MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO: "GLAMPING Y CABAÑAS PUNTA ZICATELA"

PLAYA PUNTA ZICATELA, SANTA MARÍA COLOTEPEC, OAX.



ORIGINAL

JUNIO 2026

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 8

I.1. Datos generales del proyecto 8

I.1.1 Nombre del proyecto 8

I.1.2 Ubicación del proyecto 8

I.1.3 Duración del proyecto 8

I.2 Datos generales del promovente 8

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 8

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 8

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones: 8

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio 8

I.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 9

I.3.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 9

I.3.1.1 Naturaleza del proyecto. 9

I.3.1.2 Selección del sitio. 9

I.3.1.3 Criterios socioeconómicos 9

I.3.1.4 Criterios Ambientales 9

I.3.1.5 Ubicación y dimensiones del proyecto. 10

I.3.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO. 38

I.3.2.1 Programa general de trabajo 39

I.3.2.2 Preparación del sitio. 40

I.3.2.3 Obras y actividades provisionales (etapa de preparación del sitio) 41

I.3.2.4 Etapa de Construcción y (Descripción de obras definitivas en TGM) 42

I.3.2.5 Áreas verdes, andadores peatonales de arena y acceso libre peatonal en TGM 48

I.3.2.6 Actividades en ZOFEMAT (provisionales y desmontables) 49

I.3.2.7 Etapa de Operación y Mantenimiento. 49

I.3.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos 51

C. Etapa de abandono del sitio 52

I.3.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera..... 53

I.3.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos..... 59

I.3.2.11 Manejo en preparación y construcción 60

I.3.2.12 Matriz de cumplimiento normativo..... 61

I.3.2.13 Resumen ejecutivo de medidas ambientales por etapa (adición técnica)..... 61

II. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**¡Error! Marcador no definido.**

II.2 Programas y Planes de Desarrollo ..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.2.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030 (PROMARNAT) ..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.2.3 Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2022-2028**¡Error! Marcador no definido.**

II.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio **¡Error! Marcador no definido.**

II.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).... **¡Error! Marcador no definido.**

II.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) ..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.4 Legislación Federal. Leyes y Reglamentos..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.4.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) ..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.4.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.4.3 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) ..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.4.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) ..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.4.5 Reglamento de la LGPGIR..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.4.6 Ley General de Bienes Nacionales (LGBN) ..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.4.7 Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar**¡Error! Marcador no definido.**

II.4.8 Ley General de Cambio Climático (LGCC)..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.5 Legislación Estatal..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.6 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.7 Áreas Naturales Protegidas (ANP) ..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.8 Regionalización de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.8.1 Marco general ..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.8.2 Regiones Prioritarias Marinas (RMP) ..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.8.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)..... **¡Error! Marcador no definido.**

II.9 Conclusión del capítulo..... **¡Error! Marcador no definido.**

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.1 Ubicación del proyecto ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.2 Delimitación del área de influencia ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.3 Delimitación del sistema ambiental..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.4.1 Medio abiótico..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.4.2 Medio biótico ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.4.3 Medio socioeconómico ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III. 4.4 Paisaje ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.4.5 Diagnóstico ambiental ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.6 Bibliografía consultada ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.1 Identificación de impactos por etapas ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.1.1 Preparación del sitio ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.1.2 Etapa de construcción ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.1.3 Etapa de operación y mantenimiento ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.2 Criterios y metodologías de evaluación ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.2.1 Indicadores de impacto ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.2.2 Lista de indicadores por etapa ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.3 Metodología de evaluación de impactos ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.3.1 Método seleccionado ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.3.2 Atributos y criterios de evaluación ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.3.3 Algoritmo de cálculo ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.3.4 Clasificación de la importancia del impacto ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.4 Resultados de la evaluación por etapa ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.4.1 Etapa de preparación del sitio ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.4.2 Etapa de construcción ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.4.3 Etapa de operación ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.5 Impactos sinérgicos y residuales ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.5.1 Impactos sinérgicos ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.5.2 Impactos residuales ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.6 Resumen de impactos por componente ambiental... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.7 Limitaciones de la metodología ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.8 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Presentación ..... **¡Error! Marcador no definido.**

VI.8.1 Clasificación de las medidas ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.8.2 Medidas de prevención por etapa y componente ambiental**¡Error! Marcador no definido.**

IV.8.3 Etapa de preparación del sitio ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.8.4 Etapa de construcción ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.8.5 (continuación - resumen de impactos con medidas de prevención)..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.8.6 Etapa de operación y mantenimiento..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.9 Medidas de mitigación por componente ambiental... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.9.1 Componente ambiental: Vegetación (Flora)..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.9.2 Componente ambiental: Agua ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.9.3 Componente ambiental: Atmósfera (Gases de Efecto Invernadero) ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.9.4 Componente ambiental: Paisaje ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.9.5 Componente ambiental: Suelo..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.10 Impactos residuales ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.11 Matriz de responsabilidades y seguimiento ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.11 Medidas de contingencia (para atención de imprevistos)**¡Error! Marcador no definido.**

IV.12 Resumen de medidas por etapa (tabla consolidada)**¡Error! Marcador no definido.**

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

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

I.1. Datos generales del proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto

GLAMPING Y CABAÑAS "PUNTA ZICATELA"

I.1.2 Ubicación del proyecto

CALLE COAHUILA S/N, COL. BRISAS DE ZICATELA, MUNICIPIO DE SANTA MARIA COLOTEPEC, ESTADO DE OAXACA

I.1.3 Duración del proyecto

El tiempo de vida útil del proyecto será de 30 años.

I.2 Datos generales del promovente

ROSA LIDIA CRUZ CORTES

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

(Anexar copia certificada del poder correspondiente).

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

[redacted]

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Biólogo. José Luis Lucas González Cedula Profesional: 7651998

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

I.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

I.3.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

I.3.1.1 Naturaleza del proyecto.

El presente estudio se presenta para obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental (MIA) para las etapas de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo inmobiliario horizontal con fines recreativos. El proyecto contempla la construcción de: 8 (ocho) cabañas de madera, 1 (una) alberca, 1 (una) palapa-restaurante, sanitarios, 1 (una) palapa de recepción, 1 (una) bodega y 1 (un) área de recreación.

La promovente del proyecto es la C. Rosa Lidia Cruz Cortés.

I.3.1.2 Selección del sitio.

La selección del sitio se basó en criterios técnicos-ambientales orientados a prevenir desequilibrios ecológicos y mitigar impactos ambientales significativos mediante medidas específicas de prevención, mitigación y compensación. El proyecto se localiza en la colonia Brisas de Zicatela, Municipio de Santa María Colotepec, Distrito de Pochutla, en la costa del Estado de Oaxaca.

I.3.1.3 Criterios socioeconómicos

La ejecución del proyecto generará empleo local durante las etapas de preparación, construcción y operación en la comunidad de Santa María Colotepec.

I.3.1.4 Criterios Ambientales

I. El predio se ubica dentro de un área clasificada como **asentamiento humano** en el Programa Territorial del Estado de Oaxaca (POERTEO) y en el ordenamiento ecológico municipal.

II. El sitio cuenta con acceso a servicios públicos básicos preexistentes: red de distribución de agua potable, drenaje municipal, suministro de energía eléctrica, red de internet, servicio municipal de recolección de residuos sólidos urbanos y vialidad pavimentada, lo que evita la necesidad de nueva infraestructura de servicios.

III. El acceso al proyecto se realiza mediante vialidad existente (Calle Coahuila) con más de 40 años de antigüedad. No se prevé apertura de nuevos caminos ni ampliación de la vialidad actual.

IV. El proyecto incorporará ecotecnias para reducir su huella ambiental: celdas fotovoltaicas para suministro energético, luminarias tipo LED con sensores de presencia para iluminación nocturna, un sistema de tratamiento de aguas residuales (PTAR) conectado a la red municipal, mobiliario sanitario de bajo consumo hídrico y obras de captación de agua pluvial con canales superficiales.

I.3.1.5 Ubicación y dimensiones del proyecto.

Las obras y actividades permanentes se localizan en **Terrenos Ganados al Mar (TGM)**, mientras que las obras y actividades provisionales (desmontables) se localizan dentro de la **Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT)**. Las coordenadas se presentan en sistema UTM, Datum WGS84, zona 14N, con sentido horario para cada polígono cerrado.

AREA EN TERRENOS GANADOS AL MAR							
LADO		RUMBO	DISTANCIA	VERTICE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 14P		
EST	P.V.				ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEV
				TGM42A	709274.123	1751843.822	2.1
TGM42A	TGM43A	S 09°56'00.93" E	39.35	TGM43A	709280.912	1751805.058	1.22
TGM43A	TGM43B	S 89°30'43.88" E	12.50	TGM43B	709293.414	1751804.951	1.57
TGM43B	TGM43C	S 04°22'47.22" W	2.57	TGM43C	709293.217	1751802.389	1.6
TGM43C	ZF152A	N 89°26'25.18" W	54.75	ZF152A	709238.465	1751802.923	1.4
ZF152A	ZF152	N 26°39'58.95" W	23.71	ZF152	709227.824	1751824.112	1.42
ZF152	ZF151A	N 26°39'58.95" W	18.31	ZF151A	709219.609	1751840.471	1.45
ZF151A	TGM42A	N 86°28'56.52" E	54.62	TGM42A	709274.123	1751843.822	2.1
SUPERFICIE EN TGM= 1,970.78 M2							

AREA EN ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE							
LADO		RUMBO	DISTANCIA	VERTICE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 14P		
EST	P.V.				ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEV
				ZF151A	709216.816	1751840.299	1.45
ZF151A	ZF152	S 26°39'58.95" E	18.31	ZF152	709223.797	1751828.461	1.42
ZF152	ZF152A	S 26°39'58.95" E	23.71	ZF152A	709239.392	1751802.914	1.4
ZF152A	PM190A	N 89°26'25.18" W	22.49	PM190A	709215.819	1751803.145	1.3
PM190A	PM190	N 26°39'58.95" W	13.42	PM190	709206.647	1751818.169	1.32
PM190	PM189A	N 26°39'58.95" W	26.91	PM189A	709194.381	1751838.975	1.33
PM189A	ZF151A	N 86°36'29.99" E	21.77	ZF151A	709216.816	1751840.299	1.45
SUPERFICIE EN ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE = 823.45 M2							

Es importante mencionar que se solicitará ambas concesiones tanto en TGM como la ZOFEMAT en la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ecosistemas costeros (DGZFMTAC).



Imagen I-1 **Vista satelital del polígono de TGM y ZOFEMAT**

Nota técnica: El levantamiento topográfico de ambos polígonos se realizó con estación total y equipo GNSS estático multibanda (base y rover), instrumentación de alta precisión. El procedimiento se ajusta a los lineamientos del Apéndice Normativo A de la **NOM-146-SEMARNAT-2017** (metodología para identificación, delimitación y representación cartográfica de ZOFEMAT y TGM), validados por la Dirección General de Zona Federal y Ambientes Costeros de la SEMARNAT.

Superficie total del proyecto (solicitada para concesión):

- TGM: 1,970.78 m²
- ZOFEMAT: 823.45 m²
- **Total: 2,794.23 m²**

I.3.1.6 Obras definitivas del proyecto en TGM

Las obras permanentes se distribuirán exclusivamente dentro del polígono de TGM. La superficie de ocupación de obras civiles definitivas es de **948.43 m²**, lo que representa el **48.12%** de la superficie total de TGM.



Figura I-1 Plano de distribución de obras permanentes

En los siguientes cuadros se precisan las superficies exactas en metros cuadrados de cada uno de los elementos a construir definitivos.

CUADRO 3. CABAÑA 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				1	709,223.998	1,751,840.482
1	2	S 69°57'55.91" E	7.36	2	709,230.911	1,751,837.961
2	3	S 20°02'04.09" W	5.16	3	709,229.142	1,751,833.109
3	4	N 69°57'55.91" W	1.00	4	709,228.202	1,751,833.451
4	5	S 20°09'47.48" W	3.26	5	709,227.078	1,751,830.390
5	6	N 70°03'53.61" W	3.14	6	709,224.135	1,751,831.457
6	7	N 30°31'47.03" W	4.43	7	709,222.149	1,751,835.412
7	1	N 20°01'33.55" E	5.40	1	709,223.998	1,751,840.482
SUPERFICIE CABAÑA 1 = 53.87 M2						

CUADRO 4. CABAÑA 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				8	709,232.626	1,751,841.169
8	9	S 69°57'55.91" E	7.36	9	709,239.539	1,751,838.648
9	10	S 20°02'04.09" W	5.16	10	709,237.770	1,751,833.796
10	11	N 69°57'55.91" W	1.00	11	709,236.831	1,751,834.138
11	12	S 20°09'47.48" W	3.26	12	709,235.706	1,751,831.077
12	13	N 70°03'53.61" W	6.35	13	709,229.737	1,751,833.241
13	8	N 20°01'21.69" E	8.44	8	709,232.626	1,751,841.169
SUPERFICIE CABAÑA 2 = 58.76 M2						

CUADRO 5. CABAÑA 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				14	709,241.314	1,751,841.805
14	15	S 69°57'55.91" E	7.36	15	709,248.227	1,751,839.284

15	16	S 20°02'04.09" W	5.17	16	709,246.457	1,751,834.430
16	17	N 69°57'55.91" W	1.00	17	709,245.518	1,751,834.772
17	18	S 20°09'47.48" W	3.26	18	709,244.393	1,751,831.711
18	19	N 70°03'53.61" W	6.35	19	709,238.424	1,751,833.876
19	14	N 20°01'21.70" E	8.44	14	709,241.314	1,751,841.805
SUPERFICIE CABAÑA 3 = 58.78 M2						

CUADRO 6. CABAÑA 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				20	709,249.726	1,751,842.273
20	21	S 69°57'55.91" E	7.36	21	709,256.639	1,751,839.752
21	22	S 20°02'04.09" W	5.16	22	709,254.870	1,751,834.900
22	23	N 69°57'55.91" W	1.00	23	709,253.930	1,751,835.242
23	24	S 19°56'06.39" W	3.27	24	709,252.814	1,751,832.165
24	25	N 70°03'53.61" W	6.34	25	709,246.852	1,751,834.328
25	20	N 19°53'11.89" E	8.45	20	709,249.726	1,751,842.273
SUPERFICIE CABAÑA 4 = 58.77 M2						

CUADRO 7. AREA DE RECREACION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				26	709,257.274	1,751,842.727
26	32	N 86°24'39.95" E	12.53	32	709,269.776	1,751,843.509
32	33	S 03°51'57.95" E	4.00	33	709,270.051	1,751,839.523
33	29	S 86°24'04.75" W	12.53	29	709,257.534	1,751,838.736
29	26	N 03°44'23.59" W	4.00	26	709,257.274	1,751,842.727
SUPERFICIE AREA DE RECREACION = 50.10 M2						

CUADRO 8. BODEGA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				32	709,269.776	1,751,843.509
32	34	N 86°09'34.21" E	4.17	34	709,273.939	1,751,843.788
34	35	S 03°44'23.59" E	4.00	35	709,274.200	1,751,839.797
35	33	S 86°13'42.57" W	4.16	33	709,270.051	1,751,839.523

33	32	N 03°56'30.56" W	3.99	32	709,269.776	1,751,843.509
SUPERFICIE BODEGA = 16.65 M2						
CUADRO 9. CABAÑA 5						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				36	709,255.830	1,751,832.799
36	37	N 81°00'14.50" E	8.44	37	709,264.163	1,751,834.118
37	38	S 08°59'45.50" E	7.36	38	709,265.314	1,751,826.850
38	39	S 81°00'14.50" W	5.16	39	709,260.213	1,751,826.043
39	40	N 08°59'45.50" W	1.00	40	709,260.056	1,751,827.030
40	41	S 81°09'45.03" W	3.27	41	709,256.823	1,751,826.528
41	36	N 08°59'45.50" W	6.35	36	709,255.830	1,751,832.799
SUPERFICIE CABAÑA 5 = 58.80 M2						
CUADRO 10. CABAÑA 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				38	709,265.314	1,751,826.850
38	42	S 08°59'45.50" E	6.31	42	709,266.300	1,751,820.620
42	43	S 80°43'20.25" W	8.44	43	709,257.973	1,751,819.259
43	44	N 08°59'45.50" W	6.35	44	709,256.981	1,751,825.531
44	38	N 81°00'14.50" E	8.44	38	709,265.314	1,751,826.850
SUPERFICIE CABAÑA 6 = 53.40 M2						
CUADRO 11. CABAÑA 7						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				45	709,258.037	1,751,819.143
45	46	N 81°00'14.50" E	8.44	46	709,266.370	1,751,820.463
46	47	S 08°59'45.50" E	7.36	47	709,267.521	1,751,813.194
47	48	S 81°00'14.50" W	5.16	48	709,262.420	1,751,812.387
48	49	N 08°59'45.50" W	1.00	49	709,262.263	1,751,813.375
49	50	S 81°09'45.03" W	3.27	50	709,259.030	1,751,812.872
50	45	N 08°59'45.50" W	6.35	45	709,258.037	1,751,819.143
SUPERFICIE CABAÑA 7 = 58.80 M2						

CUADRO 12. CABAÑA 8						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				47	709,267.521	1,751,813.19
47	51	S 08°59'45.50" E	6.31	51	709,268.507	1,751,806.96
51	52	S 80°43'20.25" W	8.44	52	709,260.180	1,751,805.60
52	53	N 08°59'45.50" W	6.35	53	709,259.188	1,751,811.88
53	47	N 81°00'14.50" E	8.44	47	709,267.521	1,751,813.194
SUPERFICIE CABAÑA 8 = 53.40 M2						

CUADRO 13. PALAPA RECEPCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				54	709,270.337	1,751,807.108
54	55	S 08°46'15.61" E	4.00	55	709,270.947	1,751,803.155
55	56	S 81°13'44.39" W	3.38	56	709,267.604	1,751,802.639
56	57	N 89°26'25.18" W	0.63	57	709,266.979	1,751,802.645
57	58	N 08°46'15.61" W	3.90	58	709,266.384	1,751,806.498
58	54	N 81°13'44.39" E	4.00	54	709,270.337	1,751,807.108
SUPERFICIE PALAPA RESEPCION = 15.97 M2						

CUADRO 14. PALAPA RESTAURANT						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				59	709,252.176	1,751,819.534
59	60	S 24°27'33.66" E	1.44	60	709,252.773	1,751,818.222
60	61	S 18°33'33.54" E	2.38	61	709,253.531	1,751,815.966
61	62	S 08°06'01.91" E	2.98	62	709,253.950	1,751,813.020
62	63	S 04°00'30.26" W	3.22	63	709,253.725	1,751,809.806
63	64	S 16°22'50.19" W	3.11	64	709,252.848	1,751,806.822
64	65	S 26°20'45.13" W	2.69	65	709,251.653	1,751,804.411
65	66	N 57°00'39.02" W	1.16	66	709,250.677	1,751,805.044
66	67	N 30°19'04.60" E	1.24	67	709,251.304	1,751,806.117
67	68	N 50°21'00.92" W	3.58	68	709,248.548	1,751,808.401
68	69	S 83°44'06.89" W	7.03	69	709,241.563	1,751,807.635

69	70	N 45°28'12.41" W	4.42	70	709,238.413	1,751,810.733
70	71	N 11°48'51.48" W	4.91	71	709,237.407	1,751,815.544
71	72	N 19°40'27.42" E	3.29	72	709,238.515	1,751,818.644
72	73	N 40°52'22.58" E	1.57	73	709,239.545	1,751,819.834
73	74	N 60°59'10.15" E	2.60	74	709,241.816	1,751,821.094
74	75	S 89°13'37.24" E	6.15	75	709,247.962	1,751,821.011
75	76	S 50°34'38.39" E	1.00	76	709,248.735	1,751,820.376
76	77	S 44°13'02.29" E	2.45	77	709,250.445	1,751,818.618
77	59	N 62°06'57.66" E	1.96	59	709,252.176	1,751,819.534
SUPERFICIE PALAPA RESTAURANT = 191.43 M2						

CUADRO 15. SANITARIOS

LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				78	709,251.715	1,751,802.794
78	79	N 89°26'25.18" W	7.86	79	709,243.851	1,751,802.871
79	80	N 05°30'58.40" W	4.02	80	709,243.465	1,751,806.868
80	69	N 68°02'43.59" W	2.05	69	709,241.563	1,751,807.635
69	68	N 83°44'06.89" E	7.03	68	709,248.548	1,751,808.401
68	67	S 50°21'00.92" E	3.58	67	709,251.304	1,751,806.117
67	66	S 30°19'04.60" W	1.24	66	709,250.677	1,751,805.044
66	65	S 57°00'39.03" E	1.16	65	709,251.653	1,751,804.411
65	78	S 02°10'36.19" E	1.62	78	709,251.715	1,751,802.794
SUPERFICIE SANITARIOS = 39.41 M2						

CUADRO 16. ALBERCA

LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				81	709,225.546	1,751,828.647
81	82	N 67°19'26.97" E	5.72	82	709,230.264	1,751,830.618
82	83	S 83°22'39.34" E	6.28	83	709,236.506	1,751,829.893
83	84	N 79°25'55.46" E	5.73	84	709,242.138	1,751,830.944
84	85	S 81°10'51.84" E	2.87	85	709,244.978	1,751,830.503
85	86	N 58°41'52.50" E	2.98	86	709,247.525	1,751,832.052
86	87	S 62°49'53.13" E	0.71	87	709,248.153	1,751,831.730
87	88	S 11°55'12.69" E	8.53	88	709,249.914	1,751,823.385
88	75	S 39°25'21.61" W	3.07	75	709,247.962	1,751,821.011
75	74	N 89°13'37.24" W	6.15	74	709,241.816	1,751,821.094

74	73	S 60°59'10.15" W	2.60	73	709,239.545	1,751,819.834
73	89	S 89°00'51.90" W	3.58	89	709,235.961	1,751,819.772
89	90	S 88°04'41.53" W	5.11	90	709,230.205	1,751,819.579
90	81	N 30°33'48.75" W	10.15	81	709,225.546	1,751,828.647
SUPERFICIE ALBERCA = 220.16 M2						

En resumen, las obras y actividades definitivas que se colocarán en la poligonal cerrada de TGM serán: ocho cabañas, un área de recreación, una bodega, una palapa de recepción, una palapa restaurant, sanitarios y una alberca como se muestra en la tabla II.1.3.1.

Tabla I-1Resumen de obras civiles en TGM

No.	Obra	Superficie (m²)
1	Cabaña 1	53.87
2	Cabaña 2	58.76
3	Cabaña 3	58.78
4	Cabaña 4	58.77
5	Cabaña 5	58.80
6	Cabaña 6	53.40
7	Cabaña 7	58.80
8	Cabaña 8	53.40
9	Área de Recreación	50.10
10	Bodega	16.65
11	Palapa Recepción	16.00
12	Palapa Restaurant	155.70
13	Sanitarios	35.24
14	Alberca	220.16
TOTAL		948.43

I.3.1.7 Áreas de compensación ambiental y servidumbres en TGM

El 52.5% restante de la superficie de TGM (1,022.35 m²) se destinará a:

- Áreas verdes con revegetación mediante especies nativas de duna costera: **679.29 m² (34.46%)**. respecto al terreno total de TGM
- Andadores peatonales de arena compactada y acceso libre y continuo hacia la playa: **343.06 m² (17.40%)**. Respecto al terreno total de TGM

Estas áreas cumplen una función hidrológica al permitir la infiltración de agua pluvial hacia los mantos freáticos durante la temporada de lluvias, actuando como medida de mitigación ambiental.

A continuación, presentamos las tablas de coordenadas de la ubicación de donde se establecerán las áreas verdes y pasillos de arena de playa natural

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE TGM 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	VERTICE	COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.				ESTE (X)	NORTE (Y)
				100	709,216.816	1,751,840.299
100	101	N 86°28'56.52" E	7.17	101	709,223.970	1,751,840.739
101	1	S 06°09'16.68" E	0.26	1	709,223.998	1,751,840.482
1	7	S 20°01'33.55" W	8.13	7	709,221.213	1,751,832.842
7	100	N 30°31'47.03" W	8.66	100	709,216.816	1,751,840.299
SUPERFICIE AREA VERDE TGM 1 = 28.10 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE TGM 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	VERTICE	COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.				ESTE (X)	NORTE (Y)
				101	709,223.970	1,751,840.739
101	102	N 86°28'56.52" E	8.67	102	709,232.621	1,751,841.271
102	8	S 02°36'55.36" E	0.1	8	709,232.626	1,751,841.169
8	103	S 20°02'04.09" W	3.6	103	709,231.392	1,751,837.785
103	1	N 69°57'55.91" W	7.87	1	709,223.998	1,751,840.482
1	101	N 06°09'16.68" W	0.26	101	709,223.970	1,751,840.739
SUPERFICIE AREA VERDE TGM 2 =15.73 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE TGM 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	VERTICE	COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.				ESTE (X)	NORTE (Y)
				102	709,232.620	1,751,841.270
102	14	N 86°28'56.52" E	8.71	14	709,241.314	1,751,841.805
14	104	S 20°02'04.09" W	3.57	104	709,240.089	1,751,838.447

104	8	N 69°57'55.91" W	7.94	8	709,232.626	1,751,841.169
8	102	N 03°31'03.48" W	0.1	102	709,232.620	1,751,841.270
SUPERFICIE AREA VERDE TGM 3 =14.64 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE TGM 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				14	709,241.314	1,751,841.805
14	105	N 86°28'56.52" E	8.42	105	709,249.723	1,751,842.322
105	20	S 03°19'40.63" E	0.05	20	709,249.726	1,751,842.273
20	106	S 20°02'04.09" W	3.32	106	709,248.588	1,751,839.152
106	14	N 69°57'56.50" W	7.74	14	709,241.314	1,751,841.805
SUPERFICIE AREA VERDE TGM 4 = 13.06 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE TGM 5						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				105	709,249.723	1,751,842.322
105	107	N 86°28'56.52" E	7.56	107	709,257.270	1,751,842.786
107	29	S 03°44'23.59" E	3.35	29	709,257.488	1,751,839.442
29	20	N 69°57'55.91" W	8.26	20	709,249.726	1,751,842.273
20	105	N 03°19'40.63" W	0.05	105	709,249.723	1,751,842.322
SUPERFICIE AREA VERDE TGM 5 = 12.85 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE TGM 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				108	709,225.096	1,751,829.544
108	6	N 26°39'58.95" W	2.14	6	709,224.135	1,751,831.457
6	5	S 70°03'53.61" E	3.13	5	709,227.078	1,751,830.390
5	109	S 25°23'39.56" E	0.02	109	709,227.085	1,751,830.374
109	108	S 67°20'18.34" W	2.16	108	709,225.096	1,751,829.544

SUPERFICIE DE AREA VERDE TGM 6 = 2.32 m2

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE TGM 7

LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				103	709,231.392	1,751,837.785
103	13	S 19°56'06.39" W	4.84	13	709,229.743	1,751,833.239
13	12	S 70°03'53.61" E	6.34	12	709,235.706	1,751,831.077
12	110	S 06°37'20.66" W	0.08	110	709,235.697	1,751,830.994
110	111	N 83°22'39.34" W	5.61	111	709,230.120	1,751,831.641
111	109	S 67°20'18.34" W	3.29	109	709,227.085	1,751,830.374
109	5	N 25°23'39.56" W	0.02	5	709,227.078	1,751,830.390
5	4	N 20°09'47.48" E	3.26	4	709,228.202	1,751,833.451
4	3	S 69°57'55.91" E	1	3	709,229.142	1,751,833.109
3	2	N 20°02'04.09" E	5.16	2	709,230.911	1,751,837.961
2	103	S 69°57'55.91" E	0.51	103	709,231.392	1,751,837.785

SUPERFICIE AREA VERDE TGM 7 = 12.18 M2

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE TGM 8

LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				9	709,239.539	1,751,838.648
9	112	S 69°57'55.91" E	0.59	112	709,240.089	1,751,838.447
112	19	S 19°56'06.39" W	4.87	19	709,238.431	1,751,833.873
19	18	S 70°03'53.61" E	6.34	18	709,244.393	1,751,831.711
18	113	S 08°49'08.16" W	0.1	113	709,244.378	1,751,831.609
113	114	N 81°10'51.84" W	2.28	114	709,242.123	1,751,831.958
114	115	S 79°25'55.46" W	5.75	115	709,236.471	1,751,830.904
115	110	N 83°22'39.34" W	0.78	110	709,235.697	1,751,830.994
110	12	N 06°37'20.66" E	0.08	12	709,235.706	1,751,831.077
12	11	N 20°09'47.48" E	3.26	11	709,236.831	1,751,834.138
11	10	S 69°57'55.91" E	1	10	709,237.770	1,751,833.796
10	9	N 20°02'04.09" E	5.16	9	709,239.539	1,751,838.648

