habitacional, el tránsito constante de vehículo, la presencia de fauna silvestre será mínima; sin embargo no será posible descartar el tránsito de fauna. Por la que se valoró el impacto con intensidad baja, con extensión puntual, el plazo de la manifestación será inmediato por efecto del ruido; finalmente, no se descarta la presencia de fauna de lento desplazamiento, por lo que en caso de ser necesario se implementarían medidas como el ahuyentamiento y/o rescate y reubicación a sitios contiguos, por lo que se considera mitigable por acción del hombre.

e) Agua

Cambios en la calidad del agua: En la etapa de operación y mantenimiento, la generación de aguas residuales es continua, considerando como principales fuentes de contaminación: los sanitarios, el agua utilizada en la limpieza diaria y áreas anexas, así como la generación de aguas grises provenientes del lavado.

Las aguas grises y negras serán canalizadas a una planta de tratamiento de aguas residuales, razón de lo anterior, el impacto se catalogó como IRRELEVANTE negativo -23, con intensidad baja con extensión puntual, el plazo de la manifestación es inmediato, de efecto indirecto y recuperable de manera inmediata; no se prevé la aplicación de medidas de mitigación adicionales a las ya planteadas.

Aumento de la capacidad de recarga. Este indicador se consideró a partir del establecimiento de las áreas verdes en el predio del proyecto, teniendo una valoración de IMPACTO IRRELEVANTE positivo 23 en el sentido de que la superficie considerada para áreas verdes constituye el 0.000013% de la superficie del Sistema Ambiental, teniendo una intensidad baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación será a mediano plazo ya que la recarga se acentúa en el periodo de lluvias, se espera ser irreversible ya que se tratará de mantener las áreas verdes de manera permanente, por lo que se

considera sinérgico, no se espera un incremento progresivo el efecto será indirecto, periódico y recuperable a mediano plazo.

f) Relaciones Ecológicas.

En este componente de relaciones ecológicas, se evalúa el posible impacto positivo que se generará a la restauración de los servicios ambientales como son la infiltración de agua, generación de oxígeno, protección de la biodiversidad y la protección del suelo. Estos servicios ambientales serán afectados de forma directa en la etapa de preparación del sitio, específicamente durante el despalme, por lo que en esta etapa, con la instalación de 2,616.60 m² de áreas verdes y jardines, se llevaran a cabo actividades como el riego de agua tratada de dicha superficie e infiltración de agua pluvial, que beneficiaran en la recuperación de los servicios ambientales, como:

- *Infiltración de agua:* con la presencia de las áreas verdes y jardines, se reducirá el índice de escurrimiento y se favorecerá la infiltración del agua, proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales o pluvial.
- *Generación de oxígeno:* las plantas instaladas en las áreas verdes y jardines, asistirán en la captura de CO₂ y el suministro de oxígeno a la atmosfera, contribuyendo de esta manera a disminuir la presencia de contaminantes atmosféricos, así como a la modulación y regulación climática.
- *Protección de la biodiversidad:* con la presencia de plantas de portes altos, como palmeras; se brindaran espacios de alimentación, anidación o percheo, para la fauna silvestre que pueda presentarse en el sitio del proyecto de manera permanente o temporal.
- *Protección al suelo:* con la cobertura vegetal se le dará protección al suelo, para evitar de esta manera perdida de este recurso por efectos hídricos o eólicos, en su mayoría.

Por lo que se cataloga como IMPACTO IRRELEVANTE positivo con calificación de 26, con una intensidad baja, con extensión puntual, con plazo de la manifestación a mediano plazo, la permanencia se considera permanente, con reversibilidad a mediano plazo, sinérgico con varios componentes ambientales como es la fauna, suelo y agua, de acumulación simple, efecto directo, regularidad de la manifestación continuo por el tiempo de vida útil del proyecto y recuperable a mediano plazo por acciones humanas.

g) Paisaje

En cuanto a la calidad del paisaje, en esta etapa la valoración de impacto resulto MODERADO positivo 32 ya que la infraestructura a establecer busca integrarse al paisaje que prevalece en la zona. Cabe mencionar que el paisaje en San Pedro Mixtepec, incluye elementos naturales por su cercanía al mar, pero también presenta componentes urbanos como restaurantes, hoteles y casas habitación e infraestructura.

Por lo anterior, el proyecto se integrará con los elementos del paisaje, la zona donde se ubica el predio se cataloga como de uso urbano, por lo que es común observar infraestructura de este tipo. En suma, la intensidad del impacto es baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación del impacto será inmediato e irreversible, no se considera sinérgico. El efecto es directo y mitigable por acción del hombre.

Etapas de abandono del sitio (desmantelamiento y restauración)

Si bien el proyecto considera un periodo de vida útil de 50 años, se espera que el proyecto continúe de manera permanente renovando el plazo conforme a las especificaciones de la SEMARNAT. No obstante y para efecto del trámite para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental, se considera el análisis de esta etapa. Las actividades que se consideraron en esta etapa son: desmantelamiento y restauración del sitio y compensación ambiental.

a) Aire.

Los impactos que se generaron al aire se reflejaron en el ruido y la emisión de partículas suspendidas.

Ruido: Se refiere a las ondas sonoras producidas por la presencia del hombre en el predio objeto de estudio y por las actividades que se ejecutarán y se desarrollarán en el mismo, los impactos identificados es hacia la fauna y posibles afectaciones a la salud del hombre.

Se generará ruido por las actividades de demolición o desmantelamiento y limpieza del terreno, mediante el empleo de herramientas manuales (marros, palas, pico, etc.) y maquinaria pesada. El ruido generado se considera impacto IRRELEVANTE negativo -16, ya que las actividades del proyecto (demolición y limpieza del predio) se realizarán a cielo abierto lo que favorece a la disgregación de las

partículas en la atmósfera. El horario de trabajo será diurno con un total de ocho horas de trabajo. No se atribuyen afectaciones a la fauna debido a que reaccionan ante ruidos y tienden a migrar a sitios contiguos. Por lo anterior, se tiene intensidad baja, extensión puntual ya que las obras se realizarán exclusivamente en el predio del proyecto. Es importante mencionar que en la zona existen otras fuentes de emisión de ruido, si bien el efecto es directo, no se puede atribuir el impacto exclusivamente al proyecto, la permanencia del efecto es fugaz, reversible a corto plazo y recuperabilidad inmediata. No se consideran medidas de mitigación adicionales a las ya establecidas.

Partículas suspendidas: Estas se generarán por la demolición de la infraestructura de la tienda y áreas anexas, ya que las obras se realizarán con herramientas manuales y maquinaria pesada, generando emisiones de partículas que por efecto de viento tiende a dispersarse, por lo que el impacto se valoró como IRRELEVANTE negativo -23, con intensidad baja, con área de influencia puntual, reversible a corto plazo y mitigable por medios humanos. Se establecerán medidas de mitigación como riegos en caso de ser necesario a fin de disminuir la dispersión de partículas al ambiente.

b) Suelo.

Condición del suelo: En esta etapa se prevé una posible modificación en las condiciones del suelo por residuos sólidos municipales, generados por el personal que laborará en esta etapa del proyecto, catalogando el impacto negativo IRRELEVANTE negativo -19, ya que se establecerán contenedores con tapa para la recolección de basura, se generarán residuos producto de la demolición mismos que se dispondrán en sitios específicos en el interior del predio para su posterior entrega al camión recolector de basura; adicionalmente, se prevén pláticas de educación ambiental al personal empleado a fin de promover el manejo adecuado de la basura y los residuos. La intensidad del impacto se considera baja con extensión puntual ya que las actividades se realizarán exclusivamente en el predio del proyecto, el plazo de la manifestación es inmediato y mitigable por medios humanos. Es importante mencionar que al término de cada jornada de trabajo, el personal empleado recolectará los residuos (orgánicos e inorgánicos) en contenedores para ser entregados al servicio de limpia municipal. Por la naturaleza de la construcción, no se generarán residuos peligrosos. En cuanto a los residuos de manejo especial (producto de la demolición) serán enviados a centros de acopio y entregados al servicio de limpia municipal para su disposición final adecuada.

En cuanto a **ganancia de suelo**, se prevé en las actividades de restauración ya que como resultado del establecimiento de vegetación nativa de la zona, se estima retención de suelo, no obstante la intensidad es baja ya que es un área relativamente pequeña, misma que constituye el 0.000049% de la superficie del Sistema Ambiental, la extensión es puntual, el plazo de la manifestación del impacto es a mediano plazo; se espera que el efecto sea permanente, sinérgico e irreversible. El efecto será indirecto y mitigable a mediano plazo. No se estiman medidas adicionales de mitigación. Por lo anterior el impacto se catalogó como IRRELEVANTE positivo +25.

Permeabilidad: Está relacionada con el establecimiento de la vegetación ya que favorece la infiltración al suelo. El impacto se catalogó como IRELEVANTE positivo +19, debido a que se establecerán especies nativas de la zona independientemente de que la superficie del predio sea muy pequeña. Por lo anterior, la intensidad del impacto será baja con área de influencia puntual debido a que los predios contiguos presentan uso agrícola de temporal, terrenos en descanso, casa habitación, entre otros. El plazo de la manifestación será a mediano plazo ya que depende de las precipitaciones del temporal de lluvia, por lo que la permanencia del efecto será temporal, reversible a mediano plazo, se considera sinérgico, sin incremento progresivo del impacto, el efecto es indirecto y periódico y recuperable a mediano plazo por acción del hombre.

c) Flora.

Aumento de la cobertura vegetal. Derivado de las actividades de desmantelamiento, se considerará el restablecimiento inducido (reforestación) o natural de la vegetación nativa de la zona resultando la valoración de impacto como MODERADO POSITIVO +30; la intensidad del impacto se considera baja debido a que es una superficie pequeña (0.00020% con respecto a la superficie de vegetación presente en el Sistema Ambiental) la que ocupa el predio objeto de estudio, el área de influencia será puntual. El plazo de la manifestación será a mediano plazo considerando el tiempo que necesitan las plantas para adaptarse en la zona. La permanencia del efecto se espera sea permanente, irreversible y mitigable por intervención del hombre.

d) Fauna.

Desplazamiento: como resultado de las actividades en esta etapa, el impacto resultó MODERADO positivo +23, los resultados se relacionan con el establecimiento de la flora, ya que ésta será utilizada como refugio, descanso o de alimentación para algunas especies. No obstante, y por tratarse de un área relativamente pequeña, se catalogó el impacto con intensidad baja, con un área de influencia puntual. El plazo de la manifestación del impacto será a mediano plazo. Sinérgico debido a que el establecimiento de la fauna está directamente relacionado con la presencia de la vegetación. Así mismo, el impacto se califica como irreversible y permanente, bajo el supuesto que en el sitio del proyecto no se vuelvan a construir obras civiles. Finalmente será mitigable por intervención del hombre.

e) Agua.

Condiciones del agua (modificación en la calidad). Para esta etapa, se descarta contaminación por aguas residuales ya que se colocarán sanitarios portátiles para la disposición adecuada de las aguas residuales, al término de las actividades de esta etapa la empresa contratada se encargará del destino final a la planta de tratamiento de Punta Colorada I.

Por lo anterior, se valoró como impacto IRRELEVANTE negativo -20, con intensidad de impacto bajo, con una extensión puntual, de momento inmediato, con una persistencia fugaz, de acumulación simple, efecto directo y recuperabilidad a mediano plazo. No se estima la implementación de medidas de mitigación adicionales.

Aumento de la capacidad de recarga a los mantos freáticos. Este indicador se consideró a partir de las actividades de restauración en la superficie de 0.9597 ha, teniendo una valoración de IMPACTO IRRELEVANTE positivo +21 en el sentido de que la superficie considerada para áreas verdes constituye el 0.000013% de la superficie del Sistema Ambiental, teniendo una intensidad baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación será a mediano plazo ya que la recarga se acentúa en el periodo de lluvias, se espera ser irreversible ya que se tratará de mantener las áreas verdes de manera permanente, por lo que se considera sinérgico, no se espera un incremento progresivo el efecto será indirecto, periódico y recuperable a mediano plazo.

f) Relaciones Ecológicas.

En este componente de relaciones ecológicas, se evalúa el posible impacto positivo que se genere con las actividades de restauración del sitio a la restauración de los servicios ambientales como son la previsión de agua, captura de carbono, generación de oxígeno, modulación y regulación climática, protección de la biodiversidad, mitigación de efectos de desastres naturales y la estabilidad, protección y recuperación de suelos.

Por lo que se cataloga como IMPACTO IRRELEVANTE positivo con calificación de 26, con una intensidad baja, con extensión puntual, con plazo de la manifestación a mediano plazo, la permanencia se considera permanente, con reversibilidad a mediano plazo, sinérgico con varios componentes ambientales como es la fauna, suelo y agua, de acumulación simple, efecto directo, regularidad de la manifestación continuo por el tiempo de vida útil del proyecto y recuperable a mediano plazo por acciones humanas.

g) Paisaje.

Este componente fue evaluado de manera cualitativa, mediante el indicador de calidad paisajística.

Calidad paisajística: En esta etapa se consideró un impacto MODERADO positivo +28 por el establecimiento de vegetación nativa; sin embargo la intensidad del impacto es baja ya que la superficie es pequeña y existen otros elementos urbanos que refieren un paisaje intervenido por el hombre, el área de influencia es puntual, el plazo de la manifestación del impacto será inmediato, permanente e irreversible. El efecto es directo y se requiere de ciertas medidas de mitigación para reestablecer a condiciones naturales.

h) Socioeconómico

Finalmente, el componente **Socioeconómico** se evaluó en términos generales y para la totalidad de las etapas que comprende el proyecto. La valoración resultó con impacto MODERADO POSITIVO +26, ya que se contratará una cantidad considerable de mano de obra de la región. La intensidad del impacto resultó media en el sentido de que en las diferentes etapas se contratará un número considerable de personal, se considera un total de 100 obreros más técnicos, especialistas y supervisores. Se tiene un área de

influencia puntual, con efecto directo no se espera un incremento progresivo de contratación de personal siendo las etapas de mayor contratación la de preparación del sitio y construcción. No obstante este tipo de obras constituyen un beneficio social en menor grado y por periodos cortos de tiempo.