SUPERFICIE AREA VERDE TGM 8 = 15.94 M2

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE TGM 9						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				15	709,248.227	1,751,839.284
15	106	S 69°57'44.64" E	0.38	106	709,248.588	1,751,839.152
106	25	S 19°47'27.17" W	5.13	25	709,246.852	1,751,834.328
25	24	S 70°03'53.61" E	6.35	24	709,252.821	1,751,832.163
24	23	N 19°48'41.36" E	3.27	23	709,253.930	1,751,835.242
23	22	S 69°57'55.91" E	1	22	709,254.870	1,751,834.900
22	21	N 20°02'04.09" E	5.16	21	709,256.639	1,751,839.752
21	29	S 69°57'55.91" E	0.9	29	709,257.488	1,751,839.442
29	116	S 03°44'23.59" E	0.71	116	709,257.534	1,751,838.736
116	117	N 86°24'04.75" E	0.19	117	709,257.721	1,751,838.748
117	118	S 31°16'25.16" W	9.64	118	709,252.718	1,751,830.511
118	119	N 62°49'53.12" W	5.88	119	709,247.483	1,751,833.197
119	120	S 58°41'52.50" W	3.18	120	709,244.770	1,751,831.548
120	113	N 81°10'51.84" W	0.4	113	709,244.378	1,751,831.609
113	18	N 08°49'08.16" E	0.1	18	709,244.393	1,751,831.711
18	17	N 20°09'47.48" E	3.26	17	709,245.518	1,751,834.772
17	16	S 69°57'55.91" E	1	16	709,246.457	1,751,834.430
16	15	N 20°02'04.09" E	5.17	15	709,248.227	1,751,839.284
SUPERFICIE AREA VERDE TGM 9 = 23.24 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE TGM 10						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				121	709,230.625	1,751,818.534
121	122	N 87°27'10.85" E	5.37	122	709,235.986	1,751,818.773
122	123	N 89°00'51.90" E	2.26	123	709,238.247	1,751,818.811
123	124	S 58°01'30.38" E	0.32	124	709,238.515	1,751,818.644
124	125	S 19°31'29.69" W	3.31	125	709,237.410	1,751,815.529
125	126	S 11°48'10.69" E	4.9	126	709,238.413	1,751,810.733
126	127	S 45°28'12.41" E	4.16	127	709,241.379	1,751,807.815
127	128	S 05°29'07.02" E	2.44	128	709,241.612	1,751,805.388
128	129	N 89°25'52.46" W	4.41	129	709,237.205	1,751,805.432
129	121	N 31°24'04.75" W	14.66	121	709,230.625	1,751,818.534

SUPERFICIE AREA VERDE TGM 10 = 68.15

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE TGM 11

LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				130	709,249.872	1,751,830.847
130	131	S 62°49'53.12" E	3.62	131	709,253.089	1,751,829.196
131	132	N 31°16'25.16" E	9.68	132	709,258.115	1,751,837.470
132	133	N 86°24'04.75" E	5.47	133	709,263.578	1,751,837.813
133	37	S 08°59'45.50" E	3.74	37	709,264.163	1,751,834.118
37	36	S 81°00'14.50" W	8.44	36	709,255.830	1,751,832.799
36	41	S 08°59'45.50" E	6.35	41	709,256.823	1,751,826.528
41	40	N 81°09'45.03" E	3.27	40	709,260.056	1,751,827.030
40	39	S 08°59'45.50" E	1	39	709,260.213	1,751,826.043
39	44	S 81°00'14.50" W	3.27	44	709,256.981	1,751,825.531
44	43	S 08°59'45.50" E	6.35	43	709,257.973	1,751,819.259
43	42	N 80°43'20.25" E	8.44	42	709,266.300	1,751,820.620
42	46	S 24°00'46.71" E	0.17	46	709,266.370	1,751,820.463
46	45	S 81°00'14.50" W	8.44	45	709,258.037	1,751,819.143
45	50	S 08|59'45.50" E	6.35	50	709,259.030	1,751,812.872
50	49	N 81°09'45.03" E	3.27	49	709,262.263	1,751,813.375
49	48	S 08°59'45.50" E	1	48	709,262.420	1,751,812.387
48	53	S 81°00'14.50" W	3.27	53	709,259.188	1,751,811.875
53	52	S 08°59'45.50" E	6.35	52	709,260.180	1,751,805.604
52	51	N 80°43'20.25" E	8.44	51	709,268.507	1,751,806.964
51	134	S 09°11'30.94" E	1.83	134	709,268.800	1,751,805.154
134	135	N 89°32'30.32" W	13.85	135	709,254.953	1,751,805.265
135	136	N 16°09'45.15" W	0.44	136	709,254.832	1,751,805.684
136	137	N 12°13'24.79" E	5.13	137	709,255.918	1,751,810.698
137	138	N 04°01'19.87" W	4.4	138	709,255.609	1,751,815.090
138	139	N 16°02'28.57" W	3.91	139	709,254.530	1,751,818.844
139	140	N 29°14'54.97" W	5.26	140	709,251.958	1,751,823.437
140	141	N 34°12'19.46" W	1.35	141	709,251.201	1,751,824.550
141	130	N 11°55'12.69" W	6.44	130	709,249.872	1,751,830.847

SUPERFICIE AREA VERDE TGM 11 = 161.86 M2

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE TGM 12						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				142	709,265.042	1,751,837.906
142	143	N 86°23'59.26" E	8.05	143	709,273.078	1,751,838.411
143	35	N 03°36'00.74" W	1.31	35	709,272.995	1,751,839.717
35	144	N 86°13'42.57" E	1.21	144	709,274.200	1,751,839.797
144	34	N 03°43'51.33" W	4.02	34	709,273.938	1,751,843.810
34	146	N 86°28'56.52" E	0.18	146	709,274.123	1,751,843.822
146	147	S 09°56'00.93" E	39.35	147	709,280.912	1,751,805.058
147	148	N 89°32'30.32" W	9.91	148	709,270.998	1,751,805.137
148	56	N 08°44'56.09" W	1.73	56	709,270.735	1,751,806.848
56	55	N 81°13'44.39" E	3.99	55	709,274.675	1,751,807.456
55	54	N 08°46'15.61" W	4	54	709,274.065	1,751,811.409
54	149	S 81°13'44.39" W	4.7	149	709,269.425	1,751,810.693
149	142	N 09°08'56.86" W	27.56	142	709,265.042	1,751,837.906
SUPERFICIE AREA VERDE TGM 12 = 327.64 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION PASILLO DE ARENA DE PLAYA 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				108	709,225.096	1,751,829.544
108	111	N 67°20'18.34" E	5.44	111	709,230.120	1,751,831.641
111	115	S 83°22'39.34" E	6.39	115	709,236.471	1,751,830.904
115	114	N 79°25'55.46" E	5.75	114	709,242.123	1,751,831.958
114	120	S 81°10'51.84" E	2.68	120	709,244.770	1,751,831.548
120	119	N 58|41'52.50" E	3.18	119	709,247.483	1,751,833.197
119	118	S 62°49'53.12" E	5.88	118	709,252.718	1,751,830.511
118	117	N 31°16'25.16" E	9.64	117	709,257.721	1,751,838.748
117	35	N 86°22'04.80" E	15.31	35	709,272.995	1,751,839.717
35	143	S 03°36'00.74" E	1.31	143	709,273.078	1,751,838.411
143	132	S 86°24'01.80" W	14.99	132	709,258.115	1,751,837.470
132	131	S 31°16'25.16" W	9.68	131	709,253.089	1,751,829.196
131	86	N 62°49'53.12" W	6.25	86	709,247.525	1,751,832.052
86	85	S 58°41'52.50" W	2.98	85	709,244.978	1,751,830.503
85	84	N 81°10'51.84" W	2.87	84	709,242.138	1,751,830.944
84	83	S 79°25'55.46" W	5.73	83	709,236.506	1,751,829.893

83	82	N 83°22'39.34" W	6.28	82	709,230.264	1,751,830.618
82	81	S 67°19'26.97" W	5.11	81	709,225.547	1,751,828.647
81	108	S 30°33'48.75" E	1	108	709,225.096	1,751,829.544
SUPERFICIE PASILLO DE ARENA DE PLAYA 1 = 58.70						

CUADRO DE CONSTRUCCION PASILLO DE PLAYA 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				90	709,230.102	1,751,819.575
90	89	N 88°04'41.53" E	5.86	89	709,230.102	1,751,818.534
89	88C	N 89°00'51.90" E	3.58	88C	709,239.545	1,751,819.834
88C	88B	N 60°59'10.15" E	2.6	88B	709,241.816	1,751,821.094
88B	75	S 89°34'07.83" E	3.66	75	709,245.481	1,751,821.066
75	74	S 79°45'42.63" W	2.5	74	709,243.021	1,751,820.622
74	73	S 59°05'46.28" W	2.14	73	709,241.185	1,751,819.523
73	72	S 39°18'03.29" W	2.31	72	709,239.724	1,751,817.738
72	71	S 16°22'29.36" W	2.83	71	709,238.926	1,751,815.021
71	70	S 08°41'28.40" E	2.78	70	709,239.346	1,751,812.272
70	69	S 32°38'40.66" E	2.59	69	709,240.744	1,751,810.091
69	68	S 54°50'15.61" E	2.38	68	709,242.688	1,751,808.721
68	67	S 77°59'19.24" E	2.82	67	709,245.442	1,751,808.135
67	81	S 57°20'03.20" W	2.35	81	709,243.465	1,751,806.868
81	80	S 05°36'17.49" E	1.5	80	709,243.612	1,751,805.373
80	128	N 89°34'39.80" W	2	128	709,241.613	1,751,805.388
128	127	N 05°29'07.02" W	2.44	127	709,241.379	1,751,807.815
127	126	N 45°28'12.41" W	4.16	126	709,238.413	1,751,810.733
126	125	N 11°48'10.69" W	4.9	125	709,237.411	1,751,815.529
125	124	N 19°31'29.69" E	3.31	124	709,238.515	1,751,818.644
124	123	N 58°01'30.38" W	0.32	123	709,238.248	1,751,818.812
123	122	S 89°00'51.90" W	2.26	122	709,235.986	1,751,818.773
122	121	S 87°27'10.85" W	5.37	121	709,229.877	1,751,818.501
121	90	N 25°24'04.75" W	1.17	90	709,230.102	1,751,819.575
SUPERFICIE PASILLO DE ARENA DE PLAYA 2 = 38.91						

CUADRO DE CONSTRUCCION PASILLO DE ARENA DE PLAYA 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				130	709,249.872	1,751,830.847
130	141	S 11°55'12.69" E	6.44	141	709,251.201	1,751,824.550
141	140	S 34°12'19.46" E	1.35	140	709,251.958	1,751,823.437
140	139	S 29°14'54.97" E	5.26	139	709,254.530	1,751,818.844
139	138	S 16°02'28.57" E	3.91	138	709,255.609	1,751,815.090
138	137	S 04°01'19.87" E	4.4	137	709,255.918	1,751,810.698
137	136	S 12°13'24.79" W	5.13	136	709,254.832	1,751,805.684
136	135	S 16°09'45.15" E	0.44	135	709,254.953	1,751,805.265
135	79	N 89°32'30.32" W	1.57	79	709,253.388	1,751,805.278
79	78	N 08°41'00.00" E	2.83	78	709,253.815	1,751,808.076
78	65	N 64°59'06.96" W	4.38	65	709,249.848	1,751,809.928
65	64	N 39°23'57.11" E	1.55	64	709,250.830	1,751,811.124
64	63	S 64°59'06.96" E	3.65	63	709,254.141	1,751,809.580
63	62	N 12°13'24.79" E	1.25	62	709,254.407	1,751,810.806
62	61	N 04°01'19.87" W	4.03	61	709,254.124	1,751,814.827
61	60	N 16°02'28.57" W	3.57	60	709,253.136	1,751,818.262
60	59	N 29°14'54.97" W	4.55	59	709,250.911	1,751,822.236
59	77	S 39°25'21.61" W	2.97	77	709,249.025	1,751,819.941
77	76	N 62°58'17.32" W	1.64	76	709,247.561	1,751,820.687
76	75	N 79°40'48.63" W	2.11	75	709,245.481	1,751,821.066
75	88A	S 88°43'20.34" E	2.48	88A	709,247.962	1,751,821.011
88A	88	N 39°25'21.61" E	3.07	88	709,249.914	1,751,823.385
88	87	N 11°55'12.69" W	8.53	87	709,248.153	1,751,831.730
87	130	S 62°49'53.12" E	1.93	130	709,249.872	1,751,830.847
SUPERFICIE DE PASILLO DE ARENA DE PLAYA 3 = 52.44 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION PASILLO DE ARENA DE PLAYA 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				142	709,265.042	1,751,837.906
142	149	S 09°08'56.86" E	27.56	149	709,269.425	1,751,810.693
149	57	N 81°13'44.86" E	0.7	57	709,270.112	1,751,810.799
57	148	S 08°53'42.43" E	5.73	148	709,270.998	1,751,805.137
148	134	N 89°32'30.32" W	2.2	134	709,268.800	1,751,805.154

134	46	N 09°01'08.93" W	15.5	46	709,266.370	1,751,820.463
46	42	N 24°00'46.71" W	0.17	42	709,266.300	1,751,820.620
42	133	N 08°59'45.50" W	17.41	133	709,263.578	1,751,837.813
133	142	N 86°24'04.75" E	1.47	142	709,265.042	1,751,837.906
SUPERFICIE DE PASILLO DE ARENA DE PLAYA 4 = 52.96 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ACCESO LIBRE A LA PLAYA TGM						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				129	709,237.205	1,751,805.432
129	79	S 89°27'20.96" E	16.18	79	709,253.388	1,751,805.278
79	147	S 89°32'30.32" E	27.52	147	709,280.912	1,751,805.058
147	TGM43B	S 89°30'43.88" E	12.5	TGM43B	709,293.414	1,751,804.951
TGM43B	TGMC	S 04°22'47.22" W	2.57	TGMC	709,293.217	1,751,802.389
TGMC	ZF152A	N 89°26'25.18" W	54.75	ZF152A	709,238.465	1,751,802.923
ZF152A	129	N 26°39'58.95" W	2.81	129	709,237.205	1,751,805.432
SUPERFICIE DE ACCESO LIBRE A LA PLAYA TGM = 140.05						

Conclusión técnica:

- Ocupación por obras civiles en TGM: **948.43 m² (48.12%)**.
- Áreas de conservación y servidumbre de paso en TGM: **1,022.35 m² (51.88%)**.
- Superficie total de TGM a concesionar: **1,970.78 m² (100%)**.

RESUMEN TOTAL DE LAS AREAS
UBICADAS EN TERRENOS GANADOS AL MAR

(a) OBRAS POR REALIZAR

CABAÑA 1	53.87 M2
CABAÑA 2	58.76 M2
CABAÑA 3	58.78 M2
CABAÑA 4	58.77 M2

AREA DE RECREACION	50.10	M2
BODEGA	16.65	M2
CABAÑA 5	58.80	M2
CABAÑA 6	53.40	M2
CABAÑA 7	58.80	M2
CABAÑA 8	53.40	M2
PALAPA RESEPCION	16.00	M2
PALAPA RESTAURANT	155.70	M2
SANITARIOS	35.24	M2
ALBERCA	220.16	M2
TOTAL DE OBRAS POR REALIZAR	**948.43**	M2

(b) RESUMEN TOTAL DE LAS AREAS VERDES Y PASILLOS UBICADAS EN TERRENOS GANADOS AL MAR

AREA VERDE TGM 1	11.68	M2
AREA VERDE TGM 2	15.73	M2
AREA VERDE TGM 3	14.64	M2
AREA VERDE TGM 4	13.06	M2
AREA VERDE TGM 5	12.85	M2
AREA VERDE TGM 6	2.32	M2
AREA VERDE TGM 7	12.18	M2
AREA VERDE TGM 8	15.94	M2
AREA VERDE TGM 9	23.24	M2
AREA VERDE TGM 10	68.15	M2
AREA VERDE TGM 11	161.86	M2
AREA VERDE TGM 12	327.64	M2
PASILLO DE ARENA DE PLAYA 1	58.7	M2
PASILLO DE ARENA DE PLAYA 2	38.91	M2
PASILLO DE ARENA DE PLAYA 3	52.44	M2
PASILLO DE ARENA DE PLAYA 4	52.96	M2
ACCESO LIBRE A LA PLAYA TGM	140.05	M2
TOTAL DE SUPERFICIES AREAS VERDES Y PASILLOS EN TGM	**1,022.35**	M2
TOTAL DE SUPERFICIES UBIDAS EN TERRENOS GANADOS AL MAR	**1,970.78**	M2

TOTAL DE POLIGONO DE TERRENOS GANADOS AL MAR **1,970.78** M2

I.3.1.8 Actividades provisionales en ZOFEMAT

En la superficie de ZOFEMAT (823.45 m²) no se construirán obras civiles permanentes. Se realizarán exclusivamente actividades provisionales y desmontables:

- Instalación diaria de camastros, mesas y sombrillas (superficie de instalación temporal: 323.73 m²). (39.32%)
- Reforestación con especies nativas de la costa oaxaqueña en 294.98 m².(35.82%)
- Área de acceso peatonal libre y transitable hacia la playa: 204.74 m². (24.86%)

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE ZOFEMAT 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				ZF151A	709,219.609	1,751,840.471
ZF151A	108	S 26°39'58.95" E	12.23	108	709,225.096	1,751,829.544
108	152	S 63°20'01.05" W	8.23	152	709,217.745	1,751,825.852
152	150	N 26°39'58.95" W	15.76	150	709,210.671	1,751,839.938
150	ZF151A	N 86°35'13.79" E	8.95	ZF151A	709,219.609	1,751,840.471
SUPERFICIE AREA VERDE ZOFEMAT 1 = 115.12						

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE ZOFEMAT 2

LADO		RUMBO	DISTANCIA	VERTICE	COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.				ESTE (X)	NORTE (Y)
				160	709,225.769	1,751,828.203
160	90	S 26°39'58.46" E	9.65	90	709,230.102	1,751,819.576
90	156	S 63°20'01.05" W	8.23	156	709,222.751	1,751,815.884
156	153	N 26°39'58.95" W	9.65	153	709,218.418	1,751,824.511
153	160	N 63°20'01.05" E	8.23	160	709,225.769	1,751,828.203
SUPERFICIE AREA VERDE ZOFEMAT 2 = 79.42 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE ZOFEMAT 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	VERTICE	COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.				ESTE (X)	NORTE (Y)
				121A	709,230.775	1,751,818.235
121A	129	S 26°39'58.95" E	14.33	129	709,237.205	1,751,805.432
129	158	N 89°25'48.45" W	9.25	158	709,227.954	1,751,805.524
158	157	N 26°39'58.95" W	10.09	157	709,223.424	1,751,814.544
157	121A	N 63°20'01.05" E	8.23	121A	709,230.775	1,751,818.235
SUPERFICIE AREA VERDE ZOFEMAT 3 = 100.44 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE CAMASTROS 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	VERTICE	COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.				ESTE (X)	NORTE (Y)
				161	709,207.954	1,751,839.777
161	162	S 26°39'58.95" E	16.84	162	709,215.511	1,751,824.730
162	163	S 63°20'01.05" W	9.27	163	709,207.223	1,751,820.568
163	PM189A	N 26°39'58.95" W	20.83	PM189A	709,197.875	1,751,839.182
PM189A	161	N 86°37'06.53" E	10.1	161	709,207.954	1,751,839.777
SUPERFICIE AREA DE CAMASTROS 1 = 174.66 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE CAMASTROS 2				
LADO	RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P

EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				164	709,216.184	1,751,823.390
164	165	S 26°39'58.95" E	9.65	165	709,220.517	1,751,814.762
165	166	S 63°20'01.05" W	9.27	166	709,212.229	1,751,810.600
166	167	N 26°39'58.95" W	9.65	167	709,207.897	1,751,819.227
167	164	N 63°20'01.05" E	9.27	164	709,216.184	1,751,823.390
SUPERFICIE AREA DE CAMASTROS 2 = 89.53 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE CAMASTROS 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				168	709,221.190	1,751,813.422
168	169	S 26°39'58.95" E	8.81	169	709,225.142	1,751,805.552
169	170	N 89°25'48.45" W	10.43	170	709,214.713	1,751,805.655
170	171	N 26°39'58.95" W	4.03	171	709,212.903	1,751,809.259
171	168	N 63°20'01.05" E	9.27	168	709,221.190	1,751,813.422
SUPERFICIE AREA DE CAMASTROS 3 = 59.54 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION LIBRE ACCESO A LA PLAYA ZOFEMAT 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				170	709,214.713	1,751,805.655
170	129	S 89°25'48.45" E	22.49	129	709,237.205	1,751,805.432
129	ZF152A	S 26°39'58.95" E	2.81	ZF152A	709,238.465	1,751,802.923
ZF152A	PM190A	N 89°26'25.18" W	22.49	PM190A	709,215.977	1,751,803.143
PM190A	170	N 26°43'22.05" W	2.81	170	709,214.713	1,751,805.655
SUPERFICIE LIBRE ACCESO A LA PLAYA EN ZOFEMAT 1 = 56.23 M2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ACCESO LIBRE A LA PLAYA ZOFEMAT 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA		COORS UTM WGS84 ZONA 14P	
EST	P.V.			VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
				150	709,210.671	1,751,839.938

150	152	S 26°39'58.95" E	15.76	152	709,217.745	1,751,825.852
152	108	N 63°20'01.05" E	8.23	108	709,225.096	1,751,829.544
108	160	S 26°39'58.95" E	1.5	160	709,225.769	1,751,828.203
160	153	S 63°20'01.05" W	8.23	153	709,218.418	1,751,824.511
153	156	S 26°39'58.95" E	9.65	156	709,222.751	1,751,815.884
156	90	N 63°19'56.96" E	8.23	90	709,230.102	1,751,819.576
90	121A	S 26°39'58.95" E	1.5	121A	709,230.775	1,751,818.235
121A	157	S 63°20'01.05" W	8.23	157	709,223.424	1,751,814.544
157	158	S 26°39'58.95" E	10.09	158	709,227.954	1,751,805.524
158	169	N 89°25'48.45" W	2.81	169	709,225.142	1,751,805.552
169	168	N 26°39'58.95" W	8.81	168	709,221.190	1,751,813.422
168	171	S 63°20'01.05" W	9.27	171	709,212.903	1,751,809.259
171	166	N 26°39'58.95" W	1.5	166	709,212.229	1,751,810.600
166	165	N 63°20'01.05" E	9.27	165	709,220.517	1,751,814.762
165	164	N 26°39'58.95" W	9.65	164	709,216.184	1,751,823.390
164	167	S 63°20'01.05" W	9.27	167	709,207.897	1,751,819.227
167	163	N 26°39'58.95" W	1.5	163	709,207.223	1,751,820.568
163	162	N 63°20'01.05" E	9.27	162	709,215.511	1,751,824.730
162	161	N 26°39'58.95" W	16.84	161	709,207.954	1,751,839.777
161	150	N 86°37'06.53" E	2.72	150	709,210.671	1,751,839.938
SUPERFICIE ACCESO LIBRE A LA PLAYA ZOFEMAT 2 = 148.51						

SUPERFIES UBICADAS EN ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE

AREA VERDE ZOFEMAT 1	115.12	M2
AREA VERDE ZOFEMAT 2	79.42	M2
AREA VERDE ZOFEMAT 3	100.44	M2
AREA DE CAMASTROS 1	174.66	M2
AREA DE CAMASTROS 2	89.53	M2
AREA DE CAMASTROS 3	59.54	M2
LIBRE ACCESO A LA PLAYA EN ZOFEMAT 1	56.23	M2
ACCESO LIBRE A LA PLAYA ZOFEMAT 2	148.51	M2
TOTAL DE AREAS UBICADAS EN ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE	**823.45**	M2
TOTAL DE POLIGONO DE ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE	**823.45**	M2

I.3.1.9 Vía de acceso

El acceso al sitio se realiza mediante vialidad existente: desde la Carretera Federal 200 (Costera) se toma la Avenida Brisas de Zicatela hasta la Calle Coahuila. **No se abrirán nuevas vialidades ni se ampliarán las existentes.**

Los vehículos pesados de carga se estacionarán sobre la Calle Coahuila. A partir de ese punto, los materiales serán trasladados al sitio del proyecto mediante carretillas manuales, evitando el tránsito de vehículos sobre la superficie de dunas costeras.



Imagen I-2 Imagen satelital de norte a sur del acceso hasta el proyecto desde la Carretera Costera.



Foto I-1 Imagen de la calle Coahuila con salida al fondo hacia la calle Justo Salvador, esta calle que se muestra es por donde se tiene acceso al proyecto



Foto I-2 Vista de la calle Coahuila desde el proyecto.

I.3.1.10 Inversión requerida.

La inversión total estimada del proyecto es de **$5,209,287.00 M.N.** (cinco millones doscientos nueve mil doscientos ochenta y siete pesos 00/100 M.N.).

Tabla I-2 Inversión requerida para la ejecución del proyecto.

SUBTOTAL DE LA CIMENTACION				219,320.00
SUBTOTAL DE ENTARIMADO				1,572,400.00
SUBTOTAL DE ESTRUCTURAS (MUROS DE MADERA)				1,009,800.00
SUBTOTAL DE CUBIERTA TIPO PALAPA				926,760.00
SUBTOTAL INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS				288,460.00

SUBTOTAL INSTALACIONES ELECTRICAS				363,220.00
SUBTOTAL INSTALACIONES ESPECIALES				330,327.00
SUBTOTAL PUERTAS Y VENTANAS				499,000.00
MONTO TOTAL DE LA INVERSIÓN				**5,209,287.00**

I.3.1.11 Uso actual del suelo y colindancias

El uso de suelo actual corresponde a **Asentamiento Humano** conforme a la Unidad de Gestión No. 24 del Programa Territorial del Estado de Oaxaca (POERTEO) y al ordenamiento ecológico municipal.

En campo se identifica cobertura de duna costera con vegetación pionera y especies psamófilas, en estado de sucesión influenciado por actividades antrópicas previas (acampado, fogatas, deportes). No existen cuerpos de agua lénticos o lóticos dentro del polígono del proyecto. El cuerpo de agua más cercano es el Océano Pacífico (Playa Zicatela), ubicado al oeste del predio.

Colindancias:

- Norte: Predio baldío y Terrenos Ganados al Mar (TGM).
- Este: Calle Coahuila (colonia Brisas de Zicatela).
- Sur: Predio baldío y Terrenos Ganados al Mar.
- Oeste: Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) de Playa Zicatela.



Foto I-3 Vista hacia el Oeste.

I.3.1.12 Urbanización del área y servicios requeridos

El proyecto se localiza en un área consolidada con servicios públicos preexistentes. Se gestionarán los siguientes permisos ante las dependencias correspondientes:

- Toma domiciliaria de agua potable y conexión a drenaje municipal: Municipio de Santa María Colotepec.
- Permiso de suministro eléctrico: Comisión Federal de Electricidad (CFE).
- Recolección de residuos sólidos urbanos: servicio municipal existente (frecuencia: dos veces por semana).

Declaración expresa bajo protesta de decir verdad: A la fecha de presentación de esta MIA, el proyecto **no cuenta con obras iniciadas** y **no existe procedimiento administrativo alguno por parte de la PROFEPA**.

I.3.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El presente estudio somete a evaluación en materia de Impacto Ambiental las obras y actividades correspondientes a la preparación, construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo inmobiliario horizontal con fines recreativos, localizado en Terrenos Ganados al Mar (TGM) y Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), conforme a lo dispuesto en:

- **Artículo 28, fracciones IX y X de la LGEEPA**, que establecen la necesidad de autorización previa de la Secretaría para:
    - IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros.
    - X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como sus litorales o zonas federales.
- **Artículo 5°, fracciones Q) y R) del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental**:
    - Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general.
    - R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como sus litorales o zonas federales.

Aclaración técnica: El presente documento constituye una segunda presentación ante esta Dirección General, habiéndose atendido los requerimientos de información complementaria mediante la descripción específica y detallada de cada uno de los puntos solicitados.

I.3.2.1 Programa general de trabajo

El cronograma general de ejecución del proyecto se estructura conforme a la siguiente tabla:

Tabla I-3 Plan de Trabajo para la ejecución del proyecto.

Etapa	Actividades	2026	2027	2028	2029	2030-2050
Solicitud de autorización en MIA	Ingreso de la MIA y gestiones ante SEMARNAT	X				
Permisos de concesión TGM y ZOFEMAT	Gestión de concesiones ante la DGZFMTAC		X			
Preparación del sitio	- Trazo y delimitación de obras - Colocación de bodega temporal, tinaco de agua y sanitarios portátiles			X		
Construcción	1. Cimentación 2. Entarimado (plataforma tipo palafito) 3. Estructuras 4. Cubierta tipo palapa 5. Instalaciones (eléctrica, hidrosanitaria, especiales) 6. Acabados			X		

Operación y mantenimiento	Inicio de operaciones del proyecto				X	20 años continuos

Nota: La etapa de preparación y construcción tiene una duración estimada de 12 meses. No se contempla una etapa formal de abandono del sitio, dado que la vida útil del proyecto es indefinida mediante un programa de mantenimiento preventivo y correctivo. Se prevé solicitar la ampliación de los plazos de las autorizaciones un año antes del vencimiento de los permisos.

I.3.2.2 Preparación del sitio.

a) Trazo y nivelación manual para establecimiento de ejes

Actividad: Se realizará el trazo topográfico del proyecto de acuerdo con el levantamiento topográfico de detalle y los planos de diseño arquitectónico-estructural.

Personal: 10 trabajadores residentes en la colonia Brisas de Zicatela.

Horario laboral: lunes a viernes de 08:00 a 18:00 horas; sábados de 08:00 a 15:00 horas.

Método: Establecimiento de ejes de referencia mediante estaciones totales y nivel de mano. Incluye colocación de puntos de apoyo y referencias fijas en el terreno.

Medidas ambientales aplicadas en esta etapa:

Aspecto ambiental	Medida específica
Vegetación y suelo	No se realizará remoción de vegetación, despalme ni desmonte. Las obras civiles se elevarán a 1.0 m sobre el nivel del suelo natural mediante sistema de pilotes y plataforma tipo palafito, evitando afectación a la dinámica ecológica de la duna costera.
Acceso de maquinaria	Los vehículos pesados se estacionarán en la Calle Coahuila (pavimentada). El material se trasladará al sitio mediante carretillas manuales.

Justificación técnica de la ausencia de remoción de vegetación:

El área del proyecto ha sido históricamente intervenida por la población local (actividades recreativas, acampado, fogatas, juegos deportivos), así como por fenómenos meteorológicos (eventos de mar de fondo). Dichas actividades han modificado la estructura y composición de la vegetación dunar primaria. No obstante, el diseño arquitectónico tipo palafito evita cualquier afectación adicional a la cubierta vegetal remanente y al perfil edáfico.

I.3.2.3 Obras y actividades provisionales (etapa de preparación del sitio)

Tabla I-4 Obras y actividades provisionales

Obra provisional	Especificaciones técnicas	Duración	Disposición final
Bodega de materiales	2.50 x 2.50 m (6.25 m²). Estructura de polines, fajillas y barrotes de madera de pino. Cubierta y paredes de lámina galvanizada. Puerta metálica con candado.	Etapas de preparación y construcción	Desmantelada al término de la construcción. Material reutilizado o dispuesto en sitio autorizado.
Tinaco portátil	Capacidad: 2,500 L. Base de madera sobre terreno arenoso. Abastecimiento quincenal mediante pipa autorizada.	Etapas de preparación y construcción	Retirado al término de la construcción.
Sanitarios portátiles	Relación: 1 unidad por cada 10 trabajadores (mínimo 2 unidades). Contratación de empresa especializada responsable de limpieza cada tercer día y disposición final de residuos sanitarios.	Etapas de preparación y construcción	Retirados al término de la construcción.

Medida de prevención: Los residuos sanitarios no tendrán contacto con el suelo ni con los mantos freáticos, evitando contaminación por fecalismo al aire libre.

I.3.2.4 Etapa de Construcción y (Descripción de obras definitivas en TGM)

Principio constructivo general: Todos los materiales de construcción serán adquiridos en establecimientos del municipio de Santa María Colotepec. La descarga se realizará sobre la Calle Coahuila (pavimentada). El traslado al sitio del proyecto se efectuará mediante:

- Carretillas manuales para materiales sólidos (madera, varillas, herramientas).
- Mangueras para agua potable.

Medida preventiva: Se evitará el derrame de aceites, combustibles y lubricantes sobre las dunas costeras mediante la prohibición de ingreso de vehículos de motor al área del proyecto.

II.2.4.1 Cimentación (sistema de pilotes)

Descripción técnica: Todas las obras del proyecto se desplantarán sobre una plataforma elevada tipo palafito, sustentada sobre pilotes de concreto armado.

Parámetros de diseño:

Tabla I-5 Descripción de parámetros.

Parámetro	Especificación
Número de cepas	109 unidades
Dimensiones por cepa	1.00 m de ancho x 1.00 m de largo x 1.00 m de profundidad (1 m^3/cepa)
Excavación	Manual (palas y rastrillos)
Plantilla	5 cm de espesor de concreto simple
Zapata	Concreto armado con varillas de acero
Pilote	Concreto armado, altura total 2.0 m, sobresaliendo 1.0 m del terreno natural
Relleno posterior	Una vez fraguado el pilote, se cubrirá el 1.0 m enterrado con la misma arena extraída de la excavación

Funciones ambientales de este diseño:

- Evita remoción de vegetación y suelo edáfico.
- Permite circulación de aire y fauna menor por debajo de la plataforma.
- No interrumpe la infiltración de agua pluvial hacia el manto freático.
- Preserva la irradiación solar directa sobre las microcuencas dunares.

II.2.4.2 Entarimado o Plataforma Tipo Palafito.

Suministro y colocación de elementos estructurales de madera de pino tratada:

Tabla I-6 Descripción de elementos.

Elemento	Sección (m)		Longitud (m)	Tratamiento	Función
Viga de carga	0.15 0.25	x	5.00	Protección contra intemperie (sellador + barniz marino)	Soporte primario
Largueros	0.10 0.20	x	6.00	Protección contra intemperie	Distribución de carga
Duela (entarimado)	0.10 0.03	x	2.50	Protección contra intemperie	Superficie de piso

Procedencia: Madera certificada adquirida en establecimiento local con registro ante la SEMARNAT para el manejo de recursos forestales maderables.

II.2.4.3 Estructuras (muros y cubiertas)

Todas las edificaciones se construirán sobre la plataforma tipo palafito. Los materiales estructurales son:

- **Columnas y vigas:** Madera de pino de la región, previamente tratada por empresa de maquila contratada.

- **Muros:** Duela de pino de 15 cm de ancho formando paneles con cara interior y exterior.
- **Castillos de confinamiento:** Concreto armado en esquinas (solo para estabilidad estructural, no como cimentación).
- **Cubiertas:** Morillos de madera de pino tratada + palma real de la región.
- **Sistema constructivo:** Panelizado (prefabricado), con ensamble en sitio.

Descripción de cada obra definitiva:

a) Cabañas (8 unidades):

- Superficie promedio: 58.79 m² por cabaña.
- Distribución interna: Planta baja (1 habitación para 2 camas + 1 sanitario), escalera exterior de madera, tapanco superior (1 habitación para 2 camas).
- Instalaciones: Hidráulica con muebles ahorradores, eléctrica con suministro fotovoltaico, cubierta tipo palapa de palma real.

b) Palapa restaurant:

- Superficie: 155.70 m².
- Distribución: Área de cocina + área de comensales.
- Estructura: 100% madera. Cubierta de palma real.

c) Sanitarios:

- Superficie: 35.24 m².
- Distribución: Área para mujeres y área para hombres.
- Equipamiento: Muebles sanitarios ahorradores (WC de bajo consumo, lavamanos con sensores o temporizador).

d) Área de recreación:

- Superficie: 50.10 m².

- Estructura: Palapa abierta, madera + cubierta de palma.
- Instalaciones: Eléctricas básicas con suministro fotovoltaico.

e) Bodega:

- Superficie: 16.65 m².
- Estructura: Palapa cerrada, madera + cubierta de palma.
- Instalaciones: Eléctricas fotovoltaicas.

f) Alberca:

- Superficie: 220.16 m².
- Tipo: Estructura ensamblada de paneles y piso de acrílico transparente (material ligero), empotrada en la plataforma de madera.
- Equipamiento: Sistema de filtración autónomo, bombeo fotovoltaico, sistema de aspiración.
- **Medida de eficiencia hídrica:** El sistema de filtración permite recircular y tratar aguas pluviales captadas, conservando el agua por periodos prolongados.

g) Palapa de recepción:

- Superficie: 16.00 m².
- Estructura: Madera + cubierta de palma real.

II.2.4.4 Colocación de la instalación eléctrica.

Suministro dual:

Tabla I-7 Descripción de fuentes de luz.

Fuente	Componentes	Aplicación

CFE (red existente)	Acometida desde poste en Calle Coahuila	Respaldo y cargas críticas
Fotovoltaica	Paneles solares sobre cubierta de área de recreación, bodega y cabañas	Suministro principal

Luminarias: Tecnología LED ecológica con sensores de presencia para iluminación nocturna, reduciendo consumo energético y contaminación lumínica.

Calentamiento de agua: Cada cabaña contará con calentador solar individual. Adicionalmente, un sistema solar térmico complementará el calentamiento del agua de la alberca, eliminando el uso de calderas de combustión.

II.2.4.5 Instalación hidrosanitaria y tratamiento de aguas residuales (PTAR)

Componentes del sistema:

Tabla I-8 Especificación de elementos.

Elemento	Especificación
Red de recolección	Tubería PVC sanitario de 4" bajo la plataforma, conectando cabañas, sanitarios de alberca y cocina del restaurante
Sistema de tratamiento	Prefabricado de concreto, marca ASAjet, modelo 1500 GDP (o equivalente certificado)
Capacidad de tratamiento	6,000 L/día (suficiente para la carga máxima estimada)
Número de cámaras	3 (tres)

Proceso de tratamiento:

1. **Cámara 1 (biorreactor anaeróbico):** Sedimentación de sólidos. Degradación por bacterias anaeróbicas.
2. **Cámara 2 (aireación aeróbica):** Mezcla con lodo activado. Inyección de aire mediante aireador eléctrico. Oxidación de materia orgánica por microorganismos fijados en filtro sumergido.

3. **Cámara 3 (sedimentación-clarificación):** Sin turbulencia. Sedimentación de partículas remanentes en tolva de paredes inclinadas. Recirculación de lodos a cámara 2.

Disposición final: El efluente tratado (inodoro, incoloro) se conectará a la red de drenaje municipal existente en la Calle Coahuila.

Dimensiones del PTAR: 6.00 m de largo x 1.50 m de ancho x 1.85 m de altura. Se ubicará bajo la plataforma, paralelo a la Calle Coahuila.

II.2.4.6 Instalación Hidráulica.

Tabla I-9 Especificación de componentes.

Componente	Especificación
Toma domiciliaria	Conexión a red municipal en Calle Coahuila
Tubería de alimentación	Tuboplus de 1" de diámetro
Equipo hidroneumático	Capacidad: 5,000 L
Tubería de distribución	Tuboplus de ¾" y ½" según normativa
Muebles ahorradores	WC de doble descarga (3/6 L), regaderas de bajo caudal (9 L/min), lavamanos con aireadores

II.2.4.7 Instalación de Gas LP

Especificaciones:

- Tanque estacionario, capacidad 100 L, marca TACSA o equivalente certificado.
- Abastecerá exclusivamente a la estufa del restaurante.
- Incluye: válvula de llenado, manómetro, válvula de esfera, válvula de seguridad, tubería de cobre, regulador de presión.
- **Medida de seguridad:** El tanque se ubicará en área ventilada, alejada de fuentes de ignición y con base ignífuga.

II.2.4.8 Instalación de mobiliario.

Acabados y equipamiento: puertas con chapas, ventanas con marcos y mosquiteros, cortinas, camas, lámparas, estantes y repisas de cocina, refrigerador eficiente (clase A), estufa de gas con encendido eléctrico, utensilios, sillas, mesas.

I.3.2.5 Áreas verdes, andadores peatonales de arena y acceso libre peatonal en TGM

Superficie total destinada: 1,022.35 m² (51.87% del TGM).

Distribución y funciones ambientales:

Tabla I-10 Función ambiental de andadores y áreas verdes.

Uso	Superficie (m²)	Porcentaje del TGM	Función ambiental
Áreas verdes con revegetación	679.29	34.46%	Infiltración pluvial, hábitat para fauna menor, estabilización de dunas
Andadores peatonales de arena compactada + acceso peatonal libre a playa	343.06	17.41%	Servidumbre de paso garantizada, conectividad ecológica limitada
Total	1,022.35	51.87%	

Especies para revegetar (nativas de la costa de Oaxaca):

- Palmeras de coco (*Cocos nucifera*) para sombra y ornato.
- Plantas de ornato dunares: *Ipomoea pes-caprae* (batatilla de playa), *Canavalia rosea*, *Sporobolus virginicus* (zacate de duna).

I.3.2.6 Actividades en ZOFEMAT (provisionales y desmontables)

Principio: No se construirán obras civiles permanentes en la ZOFEMAT.

Actividades permitidas:

Tabla I-11 Medidas ambientales de las actividades permitidas.

Actividad	Superficie (m^2)	Carácter	Medida ambiental
Instalación diaria de sombrillas (11 unidades) con dos camastros cada una.	323.75	Provisional, desmontable.	Instalación al inicio del día, retiro al final del día. No se dejan estructuras nocturnas.
Reforestación.	294.48	Permanente, revegetación.	Mantenimiento de riego y reposición de marras durante 2 años.
Acceso peatonal libre y transitable a la playa.	204.74	Servidumbre permanente.	Se garantiza tránsito peatonal continuo sin obstrucciones.

Prohibición expresa: Queda prohibida la colocación de cualquier obra civil de concreto, mampostería, madera fija o cualquier elemento que modifique la morfología de la ZOFEMAT.

I.3.2.7 Etapa de Operación y Mantenimiento.

Se implementará un **Programa de Vigilancia Ambiental** que incluirá las siguientes actividades con frecuencia definida:

Tabla I-12 Descripción de actividades PVA.

Actividad	Frecuencia	Responsable
Limpieza de instalaciones y separación de residuos sólidos	Diaria	Personal de limpieza
Depósito de RSU en contenedores con tapa	Diario (verificación)	Todos los usuarios + personal
Disposición final en camión municipal	2 veces por semana (martes y viernes)	Municipio de Santa María Colotepec
Mantenimiento de alberca (limpieza, filtración, balance químico)	Mensual	Empresa especializada externa
Mantenimiento del PTAR (inspección de cámaras, limpieza de difusores, control de lodos)	Semestral	Empresa especializada externa
Inspección de instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias	Semanal	Personal de mantenimiento interno
Mantenimiento de paneles solares (limpieza de superficies)	Mensual	Personal de mantenimiento interno
Riego de áreas verdes para control de partículas de arena	Diario (mañana)	Personal de jardinería
Mantenimiento de extractor de gases en cocina del restaurante	Trimestral	Personal de mantenimiento interno

I.3.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos

A. Preparación y construcción

Tabla I-13 Manejo de residuos (Preparación y construcción).

Tipo de residuo	Fuente	Manejo	Disposición final
Sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos)	Alimentación del personal (20 trabajadores)	Separación en contenedores etiquetados (orgánico/inorgánico)	Recolección municipal (2 veces/semana)
Envases de materiales de construcción	Empaques de madera, plástico, cartón, metal	Acopio en contenedores específicos	Reciclaje o disposición municipal
Aguas residuales sanitarias	Sanitarios portátiles	Empresa especializada contratada (limpieza cada 3 días)	Planta de tratamiento autorizada
Emisiones de vehículos	Combustión en camiones de carga	No aplica infraestructura específica (descarga rápida en Calle Coahuila)	Dispersión atmosférica
Polvos de arena	Acarreo de materiales por carretilla	Humectación superficial de la arena antes del traslado	Control de material particulado (PM10)

B. Operación

Tabla I-14 Manejo de residuos (Operación).

Tipo de residuo	Fuente	Infraestructura	Manejo	Disposición final
Aguas residuales (negras y grises)	Cabañas, sanitarios, cocina	PTAR ASAjet 1500 GDP (6,000 L/día)	Tratamiento terciario (anaeróbico + aeróbico + clarificación)	Drenaje municipal
Residuos sólidos urbanos	Usuarios, personal	Contenedores con tapa cerrada	Acopio temporal	Recolección municipal (2 veces/semana)

		(separación orgánico/inorgánico)	(máximo 3 días)	
Gases de cocina	Estufa del restaurante	Extractor de campana con filtro de malla	Extracción forzada	Dispersión atmosférica controlada
Polvos de arena	Áreas de paso y viento	Riego de áreas verdes	Humectación diaria	Control de PM10
Aguas pluviales	Escorrentía superficial	Canales de desviación y áreas verdes	Infiltración directa al manto freático	

C. Etapa de abandono del sitio

No se presenta un programa de abandono, dado que la naturaleza del proyecto (desarrollo recreativo horizontal con estructuras ligeras de madera sobre plataforma elevada) permite una vida útil indefinida mediante un mantenimiento adecuado.

En caso hipotético de abandono futuro, se aplicaría el siguiente protocolo mínimo:

1. Desmantelamiento de estructuras en orden inverso a la construcción (cubiertas → muros → plataforma → pilotes).
2. Separación de materiales: madera reciclable, metal reciclable, concreto triturado para relleno autorizado.
3. Retiro de PTAR y equipos electromecánicos.
4. Revegetación del sitio con especies nativas dunares.
5. Monitoreo post-abandono durante 2 años para verificar recuperación de cobertura vegetal.

I.3.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Metodología general

La estimación de residuos se realizará con base en los factores de generación establecidos en la **NOM-161-SEMARNAT-2011** (residuos sólidos urbanos) y criterios de la **OMS** para aguas residuales sanitarias. Para cada tipo de residuo se define: fuente, volumen estimado, método de separación, infraestructura de acopio, frecuencia de recolección y disposición final autorizada.

A. Etapa de preparación del sitio

Duración: 1 semana (5 días hábiles, más sábado medio día). **Personal:** 10 trabajadores + 1 supervisor.

Tabla I-15 Manejo de residuos (preparación del sitio).

Tipo de residuo	Fuente específica	Generación estimada	Método de manejo	Equipo de acopio	Frecuencia de recolección	Disposición final
Sólidos urbanos orgánicos	Alimentación del personal (residuos de comida, cáscaras, servilletas)	0.5 kg/trabajador/día → 5.5 kg/día	Separación en origen (contenedor color verde)	2 contenedores de 20 L con tapa hermética y etiqueta "ORGÁNICO"	Diario, al finalizar jornada	Recolección municipal (servicio establecido en colonia Brisas de Zicatela)
Sólidos urbanos inorgánicos	Envases PET, latas, vidrio, cartón, empaques	0.3 kg/trabajador/día → 3.3 kg/día	Separación en origen (contenedor azul)	2 contenedores de 20 L con tapa hermética y	Diario, al finalizar jornada	Recolección municipal (posterior separació

reciclables	de alimentos			etiqueta "INORGÁNICO RECICLABLE"		n en planta de transferencia)
Residuos de manejo especial (no peligrosos)	Envases de materiales de construcción (plástico de empaque, bolsas de cemento, cintas)	2 kg/día (variable según entregas)	Almacenamiento separado de RSU	Contenedor de 100 L con tapa etiquetado "RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN"	Al finalizar cada jornada de descarga	Disposición en sitio autorizado por el municipio (relleno sanitario o planta de reciclaje)
Aguas residuales sanitarias	Sanitarios portátiles (2 unidades)	20 L/día por unidad → 40 L/día	Tanque séptico portátil sellado	Sanitario portátil autónomo con depósito de 200 L	Cada 3 días (empresa contratada)	Extracción por empresa autorizada (NOM-003-SEMARNAT-1997) y disposición en PTAR municipal
Emisiones atmosféricas	Vehículos de carga (camiones de abastecimiento)	2-3 camiones/semana	No aplica infraestructura	No aplica	No aplica	Dispersión atmosférica en vialidad existente (Calle Coahuila)

Medidas específicas de prevención:

Tabla I-16 Prevención de acciones no deseadas.

Aspecto	Medida
Fecalismo al aire libre	Eliminado mediante sanitarios portátiles con mantenimiento por empresa especializada
Contaminación de suelo	Contenedores con tapa hermética y base impermeable (tarima de madera) para evitar lixiviados
Derrames de combustibles	Prohibición expresa de ingreso de vehículos al área dunar. Descarga exclusivamente en Calle Coahuila

B. Etapa de construcción

Duración: 8 a 10 meses (estimación: 40 semanas).

Personal: 20 trabajadores + 1 residente de obra + 1 supervisor ambiental.

Tabla I-17 Manejo de residuos (construcción).

Tipo de residuo	Fuente específica	Generación estimada (máxima diaria)	Método de manejo	Equipo de acopio	Frecuencia de recolección	Disposición final
Sólidos urbanos orgánicos	Alimentación del personal (21 personas)	0.5 kg/persona/día → 10.5 kg/día	Separación en origen	3 contenedores de 20 L (verde: orgánico)	Diario	Recolección municipal (2 veces/semana)
Sólidos urbanos inorgánicos	Envases PET, latas, vidrio, cartón, bolsas	0.3 kg/persona/día → 6.3 kg/día	Separación en origen	3 contenedores de 20 L (azul: inorgánico reciclable)	Diario	Recolección municipal + reciclaje

Residuos de construcción y demolición (RCD) no peligrosos	Recortes de madera, viruta, aserrín, empaques de materiales, recortes de tubería PVC, cables sobrantes	5-10 kg/día (variable según fase)	Acopio separado por tipo	Contenedor de 200 L con tapa etiquetado "RCD - MADERA" y "RCD - PLÁSTICOS/METALES"	Semanal o cuando alcance 80% de capacidad	Donación de madera reciclable a comunidad; plásticos y metales a centro de acopio autorizado; disposición final en sitio autorizado
Aguas residuales sanitarias	Sanitarios portátiles (3 unidades, considerando 21 personas)	20 L/día/unidad → 60 L/día	Tanque séptico portátil sellado	Sanitario portátil autónomo con depósito de 200 L	Cada 2 días (mayor frecuencia por mayor personal)	Empresa autorizada (NOM-003-SEMARNAT-1997)
Emisiones de vehículos	Camiones de abastecimiento de materiales (2-3 por semana)	Combustión de diésel/gasolina	No aplica infraestructura	No aplica	No aplica	Dispersión atmosférica (Calle Coahuila)
Polvos fugitivos (PM10)	Acarreo de material desde Calle Coahuila hasta sitio del proyecto (carretillas sobre arena)	Variable según viento (1-5 mg/m³ a 10 m de la fuente)	Control activo	Humectación superficial de la arena	2 veces al día (mañana y medio día)	Sedimentación por gravedad (control de PM10)

Medidas de control de polvos (adicionales):

- Velocidad de traslado en carretillas: paso lento y constante.
- Ruta fija de acarreo para compactar la arena superficial.

- Suspensión de actividades con vientos > 25 km/h.

C. Etapa de operación y mantenimiento

Personal operativo: 6 empleados fijos (administración, limpieza, mantenimiento, jardinería, cocina).

Capacidad de usuarios: Estimación conservadora: 32 personas/día (máximo 8 cabañas x 4 personas + área de recreación y restaurante).

Tabla I-18 Manejo de residuos (operación y mantenimiento).

Tipo de residuo	**Fuente específica**	**Generación estimada (máxima diaria, 32 usuarios + 6 empleados = 38 personas)**	**Infraestructura de manejo**	**Método de separación**	**Frecuencia de recolección**	**Disposición final**
Aguas residuales (negras + grises)	Sanitarios, regaderas, lavamanos, lavavajillas, cocina	120 L/persona/día → 4,560 L/día (dentro de capacidad PTAR: 6,000 L/día)	**PTAR ASAjet 1500 GDP** (prefabricado de concreto, 3 cámaras)	Red de PVC sanitario de 4" hacia PTAR	Tratamiento continuo (24/7)	Efluente tratado (NOM-003-SEMARNAT-1997) a drenaje municipal
Residuos sólidos urbanos orgánicos	Restos de comida del restaurante y cabañas, cáscaras,	0.4 kg/persona/día → 15.2 kg/día	Contenedores con tapa de 50 L (color verde)	Separación en origen en áreas comunes y cabañas	Diario	Recolección municipal (2 veces/semana)

	servilletas, filtros de café					
Residuos sólidos urbanos inorgánicos reciclables	Envases PET, latas de aluminio, vidrio, cartón, papel, plástico duro	0.2 kg/persona/día → 7.6 kg/día	Contenedores con tapa de 50 L (color azul)	Separación en origen	Diario	Recolección municipal + reciclaje
Residuos sólidos urbanos no reciclables	Envases sucios, plásticos de un solo uso, pañales, toallas sanitarias, colillas de cigarro	0.15 kg/persona/día → 5.7 kg/día	Contenedores con tapa de 50 L (color gris o negro)	Depósito sin separación específica	Diario	Recolección municipal (disposición en relleno sanitario autorizado)
Residuos de manejo especial	Focos ahorradores/ LED (rotos o quemados), baterías, electrónicos pequeños, envases de químicos de limpieza	Generación esporádica (1-2 kg/mes)	Contenedor de 20 L con tapa, etiquetado "RESIDUOS PELIGROSOS - NO MEZCLAR"	Separación desde origen en bodega	Mensual (o al 80% de capacidad)	Centro de acopio autorizado (programa de retorno de pilas y electrónicos)
Residuos sanitarios (peligrosos biológico-	Gasas, apósitos, jeringas (solo si se generan, no es actividad habitual)	Generación eventual (0 kg/día en operación normal)	Contenedor rígido rojo con leyenda "RIESGO BIOLÓGICO"	Separación inmediata	Bajo demanda (si se generan)	Disposición en incinerador autorizado (NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002)

infecciosos)						
Emisiones de gases de combustión	Estufa del restaurante (gas LP)	0.5 kg CO_2 equivalente /día (estimación conservadora)	Extractor de campana con filtro de malla metálica (capacidad: 600 CFM)	No aplica	Uso continuo durante operación del restaurante	Dispersión atmosférica controlada
Polvos fugitivos (PM10)	Áreas de paso y viento sobre arena	Variable (0.5-3 mg/m³ a nivel del suelo)	Riego de áreas verdes y andadores peatonales	Humectación superficial	Diario (6:00-7:00 AM)	Sedimentación por gravedad

I.3.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos

Resumen de infraestructura instalada (operación)

Tabla I-19 Manejo de infraestructura instalada.

Infraestructura	Capacidad	Ubicación	Mantenimiento	Responsable
PTAR ASAjet 1500 GDP (3 cámaras)	6,000 L/día	Bajo plataforma, paralelo a Calle Coahuila	Limpieza de cámaras cada 6 meses; inspección mensual de difusores y bomba de aire	Empresa especializada contratada
Contenedores de RSU orgánicos	5 unidades de 50 L (verde)	Área de restaurante, recepción, cabañas	Limpieza diaria después de recolección	Personal de limpieza
Contenedores de RSU	5 unidade	Área de restaurante,	Limpieza diaria	Personal de limpieza

inorgánicos reciclables	s de 50 L (azul)	recepción, cabañas	después de recolección	
Contenedores de RSU no reciclables	5 unidades de 50 L (gris)	Área de restaurante, recepción, cabañas	Limpieza diaria después de recolección	Personal de limpieza
Contenedor de residuos peligrosos	1 unidad de 20 L (rojo)	Bodega (área de almacenamiento)	Inspección mensual; disposición al 80% de capacidad	Personal de mantenimiento
Campana extractora con filtro	600 CFM	Cocina del restaurante	Limpieza de filtro cada 3 meses	Personal de mantenimiento
Equipo de riego (manguera + aspersores)	50 m de alcance	Áreas verdes y andadores	Revisión semanal de fugas y obstrucciones	Personal de jardinería

I.3.2.11 Manejo en preparación y construcción

Tabla I-20 Manejo de residuos (preparación y construcción).

Residuo	Infraestructura temporal	Capacidad	Mantenimiento	Disposición final
RSU orgánico	2 contenedores 20 L (verde)	40 L	Limpieza diaria	Recolección municipal
RSU inorgánico	2 contenedores 20 L (azul)	40 L	Limpieza diaria	Recolección municipal + reciclaje
RCD no peligrosos	1 contenedor 200 L	200 L	Vaciado semanal	Sitio autorizado o reciclaje
Aguas residuales sanitarias	2-3 sanitarios portátiles	200 L c/u	Limpieza cada 2-3 días	Empresa especializada
Polvos	Humectación manual	No aplica	Aplicación 2 veces/día	Sedimentación

	(regadera de jardín)	

I.3.2.12 Matriz de cumplimiento normativo

Norma aplicable	Aspecto regulado	Cumplimiento en el proyecto
NOM-003-SEMARNAT-1997	Límites máximos permisibles de contaminantes en aguas residuales tratadas que se reutilizan o descargan a sistemas de drenaje	PTAR con tratamiento terciario; efluente a drenaje municipal cumple límites (DQO < 100 mg/L, DBO5 < 50 mg/L, SST < 50 mg/L)
NOM-004-SEMARNAT-1997	Lodos y biosólidos (si se generaran)	PTAR con recirculación de lodos a cámara de aireación; no se generan lodos para disposición externa
NOM-083-SEMARNAT-2003	Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de RSU	Los RSU del proyecto se depositan en el servicio municipal de recolección, que debe cumplir esta norma
NOM-161-SEMARNAT-2011	Criterios para la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial	El proyecto separa RSU en orgánicos (verde), inorgánicos reciclables (azul) y no reciclables (gris)
NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos	Contenedor rojo exclusivo para este tipo (si llegara a generarse eventualmente)

I.3.2.13 Resumen ejecutivo de medidas ambientales por etapa (adición técnica)

Etapa	Medida ambiental clave	Indicador de cumplimiento
Preparación	Sanitarios portátiles con empresa especializada	% de residuos sanitarios dispuestos adecuadamente = 100%
Construcción	Prohibición de ingreso de vehículos a dunas	Número de vehículos dentro del polígono = 0

Construcción	Humectación de arena para control de polvos	Frecuencia de riego = 2 veces/día
Operación	PTAR con capacidad suficiente (6,000 L/día vs 4,560 L/día generados)	Relación capacidad/demanda = 1.32 (>1.0, margen de seguridad)
Operación	Separación de RSU en origen	3 flujos separados (orgánico, reciclable, no reciclable)
Operación	Mantenimiento preventivo semestral de PTAR	Registro de bitácora de mantenimiento
General	Capacitación ambiental al personal	1 curso anual obligatorio para todo el personal operativo

Nota final técnica: Las cifras de generación de residuos (kg/persona/día, L/persona/día) se basan en factores estándar de la literatura (CEPIS/OPS, SEMARNAT). Se recomienda durante los primeros 6 meses de operación llevar un registro real de generación y ajustar la frecuencia de recolección y dimensionamiento de contenedores si es necesario.