Por lo anteriormente mencionado, se concluye que los impactos que se generarán por el establecimiento del proyecto son en general IRRELEVANTES y en menor grado MODERADOS ya que no se observan cambios o alteraciones significativas al ecosistema costero; además, de que el proyecto se localiza en la zona urbana de San Pedro Mixtepec. Cabe mencionar que con la implementación de medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI del presente estudio, disminuirán considerablemente los impactos, por lo que el proyecto se considera ambientalmente viable pero sujeto al cumplimiento estricto de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La implementación de medidas de Prevención, Mitigación y Compensación ambiental contribuye positivamente con el ambiente y deben establecerse con la finalidad de evitar la alteración de los componentes funcionales de cualquier ecosistema, posterior a la aplicación de estas medidas es preciso realizar la revisión detallada de su cumplimiento y también es importante realizar la evaluación y valoración de los efectos que dichas medidas estiman a fin de determinar si las medidas propuestas son las necesarias para atenuar el impacto que se va a ocasionar.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Las medidas de mitigación que a continuación se presentan, se plantean con base a los impactos identificados en el Capítulo V. Una vez concluida la identificación y evaluación de los impactos ambientales se aplicarán las medidas que se consideran adecuadas para prevenir y atenuar los impactos detectados.

La **Prevención** del Impacto Ambiental se define posterior a la evaluación de los impactos causados por el desarrollo de cualquier actividad dentro de un ecosistema o sistema ambiental, su función es contribuir de forma significativa y positiva con el ambiente a través de acciones o formas alternas de realizar actividades mediante las cuales el desarrollo del proyecto no ocasione impactos que puedan provocar el desequilibrio ecológico de cualquiera de los componentes fundamentales del ecosistema en cuestión; a estas acciones o formas de realizar la actividad se le denomina Medidas de Prevención del Impacto Ambiental.

Las medidas de **Mitigación** son las acciones a ejecutarse posterior a la realización de la acción o actividad causando cualquier impacto de cualquier intensidad, se llevan a cabo para minimizar los impactos causados derivados de la puesta en marcha y operación del proyecto, así como también cumplen la función de enmendar el daño provocado por el impacto al ambiente. Las medidas que a continuación se proponen surgen a raíz de la valoración de los impactos identificados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

La **Compensación** busca producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente al de carácter adverso, se lleva a cabo cuando los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establece la ejecución de medidas preventivas y de mitigación para disminuir los impactos ambientales generados por obras o actividades.

En las tablas subsecuentes se mencionan las medidas que se llevarán a cabo durante la ejecución del proyecto en todas sus etapas.

VI.1.1 Medidas de prevención y mitigación.

En el siguiente cuadro se presentan las medidas de prevención y mitigación que se establecerán en las diferentes etapas del proyecto. Las cuales tendrán como finalidad reducir o restituir los impactos generados a los componentes ambientales analizados.

Cuadro VI.1 Medidas Preventivas y de mitigación que se aplicaran en la ejecución del proyecto, en las etapas correspondientes.

COMPONENTE AMBIENTAL	FLORA		
Medida Preventiva	NO DESPALMAR FUERA DEL AREA DEL PROYECTO.	Etapas	1. Preparación del sitio.
Descripción	Durante la preparación del sitio, por lo general tiende a afectarse vegetación colindante debido a las actividades de despale o por el uso de maquinaria. Por lo tanto, a fin de evitar afectaciones a la vegetación aledaña, evitar la erosión del suelo por la eliminación de la vegetación, disminuir la captación de agua de lluvia, disminuir la disponibilidad de hábitat para la fauna del lugar y evitar la afectación paisajística en la zona, se PROHIBE el despalde fuera del área del proyecto.		
Acciones de Cumplimiento	A) El promovente realizará la delimitación física del predio autorizado para la realización de obras, colocando un cerco perimetral, banderolas y/o señalamientos visibles en los vértices. B) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre el manejo de la vegetación, entre otros. C) Se colocaran letreros restrictivos en el área del proyecto en alusión a esta medida. D) El derribo será direccionado a fin de no afectar vegetación aledaña dentro y fuera del área del Proyecto. E) Se supervisará el área del proyecto al momento de efectuar la preparación del sitio a fin de verificar que se cumpla esta medida.		
Medida Preventiva	PROHIBICIÓN DE EXTRACCIÓN DE ESPECIES VEGETALES	Etapas	1. Preparación del sitio.
Descripción	Para evitar la afectación a la vegetación nativa de los predios aledaños al proyecto, se PROHIBIRÁ la extracción de especies vegetales, plantas vistosas y potencialmente ornamentales.		
Acciones de cumplimiento	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre el manejo, protección y conservación de la flora silvestre específica del sitio, entre otros. B) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. C) Se colocaran letreros restrictivos en el área del proyecto en alusión a esta medida.		

COMPONENTE AMBIENTAL	FLORA		
Medida Preventiva	EXCLUIR EL USO DE HERBICIDAS	Etapa	1. Preparación del sitio. 2. Operación y mantenimiento
Descripción	Para evitar la afectación a la vegetación nativa, al suelo, la posible contaminación a cuerpos de agua superficiales, subterráneas y la afectación a la fauna nativa terrestre por el uso de compuestos químicos, se PROHIBE el uso de herbicidas, plaguicidas e insecticidas para combatir o eliminar la vegetación y fauna no deseada		
Acciones de cumplimiento	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre el uso de sustancias nocivas al ambiente, entre otros. B) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. C) Por ningún motivo se empleará sustancias nocivas al ambiente. Las actividades de despalme se realizara utilizando maquinaria y herramientas manuales. D) En la etapa de operación y mantenimiento el control de maleza y herbáceas no deseadas se realizará por medio de herramientas manuales y o mecánicas (desbrozadoras y/o podadoras)		
Medida Preventiva	EVITAR LA QUEMA DE MATERIAL VEGETAL Y RESIDUOS SÓLIDOS	Etapa	1. Preparación del sitio. 2. Operación y mantenimiento
Descripción	Para evitar la emisión de partículas contaminantes al aire, la afectación al suelo por altas temperaturas que se generen, y la posible afectación a la vegetación nativa por la pérdida de control del fuego, se PROHIBE la quema de material vegetal producto del desmonte y durante la etapa de Operación y mantenimiento de las obras.		
Acciones de cumplimiento	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre actividades dañinas al ambiente como la quema de vegetación, entre otros. B) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. C) Durante la preparación del sitio, sólo se utilizará maquinaria y herramientas manuales.		

COMPONENTE AMBIENTAL	FLORA		
Medida Preventiva	APILADO DEL MATERIAL VEGETAL REMOVIDO	Etapa	1. Preparación del sitio
Descripción	El material vegetal (pastizales) será confinado en el límite Este del predio, ya que esta zona será destinada para el establecimiento de áreas verdes.		
Acciones de cumplimiento	A) Posterior a la Preparación del sitio, se llevará a cabo el triturado del material vegetal (pastizales) y se dispondrá en un sitio dentro del predio a fin de que pueda ser reincorporado a la capa superficial del suelo destinado a las áreas verdes. B) Se supervisará para verificar que se cumpla esta medida.		
Medida Preventiva	ESTABLECIMIENTO DE ÁREAS VERDES	Etapa	1. Construcción. 2. Operación y mantenimiento 3. Abandono del sitio
Descripción	Para evitar la erosión del suelo por la actividad eólica, del agua y mejorar el paisaje de la zona, una vez que se terminen los trabajos de construcción, se instalarán áreas verdes o jardines en los diferentes lotes.		
Acciones de cumplimiento	A) Se establecerán áreas verdes o jardines en las partes de cada uno de los lotes que no serán afectadas por la construcción de las obras civiles, de igual forma dentro de la superficie se dejara un área verde.		

COMPONENTE AMBIENTAL	FAUNA		
Medida Preventiva	PROHIBICIÓN DE EXTRACCIÓN Y CACERÍA DE FAUNA SILVESTRE	Etapa	1. Preparación del sitio 2. construcción
Descripción	Para evitar la afectación a la fauna nativa de los predios aledaños al proyecto y en el mismo polígono del proyecto, se PROHIBIRÁ la extracción de especies animales de interés biológico, ecológico, vistosas, potencialmente ornamentales.		

COMPONENTE AMBIENTAL	FAUNA		
Acciones de Cumplimiento	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre la importancia de la conservación in situ de la fauna silvestre, dando principal énfasis a las Protegidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. B) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. C) Se colocaran letreros restrictivos en el área del proyecto en alusión a esta medida.		
Medida Preventiva	AHUYENTAMIENTO DE FAUNA	Etapas	Todas las etapas del proyecto
Descripción	Para evitar el daño a las especies de fauna silvestre encontradas en el predio, se llevarán a cabo actividades de ahuyentamiento de la fauna de lento desplazamiento, con ayuda de personal especializado.		
Acciones de cumplimiento	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre la importancia del manejo, conservación y protección de la fauna silvestre. B) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. C) Se colocaran letreros restrictivos en el área del proyecto en alusión a esta medida. D) Durante todas las actividades que contempla el proyecto, se realizara el ahuyentamiento de la posible fauna silvestre que se ubique en el predio.		
Medida Preventiva	PROHIBICIÓN DE INTRODUCCIÓN DE ESPECIES DOMESTICAS	Etapas	Todas las etapas del proyecto
Descripción	Para evitar la propagación de parásitos y enfermedades ajenas a la fauna nativa, se PROHIBIRA a todo el personal que labore en la obra la introducción de especies domesticas al área del proyecto.		
Acciones de cumplimiento	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre la importancia de atender la medida preventiva correspondiente, así como los riesgos que representa no atender la recomendación. B) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. C) Se colocaran letreros restrictivos en el área del proyecto en alusión a esta medida.		

COMPONENTE AMBIENTAL	SUELO		
Medida Preventiva	MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS	Etapas	Todas las etapas del proyecto
Descripción	Para evitar la contaminación al suelo, cuerpos de agua superficiales (escurrimientos, ríos, arroyos, lagunas y mares), la proliferación y presencia de fauna nociva, se deberá dar un manejo adecuado de todos los residuos Sólidos Municipales que se generen en las diferentes etapas del proyecto		
Acciones de Cumplimiento	A) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. B) Se colocaran letreros restrictivos en el área del proyecto en alusión a esta medida. C) Se instalarán contenedores con tapa para la recolección y separación de los residuos que se generen en las diversas etapas del proyecto y áreas de trabajo, la disposición final de los mismos se realizará mediante el camión recolector y se dispondrá en el tiradero municipal. D) Se rotulará cada recipiente con las leyendas de Orgánico e Inorgánico. E) Se elaborará una bitácora de generación de residuos, para tener evidencia y control de éstos generados en la obra. F) A través de pláticas de educación ambiental, se abordaran temas como el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales, así como sus métodos de separación de acuerdo a sus características.		
Medida Preventiva	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	Etapas	1. Preparación del sitio. 2. Construcción. 3. Abandono del sitio
Descripción	Se pondrá especial atención, en la disposición de los residuos producto de los materiales de construcción (varilla, cartón, madera, alambre, etc.), mismos que pueden ser entregados a centros de acopio o darle el manejo según lo establecido en la Normatividad vigente		
Acciones de cumplimiento	A) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. B) Se colocaran letreros informativos en el área del proyecto en alusión a esta medida. C) Se dispondrá de un sitio para que los residuos de manejo especial sean almacenados de acuerdo a sus características. En primera instancia se hará la separación entre lo orgánico (madera, sacos de cemento, cartón) e inorgánico (alambre, clavos, varilla); éstos últimos, a su vez se separarán dada su posibilidad de ser comercializados en centros de acopio de la región.		

COMPONENTE AMBIENTAL	SUELO		
Medida Preventiva	MANTENIMIENTO PERIODICO DE VEHICULOS PESADOS, LIGEROS Y MAQUINARIA	Etapa	1. Preparación del sitio. 2. Construcción. 3. Abandono del sitio
Descripción	Los vehículos pesados, ligeros y maquinaria que serán utilizados durante la ejecución de los trabajos de preparación del sitio estarán en buenas condiciones. Esta medida tiene como propósito disminuir el ruido, evitar emisiones a la atmósfera por el mal funcionamiento de los vehículos y la generación de materiales y residuos peligrosos como: aceites gastados y trapos impregnados de combustibles		
Acciones de cumplimiento	A) Para ello el promovente dará mantenimiento periódico en talleres especializados y autorizados. B) En caso de que el promovente requiera realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo de trabajo, se deberá llevar a cabo en talleres especializados y autorizados. C) Deberá dar el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos peligrosos, según lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.		
Medida Preventiva	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS PELIGROSOS	Etapa	1. Preparación del sitio. 2. Construcción.
Descripción	En caso de requerir almacenamiento de residuos peligrosos (pintura, solventes, estopas, brochas, botes, etc) en las áreas de trabajo, el promovente deberá instalar un depósito con la capacidad que vaya acorde al consumo y adaptando las medidas de seguridad necesaria para evitar derrames, escurrimientos e incendios que puedan afectar la calidad del suelo, aire o agua. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción		
Acciones de cumplimiento	A) En caso de requerir almacenamiento de residuos peligrosos, el promovente destinará una superficie del terreno que vaya a ser construido. B) El material combustible deberá estar bajo resguardo de un cuarto techado.		