CAPÍTULO II.

VINCULACIÓN CON LOS

INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

I. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Presentación

El presente capítulo tiene por objeto describir la vinculación del proyecto denominado **"Glamping y Cabañas Punta Zicatela"** (en adelante "el proyecto") con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables, en cumplimiento con lo dispuesto en el **artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)**.

Se demuestra que el proyecto es congruente con dichos instrumentos y cumple con la normatividad ambiental vigente aplicable a su naturaleza, ubicación y características.

Se demuestra que el proyecto es congruente con dichos instrumentos y cumple con la normatividad ambiental vigente aplicable a su naturaleza, ubicación y características.

II.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es el ordenamiento fundamental que establece las disposiciones y principios jurídicos de la nación, incluyendo los derechos de los individuos y las obligaciones del Estado en materia ambiental.

Artículo	Contenido	Vinculación con el proyecto
Artículo 4, párrafo quinto	*"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."*	El proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales adversos, documentadas en los Capítulos V (identificación de impactos), VI (medidas preventivas y de mitigación) y VIII (programa de vigilancia ambiental) de esta MIA. El promovente asume la responsabilidad ambiental derivada de la ejecución del proyecto en los términos del artículo 4 constitucional.
Artículo 27, párrafo tercero	*"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*	El proyecto se ubica dentro de un área clasificada como asentamiento humano en el POERTEO (UGA 24), por lo que se alinea con la política de ordenamiento territorial. La presente MIA constituye el instrumento mediante el cual el

	apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico..."	promovente se somete a la regulación estatal para garantizar la preservación y restauración del equilibrio ecológico en el área de influencia del proyecto.

II.2 Programas y Planes de Desarrollo

II.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2024-2030 articula la política social bajo el concepto de **"Prosperidad Compartida"**, que integra el bienestar social con la sustentabilidad. En el ámbito económico, el Plan se orienta por los principios de **soberanía, sustentabilidad y desarrollo regional equilibrado**. Con base en este marco, el proyecto se vincula con los siguientes ejes y apartados:

Eje	Apartado / Línea Estratégica	Contenido Rector	Vinculación del proyecto
1. Bienestar y Prosperidad Compartida	**Desarrollo Sustentable y Transición Ecológica**	*"El desarrollo nacional garantizará el derecho a un medio ambiente sano mediante la mitigación del cambio climático y la conservación de la biodiversidad. Toda infraestructura debe incorporar criterios de sustentabilidad, ecotecnias y respeto a los ecosistemas*	El proyecto incorpora un diseño arquitectónico tipo palafito que evita la remoción de dunas costeras, integra ecotecnias (paneles fotovoltaicos, PTAR, iluminación LED con sensores) y destina el 52.5% de la superficie de TGM a áreas verdes y

		locales, asegurando que el crecimiento económico actual no comprometa los recursos de las futuras generaciones."	servidumbres de paso, alineándose con los principios de desarrollo sostenible.
2. Desarrollo Económico Regional y Sostenible	**Fomento al Empleo Digno y Fortalecimiento de las Economías Locales**	*"Se impulsará la economía desde un enfoque regional, promoviendo la inversión privada que genere empleo digno, salarios justos y la activación de las cadenas de valor locales, consolidando un mercado interno sólido y con bienestar."*	El proyecto generará empleos directos durante las etapas de preparación (10 trabajadores), construcción (20 trabajadores) y operación (6 empleados fijos + empleos indirectos en servicios), contribuyendo modestamente a la reactivación económica local.

II.2.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030 (PROMARNAT)

Durante el presente periodo sexenal, el enfoque del **PROMARNAT 2025-2030** se fortalece en torno a tres ejes conceptuales: **restauración ambiental**, **economía circular** y **adaptación con base humana**. Esta actualización orienta las directrices hacia un modelo de mayor resiliencia frente a los impactos del cambio climático, en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo. En este contexto, el proyecto se vincula con el siguiente objetivo estratégico:

Objetivo Estratégico	Contenido Rector	Vinculación del proyecto
Objetivo 1: Restauración y Conservación de Ecosistemas con Criterio de Sustentabilidad y Enfoque Humanista.	"Impulsar la restauración productiva y la conservación de los ecosistemas terrestres, marinos y costeros prioritarios a través de la gobernanza multinivel y un enfoque humanista, implementando medidas que frenen los procesos	El proyecto se ubica en la UGA 24 del POERTEO (política ambiental: aprovechamiento sustentable). La MIA contempla medidas de prevención, mitigación y compensación que buscan mantener la funcionalidad del ecosistema de duna costera,

		de degradación, protejan la biodiversidad local y aseguren la resiliencia y funcionalidad ecológica ante el cambio climático."	alineándose al Programa Nacional de Restauración Ambiental 2025-2030 mediante la revegetación con especies nativas (260.45 m² en ZOFEMAT + 591.49 m² en TGM), mitigando la huella ecológica de la infraestructura.

II.2.3 Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2022-2028

En el marco del **Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2022-2028**, el proyecto se vincula con el **Eje 3: Bienestar Transformador y Territorio Sustentable**, por su orientación hacia el ordenamiento territorial, la sustentabilidad y la mitigación de impactos ambientales.

Eje	Línea de Acción / Rubro	Contenido Rector (Directriz Actualizada 2022-2028)	Vinculación del proyecto
Eje 3: Bienestar Transformador y Territorio Sustentable	Ordenamiento Territorial, Mitigación al Cambio Climático y Biodiversidad	"Garantizar un crecimiento territorial y urbano ordenado a través de instrumentos de planeación y ordenamiento ecológico participativo, promoviendo el aprovechamiento responsable de la biodiversidad oaxaqueña y asegurando que las actividades productivas y de infraestructura mitiguen su impacto ambiental en las regiones del estado."	El proyecto se ubica dentro de la UGA 24 del POERTEO, cuya política ambiental es de aprovechamiento sustentable y cuyo sector recomendado son los asentamientos humanos. El proyecto se ciñe estrictamente a los lineamientos y criterios ecológicos del POERTEO, como se demuestra en la sección III.3, promoviendo un desarrollo ordenado e infraestructura de bajo impacto según las metas estatales actuales.

II.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

II.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Fundamento legal:

- **LGEEPA Artículo 20:** La SEMARNAT formulará, ejecutará y evaluará el POEGT para determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y establecer lineamientos para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- **REIA Artículo 22:** El POEGT identifica áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Ubicación del proyecto en el POEGT:

El proyecto se ubica dentro de la **Región Ecológica clave 8.15** y dentro de la **Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 144**, denominada **"Costas del Sur del Este de Oaxaca"**.

Parámetro	**Valor**
Clave de región	8.15
UAB	144
Nombre de la UAB	Costas del sur del este de Oaxaca
Rectores del desarrollo	Desarrollo social; Preservación de flora y fauna
Coadyuvantes del desarrollo	Ganadería; Poblacional
Asociados del desarrollo	Agricultura; Minería; **Turismo**
Política ambiental	Protección. Aprovechamiento sustentable y restauración
Nivel de atención prioritaria	**Muy alta**

Estrategias aplicables al proyecto (del total de 44 estrategias de la UAB 144):

Grupo	**Subgrupo**	**Estrategia**	**Vinculación del proyecto**

I	B. Aprovechamiento sustentable	**Estrategia 4:** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas	El proyecto se desarrolla bajo un diseño tipo palafito que evita la afectación al ecosistema dunar, integra PTAR y ecotecnias, y destina superficies significativas a conservación (52.5% del TGM).
I	E. Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**Estrategia 22:** Política turística del territorio hacia el desarrollo regional	El proyecto tiene fines recreativos y turísticos, contribuyendo al desarrollo regional mediante la generación de empleos locales.
I	E. Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**Estrategia 23:** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica	El proyecto ofrece un modelo de hospedaje ecosustentable (glamping y cabañas) que diversifica la oferta turística de la región.
II	D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**Estrategia 32:** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano	El proyecto se ubica dentro de un asentamiento humano existente (colonia Brisas de Zicatela), utilizando infraestructura ya disponible (agua, drenaje, electricidad, vialidad), sin contribuir a la expansión desordenada.

II.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

Instrumento jurídico: Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Oaxaca el 27 de febrero de 2016.

Objetivo: Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral, ordenando la ubicación de actividades productivas y de servicios conforme a las características de cada ecosistema.

Estructura del POERTEO:

- **Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE):** Regionalización en 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGA)
- **Lineamientos ecológicos:** Meta o enunciado general por UGA
- **Estrategias ecológicas:** Integración de objetivos, acciones, programas y responsables
- **Criterios de regulación ecológica:** Aspectos normativos para usos de suelo (49 criterios totales)

Ubicación del proyecto en el POERTEO:

El proyecto se ubica dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 24**.

Parámetro	Valor
Política ambiental	**Aprovechamiento sustentable** (áreas apropiadas para uso y manejo de recursos naturales)
Sector recomendado	**Asentamientos humanos** (sector con mayor aptitud, sin conflictos ambientales o con mínimos)
Superficie de la UGA	242,897.76 ha
Biodiversidad	Alta
Nivel de riesgo	Medio
Nivel de presión	Alto

Lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 24 (proyección 2025):

Lineamiento	Vinculación del proyecto

Garantizar dotación, distribución, frecuencia en el servicio y consumo básicos de agua	El proyecto se conectará a la red municipal de agua potable, que cuenta con disponibilidad garantizada en la colonia.
Contar con infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos sólidos urbanos	El proyecto utilizará el servicio municipal de recolección de RSU (2 veces por semana) y contará con contenedores de separación en origen.
Concentrar los asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, disminuyendo la presión hacia los recursos	El proyecto se ubica dentro de un asentamiento humano existente, no genera expansión urbana nueva.

Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 24 y vinculación con el proyecto:

Clave	Política/Sector	Criterio	Vinculación del proyecto
C-013	Transversal	*"Será indispensable la preservación de las zonas riparias"*	**No aplica.** El proyecto no colinda con ríos, lagos, esteros o escurrimientos perennes, intermitentes o transitorios. Colinda exclusivamente con ZOFEMAT (playa).
C-014	Transversal	*"Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos"*	**No aplica.** No existen cauces naturales en el polígono del proyecto.
C-015	Transversal	*"Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m"*	**No aplica.** No existen zonas riparias en el sitio del proyecto.
C-016	Transversal	*"Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes"*	**Aplica.** El proyecto se diseña con plataforma tipo palafito a 1.0 m sobre el nivel del suelo, evitando remoción de dunas. Las edificaciones se orientarán para minimizar la superficie

			de choque del viento, preservando la capacidad del sistema dunar de almacenamiento de arena y amortiguamiento. El sitio corresponde a dunas terciarias estabilizadas por vegetación, no afectables por ascenso del nivel del mar.
C-017	Transversal	*"Las autoridades... deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos"*	El proyecto prohíbe expresamente la quema de residuos y contempla la colocación de contenedores para separación de RSU.
C-024	Asentamientos humanos	*"Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de industrias con desechos peligrosos"*	**Cumple.** No existen industrias con desechos peligrosos en un radio de 5 km del proyecto.
C-025	Asentamientos humanos	*"Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes"*	**Cumple.** El proyecto incorpora una PTAR (ASAjet 1500 GDP, capacidad 6,000 L/día) que tratará las aguas residuales antes de su descarga al drenaje municipal.
C-026	Asentamientos humanos	*"Todos los asentamientos humanos... en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas"*	**Cumple.** El proyecto se conectará al drenaje municipal existente, previo tratamiento mediante PTAR.

C-027	Asentamientos humanos	*"Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados"*	**Cumple.** El sitio no se ubica sobre acuíferos sobreexplotados (consulta CONAGUA). Adicionalmente, el proyecto captará agua pluvial e incorporará ecotecnias ahorradoras.
C-028	Asentamientos humanos	*"Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos"*	**Cumple.** El sitio no se ubica sobre rellenos sanitarios, tiraderos o áreas de disposición de RSU.
C-029	Asentamientos humanos	*"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"*	El proyecto contempla un encargado de supervisión ambiental durante la construcción que verificará la correcta disposición de materiales y la ausencia de afectación a la dinámica hidrológica.
C-031	Asentamientos humanos / Turismo	*"Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo... deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil"*	El proyecto se ubica en zona de **riesgo medio** según POERTEO. Se adjunta Programa de Protección Civil que será estrictamente cumplido en coordinación con la Unidad Municipal de Protección Civil.
C-032	Asentamientos humanos / Turismo	*"En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación, no se*	**Cumple.** El proyecto no se ubica en zona de intersección de riesgos por deslizamiento e inundación.

		recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos"	
C-033	Asentamientos humanos / Turismo / Ecoturismo	*"Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural"*	El diseño tipo palafito, con plataforma elevada a 1.0 m sobre el nivel del suelo, permite el flujo hidrológico superficial sin alteración de cauces o escurrimientos.
C-043	Ganadería	*"Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua"*	**No aplica.** El proyecto no contempla actividades ganaderas.
C-044	Ganadería	*"El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada"*	**No aplica.** El proyecto no contempla actividades ganaderas.
C-045	Industria	*"Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población"*	**No aplica.** El proyecto no contempla actividades industriales.
C-046	Industria	*"En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración"*	**No aplica.** El proyecto no contempla actividades industriales.

Conclusión sobre POERTEO: El proyecto se ubica en una UGA con política de **aprovechamiento sustentable** y sector recomendado de **asentamientos humanos**, y cumple con todos los criterios de regulación ecológica aplicables (C-016, C-017, C-024, C-025, C-026, C-027, C-028, C-029, C-031, C-032, C-033).

II.4 Legislación Federal. Leyes y Reglamentos

II.4.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Artículo	Contenido	Cumplimiento del proyecto
Artículo 28, fracciones IX y X	*"requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental... IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales"*	El proyecto se localiza en TGM y ZOFEMAT, en la costa de Oaxaca. Por tanto, **requiere autorización en materia de impacto ambiental** mediante la presente MIA-P, misma que se somete a evaluación.
Artículo 30	*"para obtener la autorización... los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener... descripción de los posibles efectos... así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias..."*	La presente MIA-P se presenta en cumplimiento de este artículo, conteniendo los 8 capítulos requeridos por el Artículo 12 del REIA.
Artículo 35	*"una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación... para la autorización... la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos... programas de desarrollo urbano y de*	La presente MIA-P cumple con todos los requisitos formales de la LGEEPA, su Reglamento y NOMs aplicables. Se adjunta solicitud de autorización y comprobante de pago de derechos.

	ordenamiento ecológico del territorio..."	
Artículo 37 TER	*"las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional"*	El proyecto dará cumplimiento a las NOMs aplicables identificadas en la sección III.6.
Artículo 134, fracciones II y III	*"Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos... Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales"*	El proyecto generará RSU en cantidades modestas (máximo 15.2 kg/día en operación). Su disposición final será mediante el servicio de recolección municipal, en sitios autorizados.
Artículo 150	*"los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas"*	El proyecto no generará residuos peligrosos en condiciones normales. En caso de incidente con maquinaria (aceites gastados, grasas), se almacenarán en contenedores sellados y serán dispuestos a través de empresas autorizadas.

II.4.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)

Artículo	Contenido	Cumplimiento del proyecto
Artículo 5, incisos Q) y R)	*"requerirán previamente la autorización... Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros... R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: I. Cualquier tipo de obra civil... II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales"*	El proyecto abarca dos polígonos (TGM para obras definitivas, ZOFEMAT para actividades provisionales) y tiene fines comerciales (hospedaje y alimentación). Por tanto, se materializan los supuestos del artículo 5, incisos Q) y R), fracciones I y II.

Artículo 9	*"los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda"*	Se presenta MIA en modalidad particular (MIA-P), conforme al artículo 10.
Artículo 10, fracción II	*"las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: II. Particular"*	El proyecto no se encuentra en los casos descritos para MIA-Regional en el artículo 11, por lo que corresponde la modalidad particular.
Artículo 12, fracciones I a VIII	Contenido mínimo de la MIA-P: I. Datos generales; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con ordenamientos jurídicos; IV. Descripción del sistema ambiental; V. Identificación y evaluación de impactos; VI. Medidas preventivas y de mitigación; VII. Pronósticos ambientales y evaluación de alternativas; VIII. Instrumentos metodológicos	La presente MIA-P contiene la totalidad de los capítulos requeridos en el artículo 12. Se acompaña de solicitud de autorización, comprobante de pago de derechos y disco compacto con resumen ejecutivo y documentos completos.

II.4.3 Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Artículo	Contenido	Cumplimiento 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"*	El proyecto no tiene dentro de su objeto el aprovechamiento de especies de vida silvestre. Sin embargo, contempla actividades de conservación mediante reforestación con individuos nativos de la costa de Oaxaca.
Artículo 56	*"la Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente"*	En el Capítulo IV de esta MIA se identifican las especies de flora y fauna presentes en el sitio. Ninguna de las especies registradas se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

II.4.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Artículo	Contenido	Cumplimiento del proyecto
Artículo 5, fracciones XXX, XXXII, XXXIII	Definiciones de: - **Residuos de manejo especial**: generados en procesos productivos, no peligrosos ni RSU, o producidos por grandes generadores de RSU - **Residuos peligrosos**: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o con agentes infecciosos - **Residuos sólidos urbanos (RSU)**: generados en casas habitación, establecimientos o vía pública	El proyecto generará **RSU** durante todas las etapas, que serán recolectados por el servicio municipal. Los **residuos de manejo especial** (solo durante construcción) serán dispuestos a través de gestores autorizados por SEMAEDESO. Los **residuos peligrosos** no se generarán en condiciones normales; si ocurre un incidente, se manejarán conforme a los artículos 40, 42, 43 y 45 de la LGPGIR.
Artículo 42	*"los generadores... podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados... en caso de que se contraten... la responsabilidad por las operaciones será de éstas"*	En caso de generación fortuita de residuos peligrosos, se contratará a gestor autorizado, notificando a la SEMARNAT conforme al artículo 43.
Artículo 43	*"haciéndose la notificación pertinente a la SEMARNAT"*	Se realizará la notificación correspondiente.

Nota operativa: Toda la maquinaria pesada se estacionará en la Calle Coahuila (vía pavimentada), prohibiéndose su ingreso al área dunar para prevenir derrames accidentales.

II.4.5 Reglamento de la LGPGIR

Artículo	Contenido	Cumplimiento del proyecto
Artículo 35, fracciones I, II, III	Los residuos peligrosos se identificarán conforme a: I. Lo previsto en la Ley; II. Las NOMs del artículo 16 de la Ley; III.	En caso de generación fortuita, los residuos peligrosos se clasificarán

	Mezcla de residuos peligrosos con otros, equipos y construcciones contaminados	con base en estos criterios.

II.4.6 Ley General de Bienes Nacionales (LGBN)

Artículo	Contenido	Cumplimiento del proyecto
Artículo 6, fracción IX	*"los terrenos ganados natural o artificialmente al mar... están sujetos al régimen de dominio público de la Federación"*	El promovente tiene conocimiento de que los TGM son bienes de dominio público de la Federación y **solicitará las concesiones correspondientes** ante la DGZFMTAC una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental.
Artículo 8	*"todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes... Para aprovechamientos especiales... se requiere concesión, autorización o permiso"*	El proyecto contempla un **acceso peatonal libre y continuo** desde la Calle Coahuila hasta la ZOFEMAT. Para el aprovechamiento especial (uso comercial de TGM y ZOFEMAT), se solicitarán las concesiones correspondientes.
Artículo 72	*"las dependencias administradoras de inmuebles podrán otorgar a los particulares derechos de uso o aprovechamiento... mediante concesión, para la realización de actividades económicas, sociales o culturales"*	**El promovente manifiesta bajo protesta de decir verdad que no iniciará obras mientras no se cuenten con las concesiones correspondientes de TGM y ZOFEMAT.**

II.4.7 Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar

Artículo	Contenido	Cumplimiento del proyecto
Artículo 1	*"objeto... proveer... al cumplimiento de las Leyes General de Bienes Nacionales... en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, control, administración, inspección y vigilancia de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar"*	El promovente se sujeta a las disposiciones de este Reglamento.

Artículo 5	*"las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar... son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles... corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar"*	Reconocimiento expreso de la naturaleza jurídica de los bienes.
Artículo 6	*"para el debido aprovechamiento, uso, explotación... se considerarán sus características y uso turístico, industrial, agrícola o acuícola"*	El proyecto es un desarrollo inmobiliario con **fines turísticos y de conservación**, por lo que encaja adecuadamente en esta disposición.
Artículo 26	*"toda solicitud de concesión... deberá hacerse por escrito ante la Secretaría"*	El promovente tiene conocimiento de este trámite y lo realizará en tiempo y forma.
Artículo 38	*"los terrenos ganados al mar... son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles... estarán bajo el control, administración y vigilancia de la Secretaría"*	Reconocimiento expreso.
Artículo 42	*"los terrenos ganados al mar... deberán preferentemente destinarse al servicio de las dependencias... Cuando no sean aptos para fines públicos, la Secretaría podrá otorgar concesiones... a particulares"*	El proyecto se ubica en un área clasificada como asentamiento humano en el POERTEO, lo que justifica la procedencia de la concesión para uso turístico.

II.4.8 Ley General de Cambio Climático (LGCC)

Artículo	Contenido	Cumplimiento del proyecto
Artículo 26, fracciones I, II, IV, VIII	Lineamientos de política nacional de cambio climático: I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas; II. Corresponsabilidad entre Estado y sociedad; IV. Prevención como medio más eficaz para evitar daños; VIII. Responsabilidad ambiental: obligación de prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y compensar daños	El proyecto contribuye a la sustentabilidad mediante: - Diseño tipo palafito que evita remoción de dunas - Uso de energías renovables (paneles fotovoltaicos, calentadores solares) - Iluminación LED con sensores de presencia - PTAR para tratamiento de aguas residuales - Áreas de revegetación con especies nativas - Medidas de prevención, mitigación y compensación documentadas

	en los Capítulos V y VI de esta MIA.

II.5 Legislación Estatal

Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos del Estado de Oaxaca

Artículo	Contenido	Cumplimiento del proyecto
Artículo 1	*"reglamentaria del artículo 12 de la Constitución Política del Estado... en materia de prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial"*	El proyecto se sujeta a esta Ley.
Artículo 4	*"aplicable a la prevención, gestión y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de los residuos de manejo especial"*	El proyecto genera RSU en todas sus etapas y residuos de manejo especial durante la construcción.
Artículo 38, fracción III	Definición de **generadores domiciliarios** (personas que generan hasta 150 kg/mes de RSU)	El proyecto se clasifica como generador domiciliario, ya que generará aproximadamente 456 kg/mes (15.2 kg/día x 30 días) en operación, dentro del límite establecido.
Artículo 43	*"todo generador de residuos sólidos urbanos debe separarlos en orgánicos e inorgánicos"*	El proyecto instalará contenedores etiquetados por color: verde (orgánico), azul (inorgánico reciclable), gris (inorgánico no reciclable).
Artículo 44	*"los residuos sólidos urbanos deben depositarse en contenedores separados para su recolección por el servicio público de limpia"*	El proyecto utilizará el servicio de recolección municipal de la colonia Brisas de Zicatela (frecuencia: 2 veces por semana).
Artículo 74	*"los residuos de manejo especial serán manejados y dispuestos finalmente por gestores autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable (SEMAEDESO)"*	Los residuos de manejo especial generados durante la construcción (envases de materiales, recortes de tubería, cables, etc.) serán entregados a gestores autorizados por SEMAEDESO.

Artículo 76	*"el Reglamento de esta Ley establecerá el procedimiento, requisitos, contenido y forma de cumplimiento de las obligaciones"*	Hasta la publicación del Reglamento, se utilizarán gestores autorizados como medio de cumplimiento.

II.6 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

NOM	Título	Contenido	Vinculación con el proyecto
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Límites de emisión de CO, HC y NOx para vehículos a gasolina	**Etapas de preparación y construcción:** Los vehículos del contratista se mantendrán con mantenimiento preventivo y verificación vehicular obligatoria al día. **Etapa de operación:** Los vehículos del promovente también contarán con verificación vigente.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad	Límites de opacidad para vehículos diésel	**Solo durante preparación y construcción:** Los camiones de carga que usen diésel contarán con mantenimiento preventivo y verificación vehicular obligatoria al día.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	Identificación y clasificación de residuos peligrosos	**Condición normal:** No se generarán residuos peligrosos (el mantenimiento de maquinaria se realizará en talleres autorizados fuera del sitio). **Condición fortuita:** Si ocurriera un incidente (derrame de aceites, grasas, estopas contaminadas), los

			residuos se clasificarán conforme a esta NOM y se entregarán a gestor autorizado.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo	Listado de especies en riesgo (P, A, Pr, Ex)	En el Capítulo IV de esta MIA se describen las especies de flora y fauna presentes en el sitio del proyecto. **Ninguna de las especies registradas se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**
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	Límites de emisión sonora para vehículos	Los vehículos utilizados en todas las etapas contarán con mantenimiento preventivo y verificación vehicular obligatoria para asegurar el cumplimiento de los límites de ruido.

II.7 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Dictamen: Ni el polígono del proyecto ni el Sistema Ambiental definido (área de influencia) se ubican dentro ni en la zona de influencia de ninguna Área Natural Protegida de carácter federal o estatal.

Verificación: Se consultaron los polígonos oficiales de ANP federales (CONANP) y estatales. El ANP más cercano es el **Parque Nacional Lagunas de Chacahua**, localizado a una distancia aproximada de 35 km al noroeste del sitio del proyecto, fuera del área de influencia del proyecto.

II.8 Regionalización de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

II.8.1 Marco general

La CONABIO identifica regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad: (I) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP); (II) Regiones Terrestres Prioritarias (RTP); (III)

Regiones Prioritarias Marinas (RMP); y (IV) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Nota metodológica: Estas regionalizaciones no tienen carácter normativo vinculante (no son instrumentos de regulación como los POET o las ANP). Sin embargo, su identificación permite orientar medidas de prevención, mitigación y compensación.

II.8.2 Regiones Prioritarias Marinas (RMP)

El sitio del proyecto y parte del sistema ambiental definido se ubican dentro de la **RMP número 34 "Chacahua-Escobilla"**.

Característica según CONABIO	Descripción
Características físicas	Océano Pacífico, corriente costanera de Costa Rica y Norecuatorial, oleaje alto, aporte de agua dulce por ríos, lagunas y esteros
Biodiversidad	Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja caducifolia, subcaducifolia y mediana
Endemismos	Peces: *Lile gracilis*, *Gobiesox mexicanus*; Plantas: *Melocactus delessertianus*
Especies relevantes	Zonas de anidación de aves y tortugas; reproducción de tiburones y moluscos
Actividades económicas	Pesca artesanal y cooperativa (camarón, lisa, robalo, mojarra, charal); turismo poco relevante
Problemática	Uso de explosivos y venenos; recolección y siembra de especies exóticas (tilapia); pesca ilegal

Vinculación del proyecto:

- El sitio del proyecto se ubica en una zona **altamente impactada por asentamientos humanos** (colonia Brisas de Zicatela), no en áreas conservadas de la RMP.
- El proyecto **no realizará actividades pesqueras, de extracción o de aprovechamiento de fauna marina**.
- Las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas (revegetación con especies nativas, PTAR, manejo de RSU) contribuyen a la conservación de la RMP en el ámbito local.

II.8.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El polígono del proyecto **no se ubica dentro** de la RHP número 31 "Río Verde-Laguna de Chacahua". Sin embargo, el sistema ambiental definido se inserta parcialmente en esta región.

Característica según CONABIO	Descripción
Ubicación	El proyecto está fuera de la RHP; el área de influencia indirecta se inserta parcialmente
Vegetación	Manglar, palmar, sabana, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosques de pino-encino
Endemismos	Crustáceos: *Epithelphusa mixtepensis*, *Macrobrachium villalobosi*, *Tehuara guerreroensis*; Aves: *Aimophila sumichrasti*, *Amazilia viridifrons*, *Amazona finschi*, *Deltarhynchus flammulatus*, *Passerina leclancherii*, *Thryothorus felix*, *T. sinaloa*, *Turdus rufopalliatus*, *Vireo hypochryseus*
Problemática	Modificación del entorno; sobreexplotación de afluentes; tala; represas; contaminación de laguna de Chacahua (alta DBO, sedimentación); sobreexplotación pesquera; uso de explosivos y venenos; introducción de especies exóticas

Vinculación del proyecto:

- El proyecto se ubica **fuera** de la RHP, en un área de asentamiento humano consolidado.
- No se afectan directamente los cuerpos de agua (ríos, lagunas, esteros) de la RHP.
- Las actividades de reforestación y conservación del proyecto contribuyen de manera indirecta y local a los objetivos de conservación de la CONABIO.

II.9 Conclusión del capítulo

El proyecto **"Glamping y Cabañas Punta Zicatela"**:

1. **Se alinea** con los instrumentos de planeación nacional y estatal (PND, PROMARNAT, PED Oaxaca).
2. **Es congruente** con el POEGT (UAB 144, política de aprovechamiento sustentable y restauración).
3. **Cumple** con los lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica del POERTEO (UGA 24, política de aprovechamiento sustentable, sector recomendado asentamientos humanos).
4. **Se somete** a la autorización en materia de impacto ambiental conforme a la LGEEPA (artículo 28, fracciones IX y X) y el REIA (artículo 5, incisos Q y R).

5. **Cumplirá** con las NOMs ambientales aplicables (041, 045, 052, 059, 080).
6. **No se ubica** dentro de Áreas Naturales Protegidas.
7. **Contribuye localmente** a los objetivos de conservación de las regiones prioritarias de CONABIO (RMP 34 y RHP 31), sin afectarlas directamente.
8. **Reconoce** la naturaleza de dominio público de TGM y ZOFEMAT y gestionará las concesiones correspondientes ante la DGZFMTAC una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental.

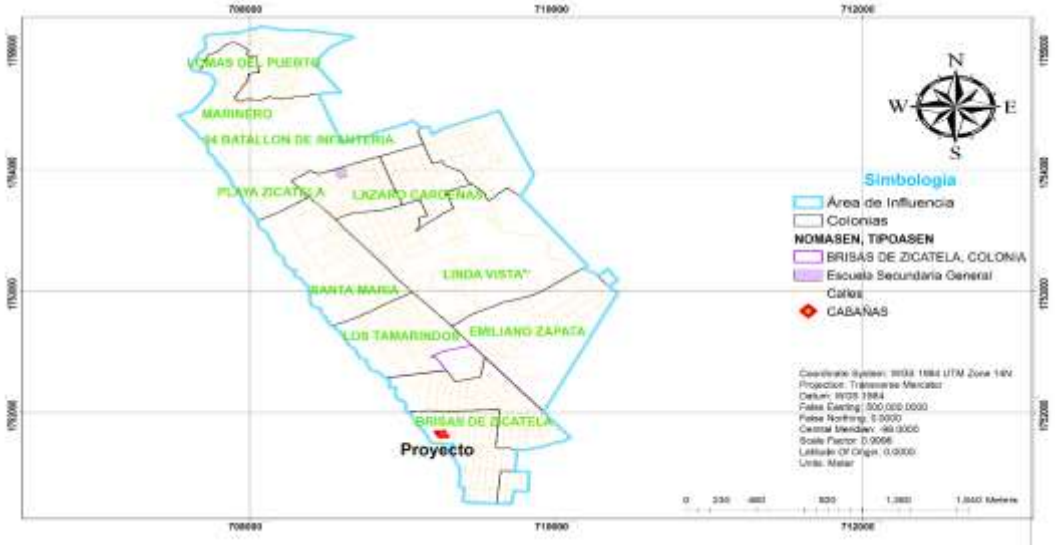
CAPÍTULO III.

DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

I. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

III.1 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en la localidad de Brisas de Zicatela, municipio de Santa María Colotepec, distrito de Pochutla, región Costa del estado de Oaxaca. El polígono del proyecto se ubica dentro de un área clasificada como **asentamiento humano (urbano)** según el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO). La superficie total del proyecto en Terrenos Ganados al Mar (TGM) es de **1,970.78 m²**.



Mapa I-1Microloaclización del Proyecto.

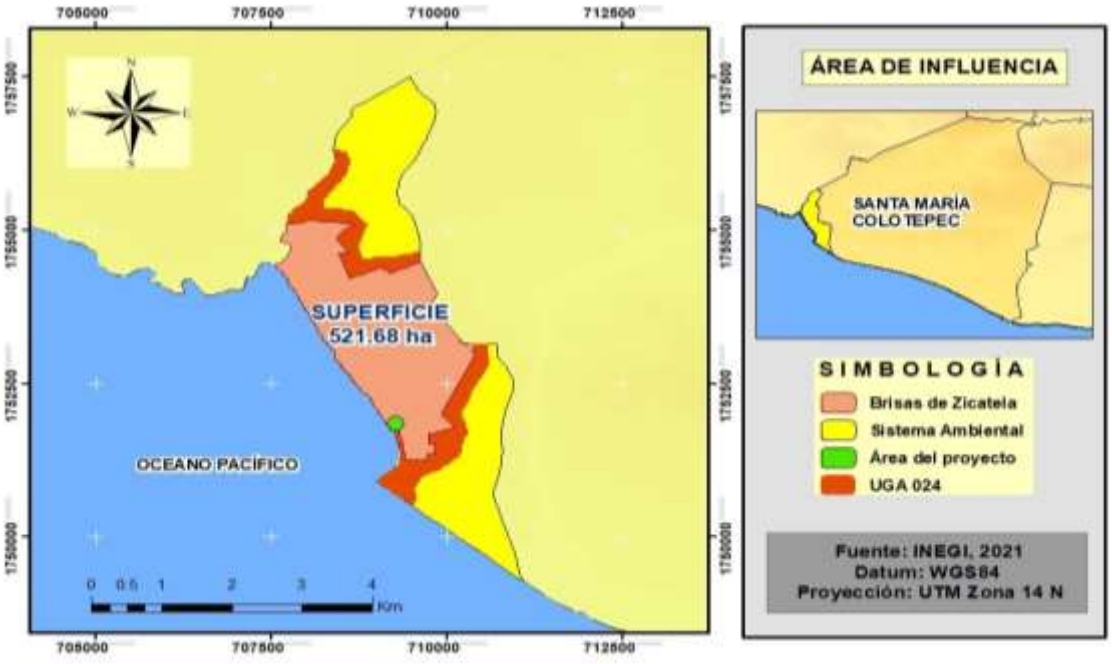
III.2 Delimitación del área de influencia

El área de influencia se definió considerando los procesos de interacción entre el territorio (sistema ambiental) y la población residente en la zona de influencia del proyecto. Para su delimitación se aplicaron los siguientes criterios metodológicos:

Tabla I-1 Descripción de criterios y su aplicación.

Criterio	Descripción	Aplicación
a) Instrumentos de ordenamiento territorial	Se tomó como referencia la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 24 del POERTEO (publicado en 2016), cuya política ambiental es Aprovechamiento Sustentable y cuyo uso recomendado es Asentamientos Humanos.	El proyecto se ubica dentro de esta UGA.
b) Zona urbana consolidada	El proyecto colinda con una zona urbana de asentamientos humanos existente (colonia Brisas de Zicatela).	Se consideró la interacción directa con la población local.
c) Amplitud de impactos ambientales	Se analizaron los potenciales impactos en el medio físico y biótico, considerando que el proyecto se ubica en una zona poblada con demanda constante de bienes y servicios ambientales.	Los impactos se circunscriben principalmente al área de influencia directa.
d) Naturaleza del proyecto	El proyecto se clasifica dentro del sector de oferta de servicios (hospedaje y alimentación).	Se consideraron los impactos sociales y económicos en las localidades cercanas.

Resultado: El área de influencia se delimitó a partir de la intersección de: (1) UGA 024, (2) localidad de Brisas de Zicatela, y (3) el área definida para el sistema ambiental. La superficie total del área de influencia es de **521.68 hectáreas**.



Mapa I-2Delimitación geográfica del área de influencia del proyecto.

III.3 Delimitación del sistema ambiental

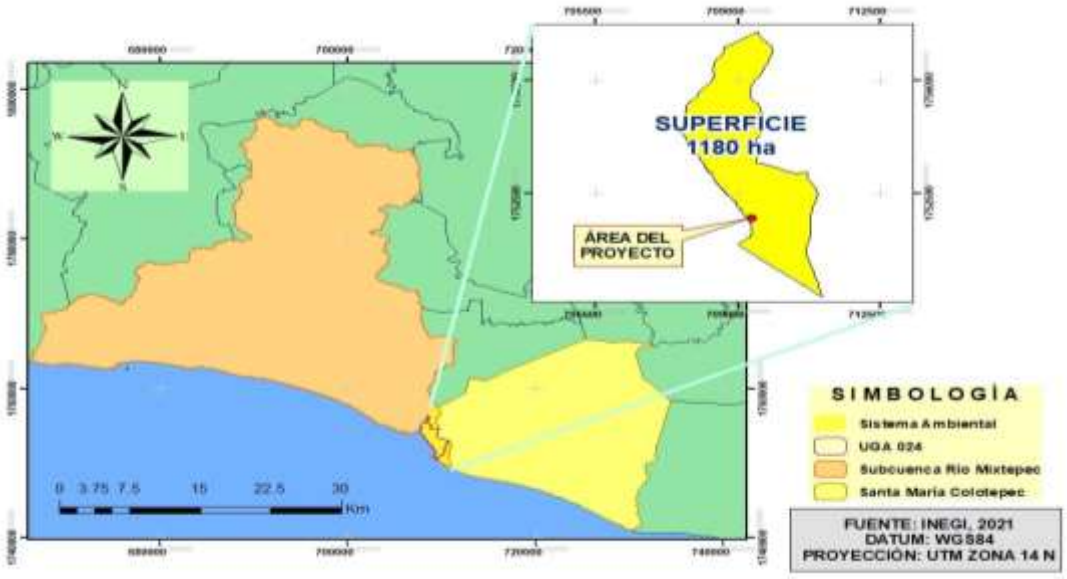
El **Sistema Ambiental (SA)** se delimitó con una superficie total de **11.8 km² (1,180 hectáreas)**. La determinación de esta área permitió identificar la interacción entre los componentes ambientales (bióticos, abióticos y socioeconómicos) desde una perspectiva holística.

Criterios específicos para la delimitación del SA:

Tabla I-2 Descripción de criterios.

Criterio	Descripción
a) Unidad de Gestión Ambiental	Se consideró la UGA 024 del POERTEO (2016) como unidad de análisis territorial.
b) Microcuenca hidrológica	Se consideró la superficie que abarca la microcuenca San Pedro Mixtepec (subcuenca RH21Cb), en la cual se ubica el proyecto.
c) Delimitación administrativa	Se consideró el territorio correspondiente al municipio de Santa María Colotepec.

Resultado: Se obtuvo un polígono de 11.8 km² (1,180 ha) que integra la intersección de las tres áreas mencionadas, permitiendo analizar la interacción de los elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos en el ámbito del proyecto.



Mapa I-3Localización y delimitación geográfica del SA.



Mapa I-4Imagen satelital del Sistema Ambiental (Fuente: Google Earth Pro, 2021).

III.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La caracterización del SA se realizó mediante dos actividades principales:

Actividad	Descripción	Fuentes de información
1. Revisión bibliográfica	Consulta de estudios previos realizados en el SA	INEGI, CONABIO, CONAGUA, POERTEO, Atlas de Riesgos Municipal
2. Visita de campo	Recopilación de datos presenciales para integrar componentes ambientales (biodiversidad, vegetación, condiciones del sitio)	Levantamiento fotográfico, observación directa, georreferenciación

Bases cartográficas utilizadas:

- CONABIO (regionalización prioritaria)
- INEGI (uso de suelo y vegetación, Serie VI, escala 1:250,000; edafología, Serie II)
- SIATL (Simulador de Flujo de Aguas de Cuencas Hidrológicas)
- POERTEO (2016) - Fichas de UGA

Documentos complementarios consultados:

- Plan Municipal de Desarrollo de Santa María Colotepec 2011-2013
- Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Colotepec, Oaxaca (2012)
- POERTEO (2016) - Fichas de las UGAs

III.4.1 Medio abiótico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

Tipos de clima

El tipo de clima predominante en el SA es el **cálido subhúmedo (Aw)** con lluvias en verano y sequía en invierno, con porcentaje de lluvia invernal menor al 5% (cociente P/T < 43.2). De acuerdo con la clasificación de Köppen (1936), modificada por García (1964), el subtipo de clima que corresponde al SA es el **Aw0(w)**, considerado como el más seco de los subhúmedos.

Parámetro	Valor
Clasificación Köppen	Aw0(w)
Rango de temperatura	Mínima: 18°C / Máxima: 33°C
Humedad relativa	Mínima: 60% / Máxima: 70%
Precipitación anual	700 - 800 mm

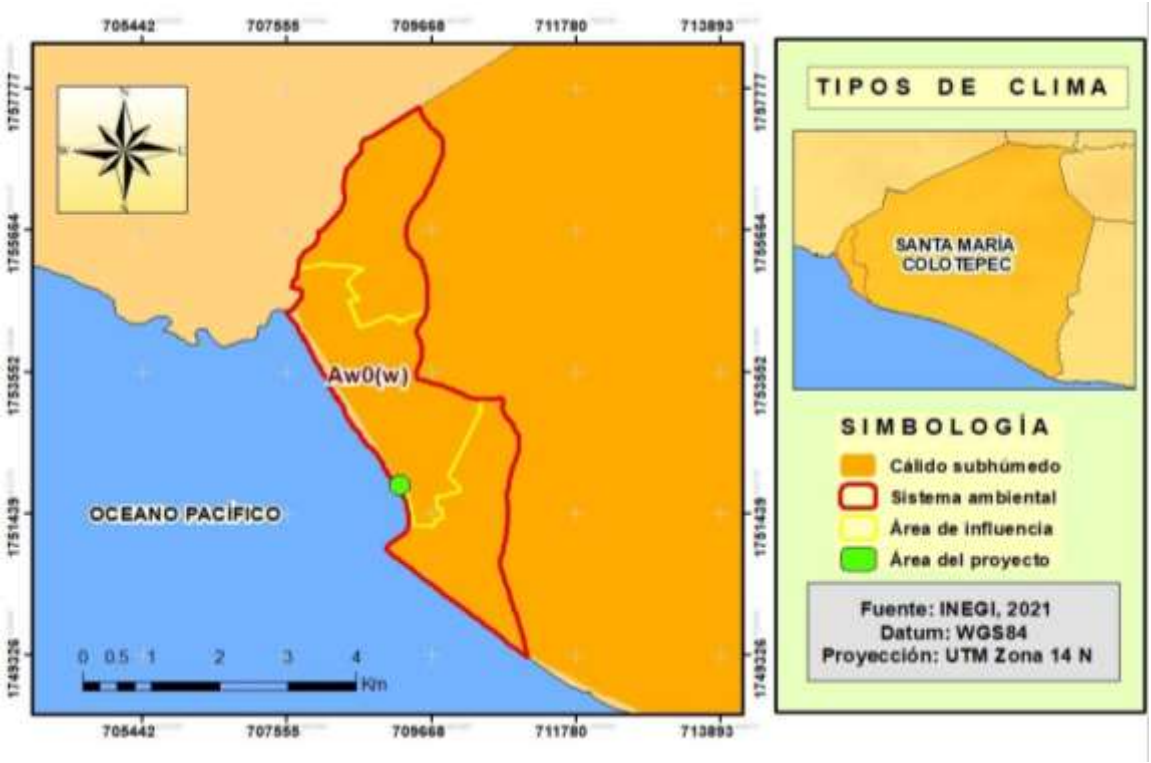


Figura I-1Clima presente en el sistema ambiental.

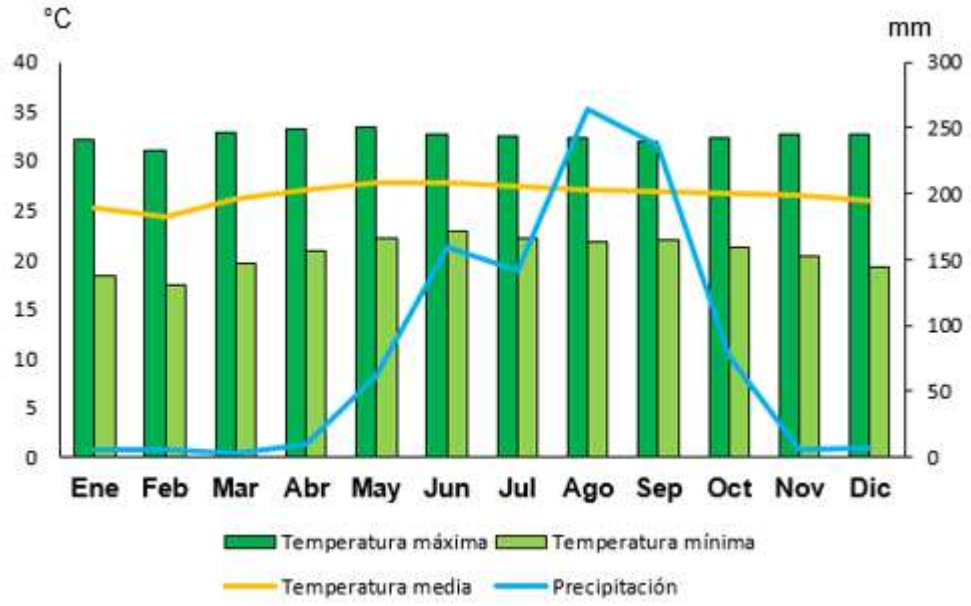


Figura I-2Normales climatológicas anuales para el municipio de Santa María Colotepec registradas en el periodo 1997-2000 en la Estación La Ceiba. Fuente: SMN, 2021.

Relevancia para el proyecto: Las condiciones climáticas (altas temperaturas, humedad, irradiación solar intensa) influyen en la selección de materiales de construcción (madera tratada

contra intemperie, protección UV) y en el diseño de sistemas de captación de agua pluvial y ventilación natural**.**

Fenómenos meteorológicos

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de Santa María Colotepec (2012), el SA presenta susceptibilidad a fenómenos hidrometeorológicos. En la tabla siguiente se sistematiza la información:

Tabla I-3Descripción de los fenómenos meteorológicos.

Fenómeno	Descripción	Riesgo para el proyecto	Medidas de prevención
Ciclones tropicales (huracanes, ondas tropicales)	El litoral de Oaxaca tiene baja frecuencia de impactos directos, pero alto riesgo de efectos indirectos (marejadas, precipitaciones intensas, vientos fuertes). Histórico: Huracán Carlotta (junio 2012) causó daños a cultivos, ganado e infraestructura municipal.	Medio-Alto	Diseño estructural resistente a vientos (madera tratada, anclajes reforzados). Plan de Protección Civil con protocolos de evacuación.
Tormentas eléctricas	Ocurren por transporte de humedad hacia el continente. Frecuencia baja en el SA.	Bajo	Instalación de pararrayos en estructuras elevadas.
Inundaciones	Topografía con elevaciones de 5 a 100 msnm. Peligro medio en zonas costeras. Sin registro histórico de tsunamis.	Medio	Plataforma tipo palafito elevada a 1.0 m sobre el nivel del suelo. Canales de desvío de agua pluvial.

b) Geología y geomorfología

Geología

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de Santa María Colotepec (2012), el SA se ubica en la planicie costera del estado de Oaxaca, como transición hacia la Sierra Madre del Sur.

Unidades geológicas presentes en el SA:

Tabla I-4Descripción de las unidades geológicas.

Unidad geológica	Edad	Características	Ubicación en el SA

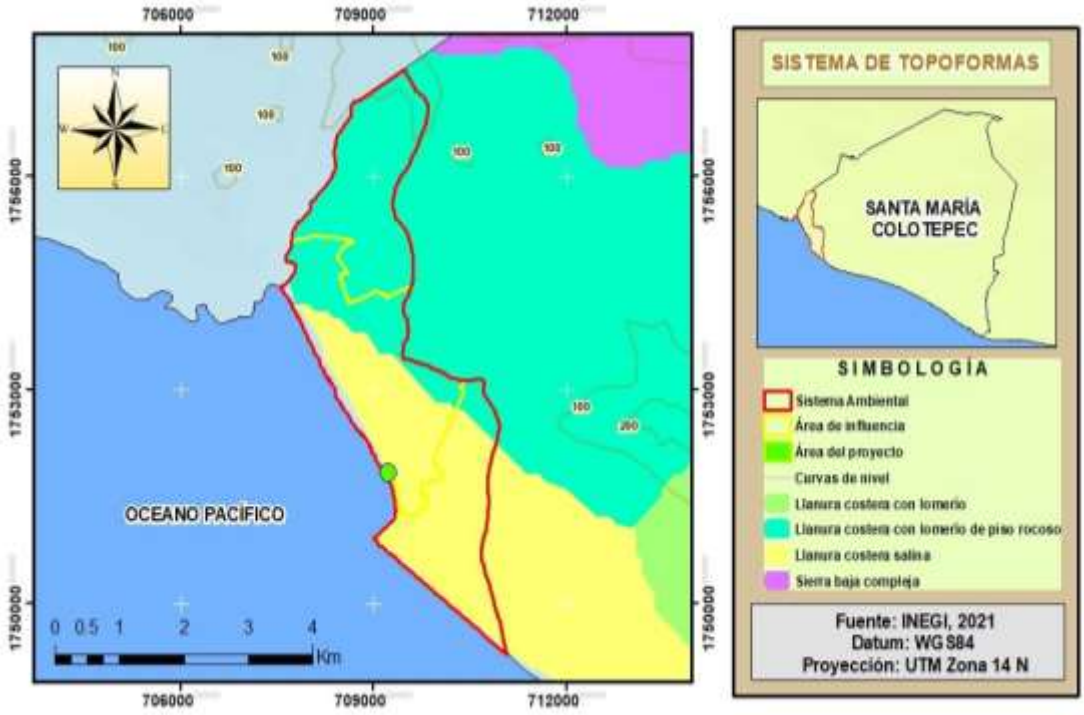
Complejo metamórfico Xolapa	Cretácico-Paleógeno	Rocas metamórficas variadas, intrusionadas por rocas ígneas	En menor medida al sur, colindando con la llanura costera. **El proyecto se asienta sobre este complejo.**
Batolito de Río Verde (intrusivo ígneo)	Oligoceno	Roca ígnea que forma parte de un cinturón distribuido a lo largo de la costa del Pacífico	Aflora en la parte central, este y suroeste del municipio, donde se asienta parte de la mancha urbana.
Conglomerado Puerto Escondido	Pleistoceno	Depósitos heterolitológicos polimícticos (fragmentos redondeados + arenas)	Aflora a lo largo del valle del río Colotepec y en la llanura costera.
Depósitos aluviales, palustres y de litoral	Holoceno	Sedimentos no consolidados, proceso dominante: aluvial	Se distribuyen en toda la parte baja de la zona, cubriendo el complejo Xolapa y los cuerpos intrusivos.

Fisiografía

El SA pertenece a la **provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur** y a la **subprovincia Costas del Sur**. El sistema de topoformas presente en el sitio corresponde a:

Tabla I-5 Descripción de las topoformas

Topoforma	Características	Ubicación en el SA
Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado	Terrenos planos con elevaciones bajas	Áreas periféricas del SA
Llanura costera salina	Terrenos planos cercanos a la costa, con suelos salinos	**El proyecto se ubica en esta topoforma**



Mapa I-5 Sistema de topoformas presentes en el SA.

Análisis de riesgos latentes por geología y geomorfología

Tabla I-6Descripción de riesgos geológicos y geomorfología.

Riesgo	Descripción	Nivel de riesgo para el proyecto	Medidas de mitigación
Fallas y fracturas	El SA se ubica en zona de confluencia de las placas de Cocos, Caribe y Norteamericana. La falla de Chacalapa es la estructura principal, yuxtaponiendo el Complejo Oaxaqueño con el Complejo Xolapa.	**Medio** (por sismicidad inducida)	Diseño antisísmico de estructuras (normativa CFE). Se anclarán los pilotes a profundidad suficiente.
Sismos	Oaxaca es una de las regiones con mayor sismicidad en México. Aceleraciones sísmicas pueden superar el 70% de la gravedad (9.8 m/s²). Entre 1998 y 2012: al menos 5 sismos > M6; 46 sismos entre M3.3 y M5.8 con epicentro dentro del SA o en el fondo marino. Histórico: Sismo M7.4 (30/09/1999) con epicentro cercano.	**Alto**	Cumplimiento de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo del Reglamento de Construcción. Uso de estructuras de madera con conexiones flexibles.

Tsunamis	Susceptibilidad a invasión de tsunami por sismos con epicentro marino. Dos áreas susceptibles: (1) desde la línea de costa hasta la curva de nivel de 20 msnm; (2) franja susceptible a menor intensidad.	**Bajo-Medio** (el proyecto se ubica a 5-10 msnm)	Sistema de alerta temprana (conexión con CENAPRED). Rutas de evacuación vertical (segundo nivel de cabañas).
Deslizamientos	El proyecto se ubica en zona de planicie costera, donde la intensidad de este peligro es **muy baja o nula**. No existen diferencias de energía orográfica para instaurar áreas de emisión, transporte y recepción de material.	**Muy Bajo**	No se requieren medidas específicas.

c) Suelos

De acuerdo con la edafología INEGI, Serie II, escala 1:250,000 (2009), en el SA se identifican tres tipos de suelo:

Tabla I-7Descripción de suelos del SA.

Tipo de suelo	Clasificación FAO/UNESCO	Características	Ubicación en el SA
Regosol	Regosol	Suelo mineral débilmente desarrollado sobre materiales no consolidados. Coloración clara (baja materia orgánica), somero, fertilidad variable, productividad condicionada por profundidad y pedregosidad.	Áreas erosionadas, particularmente en terrenos montañosos.
Cambisol	Cambisol	Suelo de transición, joven o moderadamente desarrollado. Textura media a fina. Fertilidad media o baja, buena capacidad de retención de humedad, alta porosidad, buen drenaje interno.	Áreas de transición entre montaña y costa.
Arenosol	Arenosol	Suelo arenoso sobre materiales no consolidados. Textura gruesa y arenosa. Alta permeabilidad, baja capacidad de almacenamiento de agua y nutrimentos. **Alta vulnerabilidad a erosión.** Sin uso agrícola.	**El proyecto se ubica sobre este tipo de suelo** (dunas recientes, vegetación herbácea clara).

Problemática de erosión del suelo en el SA:

Tabla I-8Descripción de erosión presente en el SA.

Tipo de erosión	Descripción	Afectación en el SA	Relevancia para el proyecto
Erosión hídrica	Causada por el agua en movimiento (escorrentía, lluvia). Evidencias: disminución de cobertura vegetal, afloramiento de rocas y raíces, formación de surcos.	**Alta** en zonas de ladera. **Media** en la planicie costera.	El proyecto evitará la remoción de vegetación y mantendrá la cobertura vegetal existente. La plataforma tipo palafito permitirá la infiltración natural.
Erosión eólica	Causada por el viento. Produce excavaciones poco profundas (hoyas, depresiones de deflación) en áreas llanas desprovistas de vegetación.	**Media** en zonas de duna costera sin vegetación.	El proyecto mantendrá áreas de revegetación (591.49 m² en TGM + 260.45 m² en ZOFEMAT) para estabilizar dunas.
Erosión marina	Causada por la acción del oleaje sobre la línea de costa. Mecanismo de compresión y descompresión que produce derrumbes.	**Alta** en la línea de costa. El SA presenta erosión continua en la playa.	El proyecto respeta la ZOFEMAT sin obras civiles permanentes, permitiendo la dinámica natural de la playa.

d) Agua

Marco hidrológico

De acuerdo con el Atlas del Agua en México (CONAGUA, 2015):

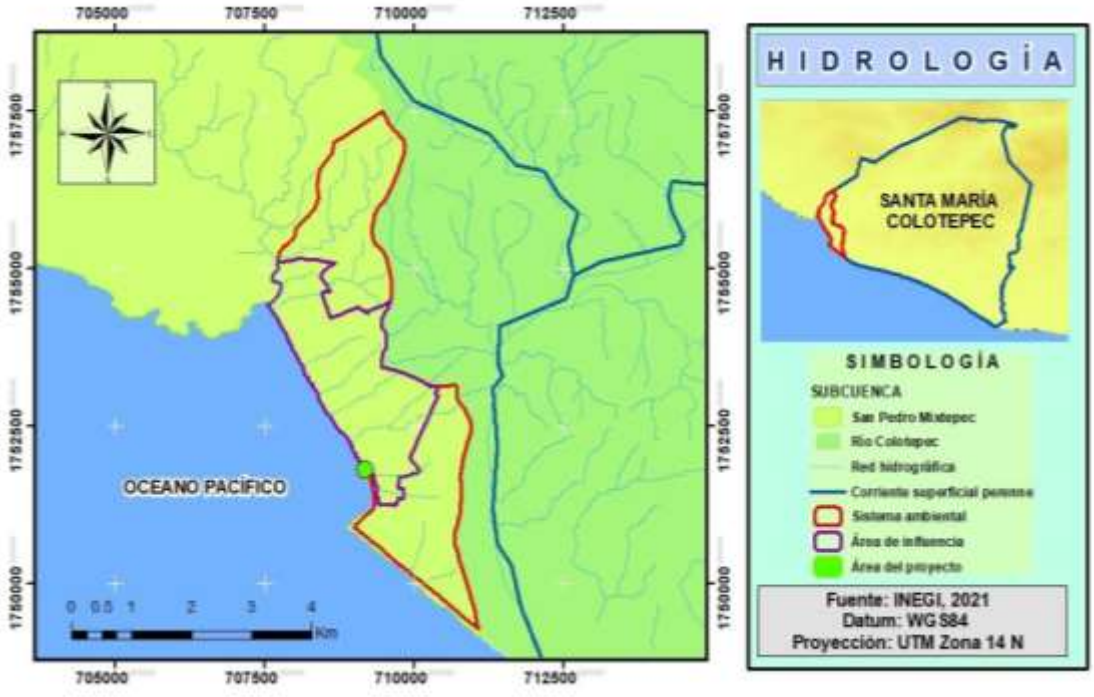
Tabla I-9 Marco hidrológico.