COMPONENTE AMBIENTAL	AGUA		
Medida Preventiva	INSTALACION Y OPERACIÓN DE SANITARIOS PORTATILES PARA EVITAR EL FECALISMO AL AIRE LIBRE	Etapas	1. Preparación del sitio 2. Construcción 3. Abandono del sitio
Descripción	Para evitar el fecalismo al aire libre se DEBERA contratar el servicio de arrendamiento de baños portátiles a razón de 1 sanitario por cada 25 trabajadores. La empresa contratada será la responsable del mantenimiento adecuado, periódico y disposición final adecuada de las aguas negras, mitigando de esta manera la contaminación de cuerpos de agua y suelo.		
Acciones de Cumplimiento	A) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. B) Se instalara 1 sanitario portátil por cada 25 trabajadores que laboren en la obra. C) Se colocaran letreros informativos en el área del proyecto en alusión a esta medida preventiva. D) La empresa arrendadora del servicio de sanitarios, será la responsable de dar destino final adecuado a las aguas negras, generadas durante las etapas involucradas.		
Medida Preventiva	INSTALACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	Etapas	1. Operación y mantenimiento
Descripción	Para favorecer la infiltración del agua y el riego de áreas verdes, así como el beneficio al suelo al no permitir la contaminación por aguas grises y negras, el proyecto considerará un planta de tratamiento de aguas residuales		
Acciones de cumplimiento	A) Se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales subterránea, que le dé un proceso especial de eliminación de malos olores, lodos y fuentes de generación de fauna nociva. Estará compuesta por trampas de arena, reactor biológico, sedimentadores y un tanque de infiltración.		

COMPONENTE AMBIENTAL	AIRE		
Medida Preventiva	RIEGO DE TERRACERIAS	Etapas	Todas las etapas
Descripción	Para evitar y tener un control de las partículas sólidas suspendidas en el ambiente originadas por el tránsito de vehículos en caminos adyacentes y operación de la maquinaria pesada en áreas de trabajo, así como para evitar daño a los trabajadores y animales localizados cercanos a los sitios de trabajo, de ser necesario se aplicará el riego para disminuir la polución y la generación de erosión eólica en el predio.		
Acciones de Cumplimiento	A) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. B) Se pueden llevar acabo riegos de agua con pipas y/o vehículos utilitarios, en el área de trabajo para evitar la generación de polvos.		
Medida Preventiva	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS EN GENERAL	Etapas	Todas las etapas
Descripción	Se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos que serán utilizados en las diferentes etapas del proyecto, a fin de que sean eficientes en su funcionamiento y evitar emisiones a la atmósfera. Para el caso de vehículos automotores deberán someterse a mantenimiento y verificación de acuerdo a la normatividad aplicable.		
Acciones de cumplimiento	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas relacionados a la medida preventiva correspondiente, ya que la maquinaria contiene residuos peligrosos que al derramarse pueden afectar el suelo, agua y aire. B) Se realizará mantenimiento periódico en talleres especializados y autorizados de la localidad para mantener en buenas condiciones todos los vehículos usados. C) Se llevará el registro del mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada a utilizar. D) No se podrá realizar el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro del área del Proyecto. E) Los vehículos que operan a base de diésel deberán tener un mantenimiento preventivo y los filtros deben estar en buen estado. F) los vehículos que requieren gasolina contarán con convertidores catalíticos en buen estado.		

COMPONENTE AMBIENTAL	PAISAJE		
Medida Preventiva	ESTABLECIMIENTO DE ÁREAS VERDES Y JARDINES	Etapas	1. Construcción. 2. Operación y mantenimiento 3. Abandono del sitio
Descripción	Para evitar la erosión del suelo por la actividad eólica, del agua y mejorar la calidad del paisaje en el sitio del proyecto y sus zonas aledañas, una vez que se terminen los trabajos de construcción de obras civiles, se instalarán áreas verdes y jardines en los diferentes lotes que conforman "Residencial Punta Mar".		
Acciones de cumplimiento	Se establecerán áreas verdes y jardines en parte de la superficie de cada uno de los lotes que no serán afectadas por la construcción de las obras civiles.		

COMPONENTE AMBIENTAL	SOCIOECONOMICO		
Medida Preventiva	CAPACITACIÓN AL PERSONAL EN EDUCACIÓN AMBIENTAL	Etapas	1. Preparación del sitio 2. Construcción 3. Operación y mantenimiento
Descripción	Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre el cuidado del ambiente, recursos naturales, flora y fauna silvestre específica del sitio, entre otros.		
Acciones de Cumplimiento	Se realizará una capacitación previa del personal reforzada con material de sensibilización en cuanto a la normatividad vigente y las acciones aquí descritas para el cuidado del agua, del suelo la flora y fauna principalmente.		
Medida Preventiva	CONTRATACIÓN DE PERSONAL DE LAS LOCALIDADES PRÓXIMAS AL SITIO DEL PROYECTO	Etapas	1. Preparación del sitio 2. Construcción 3. Operación y mantenimiento 4. Abandono del sitio
Descripción	El promovente y el contratista aprovecharán en las diferentes etapas del proyecto la mano de obra local para las diferentes actividades inherentes al proyecto.		

COMPONENTE AMBIENTAL	SOCIOECONOMICO		
Acciones de Cumplimiento	Se contratarán servicios y mano de obra local o de localidades próximas para reforzar la economía local y generar empleos temporales.		
Medida Preventiva	USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Etapas	Todas las etapas
Descripción	El personal contratado deberá portar en todo momento el equipo de protección personal en los casos que aplique por Ley		
Acciones de cumplimiento	Se deberá proporcionar de equipo de protección personal a los trabajadores, en los casos que aplique por Ley y se supervisará que el personal porte el equipo de protección necesario.		
Medida Preventiva	PROTECCIÓN CIVIL	Etapas	Todas las etapas
Descripción	Con la finalidad de disminuir los siniestros resultado de un sismo o fenómeno meteorológico, el promovente promoverá pláticas de protección civil y se deberán acatar a las instrucciones que establece protección civil estatal y municipal, en cualquiera de las etapas del proyecto.		
Acciones de cumplimiento	El Promovente deberá promover pláticas de protección civil y poner en práctica permanentemente la cultura de la prevención y la protección civil principalmente en el sitio del proyecto. Se deberán dar pláticas enfocadas a la respuesta en caso de sismo o la presencia de algún fenómeno meteorológico.		

COMPONENTE AMBIENTAL	GENERALES		
Medida Preventiva	USO MINIMO DE MAQUINARIA PESADA	Etapa	1. Preparación del sitio 2. Construcción 3. Abandono del sitio
Descripción	Para evitar la compactación y la afectación del suelo en el área del proyecto, se recomienda utilizar la maquinaria mínima necesaria. Esto permitirá mantener la capacidad de filtración de los suelos, evitando a su vez los efectos erosivos del agua por escurrimientos superficial. El uso mínimo de la maquinaria pesada también disminuirá la magnitud del ruido generado en su uso.		
Acciones de Cumplimiento	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre uso adecuado de maquinaria, entre otros. B) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. C) Se usarán máquinas de mediano peso previendo la compactación del suelo del área del proyecto.		
Medida Preventiva	RESTRICCIONES DE CIRCULACIÓN E INGRESO DE MAQUINARIA EN AREAS FUERA DE LA ZONA DE TRABAJO	Etapa	1. Preparación del sitio 2. Construcción 3. Abandono del sitio
Descripción	Esta medida se tomará para evitar la afectación al suelo por compactación en áreas aledañas al sitio del proyecto. Permitirá mantener la capacidad de filtración de los suelos, evitando a su vez los efectos erosivos del agua por escurrimientos superficial. El uso mínimo de la maquinaria pesada también disminuirá la magnitud del ruido generado en su uso.		
Acciones de Cumplimiento	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre el cuidado del ambiente, recursos naturales, flora y fauna silvestre específica del sitio. B) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. C) Se colocaran letreros restrictivos en el área del proyecto en alusión a esta medida. D) El ingreso de maquinaria al predio del Proyecto será a través de los caminos ya existentes en la zona, no se considera la apertura de nuevos caminos.		
Medida Preventiva	ESTABLECIMIENTO DE HORARIOS DIURNOS DE TRABAJO	Etapa	1. Preparación del sitio 2. Construcción 3. Abandono del sitio

COMPONENTE AMBIENTAL	GENERALES		
Descripción	Para evitar mayor afectación a la fauna silvestre y la población humana aledaña al área del proyecto se ESTABLECERAN horarios diurnos de trabajo de 7:00 a 17:00 horas.		
Acciones de Cumplimiento	A) Se capacitará al personal mediante platicas de educación ambiental, abordando temas sobre el cuidado del ambiente, recursos naturales flora y fauna silvestre específica del sitio. B) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida.		
Medida Preventiva	OPERACIÓN CON ESCAPES SILENCIADOS	Etapas	1. Preparación del sitio 2. Construcción 3. Abandono del sitio
Descripción	Para evitar mayor afectación a la fauna silvestre y la población humana aledaña al área del proyecto se ESTABLECERA la operación de maquinaria y vehículos utilitarios con escapes silenciados. En cumplimiento a la NOM-081-SEMARNAT-1994.		
Acciones de Cumplimiento	A) Se capacitará al personal mediante platicas de educación ambiental, abordando temas sobre el cuidado del ambiente, recursos naturales flora y fauna silvestre específica del sitio. B) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida.		
Medida Preventiva	DISMINUCIÓN DEL USO DE CLAXON	Etapas	1. Preparación del sitio 2. Construcción 3. Abandono del sitio
Descripción	Para evitar mayor afectación a la fauna silvestre y la población humana aledaña al área del proyecto se ESTABLECERA la disminución del uso del claxon en el predio. En cumplimiento a la normatividad vigente.		
Acciones de Cumplimiento	A) Se capacitará al personal mediante platicas de educación ambiental, abordando temas sobre el cuidado del ambiente, recursos naturales flora y fauna silvestre específica del sitio. B) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida.		
Medida Preventiva	CUMPLIMIENTO DE LO ESTABLECIDO EN LA NOM-081-SEMARNAT-1994 EN RELACIÓN A RUIDOS DE FUENTES FIJAS	Etapas	1. Preparación del sitio 2. Construcción 3. Abandono del sitio
Descripción	Para evitar mayor afectación a la fauna silvestre y la población humana aledaña al área del proyecto se ESTABLECERA el cumplimiento de la citada norma para la emisión a ruidos provenientes de fuentes fijas.		

COMPONENTE AMBIENTAL	GENERALES
Acciones de Cumplimiento	A) Se capacitará al personal mediante platicas de educación ambiental, abordando temas sobre el cuidado del ambiente, recursos naturales flora y fauna silvestre específica del sitio. B) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida principalmente cuando la maquinaria pesada se encuentre en operación.

VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental

En el Cuadro VI.2 se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental, el cual incluye las medidas de prevención y/o mitigación a cumplir durante las diferentes etapas que contempla el Proyecto. Se realizó una agrupación de las medidas con base en líneas estratégicas, así como el impacto al que va dirigido; sin embargo es importante mencionar que la mayoría de las medidas contribuyen a disminuir los impactos en varios componentes ambientales, es decir; son aplicables en varias líneas estratégicas.

La función básica del Programa de Vigilancia Ambiental es garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en este estudio.

El programa contempla lo siguiente:

Objetivo. Vigilar el cumplimiento de las medidas de mitigación derivadas del Proyecto, garantizando el uso racional de los componentes ambientales y la mejora constante del sitio del proyecto y sus alrededores.

Acciones.

- El promovente designará responsables técnicos y operativos para el cumplimiento del objetivo del programa.
- Los responsables técnicos y operativos, supervisarán el cumplimiento de las medidas planteadas en las diferentes etapas del proyecto.
- El promovente deberá vigilar y supervisar, que se lleven a cabo acciones orientadas a la mejora del sitio del proyecto y su alrededor.
- Informar oportunamente a las Autoridades Ambientales facultadas, los requerimientos y solicitudes que se deriven de la operación del proyecto en cuestión.
- Vigilar el sitio para prevenir o evitar riesgos por contingencias de incendios o afectaciones por actividades humanas.

Responsable de Programa

El promovente será el responsable directo y contratará personal especializado en el ramo para el seguimiento al mencionado Programa. A continuación se presentan los cuadros del programa de vigilancia ambiental y cómo será su seguimiento y control con los umbrales de cumplimiento.

Cuadro VI.2 Programa de vigilancia ambiental (* El costo se considera en el monto de la construcción y/u operación y mantenimiento)

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo (\$)	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Línea estratégica: Manejo adecuado de aguas grises y negras								
Contaminación del suelo y agua	Establecimiento y operación de sanitarios portátiles	Preparación del sitio, Construcción y abandono del sitio	Suelo y Agua	Se instalarán al inicio de la obra y se mantendrán operando hasta concluir la etapa de Construcción.	Empresa contratada por el promovente	25,000.00	1 baño portátil por cada 25 personas, letreros alusivos	Grado de cumplimiento al 100%
	Mantenimiento preventivo y correctivo de la red de distribución sanitaria	Operación y Mantenimiento	Suelo y Agua	Monitoreo Semestral y mantenimiento de la red o cuando sea requerido	Personal de mantenimiento asignado por el Promovente	15,000.00	Herramientas de Plomería	Grado de cumplimiento al 100%
	Instalación de planta de tratamiento de aguas residuales	Operación y mantenimiento	Suelo y Agua	Monitoreo Semestral y mantenimiento de la planta o cuando sea requerido	Personal de mantenimiento asignado por el Promovente	900,000.00	Materiales diversos	Grado de cumplimiento al 100%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo (\$)	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Línea estratégica: Cuidado del Agua								
Uso irracional del agua	Mantenimiento preventivo y correctivo de la red de distribución hidráulica	Operación y Mantenimiento	Agua	Monitoreo Semestral y mantenimiento cuando la red lo requiera	Personal de mantenimiento asignado por el Promoviente	15,000.00	Herramientas de Plomería	Grado de cumplimiento al 100%
Línea estratégica: Disminución de emisiones a la atmósfera y partículas suspendidas								
Emisiones a la atmósfera y partículas suspendidas	Riego de terracerías	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Suelo, Aire, Fauna y socioeconómico	Semanalmente o cuando así lo requieran las áreas	Personal de construcción contratado por el Promoviente	15,000.00	Pipa con agua tratada	Grado de cumplimiento al 100%
Emisiones a la atmósfera y partículas suspendidas	Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos en general	Operación y mantenimiento	Aire	Monitoreo semestral y cuando los equipos lo requieran	Personal de mantenimiento asignado o contratado por el Promoviente	50,000.00	Herramientas manuales y equipo especializado	Grado de cumplimiento al 100%
Línea estratégica: Protección de la Fauna silvestre								
Daño a fauna silvestre	Ahuyentamiento de fauna.	Preparación del sitio	Fauna	Toda la etapa de preparación del sitio	Especialista en Fauna contratado por el Promoviente	50,000.00	Herramientas especificadas en el programa de rescate	Grado de cumplimiento al 100%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo (\$)	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Daño a fauna silvestre	Se prohíbe la extracción y cacería de fauna silvestre	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Fauna	Durante todas las etapas del Proyecto	Personal designado por el Promoviente	5,000.00	Letreros informativos y restrictivos	Grado de cumplimiento al 100%
Daño a fauna silvestre	Se prohíbe la introducción de especies de fauna domésticas	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Fauna	Durante todas las etapas del Proyecto	Personal designado por el Promoviente	5,000.00	Letreros informativos y restrictivos	Grado de cumplimiento al 100%
Línea estratégica: Manejo adecuado de los residuos sólidos municipales generados								
Contaminación del suelo, agua y aire por residuos sólidos municipales	Se prohíbe la quema de residuos sólidos municipales	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Aire	Durante todas las etapas del Proyecto	Personal de limpieza contratado por el Promoviente	55,000.00	Letreros informativos	Grado de cumplimiento al 100%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo (\$)	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Contaminación del suelo, agua y aire por residuos sólidos municipales	Limpieza de las instalaciones	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Agua, Suelo y Aire	La limpieza de las instalaciones será diariamente y durante todas las etapas del Proyecto	Personal de limpieza contratado por el Promoviente	5,000.00	Letreros informativos y restrictivos. Contenedores de basura adecuados. Documento del plan de manejo de residuos	Grado de cumplimiento al 100%
Contaminación del suelo, agua y aire por residuos sólidos municipales	Manejo adecuado de residuos sólidos municipales: separación de acuerdo a sus características y destino final	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Suelo, Agua, Fauna, Aire	Durante todas las etapas del proyecto, se llevará un registro del volumen por tipo de residuo generado y su disposición final	Personal de limpieza contratado por el Promoviente	50,000.00	Cámara fotográfica. Letreros informativos y restrictivos, contenedores adecuados	Grado de cumplimiento al 100%
Línea estratégica: Manejo adecuado de los residuos de manejo especial								
Contaminación del suelo, agua y aire por residuos o materiales	Almacenamiento adecuado de combustibles, lubricantes y solventes	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Suelo, Aire y Agua	En todo el tiempo que dure las etapas mencionadas	Responsable asignado por el Promoviente	5,000.00	Contenedores adecuados o áreas destinadas para acopio temporal de	Grado de cumplimiento al 100%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo (\$)	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
peligrosos							residuos y materiales peligrosos, letreros informativos, rotulados correctos en contenedores	
Contaminación del suelo, agua y aire por residuos de manejo especial	Manejo adecuado de residuos como: varillas, cartón, alambres, materiales ferrosos, láminas, plásticos, madera, etc.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Suelo, Aire y Agua	Durante todas las etapas del Proyecto se llevará un registro mensual del volumen por tipo de residuo generado. Así como de su disposición final adecuada	Personal de limpieza contratado y asignado por el Promovente	50,000.00	Designar un área temporal para almacenamiento de residuos. Bitácora de registro y Cámara fotográfica	Grado de cumplimiento al 100%
Línea estratégica: Protección de Flora								
Disminución de la cobertura vegetal y por	Prohibición de desmonte y derribo de arbolado fuera	Preparación del sitio	Flora, Suelo, Fauna, Agua y Paisaje	Durante toda la etapa preparación del sitio	Personal encargado de la obra	5,000.00	cámara fotográfica, cinta precautoria,	Grado de cumplimiento al 100%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo (\$)	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
consecuencia afectación del suelo	del área del proyecto						banderillas, letreros informativos	
Disminución de la cobertura vegetal y por consecuencia afectación del suelo	Apilado de material vegetal	Preparación del sitio.	Flora	Durante toda la etapa preparación del sitio	Personal designado por el Promoviente	10,000.00	Herramienta de jardinería	Grado de cumplimiento al 100%
Disminución de la cobertura vegetal y por consecuencia afectación del suelo	Se prohíbe la extracción de especies vegetales	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Flora	Durante todas las etapas del Proyecto	Personal designado por el Promoviente	10,000.00	Letreros informativos y restrictivos y pláticas de educación ambiental	Grado de cumplimiento al 100%
Disminución de la cobertura vegetal y por consecuencia afectación del suelo	Se prohíbe el uso de herbicidas	Preparación del sitio, Operación y mantenimiento	Flora, Suelo, Fauna, Agua y Paisaje	Durante todas las etapas mencionadas	Personal de jardinería contratado por el Promoviente	5,000.00	cámara fotográfica	Grado de cumplimiento al 100%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo (\$)	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Disminución de la cobertura vegetal y por consecuencia afectación del suelo	Establecimiento de áreas verdes y jardines	Construcción	Flora, Suelo, Fauna, Aire, Agua y Paisaje	La instalación será al finalizar la etapa de construcción, el mantenimiento de dichas áreas se realizará periódicamente durante la operación	Personal de jardinería contratado por le Promoviente	80,000.00	Herramienta de jardinería	Grado de cumplimiento al 100%
Línea estratégica: Condiciones del Suelo								
Compactación del suelo	Uso mínimo de maquinaria pesada	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Aire, Suelo y Agua	Durante todas las etapas en las que se utilice maquinaria de este tipo	Personal encargado de la obra	5,000.00		Grado de cumplimiento al 100%
Compactación del suelo	Restricciones de circulación e ingreso de maquinaria en áreas fuera de la zona de trabajo	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Aire, Suelo y Agua	En todo el tiempo en que sea necesaria la operación de maquinaria pesada	Personal encargado de la obra	5,000.00	Letreros restrictivos	Grado de cumplimiento al 100%
Contaminación del agua y	Mantenimiento periódico de	Preparación del sitio,	Aire, Suelo y Agua	Cuando se presente	Encargado de la obra,	100,000.00	Talleres autorizados	Grado de cumplimiento

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo (\$)	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
suelo	vehículos pesados, ligeros y maquinaria	Construcción y Abandono del sitio		alguna falla en la maquinaria se realizará el reporte del mismo, asimismo se llevará una bitácora de mantenimiento de vehículos y maquinaria utilizada en las diferentes etapas	Promovente y Talleres autorizados			al 100%
Línea estratégica: Disminución de la generación de ruido								
Generación de ruido	Operación con escapes silenciados	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Fauna, Socioeconómico	Durante el uso de vehículos y maquinaria	Personal encargado de la obra	5,000.00	Escapes silenciados	Grado de cumplimiento al 100%
Generación de ruido	Disminución del uso de claxon	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Fauna, Socioeconómico	Durante la operación de maquinaria y vehículos en las etapas	Personal encargado de la obra	5,000.00	Letreros alusivos	Grado de cumplimiento al 100%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo (\$)	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
				mencionadas				
Generación de ruido	Establecimiento de horarios diurnos de trabajo	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Fauna, Socioeconómico	El registro de entrada y salida de trabajadores se llevará diariamente y se respetarán los horarios de trabajo establecidos en la medida de lo posible	Personal encargado de la obra	5,000.00	Bitácora de obra	Grado de cumplimiento al 80%
Generación de ruido	Cumplimiento de lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 en relación a ruidos de fuentes fijas	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Fauna, Socioeconómico	Cada que se utilice la maquinaria pesada	Personal encargado de la obra	5,000.00		Grado de cumplimiento al 100%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo (\$)	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Línea estratégica: Condiciones laborales								
Generación de empleos y derrama económica	Contratación de personal de las localidades próximas al sitio del Proyecto	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	Socioeconómico	Al inicio del Proyecto y cuando se requiera la contratación de personal en cualquiera de las etapas mencionadas	Contratista y Promoviente	500,000.00 *		Grado de cumplimiento al 90%
Seguridad e higiene	Uso de equipo de protección personal	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Socioeconómico	En la ejecución de trabajos que lo requiera y que aplique la ley	Contratista y Promoviente	25,000.00	Equipo de protección	Grado de cumplimiento al 100%
Seguridad e higiene	Capacitación al personal	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	Socioeconómico	Al inicio de cada etapa establecida en el cronograma de actividades o cuando sea requerido	Contratista y Promoviente	30,000.00	Material para pláticas de sensibilización (rota folios, plumones, letrero informativos, cámara fotográfica)	Grado de cumplimiento al 80%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo (\$)	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Seguridad e higiene	Atender recomendaciones o acciones de Protección Civil de la zona e implementar acciones de manera interna para prevenir casos o eventos extraordinarios	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	Socioeconómico	En todas las etapas	Contratista y Promovente, encargado de seguridad e higiene	20,000.00	Programas de protección civil	Grado de cumplimiento al 100%

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

En el siguiente cuadro, se describen las estrategias de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental, tomando en cuenta las medidas de mitigación y prevención que fueron propuestas para los impactos que pueden generarse en las etapas del Proyecto, con dichas estrategias se podrá monitorear y dar seguimiento a las medidas establecidas.

Cuadro VI.3 Programa de seguimiento y control de medidas de mitigación y prevención

Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Grado de cumplimiento	Indicador de Supervisión	Frecuencia de supervisión
Instalación y operación de sanitarios portátiles	Preparación del sitio y Construcción	Se instalarán al inicio de la obra y se mantendrán operando hasta concluir la etapa de Construcción.	Grado de cumplimiento al 100%	Bitácora de descarga de sanitarios portátiles, Evidencia fotográfica.	Bimestral durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio
Mantenimiento preventivo y correctivo de la red de distribución sanitaria	Operación y mantenimiento	Monitoreo Semestral y mantenimiento de la red o cuando sea requerido	Grado de cumplimiento al 100%	Bitácora de mantenimiento. Evidencia fotográfica.	Semestral
Instalación de planta de tratamiento de aguas residuales	Operación y mantenimiento	Durante la vida útil de los inmuebles	Grado de cumplimiento al 100%	Bitácora de mantenimiento. Evidencia fotográfica.	Semestral
Mantenimiento preventivo y correctivo de la red de distribución hidráulica	Operación y Mantenimiento	Monitoreo Semestral y mantenimiento cuando la red lo requiera	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica. Bitácora de mantenimiento.	Semestral
Riego de terracerías	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Cuando sea requerido	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica	Semestral
Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos automotores y equipos en general	Operación y mantenimiento	Monitoreo semestral y cuando los equipos lo requieran	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica y bitácora de mantenimiento de equipos	Semestral

Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Grado de cumplimiento	Indicador de Supervisión	Frecuencia de supervisión
Ahuyentamiento de fauna.	Preparación del sitio	Toda la etapa de Preparación del sitio	Grado de cumplimiento al 100%	Informe que incluya: clasificación y número de individuos rescatados, Zonas de liberación, evidencia fotográfica y bitácora de rescate y liberación.	De forma periódica durante las etapas de Preparación del sitio
Se prohíbe la extracción y cacería de fauna silvestre	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Durante todas las etapas del Proyecto	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica de letreros alusivos instalados. Informe y evidencia fotográfica de las pláticas de educación ambiental	Semestral
Se prohíbe la introducción de especies de fauna domésticas	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Durante todas las etapas del Proyecto	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica de letreros alusivos instalados. Informe y evidencia fotográfica de las pláticas de educación ambiental	Semestral
Se prohíbe la quema de residuos sólidos municipales	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Durante todas las etapas del Proyecto	Grado de cumplimiento al 100%	Informe y supervisión en las diferentes etapas del proyecto.	Semestral
Limpieza de las instalaciones	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y	La limpieza de las instalaciones será diariamente y durante todas las	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica y número de letreros informativos y contenedores	Semestral

Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Grado de cumplimiento	Indicador de Supervisión	Frecuencia de supervisión
	Abandono del sitio	etapas del Proyecto		colocados en el área de trabajo	
Manejo de residuos sólidos municipales	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Durante toda la etapa de operación del Proyecto y se llevará un registro mensual del volumen por tipo de residuo generado	Grado de cumplimiento al 100%	Bitácora de Residuos, Evidencia fotográfica	Semestral
Manejo adecuado de residuos de manejo especial	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Durante todas las etapas del Proyecto y se llevará un registro mensual del volumen por tipo de residuo generado así como de la disposición final adecuada	Grado de cumplimiento al 100%	Bitácora de Residuos, Evidencias fotográficas. Condiciones del almacenamiento temporal de residuos, Volúmenes de residuos generados, reciclados, reusados, aprovechados. Número y ubicación de letreros informativos, Clasificación adecuada de residuos	Semestral
Prohibición de desmonte y derribo de arbolado fuera del área del proyecto	Preparación del sitio	Durante toda la etapa de Preparación del sitio	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica, letreros informativos	De forma periódica durante las etapas de Preparación del sitio
Apilado del material vegetal	Preparación del sitio	Durante toda la etapa de	Grado de cumplimiento al	Evidencia fotográfica	Única al terminar las actividades de

Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Grado de cumplimiento	Indicador de Supervisión	Frecuencia de supervisión
		Preparación del sitio	100%		desmonte
Se prohíbe la extracción de especies vegetales	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Durante todas las etapas del Proyecto	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica	Semestral
Se prohíbe el uso de herbicidas	Preparación del sitio Operación y mantenimiento	Durante todas las etapas mencionadas	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica de letreros informativos, áreas con evidencia de uso de herbicidas.	De forma periódica durante las etapas de preparación del sitio y semestralmente en la etapa de operación
Instalación de áreas verdes y jardines	Operación y Mantenimiento	La instalación será al finalizar la etapa de construcción, el mantenimiento de dichas áreas se realizará periódicamente durante la operación	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica, informe técnico	Semestral
Uso mínimo de maquinaria pesada	Preparación del sitio, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Durante todas las etapas en las que se utilice maquinaria de este tipo	Grado de cumplimiento al 100%	Bitácora de obra, evidencia fotográfica, número de unidades de maquinaria pesada en el proyecto.	Periódicamente durante las etapas de preparación del sitio y construcción

Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Grado de cumplimiento	Indicador de Supervisión	Frecuencia de supervisión
Restricciones de circulación e ingreso de maquinaria en áreas fuera de la zona de trabajo	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	En todo el tiempo en que sea necesaria la operación de maquinaria pesada	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica, áreas del proyecto que presenten compactación del suelo huellas de maquinaria	Periódicamente durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio
Mantenimiento periódico de vehículos pesados, ligeros y maquinaria	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Se llevará una bitácora de mantenimiento de vehículos y maquinaria utilizada en las diferentes etapas	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica y bitácora de mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.	Semestral
Operación con escapes silenciados	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Durante el uso de vehículos y maquinaria	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica	Periódicamente durante las etapas preparación del sitio y construcción
Disminución del uso de claxon	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Durante la operación de maquinaria y vehículos en las etapas mencionadas	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica de letreros instalados	Periódicamente durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio
Establecimiento de horarios diurnos de trabajo	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	El registro de entrada y salida de trabajadores se llevará diariamente y se respetarán los horarios de trabajo	Grado de cumplimiento al 80%	Reporte de horarios de trabajo	Mensual

Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Grado de cumplimiento	Indicador de Supervisión	Frecuencia de supervisión
		establecidos en la medida de lo posible			
Cumplimiento de lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 en relación a ruidos de fuentes fijas	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Cada que se utilice la maquinaria pesada	Grado de cumplimiento al 100%	Supervisión y evidencia fotográfica	Periódicamente durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio
Contratación de personal de las localidades próximas al sitio del Proyecto	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	Al inicio del Proyecto y cuando se requiera la contratación de personal en cualquiera de las etapas mencionadas	Grado de cumplimiento al 90%	Evidencia documental	Semestral
Uso de equipo de protección personal	Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	En la ejecución de trabajos que lo requiera y que aplique la ley	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica, personal portando equipo de protección	Semestral
Capacitación al personal	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	Al inicio de cada etapa establecida en el cronograma de actividades o cuando sea requerido	Grado de cumplimiento al 80%	Informe, evidencia fotográfica, relación de asistentes a pláticas	Semestral
Programas vigentes de Protección Civil Estatal y Municipal	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	En todas las etapas	Grado de cumplimiento al 100%	Programas de Protección Civil, Señalizaciones, Evidencias fotográficas	Semestral

VI.4 INFORMACION NECESARIA PARA LA FIJACION DE MONTOS PARA FIANZAS.

Tomando en cuenta la información respecto al proyecto en comento y la evaluación de daños descritos en el *capítulo V*, se considera que no habrá impactos graves en el ambiente, por lo tanto no es necesario que el promovente presente algún tipo de garantía.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Pronóstico del escenario

De acuerdo a la información generada en los capítulos anteriores, se realiza la proyección del escenario ambiental sin proyecto, con proyecto y con la ejecución de las medidas preventivas y de mitigación, a fin de disminuir las afectaciones de los impactos ambientales, en donde éste de acuerdo a la Fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se define como: *“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”.*

Cabe mencionar, que es evidente que las características constructivas que conforman a los proyectos de la naturaleza del presentado es inevitable la generación de impactos sobre el ambiente, estos afectan principalmente al suelo, agua, vegetación y fauna, algunos de estos impactos generados pueden ser irreversibles, sin embargo, estas afectaciones al medio pueden ser disminuidas a través de la aplicación de medidas de mitigación como las propuestas en el capítulo VI, reduciendo de esta manera sus efectos perturbadores en el Sistema Ambiental y sobre todo en el sitio del proyecto.

VII. 1 Descripción y análisis del escenario ambiental sin proyecto.

El municipio de San Pedro Mixtepec posee un gran potencial de recursos turísticos, los cuales son garantía para promover un desarrollo social y económico. En este sentido y tomando como parte de su economía el turismo nacional y extranjero, por ubicarse en la zona costera del Estado de Oaxaca y contar con playas de gran atractivo turístico, origina una constante demanda de inversión pública y privada, para ofertar infraestructura y generar empleos para satisfacer de forma adecuada las necesidades de los visitantes que arriban a este municipio que en los últimos años se ha convertido en el destino por excelencia para nacionales y extranjeros.

En el cuadro que se muestra a continuación, se formula un escenario para el sitio del proyecto, área de influencia y Sistema Ambiental, sin considerar el proyecto como variable de cambio.

Escenario actual (sin proyecto)

Componente Ambiental	Situación actual (sin proyecto)														
Suelo	Para analizar el componte suelo en el escenario sin proyecto se tomó como base la carta temática edafológica del INEGI 1:250,000 Serie II. Los principales tipos de suelo registrados en el Sistema Ambiental son los siguientes: Feozem, Acrisol y Regosol, siendo este último él que se presenta en el sitio y área de influencia del proyecto. Los regosoles se encuentran en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. En general son claros y pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. En el análisis de la problemática a nivel de Sistema Ambiental, es necesario analizar la degradación, él cual se refiere a los procesos inducidos por las actividades humanas que disminuyen su productividad biológica y su capacidad actual o futura para sostener la vida humana (Oldeman, 1998) y es resultado de la interacción de factores ambientales, como el tipo de suelo, la topografía y el clima, así como de factores humanos, como la deforestación, el sobrepastoreo y el uso de los recursos naturales (Semarnat y CP, 2003). Tanto la SEMARNAT como el Colegio de Posgraduados, en su estudio sobre la <i>Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana</i>, mencionan que la degradación se divide en procesos químicos, físicos, eólicos e hídricos. Es importante mencionar que la degradación química ocupa el primer lugar (17.8%) del país, seguida por la erosión hídrica (11.9%), eólica (9.5%) y física (5.7%). En el caso del SA delimitado, según la carta temática de INEGI serie I, referente a la erosión de suelos, indica que en dicho sistema únicamente se presenta la erosión hídrica con pérdida del suelo superficial, con grado ligero y la causa principal son actividades agrícolas y sobrepastoreo, como se puede observar en el anexo 10.4 (Mapa degradación de suelo). En dicho mapa, se puede observar que para el sitio del proyecto no se identifica algún tipo de degradación, sin embargo por la naturaleza del proyecto él cual afectará principalmente el suelo, se hizo el cálculo de erosión (capitulo IV), obteniendo los siguientes resultados. Cuadro VII.1 Índices de erosión en el área del proyecto														
	<table><tr><th>Tipo de vegetación</th><th>Eólica (ton/ha/año)</th><th>Hídrica (ton/ha/año)</th><th>Total (ton/ha/año)</th><th>Degradación</th></tr><tr><td>Agricultura de temporal</td><td>15.81</td><td>9.71</td><td>25.52</td><td>Moderada</td></tr></table>					Tipo de vegetación	Eólica (ton/ha/año)	Hídrica (ton/ha/año)	Total (ton/ha/año)	Degradación	Agricultura de temporal	15.81	9.71	25.52	Moderada
	Tipo de vegetación	Eólica (ton/ha/año)	Hídrica (ton/ha/año)	Total (ton/ha/año)	Degradación										
	Agricultura de temporal	15.81	9.71	25.52	Moderada										
	La pérdida total de suelo en el área propuesta sin el Proyecto (Escenario 1) es de 25.52 ton/ha/año y en base a los resultados obtenidos se dice que el área del Proyecto														

	presenta una erosión del suelo del nivel MODERADO al presentar más de 10 ton/ha/año y menos de 50 ton/ha/año.																		
Hidrología	El Sistema Ambiental se ubica en la Región Hidrológica número 21, denominada Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), está compuesta de una serie de corrientes que desembocan en diferentes partes del Océano Pacífico. De Este a Oeste, entre los ríos más importantes que se pueden mencionar están: San Francisco, Cuajinicuil, Grande y Tonameca. Por su parte, dentro del Sistema Ambiental sobresalen el río San Pedro, Zanate y Chila, los cuales desembocan en el Océano Pacífico. Estas corrientes de agua son alimentados por los escurrimientos superficiales que se presenta en la región, los cuales dependen de la topografía, el clima, la geología, el tipo de suelo y la vegetación. Según la información consultada en INEGI, dentro del Sistema Ambiental se identifican tres coeficientes de escurrimiento, los cuales se muestran en el cuadro siguiente: Cuadro VII.2 Coeficiente de escurrimiento superficial en el SA <table><tr><th>Coeficiente de escurrimiento superficial</th><th>Superficie (ha)</th><th>%</th></tr><tr><td>Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%</td><td>11,874</td><td>61.17</td></tr><tr><td>Cuerpo de agua perenne</td><td>575</td><td>2.96</td></tr><tr><td>Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%</td><td>2,324</td><td>11.97</td></tr><tr><td>Coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%</td><td>4,639</td><td>23.90</td></tr><tr><td>TOTAL</td><td>19,412</td><td>100.00</td></tr></table> El coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y 10 a 20% se extienden en la planicie costera de SA, donde se presenta una permeabilidad alta, debido a los depósitos aluviales originados por las corrientes fluviales, suelos litorales hacia el Este de Puerto Escondido, la vegetación en este rango tiene densidad alta, a excepción de una zona con densidad baja al Oeste; la lluvia alcanza valores de 800 mm en el Este y 1 000 mm en el Oeste. Por su parte, el coeficiente de 20 a 30% representa el 61.17% del SA, en las tierras altas con permeabilidad alta y descargas pluviales en una superficie de 11,874 hectáreas. En cuanto al sitio donde se pretende construir el proyecto, se identifica un coeficiente de escurrimiento que va del 5 al 10 %, donde se presenta una permeabilidad alta, debido a los depósitos aluviales originados por las corrientes fluviales. Cabe mencionar que actualmente en el sitio del proyecto se encuentran principalmente pastos y herbáceas, lo que contribuye a la infiltración al subsuelo. En este sentido, se estimó la capacidad de infiltración del suelo del sitio del proyecto, con el escenario actual, empleando para ello la fórmula de Turc (Infiltración = P – ETR – Ve) Infiltración = (716.40 mm) – (689.75 mm/año) – (22.45 mm/ha) Infiltración= 4.20 mm/ha año Infiltración actual del sitio proyecto= 4.20 mm/ha año. Por lo tanto, se tiene entonces que en el sitio del proyecto se captan al año 4.20 mm/ha	Coeficiente de escurrimiento superficial	Superficie (ha)	%	Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%	11,874	61.17	Cuerpo de agua perenne	575	2.96	Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%	2,324	11.97	Coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%	4,639	23.90	TOTAL	19,412	100.00
Coeficiente de escurrimiento superficial	Superficie (ha)	%																	
Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%	11,874	61.17																	
Cuerpo de agua perenne	575	2.96																	
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%	2,324	11.97																	
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%	4,639	23.90																	
TOTAL	19,412	100.00																	

	año de agua, valor que representa el 0.58% del agua precipitada, considerando un valor total de 716.40 mm/año reportado por la estación meteorológica 00020123; como resultado de la interacción de los factores hidrogeológicos y biológicos que interaccionan en el sitio del proyecto.																					
Vegetación	El Sistema Ambiental del presente estudio, se ubica en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur; Subprovincia Costa del Sur, ubicada en la línea de la costa, específicamente en el Municipio de San Pedro Mixtepec. Se ubica en la Región Hidrológica 21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), en la cuenca C; denominada Río Colotepec y subcuenca b, denominada San Pedro Mixtepec. Con base en la clasificación que realizó INEGI (2013) en su Serie V, en el cuadro siguiente se enlistan los principales tipos de vegetación y usos de suelo presentes en el Sistema Ambiental. Cuadro VII.3 Uso del suelo y vegetación en la Sistema Ambiental (INEGI) <table><tr><th>TIPOS DE VEGETACION</th><th>Superficie (ha)</th><th>%</th></tr><tr><td>Bosque mesófilo de montaña</td><td>3,242.10</td><td>16.71</td></tr><tr><td>Agricultura de temporal</td><td>5,332.95</td><td>27.47</td></tr><tr><td>Manglar</td><td>0.69</td><td>0.003</td></tr><tr><td>Pastizal inducido</td><td>4,457.46</td><td>22.96</td></tr><tr><td>Selva Mediana Subcaducifolia</td><td>6,378.80</td><td>32.86</td></tr><tr><td>TOTAL</td><td>19,412.00</td><td>100.00</td></tr></table> De los cinco tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental (ver Anexo 10.8) sólo el identificado como agricultura de temporal se encuentra en el área de influencia del proyecto, en donde actualmente se pueden identificar pequeñas áreas que respetan dicho uso, ya que también hay lotificaciones para la construcción de casas habitación y terrenos para agricultura en abandono o con pastizales destinados al pastoreo de ganado, como es el caso del sitio del proyecto, en donde la presencia de animales de pastoreo no permite el desarrollo de vegetación arbustiva o arbórea.	TIPOS DE VEGETACION	Superficie (ha)	%	Bosque mesófilo de montaña	3,242.10	16.71	Agricultura de temporal	5,332.95	27.47	Manglar	0.69	0.003	Pastizal inducido	4,457.46	22.96	Selva Mediana Subcaducifolia	6,378.80	32.86	TOTAL	19,412.00	100.00
TIPOS DE VEGETACION	Superficie (ha)	%																				
Bosque mesófilo de montaña	3,242.10	16.71																				
Agricultura de temporal	5,332.95	27.47																				
Manglar	0.69	0.003																				
Pastizal inducido	4,457.46	22.96																				
Selva Mediana Subcaducifolia	6,378.80	32.86																				
TOTAL	19,412.00	100.00																				
Fauna	En el estado de Oaxaca, la región de la Costa es de gran importancia biológica debido a la elevada cantidad de especies de vertebrados que posee. Si bien, existe información al respecto, esta sigue siendo escasa y los huecos de información a lo largo de la costa Oaxaqueña están presentes, por lo que la realización de inventarios biológicos es de vital importancia con la finalidad de conocer la gran diversidad biológica con la que se cuenta y de esta manera proponer acciones para su conservación y aprovechamiento sostenible. Se realizó una revisión bibliográfica sobre la fauna que se ha registrado en diversas áreas que forman parte del Sistema Ambiental encontrando dos áreas de referencia importantes con los siguientes registros: 1. Cercanía a Laguna de Manialtepec: Cuadro VII.4 Listado de Aves <table><tr><th>NOMBRE COMÚN</th><th>NOMBRE CIENTIFICO</th><th>NOM-059-SEMARNAT-2010</th></tr><tr><td>Chorlito semipalmado</td><td>Charadrius semipalmatus</td><td>No aplica</td></tr><tr><td>Garza tigre</td><td>Tigrisoma mexicanum</td><td>Pr</td></tr></table>	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	NOM-059-SEMARNAT-2010	Chorlito semipalmado	Charadrius semipalmatus	No aplica	Garza tigre	Tigrisoma mexicanum	Pr												
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	NOM-059-SEMARNAT-2010																				
Chorlito semipalmado	Charadrius semipalmatus	No aplica																				
Garza tigre	Tigrisoma mexicanum	Pr																				