Nivel de regionalización	Clave	Nombre	Superficie
Región Hidrológica Administrativa	RHA V	Pacífico Sur	87,755 km²
Región Hidrológica	RH 21	Costa de Oaxaca	10,514 km²
Cuenca	RH21C	Río Colotepec y otros	3,738.39 km²
Subcuenca	RH21Cb	San Pedro Mixtepec	927.22 km²

Características de la subcuenca San Pedro Mixtepec (RH21Cb):

- **Tipo:** Exorreica (desemboca al Océano Pacífico)

- **Río principal:** Río Colotepec (no atraviesa el SA, pero es el más cercano)
- **Afectaciones:** En temporada de lluvias intensas, el caudal del río Colotepec se eleva y provoca inundaciones en localidades ribereñas.



Mapa I-6 Características de la hidrología en el SA.

Declaración expresa sobre uso de agua:

NO HABRÁ EXTRACCIÓN DE AGUA DE MANTOS FREÁTICOS NI DE CUERPOS SUPERFICIALES. El proyecto solicitará permiso de conexión a la red de Agua Potable Municipal existente. Adicionalmente, se contemplan:

Tabla I-10 Medidas para el manejo sustentable del agua.

Medida	Descripción
Captación de agua pluvial	Obras de captación para uso en sanitarios y riego de áreas verdes
Ecotecnias de ahorro	Regaderas de bajo caudal (<9 L/min), WC de doble descarga (3/6 L), lavamanos con aireadores

III.4.2 Medio biótico

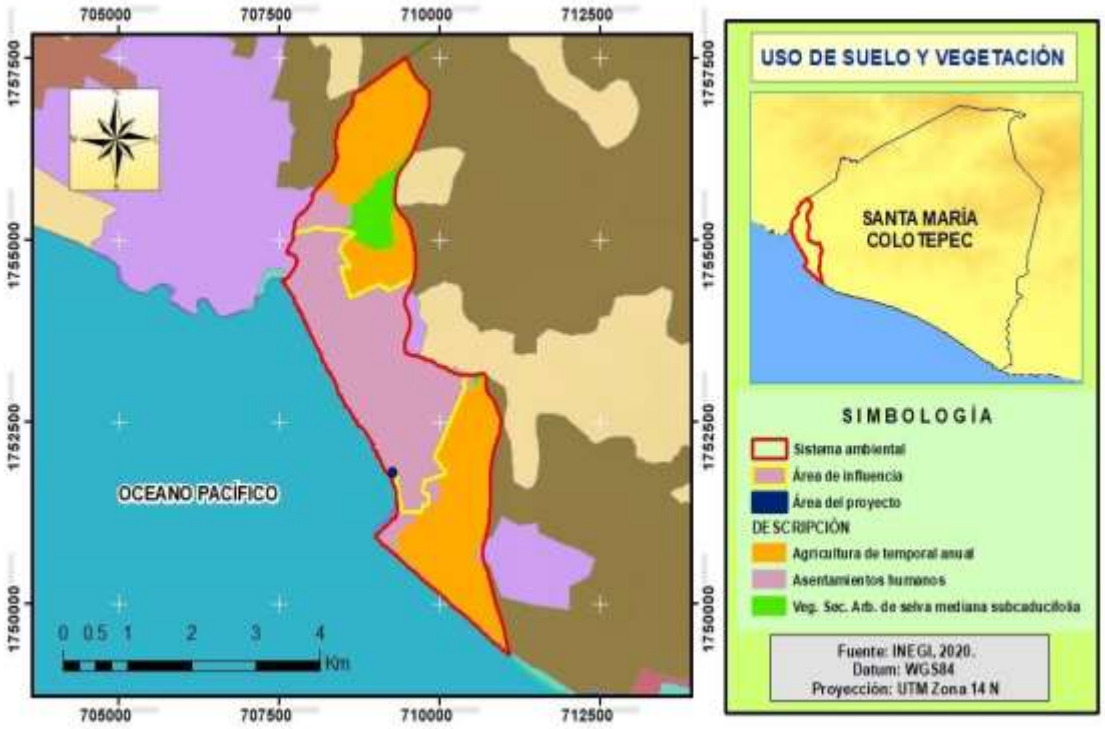
a) Vegetación y usos del suelo

De acuerdo con el conjunto de datos **Serie VI, INEGI (2015)**, escala 1:250,000, en el SA se identifican cuatro categorías de uso de suelo y vegetación:

Tabla I-11 Tipos de vegetación del SA.

Categoría	Clave INEGI	Descripción	Ubicación en el SA	Presencia en el sitio del proyecto
Vegetación secundaria arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia	VSa-SMS	Comunidad vegetal en sucesión secundaria. Árboles de altura máxima 25-30 m. Densidad arbórea menor que selvas altas. Especies representativas: *Hymenaea courbaril* (guapinol), *Hura polyandra* (jabillo), *Brosimum alicastrum* (ramón), *Enterolobium cyclocarpum* (parota), *Bursera simaruba* (palo mulato), *Ficus spp.* (amate), *Cedrela odorata* (cedro), *Ceiba pentandra* (ceiba). Epífitas: *Tillandsia brachycaulos*, *Anthurium tetragonum*, *Catasetum integerrimum*.	Pequeños fragmentos en alrededores de la zona urbana	**No**
Vegetación de Dunas Costeras	VU	Comunidad vegetal establecida en dunas costeras. Plantas pequeñas, suculentas, pioneras y fijadoras de arena. Especies representativas: *Opuntia dillenii* (nopal), *Ipomoea pes-caprae* (riñonina), *Abronia maritima* (alfombrilla), *Croton spp.*, *Sesuvium portulacastrum* (verdolaga), *Coccoloba uvifera* (uvero), *Chrysobalanus icaco* (pepe), *Acacia sphaerocephala* (espino blanco), *Prosopis juliflora* (mezquite), *Distichlis spicata* (zacate salado), *Sporobolus sp.* (zacate).	Zona costera del SA, en pequeños fragmentos donde no hay construcciones	**Parcial** (se encuentran pequeños fragmentos en el área de influencia y en ZOFEMAT)
Agricultura de temporal anual	A	Terrenos donde el ciclo vegetativo depende del agua de lluvia. Éxito en función de precipitación y capacidad de retención del suelo. Monocultivo o policultivo, puede combinarse con pastizales.	Alrededores del área de influencia	**No**

Zona urbana	ZU	Asentamientos humanos consolidados. Uso de suelo con actividad turística predominante.	**El área de influencia y el sitio del proyecto se ubican en esta categoría**	**Sí**



Mapa I-7 Tipos de vegetación y categorías de uso de suelo en el SA.

Vegetación presente en el área del proyecto (verificación en campo)

Durante la visita de campo se verificó que el sitio del proyecto se ubica dentro de la zona urbana (asentamiento humano). No existen formaciones de vegetación arbórea de importancia ecológica. Las condiciones originales del ecosistema fueron modificadas por el proceso de urbanización.

Especies de plantas identificadas en el sitio del proyecto:

Tabla I-12 Especies vegetales en el sitio del Proyecto.

Especie	Nombre común	Familia	Tipo de crecimiento	Observaciones
***Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.**	Bejuco de playa, riñonina	Convolvulaceae	Herbácea rastrera	Especie pionera fijadora de arena, tolerante a alta salinidad. Común en dunas costeras perturbadas.

***Distichlis spicata* (L.) Greene**	Zacate salado, pasto salado	Poaceae	Gramínea rizomatosa	Tolerante a suelos salinos, común en marismas y dunas costeras.
***Pectis arenaria* (DC.)**	Pectis de arena, hierba de arena	Asteraceae	Herbácea anual	Especie psamófila (adaptada a suelos arenosos).
***Canavalia rosea* (Sw.) DC.**	Canavalía de playa, frijol de playa	Fabaceae	Herbácea rastrera	Planta trepadora o rastrera, fijadora de nitrógeno, tolerante a alta salinidad.











Foto I-1 Evidencia fotográfica de las especies de plantas presentes en el área del proyecto.

Declaración expresa:

NO HABRÁ REMOCIÓN DE VEGETACIÓN, DESMONTE NI DESPALME. Las obras se construirán sobre plataforma tipo palafito elevada a 1.0 m sobre el nivel del suelo, preservando la vegetación herbácea existente.

b) Fauna

Oaxaca es una entidad con alta riqueza biológica y elevado número de especies endémicas. A continuación, se presenta el listado faunístico del SA, construido con base en literatura especializada y verificaciones de campo.

Listado faunístico de especies reportadas en la literatura para el SA:

Tabla I-13 Listado faunístico.

Grupo taxonómico	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010)
Reptiles	*Iguana iguana*	Iguana verde	**Sujeta a protección especial (Pr)**
	Oxybelis aeneus	Bejuquillo café	No aplica
	Urosaurus bicarinatus	Lagartija de árbol del Pacífico	No aplica
Anfibios	*Leptodactylus melanonotus*	Ranita hojarasca	No aplica
	Smilisca baudinii	Rana arborícola mexicana	No aplica
	Scinax staufferi	Rana arborícola trompuda	No aplica
Aves	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño	No aplica
	Calidris alba	Playero blanco	No aplica
	Charadrius collaris	Chorlo de collar	No aplica
Mamíferos	*Didelphis virginiana*	Tlacuache	No aplica
	Balantiopteryx plicata	Murciélago gris de saco	No aplica
	Sciurus aureogaster	Ardilla vientre rojo	No aplica
Insectos	*Heliconius charithonia*	Mariposa cebra	No aplica
	Polistes instabilis	Avispa guitarrilla	No aplica
	Plinthocoelium chilense	Escarabajo esmeralda de antenas largas	No aplica
Equinodermos	*Echinometra vanbrunti*	Erizo marino de las rocas	No aplica
Crustáceos	*Ocypode occidentalis*	Cangrejo fantasma del Pacífico	No aplica
	Grapsus grapsus	Zapaya	No aplica
Moluscos	*Argopecten ventricosus*	Almeja Catarina	No aplica

Pteria sterna	Callo de árbol del Pacífico	No aplica

Verificación en campo (ZOFEMAT y área del proyecto):

Tabla I-14 Especies de fauna verificadas.

Especie observada	Ubicación	Comportamiento	Observaciones
***Calidris alba* (Playero blanco)**	ZOFEMAT (orilla del mar)	Alimentación en la zona de rompiente	No anidan en el sitio (ausencia de vegetación arbórea).
***Charadrius collaris* (Chorlo de collar)**	ZOFEMAT (orilla del mar)	Alimentación en la zona de rompiente	No anidan en el sitio.
***Ocypode occidentalis* (Cangrejo fantasma)**	ZOFEMAT (arena seca)	Excavación de madrigueras en la zona intermareal superior	Especie común en playas arenosas del Pacífico.
***Echinometra vanbrunti* (Erizo marino)**	ZOFEMAT (zona de rocas en marea baja)	Fijado en sustrato rocoso	Especie común en pozas de marea.

Conclusión sobre fauna en el sitio del proyecto:

No se encontraron especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del polígono del proyecto. La única especie listada en riesgo (*Iguana iguana*) se reporta en la literatura para el SA, pero no se observó en el sitio del proyecto durante la visita de campo.

III.4.3 Medio socioeconómico

Datos demográficos (INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020)

La localidad de Brisas de Zicatela es la unidad de análisis para el área de influencia del proyecto.

Tabla I-15 Población encontrada.

Indicador	Valor
Población total	10,632 habitantes
Población femenina	5,483 (51.6%)
Población masculina	5,149 (48.4%)
Grado promedio de escolaridad	9.17 años (equivalente a secundaria completa)
Total, de viviendas	3,641
Viviendas habitadas	2,885 (79.2%)

Actividades socioeconómicas

Tabla I-16 Actividades económicas.

Actividad	Porcentaje aproximado de PEA*	Descripción
Comercio y servicios	>50%	Actividad predominante en la zona. Incluye restaurantes, hoteles, tiendas de conveniencia, servicios turísticos. El proyecto se inserta en este sector.
Agricultura	20-25%	Cultivos: pastizal, maíz, mango, coco, sandía, melón. Temporal.
Pesca	~15%	Especies: guachinango, blanquito, cocinero, tiburón, mantarraya, pargo. Artesanal y cooperativa.
Ganadería	<10%	Bovino, ovino, caprino, porcino. Pequeña escala.

** ***PEA: Población Económicamente Activa***

Servicios públicos en la localidad de Brisas de Zicatela

Tabla I-17 Servicios públicos de la localidad.

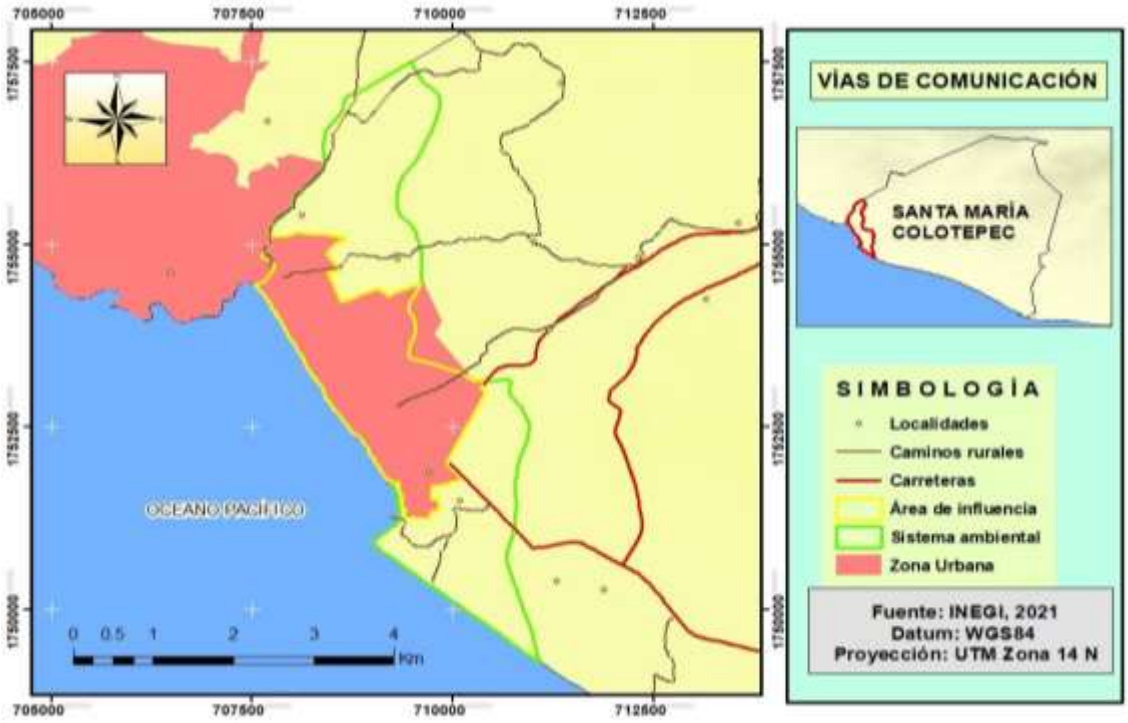
Servicio	Cobertura	Observaciones
Agua potable	100% de la población residente	Red municipal. El proyecto solicitará toma domiciliaria.
Drenaje	100% de las viviendas	Red municipal. El PTAR del proyecto descargará a esta red.
Electricidad	100% de las viviendas	CFE. El proyecto contará con suministro dual (CFE + fotovoltaica).
Servicios de salud	100% de la población	Unidades de salud del IMSS, ISSSTE y SSA en Puerto Escondido y Santa María Colotepec.
Recolección de RSU	2 veces por semana	Servicio municipal. El proyecto utilizará este servicio.

Vías de comunicación

Tabla I-18 infraestructura carretera.

Vía	Descripción	Conexión con el proyecto
Carretera Federal 200 (Costera)	Acapulco - Salina Cruz. Carretera pavimentada de 2 carriles.	Conexión a través de la Avenida Brisas de Zicatela.

Carretera Oaxaca - Puerto Escondido	Oaxaca de Juárez - Puerto Escondido. Carretera pavimentada.	Conexión indirecta.
Avenida Brisas de Zicatela	Vía urbana pavimentada que conecta la Carretera 200 con la colonia.	Acceso principal desde la carretera.
Calle Coahuila	Vía urbana pavimentada dentro de la colonia. Acceso directo al proyecto.	Vehículos pesados se estacionan aquí; traslado de materiales en carretillas.



Mapa I-8 Vías de comunicación y carreteras de acceso a la zona del proyecto.

III. 4.4 Paisaje

Análisis de la calidad del paisaje del SA (Mesa-Carranza, 2016)

Tabla I-19 Descripción de atributos paisajísticos

Atributo	Descripción
Atributos ecológicos	La confluencia de elementos del medio natural (mar, playa, dunas, vegetación costera) confiere al SA un valor único que caracteriza a las playas oaxaqueñas. El grado de conservación de los ecosistemas aledaños (selva baja, manglares en Laguna de Chacahua) genera una percepción visual favorable.

Atributos estéticos	La configuración entre la arquitectura regional (palapas, techos de palma) y la belleza escénica del mar y la playa brinda un alto valor estético al paisaje costero.
Atributos culturales	La cercanía a comunidades rurales y la presencia de grupos indígenas que conservan tradiciones y costumbres otorgan un valor cultural importante.

Evaluación del paisaje en el sitio del proyecto

Tabla I-20 Indicadores del paisaje.

Indicador	Concepto	Resultado
Visibilidad del paisaje	Espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.	El proyecto se ubica en una zona con altitud de 5-10 msnm, sin elevaciones que fragmenten la visibilidad. El paisaje presenta niveles de visibilidad favorables. La construcción de las cabañas (altura máxima: 2 niveles, ~6 m) no bloqueará vistas significativas.
Calidad paisajística	Características intrínsecas del sitio, calidad visual del entorno inmediato y calidad del fondo escénico.	Características intrínsecas: Zona de asentamiento humano consolidado (no afecta atributos naturales prístinos). Calidad visual del entorno inmediato: Viviendas habitadas y zonas habitacionales. El proyecto se integrará a este entorno. Calidad del fondo escénico: Zona habitada + zona costera + mar. Valoración positiva. El proyecto buscará mantener estos atributos.
Fragilidad del paisaje	Capacidad del paisaje para absorber cambios sin pérdida de su valor.	Vulnerabilidad a fenómenos naturales: Media (ver sección de riesgos). Resiliencia del asentamiento humano: Favorable (zona consolidada, servicios básicos, POERTEO lo recomienda para asentamientos humanos). Fragilidad de elementos bióticos y abióticos: Media. Se requieren medidas de mitigación (revegetación, manejo de RSU, PTAR).

III.4.5 Diagnóstico ambiental

Síntesis del análisis por componente

Tabla I-21 Análisis de los componentes ambientales.

Componente	Estado actual	Presiones/Problemáticas	Impacto esperado del proyecto	Medidas de mitigación
Medio abiótico	Condiciones normales que permiten la continuidad de su estabilidad. No hay actividades de alto impacto (minería, industria pesada).	Vulnerabilidad a fenómenos hidrometeorológicos (ciclones, inundaciones) y sísmicos. Erosión hídrica y eólica en dunas costeras.	Bajo a nulo. El proyecto no implica obras que alteren la estructura del suelo (plataforma tipo palafito). La generación de residuos es baja y controlada.	PTAR para aguas residuales. Contenedores para separación de RSU. Captación de agua pluvial. Diseño antisísmico.
Medio biótico	El proyecto se ubica dentro de zona urbana. No hay vegetación arbórea de importancia ecológica. Especies presentes: herbáceas pioneras de duna costera (*Ipomoea pes-caprae*, *Distichlis spicata*, etc.). No se encontraron especies de fauna en riesgo en el sitio del proyecto.	Pérdida de cobertura vegetal original por urbanización. Presencia humana constante. Fragmentación de hábitat.	Muy bajo a nulo. NO habrá remoción de vegetación, desmonte ni despalme. La plataforma tipo palafito preserva el suelo y la vegetación herbácea.	Revegetación en áreas verdes (679.29 m² en TGM) y en ZOFEMAT (294.98 m²) con especies nativas.
Medio socioeconómico	Localidad de Brisas de Zicatela: 10,632 habitantes. Servicios	Desigualdad económica. Dependencia del turismo. Generación de empleos estacionales.	Positivo. Generación de empleos directos (preparación: 10; construcción: 20;	Contratación preferente de mano de obra local. Capacitació

	básicos universales (agua, drenaje, electricidad, salud). Actividad predominante: comercio y servicios (>50% PEA).		operación: 6 fijos + indirectos).	n en temas ambientales.
Paisaje	Valor estético alto (mar, playa, arquitectura regional). Visibilidad favorable. Fragilidad media.	Presión urbanística. Pérdida de vistas por construcciones verticales.	Bajo. El proyecto es horizontal (altura máxima 2 niveles). Diseño con palma real y madera, integrado al entorno. Acceso peatonal libre a la playa (servidumbre).	Mantenimien to de áreas verdes y andadores peatonales de arena. Iluminación LED con sensores (evita contaminaci ón lumínica).

Conclusión sobre viabilidad ambiental

Con base en el análisis integral del SA (componentes bióticos, abióticos, socioeconómicos y paisajísticos), se concluye que el proyecto **tiene viabilidad ambiental** por las siguientes razones:

Tabla I-22 Viabilidad ambiental.

Razón	Sustento técnico
1. Medidas de mitigación y prevención	Se aplicarán medidas específicas (documentadas en Capítulos V y VI de esta MIA) para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales adversos que pudiera generar el proyecto.
2. No afectación a ecosistemas de alto valor ecológico	El sitio del proyecto se ubica dentro de un área clasificada como zona urbana (asentamiento humano) según el POERTEO. El ecosistema original fue modificado por el proceso de urbanización. No existen

	especies de flora o fauna en riesgo (NOM-059) dentro del polígono del proyecto.
3. Congruencia con instrumentos de ordenamiento territorial	El proyecto respeta las recomendaciones de política y uso de suelo del POERTEO (UGA 24: política de Aprovechamiento Sustentable, uso recomendado Asentamientos Humanos).
4. Incorporación de ecotecnias	El proyecto integra: paneles fotovoltaicos, calentadores solares, iluminación LED con sensores, PTAR (6,000 L/día), muebles ahorradores de agua, captación de agua pluvial.
5. Áreas de conservación y revegetación	Se destinarán: 679.29 m² en TGM para áreas verdes con especies nativas; 294.98 m² en ZOFEMAT para reforestación; acceso peatonal libre y continuo hacia la playa (servidumbre de paso).
6. Beneficios socioeconómicos	Generación de empleos directos (preparación: 10; construcción: 20; operación: 6 fijos) y contratación preferente de mano de obra local.

III.6 Bibliografía consultada

Fuente	Título	Año	Enlace/Referencia
BC Consultores Ambientales y de Riesgos S.C.	Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Colotepec, Oaxaca	2012	http://www.proteccioncivil.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/2019/03/SantamariacolotepecAR.pdf
CONAGUA	Atlas del Agua en México	2015	http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2015.pdf
García, E.	Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen	1964	Universidad Nacional Autónoma de México

INEGI	Censo de Población y Vivienda 2020	2020	https://inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/
INEGI	Conjunto de datos de uso de suelo y vegetación, Serie VI (escala 1:250,000)	2015	https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/
INEGI	Conjunto de datos edafológicos, Serie II (escala 1:250,000)	2009	https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/
Mesa-Carranza, J.A., López-Bernal, O., López-Valencia, A.P.	Propuesta de un sistema de indicadores para evaluar la calidad visual del paisaje urbano en asentamientos informales	2016	Revista de Arquitectura, Vol. 18(1), pp. 35-47
POERTEO	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (Fichas de UGA)	2016	Periódico Oficial del Estado de Oaxaca, 27 de febrero de 2016
SEMAEDESO	Fichas de UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Oaxaca	2014	Secretaría de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable de Oaxaca
SMN	Normales climatológicas para el municipio de Santa	2021	Servicio Meteorológico Nacional (https://smn.conagua.gob.mx)

	María Colotepec (Estación La Ceiba)	

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

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

Presentación

En el presente capítulo se identifican, caracterizan y clasifican los efectos e impactos ambientales que podrían resultar de las actividades a realizar en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Nota metodológica importante: El análisis de impactos se realiza bajo el supuesto de **no implementación de medidas de mitigación o prevención** (escenario sin medidas), con el fin de identificar la magnitud potencial de los impactos. Las medidas de mitigación y prevención que se aplicarán durante las diferentes etapas del proyecto se describen en el **Capítulo VI** de esta MIA.

IV.1 Identificación de impactos por etapas

IV.1.1 Preparación del sitio

Actividades realizadas en esta etapa:

Tabla I-1 Descripción de actividades (preparación del sitio).

Actividad	Descripción
Trazo y delimitación de áreas	Ingreso de personal (10 trabajadores) para realizar el trazo topográfico de acuerdo con el levantamiento topográfico y planos de diseño. Se aclara que no habrá remoción de vegetación, ya que las obras civiles se elevarán a 1.0 m sobre la duna costera mediante plataforma tipo palafito.
Colocación de obras provisionales	Instalación de bodega temporal (6.25 m²), tinaco portátil (2,500 L) y sanitarios portátiles (2 unidades).

Identificación de impactos potenciales (escenario sin medidas):

Tabla I-2 Impactos potenciales (preparación del sitio).

Clave	Acción	Impacto Ambiental Potencial	Componente Ambiental afectado
P-01	Ingreso de personal para trazo y nivelación	Contaminación del suelo por generación de residuos sólidos urbanos (envases PET, empaques, restos de alimentos)	Suelo
P-02	Ingreso de personal para trazo y nivelación	Contaminación del suelo por disposición inadecuada de residuos sanitarios (fecalismo al aire libre)	Suelo, Agua subterránea
P-03	Llegada de vehículos pesados para abastecimiento	Contaminación del aire por emisiones de gases de combustión (CO, NOx, HC, partículas)	Aire
P-04	Llegada de vehículos pesados para abastecimiento	Generación de ruido por operación de vehículos pesados	Aire (ambiente sonoro)

IV.1.2 Etapa de construcción

Descripción general de actividades constructivas:

Todas las obras del proyecto se construirán sobre una plataforma tipo palafito de madera. La estructura de carga será a base de vigas y columnas de madera de pino de la región. Los muros serán de duela de pino de 15 cm de ancho, formando paneles. Las cubiertas serán de madera de pino tratada con palma real de la región.

Identificación de impactos potenciales (escenario sin medidas):

Tabla I-3 Impactos potenciales (construcción).