Garza nocturna corona clara	<i>Nyctanassa violacea</i>	A
Martín pescador anillado	<i>Megaceryle torquata</i>	A
Garza verde	<i>Butorides virescens</i>	No aplica
Pato buzo o cormoran olivaceo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	No aplica
Pato pichiche (pijije alas blancas)	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	No aplica
Pato aguja	<i>Anhinga anhinga</i>	No aplica
Pelicano pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i>	A
Chiguiros (luis bienteveo)	<i>Pitangus sulphuratus</i>	No aplica
Aguila negra de manglar	<i>Buteogallus subtilis</i>	A
Colibrí	<i>Amazilia rutila</i>	Pr
Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	No aplica
Paloma	<i>Columbina passerina</i>	No aplica
Matraca nuca canela	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	A
Tirano griton	<i>Tyrannus vociferans</i>	No aplica
Avetoro neotropical	<i>Botaurus pinnatus</i>	A
Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	No aplica
Playero alzacolita	<i>Actitis macularius</i>	No aplica
Perico frente naranja	<i>Aratinga canicularis</i>	Pr

Cuadro VII.5 Listado de Mamíferos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	NOM-059-SEMARNAT-2010
Murcielago frutívoro	<i>Artibeus jamaicensis</i>	No aplica
Tlacuache	<i>Tlacuatzin canescens</i>	No aplica
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	No aplica
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	No aplica

Cuadro VII.6 Listado de Reptiles

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	NOM-059-SEMARNAT-2010
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Pr
Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
Lagartija arbórea	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	No aplica

En peligro de Extinción (P), Amenazada (A), Sujeta de protección especial (Pr), Probablemente extinta en el medio silvestre (E)

2. RHP: Río Verde – Laguna de Chacahua.

Es considerada una zona importante de anidación de aves y tortugas, al mismo tiempo menciona diversas especies características, como son: de **moluscos** *Calyptrea spirata*, *Chiton articulatus*, *Entodesma lucasanum*, *Fissurella (Cremides) decemcostata*, *Fissurella (Cremides) gemmata*, *Lucina (Callucina) lampra*, *Pilsbryspira garciacubasi*, *Tripsyca (Eualetes) centiquadra*; de **crustáceos** *Epithelphusa mixtepecensis*, *Macrobrachium villalobosi* y *Tehuara guerreroensis*; de **aves** *Aimophila sumichrasti*,

colibrí corona-verde *Amazilia viridifrons*, *Amazona finschi*, *Deltarhynchus flammulatus*, *Passerina leclancherii*, *Thryothorus felix*, *T. sinaloa*, *Turdus rufopalliatu*, *Vireo hypochryseus*. **Especies amenazadas:** de peces *Notropis imeldae*; de aves *Accipiter cooperii*, *A. striatus*, *Aimophila sumichrasti*, *Amazona finschi*, *Anas acuta*, *A. discors*, *Cairina moschata*, *Cathartes burrovianus*, *Egretta rufescens*, *Falco columbarius*, *F. peregrinus*, *Geranospiza caerulescens*, *Glaucidium brasilianum*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus*, *Ixobrychus exilis*, *Mycteria americana*, *Oxyura dominica*, *Puffinus auricularis*, *Sterna antillarum*, *S. elegans*, *Sula sula*. **Especies indicadoras:** *Typha domingensis* y *Cerithium* sp., indicadoras de eutroficación; la ausencia de *Toxopneustes roseus* indicadora de deterioro y la presencia de *Salicornia bigelovii* indicadora de hipersalinidad (*Idem*).

En el caso del sitio del proyecto, se realizaron recorridos en el predio y en áreas aledañas al mismo, ya que por tratarse de ejemplares en movimiento, su rango de influencia para la mayoría de las especies es amplia. El método de muestreo utilizado fue el de **Búsqueda directa no restringida** (observación directa) para el grupo de aves y reptiles; en el caso de los mamíferos el registro se hizo por entrevista. Por lo tanto, en los cuadros que se muestran a continuación, se enlistan cada una de las especies que se registraron durante los muestreos.

Cuadro VII. 7 Reptiles en el sitio del proyecto y áreas aledañas

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Sceloporidae</i>	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija listada	-
<i>Teiidae</i>	<i>Ameiva festiva</i>	Lagartija cola azul	-
	<i>Ameiva undulata</i>	Lagartija verde	-

Cuadro VII. 8 Aves en el sitio del proyecto y áreas aledañas

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Podicipedidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	-
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	-
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	--
	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	-
	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	-
	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	-
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	-
	<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique mexicano	-
Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente-naranja	Pr NE
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	-
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	-
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	-
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	-
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	-

Cuadro VII.9 Mamíferos en el sitio del proyecto y áreas aledañas

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	-
Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón común	-

De lo anterior, se obtuvo un registro total de veinte especies de fauna correspondiente a trece familias: dos de reptiles, nueve de aves y dos para mamíferos. Cabe mencionar que en el sitio del proyecto se encontró presencia de ganado vacuno y caprino, ya que la vegetación existente es pastizal.

Tomando en cuenta el anexo 10.7 (Áreas de importancia ecológica), se puede observar que el SA forma parte de la Región Hidrológica Prioritaria Río verde – Laguna de Chacahua y el AICA Laguna de Manialtepec; por lo tanto y comparando la información anterior, se puede concluir que la composición faunística dentro de dicho sistema es de importancia; ya que es soportada por Bosque Mesófilo de Montaña, Selva Mediana Subcaducifolia y Mangle, como se puede observar en el anexo 10.8. (Uso de suelo y vegetación).

Sin embargo, respecto al sitio del proyecto y sus zonas aledañas, durante los muestreos sólo se registraron, en su mayoría, especies consideradas como *generalistas*, las cuales tienen una alta capacidad de adaptación en hábitats alterados, ya que pueden adecuarse a la “perturbación” resultado del proceso de urbanización. Sólo se tuvo el avistamiento de *Aratinga canicularis* (perico frente naranja) la cual se encuentra en una categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero por sus características de movilidad o en su caso migratorio, su estancia o tránsito en el área del proyecto puede variar.

Paisaje

De acuerdo con los resultados obtenidos en la matriz de valoración de características físicas para cada unidad de paisaje (UP), se determinó que todas presentan una calidad visual media, cuyas Calificaciones van desde los 21 a 11. A la unidad de paisaje donde se ubica el proyecto se le asignó una calificación de 15, dado que se encuentra perturbado y los componentes o factores que lo caracterizaban se han afectado conforme al incremento de la actividad antropogénica, por actividades de pastoreo, construcción de fraccionamientos, pistas de carreras y otros inmuebles, considerando estas actividades como las principales limitantes del desarrollo de la flora y la fauna contribuyendo negativamente sobre la diversidad de estos componentes.

Servicios ambientales

Este tipo de servicios son generados por procesos ecológicos de los ecosistemas naturales que suministran a la humanidad servicios de los que dependemos. Estos incluyen mantenimiento de la calidad gaseosa de la atmosfera, la cual ayuda a regular el clima; el control de los ciclos hidrológicos, la protección de las zonas costeras por la generación y conservación de suelos fértiles, entre otros.

Como ya se mencionó en el capítulo V, el sitio del proyecto en la actualidad se encuentra catalogado por INEGI como terrenos de agricultura de temporal; sin embargo

	presenta hierbas y pastos que han crecido de manera natural y ha dado lugar a la práctica del pastoreo. Este tipo de flora, no desarrollan tallos leñosos y cumplen un ciclo de vida corto y a la fecha se desconoce el aporte que puede proporcionar en cuanto a la captura de carbono; sin embargo se enfocara el aporte en el control de la erosión del suelo y en la infiltración, debido a la cobertura de pastos que prevalece dentro del predio en cuestión. El componente hidrológico, el sitio del proyecto capta al año 4.20 mm/ha/año de agua, valor que representa el 0.58% del agua precipitada, considerando un valor total de 716.40 mm/año reportado por la estación meteorológica 00020123; como resultado de la interacción de los factores hidrogeológicos y biológicos que interaccionan en el sitio del proyecto.
--	--

VII. 2. Descripción y análisis del escenario ambiental con proyecto.

En el primer apartado de este capítulo se describieron los factores bióticos y abióticos del Sistema Ambiental y del área del Proyecto visto desde sus condiciones prístinas, es decir, sin la ejecución del Proyecto. En este apartado, el escenario a describir consiste en analizar las condiciones bióticas y abióticas del Sistema Ambiental y del área del Proyecto con las obras y actividades que involucra la ejecución del proyecto, las cuales se describen a continuación.

Componentes ambientales con proyecto.

Componente Ambiental	Situación esperada (con proyecto)															
Suelo	Como se mencionó en el capítulo IV, en el SA se localizan zonas edáficas definidas, producto del intemperismo provocado por los factores climáticos, el tipo de roca de origen, la fauna microbiana, la descomposición de la materia orgánica y por la acción directa del hombre. Según la Carta Edafológica serie II, de INEGI, los tipos de suelo en el Sistema Ambiental son los siguientes: Cuadro VII.10. Unidades Edafológicas en el Sistema Ambiental.															
	<table><tr><th>Unidad Edafológica</th><th>Superficie (ha)</th><th>%</th></tr><tr><td>Acrisol</td><td>1,612.67</td><td>8.30</td></tr><tr><td>Feozem</td><td>0.918</td><td>0.00472</td></tr><tr><td>Regosol</td><td>17,798.49</td><td>91.68</td></tr><tr><td>Total</td><td>19,412</td><td>100.00</td></tr></table>	Unidad Edafológica	Superficie (ha)	%	Acrisol	1,612.67	8.30	Feozem	0.918	0.00472	Regosol	17,798.49	91.68	Total	19,412	100.00
	Unidad Edafológica	Superficie (ha)	%													
	Acrisol	1,612.67	8.30													
	Feozem	0.918	0.00472													
	Regosol	17,798.49	91.68													
Total	19,412	100.00														
Como se puede observar, el tipo de suelo identificado como Feozem es el que menos área representa dentro del SA (0.0047%); seguido por el Acrisol con el 8.30% y Regosol con el 91.68%, él cual se caracteriza por ser un suelo que se encuentra en diversos tipos																

	de clima, vegetación y relieve. En general son claros y pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Con la ejecución del Proyecto no se pone en riesgo la calidad de este componente ambiental en el Sistema Ambiental, ya que las actividades que incluye tienen un efecto puntal sobre el sitio del Proyecto, es decir, el impacto a la estructura del suelo afectará únicamente a dicho sitio, el cual representa el 0.004%, de las 19,412 hectáreas que conforman el SA delimitado. Con el desarrollo de cada una de las obras contempladas en las diferentes etapas de Residencial Punta Mar, se calculó la Erodabilidad del área del Proyecto, por lo que en el siguiente cuadro se muestran los índices calculados de Erosión eólica, hídrica. Cuadro VII.11 Índices de erosión en el escenario ambiental con el Proyecto. <table><tr><th>Tipo de vegetación</th><th>Eólica (ton/ha/año)</th><th>Hídrica (ton/ha/año)</th><th>Total (ton/ha/año)</th><th>Degradación</th></tr><tr><td>Suelo desnudo</td><td>5.27</td><td>3.238</td><td>8.51</td><td>Baja</td></tr></table> Por lo tanto, la pérdida total de suelo en el área propuesta para el proyecto ejecutando las diferentes etapas del Proyecto (Escenario 2) es de 8.51 toneladas al año, con una clase de degradación baja No se prevé contaminación al suelo por aguas residuales, ya que durante la preparación del sitio y construcción se arrendaran sanitarios portátiles, para una disposición final adecuada y en la operación y mantenimiento, las aguas grises y negras serán canalizadas a una planta de tratamiento de aguas residuales del propio residencial en comento, posteriormente el agua tratada se destinará para el riego de las áreas verdes y jardines, lo que representa vegetación de cobertura que ayudará a proteger el suelo de la erosión y mejorar las características del suelo.	Tipo de vegetación	Eólica (ton/ha/año)	Hídrica (ton/ha/año)	Total (ton/ha/año)	Degradación	Suelo desnudo	5.27	3.238	8.51	Baja
Tipo de vegetación	Eólica (ton/ha/año)	Hídrica (ton/ha/año)	Total (ton/ha/año)	Degradación							
Suelo desnudo	5.27	3.238	8.51	Baja							
Hidrología	Una vez establecido el proyecto se tendrán obras civiles y áreas verdes, para lo cual se estimó la capacidad de infiltración del suelo en el sitio del proyecto, llevando a cabo las actividades necesarias para la operación y mantenimiento de Residencial <i>Punta mar</i>, empleando para ello la fórmula de Turc ($\text{Infiltración} = P - \text{ETR} - \text{Ve}$), obteniendo el siguiente resultado. $\text{Infiltración} = (716.40\text{mm}) - (689.75\text{mm}) - (21.73\text{mm})$ Infiltración = 4.91 mm Como puede observarse, en el componente ambiental de hidrología del apartado anterior (escenario actual), el valor de la infiltración fue de 4.20 mm/año en el sitio del proyecto, mientras que en el escenario con proyecto dicho valor aumenta a 4.91 mm/ha/año. En este sentido, los 0.71 mm/ha/año de aumento de la infiltración se deberá principalmente por tres aspectos: 1. por el establecimiento de áreas verdes y jardines en 1,247 m2 de la superficie total del área del proyecto, considerando que aumentará la retención y mejoramiento de las condiciones físicas del suelo.										

	2. Con el establecimiento de las áreas verdes y jardines, se va a disminuir el valor de escurrimiento y se aumenta el de infiltración, ya que se direccionarán los flujos superficiales de las obras a construir hacia dichas áreas. 3. Al disminuir el valor escurrimiento, se disminuye la cantidad de agua que se evapotranspira en el sitio del proyecto. Por otra parte, en el área del Proyecto no se encuentran escurrimientos, cuerpos o corrientes de agua temporales o permanentes. No se prevé contaminación por aguas residuales, a cuerpos de agua cercanos, ya que durante las etapas de preparación del sitio y construcción se considera la contratación de sanitarios portátiles, los cuales la empresa arrendada se encargará de la disposición final y durante la etapa de operación y mantenimiento, las aguas residuales se canalizaran a una planta de tratamiento y posteriormente el agua tratada será destinada para el riego de áreas verdes y jardines de residencial Punta Mar.
Vegetación	En cuanto al sitio del proyecto, la construcción del residencial Punta Mar, considera dentro de la etapa de preparación del sitio la actividad de despalme, lo cual implica la eliminación de la cobertura vegetal actual en un 100 %, ya que de acuerdo a la clasificación de INEGI, el predio se cataloga como Agricultura de temporal; sin embargo actualmente en el sitio del proyecto se observa únicamente pastizales, que han crecido de manera natural y que son aprovechados para pastoreo de ganado vacuno. La pérdida de la cobertura vegetal se considera irrelevante, dada la superficie del proyecto, las características de la vegetación existente y que su influencia es puntual. Por su parte, en la etapa de construcción se incluye el establecimiento de áreas verdes y jardines en el predio del proyecto, en 2,616.60 m² lo que representa el 27.26% de la superficie total del proyecto (9,597.94 m²).
Fauna	En el apartado anterior, referente al componente ambiental de fauna, se mencionan las especies de fauna que se reportan en las dos áreas de importancia biológica que se encuentran dentro del Sistema Ambiental delimitado, que son la Región Hidrológica Prioritaria Río verde – Laguna de Chacahua y el AICA Laguna de Manialtepec. Derivado de esto, se puede mencionar que la composición faunística dentro de dicho sistema es de importancia; ya que es soportada por Bosque Mesófilo de Montaña, Selva Mediana Subcaducifolia y Mangle, como se puede observar en el anexo 10.8. (Mapa Uso de suelo y vegetación). En el caso del sitio del proyecto, se realizaron recorridos en el predio y en áreas aledañas al mismo, ya que su rango de influencia para la mayoría de las especies es amplia. El método de muestreo utilizado fue el de Búsqueda directa no restringida. Se obtuvo un registro total de 20 especies de fauna silvestre correspondiente a nueve familias: 2 de reptiles, 5 de aves y 2 para mamíferos. Cabe mencionar que en el sitio del proyecto se encontró presencia de ganado vacuno y caprino, ya que la vegetación existente es pastizal. El establecimiento de residencial Punta Mar, implica diversos impactos en el sitio del proyecto como la presencia y tránsito de personas, equipo y maquinaria, así como el tránsito vehicular; lo que obliga a las especies de fauna a desplazarse a nuevos sitios para protegerse. Con los 2,616.60 m² de áreas verdes y jardines, durante las etapas de operación y mantenimiento, es posible una mayor afluencia de especies de fauna, para tránsito o para anidación de aves, principalmente. A pesar de que la fauna puede aprovechar las

	áreas verdes, se considera que el impacto sobre este componente ambiental será irrelevante pero negativo, debido a la afluencia de los habitantes del desarrollo inmobiliario y el tránsito constante de vehículos.
Paisaje	El sitio del proyecto y su área de influencia, afectará en menor grado la calidad del paisaje, ya que este ha sido modificado por el establecimiento de la carretera Puerto Escondido – Pinotepa Nacional; así como la lotificación del área de influencia en la cual se puede observar el aumento del desarrollo urbano, dada la cercanía con Puerto Escondido. Durante la construcción, operación y mantenimiento el proyecto se integrará con los elementos del paisaje actual, cabe mencionar que el sitio del proyecto es catalogado por el INEGI como terrenos de agricultura de temporal; sin embargo se ha ido transformando a uso urbano por su cercanía a Puerto Escondido, por lo que es común observar infraestructura de este tipo o también que las superficies de terrenos se encuentran abandonados y se destinan para pastoreo de ganado vacuno y caprino.
Servicios ambientales	Los servicios ambientales que ofrece el sitio del proyecto serán afectados en forma directa en la etapa de preparación del sitio, específicamente durante el despalme, por lo que durante la operación y mantenimiento, con la instalación de los 2,616.60 m² de áreas verdes y jardines, se llevaran a cabo actividades como el riego de agua tratada de dicha superficie e infiltración de agua pluvial, que beneficiaran en la recuperación de los servicios ambientales, como: <u>Infiltración de agua:</u> con la presencia de las áreas verdes y jardines, se reducirá el índice de escurrimiento y se favorecerá la infiltración del agua, proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales o pluvial. <u>Generación de oxígeno:</u> las plantas instaladas en las áreas verdes y jardines, asistirán en la captura de CO₂ y el suministro de oxígeno a la atmosfera, contribuyendo de esta manera a disminuir la presencia de contaminantes atmosféricos, así como a la modulación y regulación climática. <u>Protección de la biodiversidad:</u> con la presencia de plantas de portes altos, como palmeras; se brindaran espacios de alimentación, anidación o percheo, para la fauna silvestre que pueda presentarse en el sitio del proyecto de manera permanente o temporal. <u>Protección al suelo:</u> con la cobertura vegetal se le dará protección al suelo, para evitar de esta manera perdida de este recurso por efectos hídricos o eólicos, en su mayoría.

Una vez ejecutado el proyecto, el área de construcción quedará como desarrollo habitacional con la presencia de áreas verdes (áreas verdes y jardines), lo cual podrá fusionarse de manera armónica con el paisaje en la zona, el cual se trata de un paisaje con crecimiento urbano, que proporcione un entorno ambiental y paisajísticamente atractivo para la sociedad.

Asimismo, es importante mencionar que los impactos generados durante la implementación del proyecto en cuestión, de acuerdo al capítulo V se consideran insignificantes, dada la superficie del sitio del proyecto (0.004% del SA), el tipo de vegetación que sustenta el predio y su uso actual.

VII. 3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de Mitigación.

Durante el desarrollo del proyecto se manifestaran posibles efectos adversos al ambiente; sin embargo para mitigar estas afectaciones se han considerado un conjunto de acciones de prevención y mitigación durante las etapas implementación de la obra y en el abandono del sitio, que van a permitir prevenir y minimizar los impactos dentro del sitio del proyecto.

En este tercer apartado de este capítulo se describirán los componentes ambientales que tienen relación únicamente con el área del Proyecto, considerando que: a) el sitio del proyecto se encuentra en un zona que actualmente está cambiando su uso de suelo a urbano; b) el tipo de vegetación *in situ*, son pastizales, los cuales con aprovechados para el pastoreo de ganado vacuno y c) la superficie total del área del proyecto (0.959794 ha) representa el 0.004% del total del Sistema Ambiental (19,412 ha). Por lo anterior, se considera que las actividades de prevención y mitigación, tendrán su efecto en el sitio del proyecto y en su área de influencia, principalmente, los cuales se describen en el siguiente cuadro.

Componentes ambientales relevantes dentro del SA y en el sitio del proyecto, con el desarrollo del proyecto y aplicando medidas de prevención y mitigación propuestas.

Componente Ambiental	Situación esperada (con proyecto y con la aplicación de medidas de mitigación)
Suelo	Durante la preparación del sitio, para contrarrestar cualquier posible efecto de arrastre de partículas de suelo, por los efectos erosivos del aire o por el uso de maquinaria, se realizaran obras de mitigación como riegos con agua. Aunado a esto, en las áreas que queden libres de construcción se establecerán áreas verdes y jardines con especies ornamentales no invasivas, lo que favorece la protección y conservación del suelo natural, también se evitará la erosión dentro del predio. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán residuos sólidos urbanos, por lo que al finalizar cada jornada de trabajo se realizará la recolección de estos residuos en el predio y sus alrededores, los cuales serán entregados al sistema de limpia municipal para su disposición final, por lo tanto no será un foco de contaminación al suelo, además de que no se permitirá la quema de residuos vegetales o residuos sólidos municipales en el sitio del proyecto o zona aledaña. Se pondrá especial atención, en la disposición de los residuos de manejo especial producto de los materiales de construcción (varilla, cartón, madera, alambre, etc.), mismos que serán se mantendrán catalogados y confinados para posteriormente ser entregados a centros de acopio o darle el manejo según lo establecido en la Normatividad vigente
Agua	Dentro del área del proyecto no se presenta ningún tipo de escurrimiento, cuerpo o corriente de agua temporal o permanente. Sin embargo, se plantean diversas

Componente Ambiental	Situación esperada (con proyecto y con la aplicación de medidas de mitigación)
	medidas para prevenir cualquier contaminación al mar, ya que el sitio del proyecto se encuentra cerca de este cuerpo de agua. Para evitar el fecalismo al aire libre se deberá contratar el servicio de arrendamiento de baños portátiles a razón de 1 sanitario por cada 25 trabajadores. La empresa contratada será la responsable del mantenimiento adecuado, periódico y disposición final adecuada de las aguas negras, mitigando de esta manera la contaminación de cuerpos de agua y suelo. Con la finalidad de prevenir la contaminación de cuerpos de agua donde se pudieran descargar aguas residuales, el promovente construirá una planta de tratamiento de aguas residuales, en donde las aguas tratadas se destinarán para el riego de los 2,616.60 m² de áreas verdes y jardines de dicho residencial.
Vegetación	Para evitar la afectación a la vegetación circundante al sitio del proyecto, principalmente, así como al suelo y a la fauna terrestre por el uso de compuestos químicos; como medida de prevención se va a prohibir el uso de herbicidas, plaguicidas e insecticidas para combatir o eliminar la vegetación y fauna no deseada, durante todas las etapas del proyecto. El material vegetal (pastizales) que se obtenga resultado del despalme, durante la etapa de preparación del sitio, será confinado en el límite Este del predio, para incorporarse al suelo, ya que esta zona será destinada para el establecimiento de 1,247 m² de áreas verdes. El proyecto incluye superficies para el establecimiento de áreas verdes y jardines (2,616.60 m²), las cuales mejorarán notablemente la calidad visual del paisaje, mitigando el impacto visual, además de disminuir la erosión y aumentar la infiltración.
Fauna	El establecimiento de residencial Punta Mar, implica diversos impactos en el sitio del proyecto como la presencia y tránsito de personas, equipo y maquinaria, así como el tránsito vehicular; lo que obliga a las especies de fauna a desplazarse a nuevos sitios para protegerse, por lo que al inicio de las actividades durante las etapas de preparación del sitio y construcción, en caso de ser necesario se llevarán a cabo actividades de ahuyentamiento de la fauna silvestre a fin de descartar afectaciones a la misma. Por otra parte, para evitar la afectación a la fauna nativa de los predios aledaños al proyecto y en éste mismo, se prohibirá la extracción de especies animales de interés biológico, ecológico, vistosas o potencialmente ornamentales, en caso de que se lleguen a presentar. Con el establecimiento de áreas verdes y jardines se contribuirá a que la fauna se reintegre, adaptándose a las condiciones, por lo que las áreas verdes proporcionan refugio, alimento y sitios de anidación.

Componente Ambiental	Situación esperada (con proyecto y con la aplicación de medidas de mitigación)
Paisaje	El paisaje del Sistema Ambiental no sufrirá cambio por el desarrollo del proyecto ya que constantemente aparecen nuevas obras en la zona del proyecto y su área de influencia. Aunado a esto, como se mencionó en el capítulo IV, la fragilidad visual del paisaje es evaluada como media, lo cual indica que la obra tiene la capacidad de absorber el impacto visual que pueda generar, ya que comparte escenario con otras obras civiles en la zona del proyecto, que desvían la atención de residencial Punta Mar.
Servicios ambientales	El escenario del proyecto con la aplicación de las medidas de mitigación, tiene como finalidad mantener y/o mejorar los servicios ambientales considerados en el escenario del proyecto durante la operación y mantenimiento de Residencial Punta Mar.

VII. 4 Pronóstico Ambiental

Con base en el análisis de los apartados anteriores, se puede pronosticar el siguiente escenario modificado por la introducción del Proyecto, tomando en cuenta la aplicación de todas las medidas de prevención y mitigación que fueron propuestas en el Capítulo VI.

En lo que respecta al Proyecto, actualmente el tipo de vegetación que presenta es pastizal y tiene como uso el pastoreo de ganado vacuno. La superficie que será removida es de 9,597.94 m², de los cuales 6,981.34 m² (72.74%) serán destinados para la construcción de obras civiles (casas habitación, bardas, guarniciones, planta de tratamiento, albercas, etc) y 2,616.60 m² (27.26%) para áreas verdes y jardines.

Durante el despalme del terreno, se deberá remover y ahuyentar a la fauna que se presente antes de iniciar esta actividad. Con el establecimiento de áreas verdes (2,616.60m²) se permitirá que, una vez que entre en operación el Proyecto, la mayoría de las especies presentes en las zonas aledañas (principalmente aves) puedan habitar y transitar dentro del sitio del proyecto sin ser afectadas.