Clave	Acción	Impacto Ambiental Potencial	Componente Ambiental afectado
C-01	Excavación de cepas para cimentación (109 cepas, 1 m³ cada una)	Reducción de nutrientes en el suelo disponible para la vegetación que sirve de alimento a la fauna local (principalmente herbácea rastrera)	Flora, Fauna, Suelo
C-02	Excavación de cepas para cimentación	Contaminación del suelo por residuos de concreto (cemento, aditivos, agua de lavado)	Suelo
C-03	Excavación de cepas para cimentación	Afectación potencial a la vegetación herbácea existente (*Ipomoea pes-caprae*, *Distichlis spicata*, etc.)	Flora
C-04	Excavación de cepas para cimentación	Generación de ruido por operación de herramientas manuales y mezcladora de concreto	Aire (ambiente sonoro)
C-05	Excavación de cepas para cimentación	Modificación temporal del paisaje por presencia de excavaciones y materiales de obra	Paisaje
C-06	Entarimado (plataforma tipo palafito)	Contaminación del suelo por acumulación de residuos de madera (recortes, viruta, aserrín)	Suelo
C-07	Construcción de estructuras arquitectónicas (muros, cubiertas)	Generación de ruido por operación de herramientas eléctricas (sierras, taladros, martillos)	Aire (ambiente sonoro)

C-08	Construcción de estructuras arquitectónicas	Modificación del paisaje por presencia de estructuras elevadas sobre el nivel natural	Paisaje
C-09	Colocación de instalación eléctrica y de gas LP	Contaminación del suelo por acumulación de residuos de material eléctrico (cables, conectores), empaques de cartón, papel	Suelo
C-10	Colocación de instalación eléctrica y de gas LP	Generación de ruido por operación de herramientas	Aire (ambiente sonoro)
C-11	Colocación de instalación hidrosanitaria e hidráulica	Contaminación del suelo por acumulación de residuos de PVC, recortes de mangueras, empaques de cartón	Suelo
C-12	Colocación de instalación hidrosanitaria e hidráulica	Generación de ruido por operación de herramientas	Aire (ambiente sonoro)
C-13	Personal laborando en el proyecto (20 trabajadores)	Contaminación del suelo por generación de residuos sólidos urbanos	Suelo
C-14	Personal laborando en el proyecto	Generación de ruido por actividades del personal	Aire (ambiente sonoro)
C-15	Personal laborando en el proyecto	Contaminación del suelo y agua subterránea por disposición inadecuada de residuos sanitarios	Suelo, Agua
C-16	Acarreo de material al sitio del proyecto (carretillas sobre arena)	Emisión de partículas suspendidas de arena (PM10 y PM2.5) por arrastre eólico	Aire
C-17	Acarreo de material al sitio del proyecto	Generación de ruido por rodado de	Aire (ambiente sonoro)

		carretillas sobre superficie arenosa	
C-18	Llegada de vehículos pesados (camiones de carga)	Compactación del suelo por tránsito de vehículos pesados en la Calle Coahuila y zona de descarga	Suelo
C-19	Llegada de vehículos pesados	Erosión del suelo por tránsito repetido de vehículos en la Calle Coahuila	Suelo
C-20	Llegada de vehículos pesados	Generación de ruido por operación de camiones de carga (motor, frenos, retroceso)	Aire (ambiente sonoro)
C-21	Llegada de vehículos pesados	Emisiones a la atmósfera por combustión de diésel (CO, NOx, HC, partículas, opacidad)	Aire

IV.1.3 Etapa de operación y mantenimiento

Descripción de actividades:

Tabla I-4 Descripción de actividades (operación y mantenimiento).

Actividad	Descripción
Hospedaje y alimentación	Operación continua durante todo el año (365 días). Incluye preparación de alimentos, uso de sanitarios, uso de servicios de aseo (regaderas, lavamanos) y zonas de recreo (alberca, áreas comunes).
Limpieza de instalaciones	Servicio de limpieza diario de todas las áreas del proyecto. Los residuos sólidos generados serán almacenados en contenedores con tapa para su posterior disposición en el servicio municipal de recolección.
Mantenimiento de instalaciones	Mantenimiento periódico de instalaciones sanitarias, suministro de energía (paneles fotovoltaicos + CFE), alberca (filtración, limpieza), PTAR (semestral) y estructuras de madera.

Identificación de impactos potenciales (escenario sin medidas):

Tabla I-5 Impactos potenciales (operación y mantenimiento).

Clave	Acción	Impacto Ambiental Potencial	Componente Ambiental afectado
O-01	Hospedaje y alimentación (usuarios)	Contaminación del suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos	Suelo
O-02	Hospedaje y alimentación	Contaminación del suelo y cuerpos de agua por descarga de aguas residuales sin tratamiento	Suelo, Agua
O-03	Hospedaje y alimentación	Generación de ruido por actividades de usuarios (conversación, música, recreación)	Aire (ambiente sonoro)
O-04	Limpieza de instalaciones	Contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos mal dispuestos	Suelo
O-05	Mantenimiento de instalaciones	Contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos generados durante mantenimiento	Suelo
O-06	Mantenimiento de instalaciones	Contaminación del agua por descarga de aguas residuales sin tratamiento (si el PTAR falla)	Agua
O-07	Operación en ZOFEMAT (camastros, sombrillas, reforestación)	Contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos dejados por usuarios	Suelo

IV.2 Criterios y metodologías de evaluación

IV.2.1 Indicadores de impacto

Definición: Un indicador de impacto es un componente estructural o proceso funcional que permite pronosticar el estado de salud general del sistema ambiental afectado o potencialmente afectado por una acción del proyecto.

Características de los indicadores seleccionados:

Tabla I-6 Indicadores de impacto.

Característica	Descripción
Representatividad	El indicador es representativo del entorno afectado y del impacto total producido
Relevancia	Porta información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto
Exclusividad	Sin redundancias o duplicidad entre indicadores
Identificabilidad	Fácil identificación mediante información estadística, cartográfica o trabajo de campo
Cuantificabilidad	Posibilidad de cuantificación directa o mediante modelos específicos

Indicadores por componente ambiental:

Tabla I-7 Indicadores por componente ambiental.

Componente	Indicador	Método de medición	Unidad
Calidad del aire (emisiones)	Concentración de contaminantes criterio (CO, NOx, HC, PM10, PM2.5)	Monitoreo con equipo portátil (opacímetro, analizador de gases) o verificación vehicular	ppm, % de opacidad
Calidad del aire (ruido)	$\boldsymbol{Niveldepresiónsonora(L_eq)}$	Sonómetro calibrado según NOM-080-SEMARNAT-1994	dB(A)
Calidad del aire (polvos)	Concentración de partículas suspendidas (PM10, PM2.5)	Monitoreo visual (formación de nubes de polvo) o equipo de muestreo de alto volumen	µg/m³
Afectación al suelo	Superficie afectada por residuos o derrames	Inspección visual y medición con cinta métrica	m²
Afectación al suelo	Volumen de residuos acumulados por tipo (RSU, RCD, peligrosos)	Pesaje o estimación volumétrica	kg, m³
Afectación al suelo	Número de quejas vecinales por residuos mal dispuestos	Registro municipal de quejas	número
Flora	Cobertura vegetal (porcentaje de área con vegetación)	Estimación visual o medición con cuadrantes	%
Flora	Número de individuos por especie nativa	Conteo directo en campo	individuos

Fauna	Riqueza y abundancia de especies (presencia/ausencia)	Observación directa, transectos, trampas cámara	número de especies, número de individuos
Paisaje	Superficie afectada visualmente por obras	Medición de área visible desde puntos de observación clave	m², %

IV.2.2 Lista de indicadores por etapa

Etapa de preparación del sitio

Tabla I-8 Descripción de indicadores (preparación del sitio).

Clave de impacto	Impacto Ambiental	Componente afectado	Indicador	Método de medición	Unidad
P-01	Contaminación del suelo por RSU	Suelo	Volumen acumulado de RSU no dispuestos adecuadamente	Pesaje o estimación volumétrica	kg
P-02	Contaminación del suelo por residuos sanitarios	Suelo, Agua	Número de quejas vecinales; superficie afectada	Registro municipal; inspección visual	número; m²
P-03	Emisiones de vehículos	Aire	Verificación vehicular vigente	Documental	sí/no
P-04	Ruido de vehículos	Aire (ambiente sonoro)	Nivel de presión sonora; número de quejas	Sonómetro; registro municipal	dB(A); número

Etapa de construcción

Tabla I-9 Descripción de indicadores (construcción).

Clave de impacto	Impacto Ambiental	Componente afectado	Indicador	Método de medición	Unidad
C-01	Reducción de nutrientes en suelo	Flora, Fauna, Suelo	Pérdida de cobertura vegetal; reducción de individuos de fauna	Comparación antes/después; transectos	%; número

C-02	Contaminación por residuos de concreto	Suelo	Volumen de residuos de concreto dispuestos inadecuadamente	Estimación volumétrica	m³
C-03	Afectación a vegetación	Flora	Número de individuos afectados; superficie removida	Conteo directo; medición	individuos; m²
C-04	Ruido por herramientas	Aire (ambiente sonoro)	$(\boldsymbol{L_e q})$	Sonómetro	dB(A)
C-05	Modificación al paisaje	Paisaje	Superficie visible afectada	Medición desde puntos clave	m²
C-06	Residuos de madera	Suelo	Volumen de residuos de madera	Pesaje o estimación	m³ o kg
C-07	Ruido por herramientas eléctricas	Aire (ambiente sonoro)	Nivel de presión sonora	Sonómetro	dB(A)
C-08	Modificación al paisaje por estructuras	Paisaje	Altura de estructuras; superficie construida	Medición directa; planos	m; m²
C-09	Residuos eléctricos y empaques	Suelo	Volumen de residuos (cables, conectores, cartón)	Pesaje o estimación	kg
C-10	Ruido por instalaciones	Aire (ambiente sonoro)	Nivel de presión sonora	Sonómetro	dB(A)
C-11	Residuos de PVC y mangueras	Suelo	Volumen de residuos plásticos	Pesaje o estimación	kg
C-12	Ruido por instalaciones hidrosanitarias	Aire (ambiente sonoro)	Nivel de presión sonora	Sonómetro	dB(A)
C-13	RSU por personal	Suelo	Volumen de RSU generado por trabajador/día	Pesaje diario	kg/persona/día
C-14	Ruido por actividades del personal	Aire (ambiente sonoro)	Nivel de presión sonora; número de quejas	Sonómetro; registro municipal	dB(A); número
C-15	Residuos sanitarios	Suelo, Agua	Número de quejas; superficie afectada	Registro municipal; inspección	número; m²
C-16	Partículas de arena (PM10, PM2.5)	Aire	Concentración de partículas;	Monitoreo visual; registro de actividades	µg/m³; número/día

			frecuencia de humectación		
C-17	Ruido por carretillas	Aire (ambiente sonoro)	Nivel de presión sonora	Sonómetro	dB(A)
C-18	Compactación del suelo	Suelo	Superficie compactada; profundidad de compactación	Medición; prueba de penetrómetro	m²; cm
C-19	Erosión del suelo	Suelo	Superficie erosionada; profundidad de surcos	Medición	m²; cm
C-20	Ruido por camiones	Aire (ambiente sonoro)	Nivel de presión sonora	Sonómetro	dB(A)
C-21	Emisiones por combustión de diésel	Aire	Verificación vehicular vigente; opacidad	Documental; opacímetro	sí/no; %

Etapa de operación

Tabla I-10 Descripción de indicadores (operación).

Clave de impacto	Impacto Ambiental	Componente afectado	Indicador	Método de medición	Unidad
O-01	RSU por usuarios	Suelo	Volumen de RSU generado por usuario/día	Pesaje diario	kg/persona/día
O-02	Aguas residuales sin tratamiento	Suelo, Agua	Calidad del efluente del PTAR (DQO, DBO5, SST)	Muestreo y análisis según NOM-003	mg/L
O-03	Ruido por actividades	Aire (ambiente sonoro)	Nivel de presión sonora nocturno/diurno; número de quejas	Sonómetro; registro municipal	dB(A); número
O-04	RSU por limpieza	Suelo	Volumen de RSU recolectado	Pesaje	kg/día
O-05	RSU por mantenimiento	Suelo	Volumen de residuos de mantenimiento	Pesaje o estimación	kg/mes
O-06	Falla del PTAR	Agua	Frecuencia de mantenimiento del PTAR; número de fallas	Registro de bitácora; muestreo	número/año; número
O-07	RSU en ZOFEMAT	Suelo	Volumen de RSU recolectado en ZOFEMAT	Pesaje	kg/día

IV.3 Metodología de evaluación de impactos

IV.3.1 Método seleccionado

Para la evaluación de impactos se utilizó el **método de matrices de doble entrada** (tipo Leopold modificado por Fernández-Vítora, 1995). En cada casilla de cruce (acción vs. factor ambiental) se asigna un valor de importancia (I) que integra 11 atributos.

IV.3.2 Atributos y criterios de evaluación

Tabla I-11 Descripción de atributos y criterios de evaluación.

Atributo	Abreviatura	Descripción	Valoración
Signo	SGN	Carácter benéfico (+) o perjudicial (-) del impacto	(+) benéfico / (-) perjudicial
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor	1 (baja) a 12 (total)
Extensión	EX	Área de influencia del impacto	1 (puntual) a 8 (total) +4 (crítica)
Momento	MO	Tiempo entre la acción y la aparición del efecto	1 (largo plazo >5 años) a 4 (inmediato <1 año) +4 (crítico)
Persistencia	PE	Tiempo que permanece el efecto	1 (fugaz <1 año) a 4 (permanente >10 años)
Reversibilidad	RV	Posibilidad de reconstrucción natural	1 (corto plazo) a 4 (irreversible)
Sinergia	SI	Acción conjunta de dos o más impactos	1 (sin sinergia) a 4 (muy sinérgico)
Acumulación	AC	Incremento progresivo del efecto	1 (simple) a 4 (acumulativo)
Efecto	EF	Forma de manifestación del efecto	1 (indirecto) a 4 (directo)
Periodicidad	PR	Regularidad de manifestación	1 (irregular) a 4 (continuo)
Recuperabilidad	MC	Posibilidad de reconstrucción por intervención humana	1 (inmediata) a 8 (irrecuperable)

Resumen de criterios de evaluación (Fernández-Vítora, 1995):

Tabla I-12 Resumen de criterios de evaluación.

Atributo	Carácter del atributo	Valor

Naturaleza	**Impacto benéfico**	**+**
	Impacto perjudicial	**-**
Intensidad (IN)	**Baja**	**1**
	Media	**2**
	Alta	**4**
	Muy alta	**8**
	Total	**12**
Extensión (EX)	**Puntual**	**1**
	Parcial	**2**
	Extenso	**4**
	Total	**8**
	Crítica	**+4**
Momento (MO)	**Largo plazo (>5 años)**	**1**
	Mediano plazo (1-5 años)	**2**
	Inmediato (<1 año)	**4**
	Crítico	**+4**
Persistencia (PE)	**Fugaz (<1 año)**	**1**
	Temporal (1-10 años)	**2**
	Permanente (>10 años)	**4**
Reversibilidad (RV)	**Corto plazo**	**1**
	Mediano plazo	**2**
	Irreversible	**4**
Sinergia (SI)	**Sin sinergismo**	**1**
	Sinérgico	**2**
	Muy sinérgico	**4**
Acumulación (AC)	**Simple**	**1**
	Acumulativo	**4**
Efecto (EF)	**Indirecto**	**1**
	Directo	**4**
Periodicidad (PR)	**Irregular**	**1**
	Periódico	**2**

	Continuo	**4**
Recuperabilidad (MC)	**Inmediata**	**1**
	Mediano plazo	**2**
	Mitigable (requiere intervención)	**4**
	Irrecuperable	**8**

IV.3.3 Algoritmo de cálculo

La **Importancia del impacto (I)** se calcula mediante la siguiente fórmula:

I = +/- { 3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC }

Donde:

Los coeficientes 3 y 2 otorgan mayor ponderación a la **Intensidad (IN)** y **Extensión (EX)** por ser los atributos de mayor relevancia.

El signo (+/-) corresponde a la **naturaleza** del impacto (benéfico o perjudicial).

IV.3.4 Clasificación de la importancia del impacto

Con base en los valores obtenidos, la importancia del impacto se clasifica en las siguientes categorías:

Tabla I-13 Clasificación de impactos.

Categoría	**Rango de I (valores absolutos)**	**Significado**
Impacto Bajo	23 - 25.75	El efecto es mínimo, localizado y reversible en corto plazo. No requiere medidas especiales más allá de buenas prácticas.
Impacto Medio	25.8 - 28.55	El efecto es moderado. Requiere medidas de mitigación específicas.
Impacto Alto	28.6 - 31.35	El efecto es significativo. Requiere medidas de mitigación y monitoreo obligatorio.

Impacto Muy Alto	31.4 - 34.15	El efecto es severo. Requiere medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo riguroso.

Cálculo del intervalo de clase:

Para la etapa de construcción (donde se concentra el mayor número de impactos):

I máximo = 34.15

I mínimo = 23.00

Número de clases = 4

I = (I máximo - I mínimo) / C = (34.15 - 23.00) / 4 = 11.15 / 4 = 2.7875 ≈ 2.75

IV.4 Resultados de la evaluación por etapa

IV.4.1 Etapa de preparación del sitio

Tabla I-14 Evaluación (preparación del sitio).

Clave	Acción vs. Factor	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Signo	Clase
P-01	Personal → Suelo (RSU)	2	1	4	2	1	2	2	4	1	1	25	-	Bajo
P-02	Personal → Suelo (sanitarios)	4	2	4	2	2	2	2	4	1	1	34	-	Muy Alto
P-03	Vehículos → Aire (emisiones)	2	1	4	2	1	2	2	4	2	1	26	-	Medio
P-04	Vehículos → Aire (ruido)	3	1	3	1	1	2	2	3	1	1	25	-	Bajo

Resumen etapa de preparación:

Impactos Bajos: 2 (P-01, P-04)

Impactos Medios: 1 (P-03)

Impactos Altos: 0

Impactos Muy Altos: 1 (P-02)

Total de interacciones: 4

IV.4.2 Etapa de construcción

Tabla I-15 Evaluación (construcción).

Clave	Acción vs. Factor	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Signo	Clase
C-01	Cimentación → Fauna (nutrientes)	4	2	4	2	2	1	1	4	2	2	34	-	Muy Alto
C-02	Cimentación → Suelo (concreto)	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	27	-	Medio
C-03	Cimentación → Flora	4	2	4	2	2	1	1	4	2	2	34	-	Muy Alto
C-04	Cimentación → Aire (ruido)	3	1	4	1	1	1	1	4	2	1	26	-	Medio
C-05	Cimentación → Paisaje	3	1	4	1	1	1	1	4	2	1	26	-	Medio
C-06	Entarimado → Suelo (madera)	3	1	4	1	1	1	1	4	1	1	25	-	Bajo
C-07	Estructuras → Aire (ruido)	3	1	4	1	1	1	1	4	2	1	26	-	Medio
C-08	Estructuras → Paisaje	4	1	4	4	2	1	1	4	4	4	38	-	Muy Alto *
C-09	Inst. eléctrica → Suelo	3	1	4	1	1	1	1	4	1	1	25	-	Bajo
C-10	Inst. eléctrica → Aire (ruido)	2	2	4	1	2	1	1	4	2	1	26	-	Medio
C-11	Inst. hidrosanitaria → Suelo	3	1	4	1	1	1	1	4	1	1	25	-	Bajo
C-12	Inst. hidrosanitaria → Aire (ruido)	3	1	4	1	1	1	1	4	2	1	26	-	Medio
C-13	Personal → Suelo (RSU)	3	2	4	1	1	1	1	4	1	1	27	-	Medio
C-14	Personal → Aire (ruido)	3	1	4	1	1	1	1	4	2	1	26	-	Medio
C-15	Personal → Suelo (sanitarios)	4	2	4	1	1	2	2	4	2	2	34	-	Muy Alto
C-16	Acarreo → Aire (polvos)	4	2	4	1	1	1	1	4	2	1	31	-	Alto
C-17	Acarreo → Aire (ruido)	3	1	4	1	1	1	1	4	2	1	26	-	Medio
C-18	Vehículos → Suelo	3	2	4	1	1	1	1	4	1	2	28	-	Medio

	(compactación)													
C-19	Vehículos → Suelo (erosión)	3	2	4	1	1	1	1	4	2	1	28	-	Medio
C-20	Vehículos → Aire (ruido)	3	1	4	1	1	1	1	4	2	1	26	-	Medio
C-21	Vehículos → Aire (emisiones)	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	30	-	Alto

Nota: * El impacto C-08 (Modificación al paisaje por estructuras) calcula con valores más altos por la persistencia (PE=4, permanente), periodicidad (PR=4, continuo) y recuperabilidad (MC=4, mitigable). Su valor de I=38 excede el rango "Muy Alto" definido (31.4-34.15), lo que indica que es el impacto más significativo de esta etapa.

Resumen etapa de construcción:

Tabla I-16 Resumen de impactos.

Clase	Rango	Número de impactos
Impacto Bajo	**23 - 25.75**	**3 (C-06, C-09, C-11)**
Impacto Medio	**25.8 - 28.55**	**11 (C-02, C-04, C-05, C-07, C-10, C-12, C-13, C-14, C-17, C-18, C-19, C-20)**
Impacto Alto	**28.6 - 31.35**	**2 (C-16, C-21)**
Impacto Muy Alto	**31.4 - 34.15**	**4 (C-01, C-03, C-15)**
Impacto Excepcional	**>34.15**	**1 (C-08)**
Total		**21**

IV.4.3 Etapa de operación

Tabla I-17 Evaluación (operación).

Clave	Acción vs. Factor	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Signo	Clase
O-01	Hospedaje → Suelo (RSU)	2	2	4	2	2	1	1	4	4	2	30	-	Alto
O-02	Hospedaje → Agua (aguas residuales sin tratar)	3	2	4	2	2	1	1	4	4	4	35	-	Muy Alto
O-03	Hospedaje → Aire (ruido)	3	1	4	1	1	1	1	4	4	1	28	-	Medio

O-04	Limpieza → Suelo (RSU)	2	2	4	1	1	1	1	4	2	1	25	-	Bajo
O-05	Mantenimiento → Suelo (RSU)	2	2	4	1	1	1	1	4	2	1	25	-	Bajo
O-06	Mantenimiento → Agua (falla PTAR)	3	2	4	2	2	1	1	4	2	4	33	-	Muy Alto
O-07	ZOFEMAT → Suelo (RSU)	3	2	4	1	1	1	1	4	2	1	28	-	Medio

Resumen etapa de operación:

Impactos Bajos: 2 (O-04, O-05)

Impactos Medios: 2 (O-03, O-07)

Impactos Altos: 1 (O-01)

Impactos Muy Altos: 2 (O-02, O-06)

Total de interacciones: 7

IV.5 Impactos sinérgicos y residuales

IV.5.1 Impactos sinérgicos

Un **impacto sinérgico** es aquel que se produce por la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales (SI ≥ 2 en la metodología).

Identificación de sinergias en el proyecto:

Tabla I-18 Descripción de sinergias.

Sinergia	Impactos involucrados	Efecto combinado	Clave
S-01	C-02 (contaminación por concreto) + C-06 (residuos de madera) + C-09 (residuos eléctricos) + C-11 (residuos PVC)	Acumulación de residuos de construcción en el suelo, dificultando su manejo y aumentando el riesgo de contaminación por lixiviados	SI=2 (sinérgico)

S-02	C-16 (polvos de arena) + C-21 (emisiones de vehículos)	Aumento de partículas suspendidas totales (PM total) en el aire, con potencial afectación a la salud de trabajadores y vecinos	SI=2 (sinérgico)
S-03	C-04 (ruido cimentación) + C-07 (ruido estructuras) + C-10 (ruido instalaciones) + C-14 (ruido personal) + C-17 (ruido carretillas) + C-20 (ruido camiones)	Aumento del nivel de presión sonora base en el área de influencia, superando los límites de la NOM-080-SEMARNAT-1994	SI=2 (sinérgico)
S-04	C-01 (reducción de nutrientes) + C-03 (afectación a flora)	Reducción de la capacidad de carga del ecosistema dunar para fauna menor (artrópodos, reptiles pequeños)	SI=2 (sinérgico)

IV.5.2 Impactos residuales

Un **impacto residual** es aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. En el proyecto, se identifican los siguientes impactos residuales (todos en niveles aceptables):

Tabla I-19 Descripción de impactos residuales.

Impacto residual	Etapa	Medida de mitigación aplicada	Valor residual después de mitigación	Clase residual	Efecto
R-01	Modificación del paisaje por presencia de estructuras (C-08)	Operación	Diseño horizontal (altura máxima 2 niveles, ~6 m), colores tierra, materiales naturales (madera, palma real), integración de áreas verdes (591.49 m²)	I reducido de 38 a ~20	Bajo
R-02	Emisiones de vehículos (C-21, P-03)	Preparación, Construcción	Prohibición de ingreso de vehículos	I reducido de 30 a ~22	Bajo

			pesados a la duna; estacionamiento en Calle Coahuila; verificación vehicular vigente		
R-03	Generación de RSU (O-01, O-04, O-05, O-07)	Operación	Contenedores de separación en origen; recolección municipal 2 veces/semana; capacitación al personal	I reducido de 30 a ~20	Bajo
R-04	Descarga de aguas residuales (O-02)	Operación	PTAR ASAjet 1500 GDP con capacidad de 6,000 L/día (vs. 4,560 L/día generados); mantenimiento semestral; monitoreo de calidad del efluente (NOM-003)	I reducido de 35 a ~15	Muy Bajo

IV.6 Resumen de impactos por componente ambiental

Tabla I-20 Resumen de impactos por componente ambiental.

Componente	Etapa de preparación	Etapa de construcción	Etapa de operación	Impacto neto (sin medidas)
Suelo	2 impactos (1 Bajo, 1 Muy Alto)	7 impactos (3 Bajos, 3 Medios, 1 Alto)	4 impactos (2 Bajos, 2 Medios)	Negativo moderado
Aire (calidad del aire + ruido)	2 impactos (1 Bajo, 1 Medio)	9 impactos (7 Medios, 2 Altos)	1 impacto (1 Medio)	Negativo bajo
Flora	0	1 impacto (1 Muy Alto)	0	Negativo bajo (sin remoción)
Fauna	0	1 impacto (1 Muy Alto)	0	Negativo bajo (afectación indirecta)
Agua	0	0	2 impactos (2 Muy Altos)	Negativo alto (si no hay PTAR)
Paisaje	0	1 impacto (1 Excepcional)	0	Negativo moderado (pero mitigable)

Socioeconómico	0	0	Impactos positivos (generación de empleos)	Positivo

IV.7 Limitaciones de la metodología

La metodología de evaluación utilizada (Fernández-Vítora, 1995) presenta las siguientes limitaciones, que deben ser consideradas en la interpretación de los resultados:

Tabla I-21 Limitaciones y correcciones de la metodología.

Limitación	Descripción	Implicación para el proyecto
Subjetividad en la asignación de valores	Los valores de IN, EX, MO, PE, RV, SI, AC, EF, PR y MC son asignados por el evaluador con base en su criterio técnico.	Se minimizó mediante la estandarización de criterios y la revisión por pares. Los valores aquí presentados representan el escenario sin medidas de mitigación (peor caso).
Cualitatividad de algunos atributos	Atributos como "sinergia" o "recuperabilidad" no siempre son cuantificables objetivamente.	Se utilizaron escalas ordinales (1,2,4,8,12) para reducir la ambigüedad.
Suposición de no aplicación de medidas	El análisis parte del supuesto de que no se aplican medidas de mitigación, lo que no refleja la realidad operativa del proyecto.	Esta limitación es metodológica y se corrige en el Capítulo VI (Medidas de mitigación). Los impactos reales serán significativamente menores.
Falta de ponderación temporal	La fórmula asigna el mismo peso a impactos de corta duración (fugaces) que a impactos de larga duración (permanentes), aunque la PE (Persistencia) intenta capturar esta diferencia.	Aceptable para fines de identificación y priorización.

Conclusión del capítulo: La etapa de **construcción** concentra el mayor número de impactos negativos (21 interacciones), seguida por la etapa de **operación** (7 interacciones) y **preparación**

del sitio (4 interacciones). Los impactos más significativos (Muy Altos y Excepcional) corresponden a:

1. **C-08:** Modificación al paisaje por estructuras (Excepcional, I=38)
2. **C-01, C-03, C-15, O-02, O-06:** Muy Altos (I=34-35)
3. **C-16, C-21, O-01:** Altos (I=30-31)

Todos estos impactos serán mitigados mediante las medidas descritas en el Capítulo VI, reduciéndolos a niveles Bajos o Muy Bajos.

IV.8 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Presentación

El presente capítulo tiene por objeto establecer, categorizar y detallar las acciones, medidas y estrategias a implementar con el fin de prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales identificados en el Capítulo V de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P).

Para cada medida se especifica:

- Tiempo de implementación (etapa del proyecto)
- Técnica de ejecución (procedimiento específico)
- Indicador de cumplimiento (parámetro medible)
- Responsable (área o persona encargada)

Este detalle permite determinar la **factibilidad ambiental** del proyecto en lo que respecta a la mitigación de sus impactos ambientales, así como su seguimiento por parte de la autoridad ambiental.

VI.8.1 Clasificación de las medidas

Tabla I-22 Descripción de la clasificación de medidas.

Tipo de medida	Definición	Aplicación en el proyecto
Medidas de prevención	Conjunto de acciones anticipadas para evitar el deterioro del ambiente o la afectación a los recursos naturales, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.	Se aplican antes de que ocurra el impacto, durante la planeación y ejecución de las actividades.
Medidas de mitigación	Acciones que tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto en cualquier fase de su ejecución. Incluyen: (a) limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración del efecto; (b) medidas tecnológicas o de gestión consideradas en el diseño.	Se aplican durante la ejecución de las actividades para reducir la magnitud del impacto una vez que este se ha manifestado o es inminente.
Medidas de compensación	Acciones dirigidas a restaurar o compensar los impactos ambientales residuales que no pueden ser mitigados completamente.	Se aplican después de que el impacto se ha manifestado, para restablecer las condiciones ambientales.
Medidas de restauración	Acciones dirigidas a recuperar las condiciones ambientales previas a la ejecución del proyecto en áreas afectadas.	Se aplican durante la operación y, en su caso, en el abandono del sitio.