En las etapas de preparación del sitio y construcción, en caso de requerir almacenamiento de residuos peligrosos (pintura, solventes, estopas, brochas, botes, etc) en las áreas de trabajo, se instalarán depósitos con la capacidad que vaya acorde al consumo, adoptando las medidas de seguridad necesaria para evitar derrames, escurrimientos o incendios que pudieran afectar la calidad del suelo, aire o cuerpos o corrientes de agua, así como la proliferación de fauna nociva.

En cuanto a la generación de residuos sólidos municipales que pudieran tener un impacto en el ambiente (suelo, cuerpos o corrientes de agua, aire), este se reducirá con el manejo de los residuos sólidos municipales de acuerdo con la Ley General para Prevención y Gestión de los residuos y su reglamento.

De manera general, se puede mencionar que el paisaje del Sistema Ambiental no sufrirá cambio por el desarrollo del proyecto, ya que este representa el 0.000049% de dicho sistema, por lo que no representa un área significativa de cambio. Aunado a esto, la fragilidad visual del paisaje fue evaluada como media, lo cual indica que la obra tiene la capacidad de absorber el impacto visual que pueda generar, ya que aunque INEGI cataloga el sitio del proyecto como terrenos de agricultura de temporal; la zona se ha ido transformando a uso urbano por su cercanía a Puerto Escondido.

El componente Socioeconómico (generación de empleo) de acuerdo a la evaluación del capítulo V tiene una valoración moderada positiva, durante la ejecución del proyecto en comento, ya que se contratará una cantidad considerable de mano de obra de la región, siendo las etapas de mayor contratación la de preparación del sitio y construcción.

VII. 5 Evaluación de Alternativas

En seguida se indican las alternativas para el Proyecto o medidas compensatorias sobre:

- Ubicación. En este punto no aplica el evaluar otra alternativa, puesto que no se poseen otras superficies para el Proyecto.
- Tecnología. En este rubro, el Proyecto contempla el uso de tecnologías limpias como son los calentadores solares y una planta de tratamiento de aguas residuales, ya que es una alternativa para el tratamiento de las aguas residuales que previene la contaminación de los cuerpos o corrientes de agua superficiales y subterráneas, al mismo tiempo suministra agua para el mantenimiento de las áreas verdes y jardines del propio proyecto.
- Características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades. El diseño del Proyecto contempla el uso de materiales de la región y las estructuras en armonía con el paisaje, así como con el resto de las construcciones que caracterizan la zona.

VII. 6 Conclusiones

A partir de todo lo mencionado anteriormente, se puede concluir lo siguiente:

Según INEGI, en el Sistema Ambiental interactúan una serie de factores físicos y biológicos, que contribuyen a la conservación de su biodiversidad. Entre los elementos que lo conforman se puede mencionar el Bosque Mesófilo de Montaña, Selva Mediana Subcaducifolia y Mangle; así como la presencia de Áreas de importancia ecológica como la Región Hidrológica Prioritaria Río verde – Laguna de Chacahua, que se convierten en hábitats para la fauna silvestre, la cual se considera de importancia. Por lo anterior, de manera general se puede mencionar que el Sistema Ambiental, se encuentra conservado y las actividades que incluyen la ejecución del proyecto en comento, no afectaran el Sistema Ambiental, ya que el sitio del proyecto representa el 0.000049% del área de dicho sistema.

Respecto al sitio del proyecto, se puede mencionar que los impactos que se generarán por la construcción, operación y mantenimiento de residencial Punta Mar, en general se catalogan como irrelevantes y en menor grado moderados. No se prevén alteraciones significativas en su zona de influencia, ya que con la implementación de las medidas de prevención y mitigación disminuirán considerablemente los impactos. En cuanto a los beneficios que se esperan por la ejecución del Proyecto, están: a) la generación de empleos en la región; b) con las acciones de la colocación de áreas verdes y jardines se podrán mantener funciones básicas como infiltración, conservación de suelo, refugio y alimento a la fauna, contribuyendo con esto a la conservación la biodiversidad.

Todas las medidas de mitigación propuestas son acorde a la reducción de impactos identificados en la ejecución del Proyecto, por lo tanto se considera en el pronóstico ambiental un escenario con Proyecto, que contempla medidas de manejo de impactos ambientales, que por las características, arquitectura, dimensiones y tecnologías a utilizar en el Proyecto, no serán de importancia en el Sistema Ambiental.

Por todo lo menciona anteriormente, la lotificación, construcción, operación y mantenimiento de residencial Punta Mar, se considera ambientalmente viable, bajo la supervisión de las autoridades competentes, además de ajustarse a lo establecido en el programa de vigilancia ambiental específico para el proyecto en cuestión.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información.

VIII.1.1 Mapas Temáticos

Ver Anexo 10

VIII.1.2 Fotografía

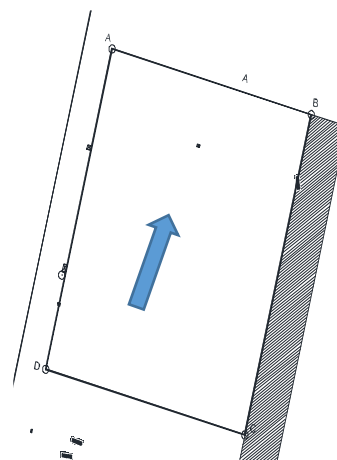


Figura VIII.1 Ubicación del área del proyecto

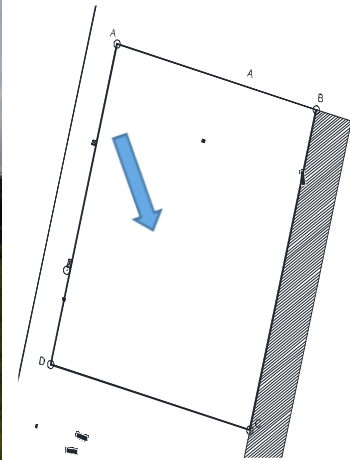


Figura VIII.2. Condiciones actuales del área del proyecto

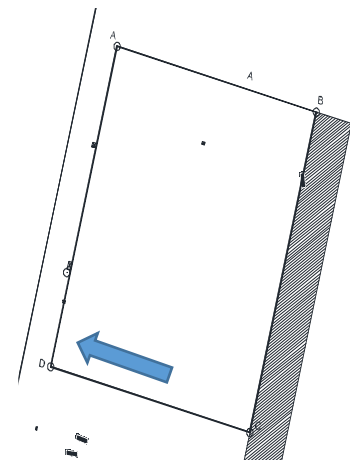


Figura VIII.3 Vegetación presente en el área de Proyecto



Figura VIII.4 Toma de coordenadas geográficas.

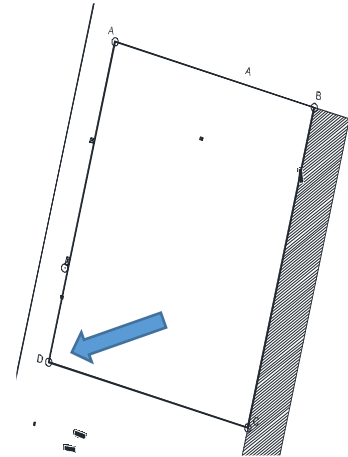
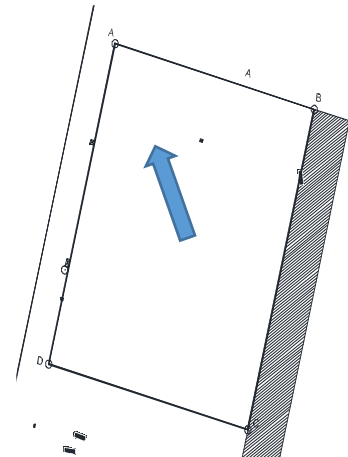


Figura VIII.5 Panorama general del predio



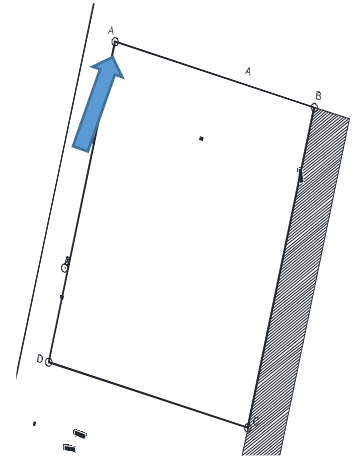


Figura VIII.6. Límites del predio

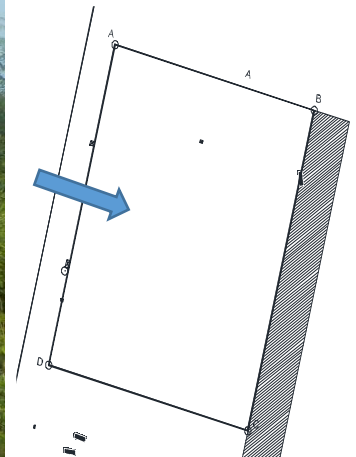


Figura VIII.7. Condición actual del predio



Figura VIII.8. Censo de vegetación

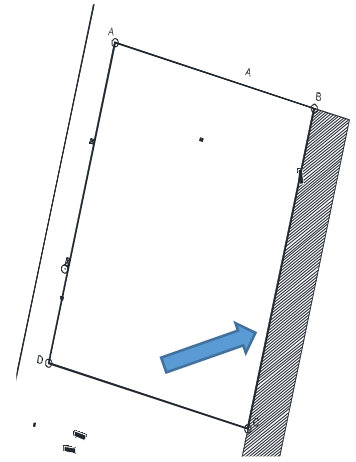
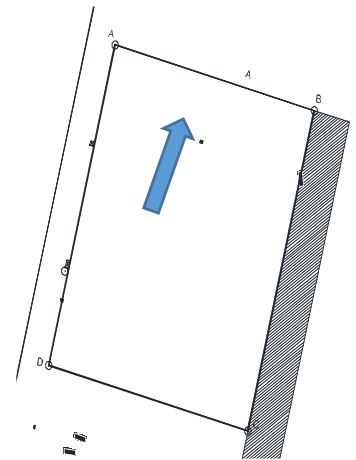


Figura VIII.9. Pastoreo en el predio



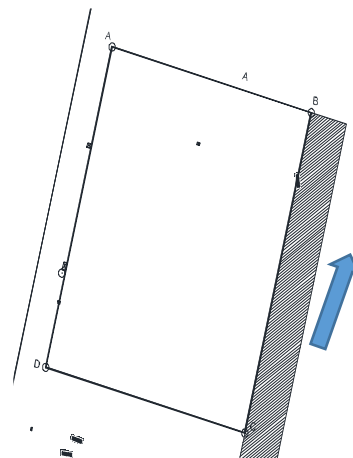


Figura VIII.10. Vialidad aledaña

VIII.1.3 Videos.

No se presenta.

VIII.2 Otros Anexos

VIII.2.1 Memorias

Anexo I. Copia simple de escritura Fraccionamiento Punta Mar

Anexo II. Copia simple del contrato de compra - venta

Anexo III. Copia certificada del acta constitutiva e identificación oficial

Anexo IV. Comprobante de domicilio.

Anexo V CURP de Aldo Cervantes Aragón

Anexo VI. Comprobante de domicilio

Anexo VII. Cuadros de construcción de las obras

Anexo VIII. Planos topográficos

Anexo IX. Planos arquitectónicos de las obras

Anexo X. Mapas Temáticos Punta Mar

Anexo XI. Cálculos de infiltración y erosión

VIII.3 Glosario de términos.

Área rural: Zonas con núcleo de población frecuentemente disperso de menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan actividades agropecuarias.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.

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 tiene en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como para las interacciones proyecto-ambiente previsto.

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 a varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

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.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo permanente o temporal.

Especies con estatus: Son aquellas especies que se encuentran en algún estatus de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Hábitat: Lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

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.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o de las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retomar 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.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Paisaje: Se refiere al conjunto de características bióticas y físicas particulares de un área natural determinada y que se traduce en un componente visual que caracteriza un sitio.

Restauración ecológica: Prácticas que conducen o que ayudan a conducir un ecosistema perturbado a una condición de estructura y función similar a la que tenía antes de ser afectado.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Superficie total: Área total del predio.

Uso del suelo: Se refiere a la utilización de la vegetación y del suelo en un área determinada.

VIII.4 Bibliografía

CENAPRED 2016. Índice de peligro por inundación.

CENAPRED 2012. Mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos.

Conesa F, Vitora. 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi prensa. España.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2000. Guía para la interpretación de Uso de Suelo y Vegetación.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2004. Guía para la interpretación de cartografía Edafológica.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2000. Guía para la interpretación de cartografía Geológica.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2005. Guía para la interpretación de cartografía Climatológica.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2014. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación. Escala 1:25,000. Serie V.

Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Norma Ambiental Estatal NAE-IEEO-003/2008

Normas Oficiales Mexicanas (NOM-001-SEMARNAT-1996, la NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997).

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

NOM-001-STPS-1993.- Relativa a las normas de seguridad e higiene en los edificios, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.

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

NOM-004-STPS-1993.- Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-1993.- Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables o combustibles.

NOM-011-STPS-1993.- Relativas a las condiciones de seguridad e higiene.

NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición

NOM-012-STPS-1994.- Relativa al equipo de protección del personal.

NOM-020-STPS-1994.-Relativa a los materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo.

NOM-045-SEMARNAT-2006, establece que los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Norma Ambiental Estatal NAE-IEEO-003/2008.

Oldeman, L.R. *Guidelines for general assessment of the status of human-induced soil degradation*. Working paper 88/4. International Soil Reference and Information Centre (ISRIC). Wageningen. 1998.

Pastor, A. P. 1994. Master en evaluación de impacto ambiental. 8. La evaluación de impacto ambiental conceptos y estudios a realizar. Instituto de investigaciones ecológicas. España. 223 pp.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Noviembre de 2006).

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa México, D.F.

Semarnat y CP. Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000. México. 2003.

Referencias electrónicas

<http://atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>

<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

http://www.files.cenapred.gob.mx/es/convencion2014/CENAPRED_ANR_CNPC.pdf

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



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

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0105/12/18.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 1 y 7.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

FIRMA DEL ENCARGADO DE DESPACHO

ING. DAVID DOMINGO RAFAEL PÉREZ

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

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

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