IV.8.2 Medidas de prevención por etapa y componente ambiental

IV.8.3 Etapa de preparación del sitio

Tabla I-23 Medidas de prevención (preparación del sitio).

Clave de impacto	Impacto Ambiental	Componente afectado	Medida de prevención	Técnica de ejecución	Indicador de cumplimiento	Responsable	Tiempo de implementación

P-01	Contaminación del suelo por generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Suelo	Colocación de contenedores para separación de RSU y disposición final en servicio municipal de recolección.	Instalar 2 contenedores de 20 L (verde para orgánicos, azul para inorgánicos reciclables) con tapa hermética y etiquetado. Vaciar diariamente en el camión recolector municipal (pasa 2 veces/semana).	% de RSU dispuestos adecuadamente = 100%; Volumen de RSU registrado diariamente (kg)	Supervisor de obra	Durante toda la etapa
P-02	Contaminación del suelo por residuos sanitarios (fecalismo al aire libre)	Suelo, Agua subterránea	Instalación de sanitarios portátiles con empresa especializada.	Contratar 2 sanitarios portátiles (1 por cada 10 trabajadores). La empresa arrendadora será responsable de la limpieza cada tercer día y la disposición final de residuos sanitarios en sitio autorizado.	Número de sanitarios portátiles operativos = 2; Frecuencia de limpieza = cada 72 horas; Número de quejas vecinales = 0	Promovente (contratación); Supervisor de obra (supervisión)	Durante toda la etapa
P-03	Contaminación del aire por emisiones de vehículos pesados	Aire	Verificación vehicular vigente y mantenimiento preventivo.	Exigir al contratista que todos los vehículos pesados cuenten con verificación vehicular vigente (semestral/anual) y registro de mantenimiento preventivo. Los camiones se estacionarán en Calle Coahuila (no	% de vehículos con verificación vigente = 100%	Supervisor de obra	Antes del inicio de la etapa

				ingresarán a la duna).			
P-04	Generación de ruido por vehículos pesados	Aire (ambiente sonoro)	Limitación de horario de operación.	Operar vehículos pesados exclusivamente en horario diurno (08:00 a 18:00 horas, de lunes a viernes; 08:00 a 14:00 horas los sábados). Prohibir maniobras con reversión audibles (alarma de retroceso) fuera de este horario.	Cumplimiento de horario = 100% (registro de entrada/salida)	Supervisor de obra	Durante toda la etapa

IV.8.4 Etapa de construcción

Tabla I-24 Medidas de prevención (construcción).

Clave de impacto	**Impacto Ambiental**	**Componente afectado**	**Medida de prevención**	**Técnica de ejecución**	**Indicador de cumplimiento**	**Responsable**	**Tiempo de implementación**
C-01	Reducción de nutrientes en el suelo para fauna que se alimenta de vegetación	Fauna, Suelo	Diseño constructivo tipo palafito (estructura elevada).	Construir todas las obras sobre plataforma tipo palafito con pilotes de concreto de 2.0 m de altura (1.0 m enterrado, 1.0 m sobre el nivel del suelo). No realizar desmonte, despalme ni remoción de vegetación.	Altura de plataforma sobre nivel del suelo = 1.0 m; Superficie de suelo sin alterar = 100% del polígono (2,010.74 m²)	Arquitecto responsable	Durante la cimentación y entarimado
C-02	Contaminación del suelo por residuos de concreto	Suelo	Manejo controlado de residuos de construc	Colocar lona o plástico impermeable debajo del área de mezclado de concreto para evitar contacto directo	Ausencia de manchas de concreto en el suelo =	Supervisor de obra	Durante la cimentación

			ción (RCD).	con el suelo. Realizar lavado de herramientas en área designada con cubeta (no directamente sobre el suelo). Depositar residuos de concreto endurecido en contenedor etiquetado "RCD - CONCRETO".	inspección visual diaria; Volumen de RCD registrado (m³)		
C-03	Afectación a vegetación por construcción	Flora	No remoción de vegetación.	El diseño tipo palafito evita cualquier afectación a la vegetación herbácea existente (*Ipomoea pes-caprae*, *Distichlis spicata*, *Pectis arenaria*, *Canavalia rosea*). Prohibición expresa de despalme, desmonte o remoción.	% de cobertura vegetal conservada = 100% (comparación antes/después)	Supervisor de obra; Arquitecto	Durante toda la construcción
C-04	Generación de ruido por herramientas y maquinaria	Aire (ambiente sonoro)	Limitación de horario de operación y uso de herramientas de bajo ruido.	Operar exclusivamente en horario diurno (08:00 a 18:00 horas, lunes a viernes; 08:00 a 14:00 horas sábados). Utilizar herramientas eléctricas con aislamiento acústico cuando esté disponible. Mantener herramientas en buen estado (lubricación, ajuste).	Nivel de presión sonora (L_eq) < 65 dB(A) en horario diurno (NOM-080); Número de quejas vecinales = 0	Supervisor de obra	Durante toda la construcción
C-05	Modificación al paisaje por presencia de obras	Paisaje	Integración arquitectónica y áreas verdes.	Diseño horizontal (altura máxima 2 niveles, ~6 m). Materiales: madera de pino tratada (color natural), cubierta de palma real (color tierra). Destinar 676.29 m² (34.46% del TGM) a áreas verdes con especies nativas.	Altura máxima de estructuras < 6 m; Superficie de áreas verdes = 591.49 m²	Arquitecto	Durante el diseño y construcción

C-06	Contaminación del suelo por residuos de madera	Suelo	Separación y acopio de residuos de madera.	Colocar contenedor de 200 L etiquetado "RCD - MADERA". Recortes de madera y viruta se depositarán en este contenedor. Al finalizar la jornada, los residuos se trasladarán a punto de acopio temporal en Calle Coahuila para su disposición final (donación a comunidad o reciclaje).	Volumen de residuos de madera registrado (m^3); Ausencia de residuos dispersos en el sitio (inspección diaria)	Supervisor de obra	Durante entarimado y estructuras
C-07	Contaminación del suelo por residuos eléctricos y empaques	Suelo	Separación y acopio de residuos eléctricos y empaques.	Colocar contenedor de 100 L etiquetado "RCD - ELÉCTRICOS/EMPAQUES". Clasificar: cables (cobre reciclable), conectores (plástico), empaques de cartón (reciclable), papel. Entregar a gestor autorizado o centro de acopio municipal.	Volumen de residuos registrado (kg); % de materiales reciclados = meta >50%	Supervisor de obra	Durante instalaciones
C-08	Contaminación del suelo por residuos de PVC y mangueras	Suelo	Separación y acopio de residuos plásticos.	Colocar contenedor de 100 L etiquetado "RCD - PLÁSTICOS (PVC, mangueras)". Los recortes de tubería PVC y mangueras se depositarán en este contenedor para su disposición final en sitio autorizado o reciclaje.	Volumen de residuos plásticos registrado (kg)	Supervisor de obra	Durante instalaciones
C-09	Generación de RSU por personal	Suelo	Separación de RSU en origen.	Colocar 2 contenedores de 20 L (verde: orgánicos, azul: inorgánicos reciclables) en el área de descanso del personal. Capacitar al personal en separación de residuos. Vaciar diariamente en camión recolector municipal.	% de RSU separados adecuadamente = 100% (inspección visual)	Supervisor de obra	Durante toda la construcción

C-10	Contaminación del suelo por residuos sanitarios	Suelo, Agua	Sanitarios portátiles (medida continua desde preparación).	Mantener los 2 sanitarios portátiles contratados en la etapa de preparación. Aumentar a 3 unidades si el personal supera 20 trabajadores. La empresa arrendadora realizará limpieza cada 2 días (mayor frecuencia por mayor personal).	Número de sanitarios portátiles = mínimo 3 (para 21 personas); Frecuencia de limpieza = cada 48 horas	Supervisor de obra	Durante toda la construcción
C-11	Emisión de partículas de arena (PM10, PM2.5)	Aire	Humectación de arena para control de polvos.	Humedecer la superficie de arena en la ruta de acarreo con agua (utilizando regadera de jardín o manguera con boquilla fina) 2 veces al día: al inicio de la jornada (08:00) y después del receso (14:00). Suspender actividades de acarreo si viento > 25 km/h.	Frecuencia de humectación = 2 veces/día; Registro de condiciones meteorológicas (viento)	Supervisor de obra	Durante acarreo de materiales
C-12	Compactación del suelo por tránsito de vehículos	Suelo	Prohibición de ingreso de vehículos a la duna.	Todos los vehículos pesados (camiones de carga) se estacionarán exclusivamente en la Calle Coahuila (vía pavimentada). A partir de ese punto, los materiales se trasladarán al sitio del proyecto mediante carretillas manuales. Prohibición expresa de ingreso de cualquier vehículo motorizado al área de dunas.	Número de vehículos dentro del polígono del proyecto = 0 (inspección diaria)	Supervisor de obra	Durante toda la construcción
C-13	Erosión del suelo por tránsito de vehículos	Suelo	Misma medida C-12 (prohibición de ingreso).	Aplicar la misma medida que C-12. No hay tránsito de vehículos sobre la duna, por lo tanto, no hay erosión inducida por vehículos.	Número de vehículos dentro del polígono = 0; Ausencia de surcos o huellas de	Supervisor de obra	Durante toda la construcción

					vehículos en la duna (inspección)		
C-14	Emisiones de vehículos pesados (diésel)	Aire	Verificación vehicular vigente (medida continua desde preparación).	Exigir al contratista que todos los camiones de carga cuenten con verificación vehicular vigente (NOM-045-SEMARNAT-2006) y registro de mantenimiento preventivo. Los vehículos se apagarán durante la descarga para minimizar emisiones.	% de vehículos con verificación vigente = 100%	Supervisor de obra	Durante toda la construcción

IV.8.5 (continuación - resumen de impactos con medidas de prevención)

Tabla I-25 Resumen de impactos con medidas preventivas

Clave de impacto	Impacto Ambiental	Componente afectado	Medida de prevención	Técnica de ejecución (resumen)
C-15	Ruido por herramientas eléctricas	Aire	Limitación de horario + herramientas de bajo ruido	Misma medida C-04
C-16	Ruido por actividades del personal	Aire	Capacitación y control de conductas	Capacitar al personal para evitar gritos, silbidos excesivos y uso de equipos de sonido
C-17	Ruido por carretillas	Aire	Mantenimiento de carretillas	Lubricar ruedas de carretillas semanalmente; utilizar carretillas con ruedas de goma (no metálicas)
C-18	Ruido por camiones	Aire	Limitación de horario + mantenimiento	Misma medida C-04; además, prohibir uso de freno de motor y reversión audible nocturna
C-19	Modificación al paisaje por estructuras	Paisaje	Integración arquitectónica	Misma medida C-05

C-20	Contaminación por RSU (personal)	Suelo	Separación en origen	Misma medida C-09
C-21	Ruido por herramientas (general)	Aire	Limitación de horario	Misma medida C-04

IV.8.6 Etapa de operación y mantenimiento

Tabla I-26 Descripción de impactos, medidas de prevención e indicador de cumplimiento.

Clave de impacto	Impacto Ambiental	Componente afectado	Medida de prevención	Técnica de ejecución	Indicador de cumplimiento	Responsable	Tiempo de implementación
O-01	Contaminación del suelo por RSU	Suelo	Separación de RSU en origen con contenedores etiquetados.	Instalar 15 contenedores de 50 L distribuidos en: restaurante (3), recepción (1), alberca (2), cada cabaña (1), áreas comunes (3). Colores: verde (orgánicos), azul (inorgánicos reciclables), gris (no reciclables). Capacitar al personal de limpieza y a los usuarios mediante carteles informativos.	% de RSU separados adecuadamente = 100% (muestreo semanal); Volumen de RSU registrado diariamente (kg)	Administrador del proyecto; Personal de limpieza	Durante toda la operación
O-02	Contaminación del suelo y agua por descarga de aguas residuales sin tratamiento	Suelo, Agua	Instalación y operación de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).	Instalar PTAR ASAjet 1500 GDP (capacidad 6,000 L/día > demanda de 4,560 L/día). Realizar mantenimiento preventivo semestral por empresa especializada. Realizar muestreo trimestral del	Capacidad PTAR = 6,000 L/día (> demanda); Frecuencia de mantenimiento = semestral; Parámetros de efluente dentro de NOM-003 = 100% de las mediciones	Administrador del proyecto; Empresa especializada contratada	Durante toda la operación

				efluente para verificar cumplimiento de NOM-003-SEMARNAT-1997 (DQO < 100 mg/L, DBO5 < 50 mg/L, SST < 50 mg/L).			
O-03	Generación de ruido por actividades de usuarios	Aire (ambiente sonoro)	Reglamento interno y horarios de silencio.	Establecer horario de silencio de 22:00 a 08:00 horas. Prohibir equipos de sonido a alto volumen después de las 22:00 horas. Colocar carteles informativos en áreas comunes y en cada cabaña. Capacitar al personal de recepción para informar esta política a los huéspedes.	Nivel de presión sonora nocturno (22:00-08:00) < 50 dB(A); Número de quejas vecinales = 0	Administrador del proyecto; Personal de recepción	Durante toda la operación
O-04	RSU por limpieza	Suelo	Misma medida O-01 (separación en origen).	Aplicar misma medida que O-01. El personal de limpieza vaciará los contenedores diariamente y los depositará en el camión recolector municipal (2 veces/semana).	% de RSU dispuestos adecuadamente = 100%	Personal de limpieza	Diario
O-05	RSU por mantenimiento	Suelo	Manejo específico de residuos de mantenimiento.	Establecer punto de acopio temporal para residuos de mantenimiento (focos LED quemados, baterías, electrónicos	Frecuencia de disposición = semestral o al 80% de capacidad; Registro de entrega a gestor autorizado	Personal de mantenimiento	Durante toda la operación

				pequeños). Almacenar en contenedor rojo de 20 L etiquetado "RESIDUOS PELIGROSOS". Entregar a centro de acopio autorizado (programa de reciclaje municipal o estatal) cada 6 meses o al 80% de capacidad.			
O-06	Falla del PTAR y descarga de aguas sin tratar	Agua	Mantenimiento preventivo y monitoreo del PTAR.	Contratar mantenimiento preventivo semestral por empresa especializada que verifique: cámaras, difusores, bomba de aire, lodos. Instalar sistema de alarma para falla de bomba de aire. Realizar muestreo trimestral del efluente. En caso de falla, suspender operaciones de hospedaje hasta reparación.	Frecuencia de mantenimiento = semestral; Número de fallas del PTAR = 0 por año (meta); Muestreo trimestral documentado	Administrador del proyecto; Empresa especializada	Durante toda la operación
O-07	RSU en ZOFEMAT	Suelo	Campañas de "deja tu playa limpia" y contenedores temporales.	Colocar 2 contenedores portátiles de 50 L en el acceso a ZOFEMAT (área de reforestación). Colocar carteles informativos "Por favor, deposita tu basura aquí". Realizar limpieza diaria de la ZOFEMAT por personal	Volumen de RSU recolectado diariamente en ZOFEMAT (kg); Ausencia de residuos visibles en la ZOFEMAT (inspección diaria)	Personal de limpieza	Diario (durante temporada de operación)

				del proyecto (recolección de residuos dejados por usuarios).			

IV.9 Medidas de mitigación por componente ambiental

IV.9.1 Componente ambiental: Vegetación (Flora)

Tabla I-27 Medidas de mitigación (Flora).

Impacto que mitigar	Medida de mitigación	Técnica de ejecución	Indicador de cumplimiento	Responsable	Tiempo de implementación
Pérdida de cobertura vegetal (aunque no se remueve, se mitiga mediante revegetación)	Revegetación con especies nativas de la costa de Oaxaca	**En TGM:** Destinar 679.29 m² (34.46%) a áreas verdes. Sembrar: *Cocos nucifera* (palma de coco) para sombra, *Ipomoea pes-caprae* (batatilla de playa), *Canavalia rosea*, *Sporobolus virginicus* (zacate de duna). **En ZOFEMAT:** Destinar 294.98 m² a reforestación con las mismas especies nativas. **Mantenimiento:** Riego cada 3 días durante los primeros 3 meses, luego riego semanal durante el primer año. Reposición de marras (mortandad) al 20% después de 6 meses.	Superficie revegetada en TGM = 679.29 m²; Superficie revegetada en ZOFEMAT = 294.98 m²; 30.82% de supervivencia de individuos plantados > 80% después de 1 año	Personal de jardinería; Administrador del proyecto	Etapa de operación (durante los primeros 2 años, luego mantenimiento continuo)

IV.9.2 Componente ambiental: Agua

Tabla I-28 Medidas de mitigación (Agua).

Impacto por mitigar	Medida de mitigación	Técnica de ejecución	Indicador de cumplimiento	Responsable	Tiempo de implementación
Descarga de aguas residuales (negras + grises) al suelo o cuerpos de agua	Instalación y operación de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)	**Equipo:** PTAR prefabricado de concreto, marca ASAjet modelo 1500 GDP (o equivalente certificado). **Capacidad:** 6,000 L/día (vs. demanda calculada de 4,560 L/día, margen de seguridad 1.32). **Proceso:** 3 cámaras (anaeróbica + aeróbica + clarificación). **Disposición final:** Efluente tratado conectado a drenaje municipal. **Mantenimiento:** Contrato con empresa especializada para mantenimiento semestral. **Monitoreo:** Muestreo trimestral del efluente para verificar cumplimiento de NOM-003-SEMARNAT-1997.	Parámetros de efluente: DQO < 100 mg/L, DBO5 < 50 mg/L, SST < 50 mg/L, aceites y grasas < 15 mg/L, coliformes fecales < 1,000 NMP/100 mL; Frecuencia de mantenimiento = semestral; Bitácora de operación actualizada	Administrador del proyecto; Empresa especializada	Desde la etapa de construcción (instalación) y durante toda la operación

IV.9.3 Componente ambiental: Atmósfera (Gases de Efecto Invernadero)

Tabla I-29 Medidas de mitigación (Atmósfera).

Impacto por mitigar	Medida de mitigación	Técnica de ejecución	Indicador de cumplimiento	Responsable	Tiempo de implementación
Emisiones de CO_2 por consumo	Instalación de sistema de paneles	**Capacidad:** Sistema de paneles solares	Capacidad del sistema fotovoltaico	Contratista especializado (instalación);	Instalación en etapa de construcción;

de energía eléctrica de CFE	fotovoltaicos para suministro de energía renovable	interconectados a la red CFE (modalidad de net metering o generación distribuida). **Ubicación:** Paneles sobre cubierta de área de recreación, bodega y cabañas. **Componentes adicionales:** Calentadores solares para agua de cabañas y alberca (evita uso de calderas de gas LP o eléctricas). **Funcionamiento:** En días soleados, el excedente de energía se inyecta a la red CFE; en días nublados, se toma energía de la red.	(kWp) suficiente para ≥70% del consumo eléctrico del proyecto (estimación en proyecto ejecutivo); Reducción de emisiones de CO_2 equivalente (cálculo anual)	Administrador del proyecto (operación y mantenimiento)	operación continua

IV.9.4 Componente ambiental: Paisaje

Tabla I-30 Medidas de mitigación (Paisaje).

Impacto por mitigar	Medida de mitigación	Técnica de ejecución	Indicador de cumplimiento	Responsable	Tiempo de implementación
Modificación del paisaje por presencia de estructuras	Diseño arquitectónico integrado al entorno y áreas verdes	**Altura máxima:** 2 niveles (aproximadamente 6 m). **Materiales:** Madera de pino tratada (color natural), cubierta de palma real (color tierra). **Distribución:** Horizontal, no vertical. **Áreas verdes:** 679.29 m² (34.46% del TGM) con especies nativas. **Andadores peatonales:** Arena	Altura de estructuras < 6 m; Superficie de áreas verdes = 679.29 m²; Acceso libre a playa = 343.06 m2 servidumbre permanente	Arquitecto (diseño); Administrador del proyecto (mantenimiento)	Desde la etapa de diseño (pre-construcción) y durante toda la operación

		compactada (no concreto). **Acceso libre a playa:** Servidumbre de paso peatonal continuo.			

IV.9.5 Componente ambiental: Suelo

Tabla I-31 Medidas de mitigación (Suelo).

Impacto por mitigar	Medida de mitigación	Técnica de ejecución	Indicador de cumplimiento	Responsable	Tiempo de implementación
Compactación y erosión del suelo por actividades constructivas	Prohibición de ingreso de vehículos a la duna (medida de prevención C-12/C-13)	Todos los vehículos pesados se estacionan en Calle Coahuila (pavimentada). Materiales trasladados en carretillas manuales.	Número de vehículos dentro del polígono = 0	Supervisor de obra	Durante toda la construcción

IV.10 Impactos residuales

Definición operativa: Los impactos ambientales residuales son aquellos que persisten después de la implementación de las medidas de prevención y mitigación descritas en las secciones anteriores.

Tabla I-32 Implementación de medidas de prevención y mitigación (impacto residual).

Clave de impacto original	Descripción del impacto	Medida aplicada	Valor de importancia antes de medidas (I)	Valor de importancia después de medidas (I residual)	Clase residual	Justificación de la residualidad
C-08	Modificación al paisaje por presencia de obras	Integración arquitectónica + áreas verdes (679.29 m²) + acceso libre a playa	38 (Excepcional)	20 (Bajo)	**Bajo**	Las estructuras son permanentes (PE=4) y no pueden eliminarse por completo. Sin embargo, el diseño horizontal, los

						materiales naturales (madera, palma real) y las áreas verdes mitigan el impacto visual.
C-01, C-03	Afectación potencial a flora y fauna (nutrientes)	Diseño tipo palafito + no remoción de vegetación	34 (Muy Alto)	10 (Muy Bajo)	**Muy Bajo**	No se remueve vegetación; el diseño elevado permite el tránsito de fauna pequeña y el crecimiento de vegetación herbácea. Impacto residual cercano a cero.
O-02	Descarga de aguas residuales	PTAR con mantenimiento semestral y monitoreo trimestral	35 (Muy Alto)	15 (Muy Bajo)	**Muy Bajo**	El efluente tratado cumple con NOM-003. El impacto residual es la descarga controlada al drenaje municipal, que es la disposición final autorizada.
O-06	Falla del PTAR (eventual)	Mantenimiento preventivo + sistema de alarma + suspensión de operaciones en caso de falla	33 (Muy Alto)	18 (Bajo)	**Bajo**	La probabilidad de falla es baja (<5% del tiempo operativo). El diseño con margen de seguridad (capacidad 6,000 vs 4,560 L/día) reduce el riesgo.
P-02, C-10	Residuos sanitarios	Sanitarios portátiles con empresa especializada	34 (Muy Alto)	10 (Muy Bajo)	**Muy Bajo**	Con la contratación de una empresa autorizada, la disposición final es adecuada. El impacto residual es el tránsito del vehículo de servicio (emisiones menores).
C-16	Emisiones de partículas	Humectación 2 veces/día +	31 (Alto)	18 (Bajo)	**Bajo**	La humectación reduce pero no elimina

	de arena (polvos)	suspensión con viento >25 km/h				completamente las emisiones de PM10, especialmente en días muy ventosos (>25 km/h, donde se suspenden actividades).
C-21, P-03	Emisiones de vehículos (CO, NOx, HC, partículas)	Verificación vehicular vigente + estacionamiento en Calle Coahuila	30 (Alto)	20 (Bajo)	**Bajo**	Las emisiones se generan durante la operación de los vehículos en Calle Coahuila (vía pavimentada, no sobre la duna). No se eliminan completamente, pero se controlan mediante verificación y mantenimiento.

IV.11 Matriz de responsabilidades y seguimiento

Medida	Clave de impacto asociada	Responsable de ejecución	Responsable de supervisión	Frecuencia de verificación	Registro de cumplimiento
Contenedores de RSU y separación	P-01, C-09, O-01, O-04	Personal de limpieza	Supervisor de obra / Administrador	Diaria	Bitácora de residuos (volumen por tipo)
Sanitarios portátiles	P-02, C-10	Empresa arrendadora (externa)	Supervisor de obra	Cada 48-72 horas	Contrato de servicio + bitácora de visitas
Verificación vehicular	P-03, C-14	Contratista (vehículos de carga)	Supervisor de obra	Al inicio de la etapa y cada 6 meses	Copia de verificación vigente en expediente
Horario de operación (ruido)	P-04, C-04, C-15, C-17, C-18	Todo el personal	Supervisor de obra	Diaria	Registro de entrada/salida
Diseño tipo palafito (sin remoción)	C-01, C-03	Arquitecto / Contratista	Supervisor de obra	Una vez (verificación constructiva)	Plano constructivo + bitácora fotográfica
Prohibición de ingreso de vehículos a duna	C-12, C-13	Contratista (operadores)	Supervisor de obra	Diaria (inspección visual)	Bitácora de incidencias (vehículos detectados)
Humectación de arena	C-16	Personal de obra	Supervisor de obra	Diaria (2 veces/día)	Bitácora de humectación

PTAR (operación y mantenimiento)	O-02, O-06	Empresa especializada (externa)	Administrador del proyecto	Semestral (mantenimiento); Trimestral (monitoreo)	Contrato de servicio + reportes de mantenimiento + resultados de laboratorio
Sistema fotovoltaico	O-02 (GEI)	Contratista especializado (instalación)	Administrador del proyecto	Anual (verificación de producción)	Factura de CFE (comparación consumo/generación)
Áreas verdes y revegetación	C-05, C-08	Personal de jardinería	Administrador del proyecto	Semanal (riego); Mensual (supervivencia)	Bitácora de mantenimiento de áreas verdes

IV.11 Medidas de contingencia (para atención de imprevistos)

Tabla I-33 Medidas de contingencia (imprevistos).

Escenario de contingencia	Medida de contingencia	Responsable	Tiempo de respuesta
Derrame accidental de aceites, grasas o combustibles en la duna	1. Contener el derrame con material absorbente (arena, trapos, barreras). 2. Retirar suelo contaminado (primeros 5-10 cm). 3. Almacenar residuo peligroso en contenedor hermético etiquetado. 4. Notificar a SEMARNAT y contratar gestor autorizado para disposición final.	Supervisor de obra	Inmediato (menos de 1 hora)
Falla del PTAR (descarga de agua sin tratar)	1. Activar sistema de alarma. 2. Suspender operaciones de hospedaje en cabañas y uso de sanitarios/regaderas. 3. Contratar servicio de vaciado de emergencia (pipas autorizadas). 4. Reparar PTAR con empresa especializada (máximo 72 horas). 5. Reanudar	Administrador del proyecto	Inmediato (suspensión); <72 horas (reparación)

	operaciones solo después de verificar calidad del efluente.		
Incendio en estructuras de madera	1. Activar alarmas y evacuar usuarios. 2. Llamar a bomberos (Puerto Escondido). 3. Utilizar extintores portátiles (tipo ABC) ubicados en la recepción y restaurante. 4. Mantener rutas de evacuación despejadas.	Administrador del proyecto; Personal capacitado	Inmediato (evacuación); 5-10 minutos (extintores)
Fenómeno hidrometeorológico extremo (huracán, tormenta tropical)	1. Activar Plan de Protección Civil. 2. Suspender operaciones 24 horas antes del aviso. 3. Retirar mobiliario desmontable de ZOFEMAT (camastros, sombrillas). 4. Evacuar usuarios y personal a refugio temporal designado por autoridad municipal. 5. Desconectar energía eléctrica.	Administrador del proyecto; Coordinación con Protección Civil Municipal	Con base en avisos del SMN y CENAPRED
Afectación a fauna (especie en riesgo) durante construcción	1. Suspender actividades en el área de avistamiento. 2. Notificar a SEMARNAT (DGVS). 3. Solicitar autorización para reubicación (si aplica). 4. Reubicar el espécimen con biólogo especializado autorizado.	Supervisor de obra	Inmediato (suspensión); <24 horas (notificación)

IV.12 Resumen de medidas por etapa (tabla consolidada)

Tabla I-34 Medidas por etapa.

Etapa	Número de medidas de prevención	Número de medidas de mitigación	Número de medidas de contingencia	Principal componente protegido
Preparación del sitio	4	0	1	Suelo, Aire
Construcción	14	0	1	Suelo, Flora, Aire, Paisaje
Operación	7	5	3	Agua, Suelo, Aire, Paisaje
Todas las etapas (transversales)	0	0	1 (derrames)	Suelo (duna costera)

Conclusión del capítulo: El proyecto cuenta con un conjunto integral de medidas de prevención (25 medidas específicas distribuidas en las tres etapas), mitigación (5 medidas por componente ambiental) y contingencia (5 escenarios de contingencia). Los impactos residuales se clasifican como **Bajos o Muy Bajos** en todos los casos, lo que demuestra la **factibilidad ambiental** del proyecto desde la perspectiva de la mitigación de impactos.