

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

I.1 Datos generales del Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

Regularización y ampliación del proyecto denominado "Coco Hotel", ubicado en el paraje "La Mermejita" Mazunte, Santa María Tonameca, Oaxaca.

I.1.2 Ubicación del Proyecto

Calle Paraje La Mermejita Mazunte, Santa María Tonameca, Cp. 70947, Oaxaca.

I.1.3 Duración del Proyecto

30 años

I.2 Datos Generales del promovente

I.2.1 Nombre o Razón Social

XCANDALÚ, S.A de C.V

Anexo 1. Acta Constitutiva de Xcandalú

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

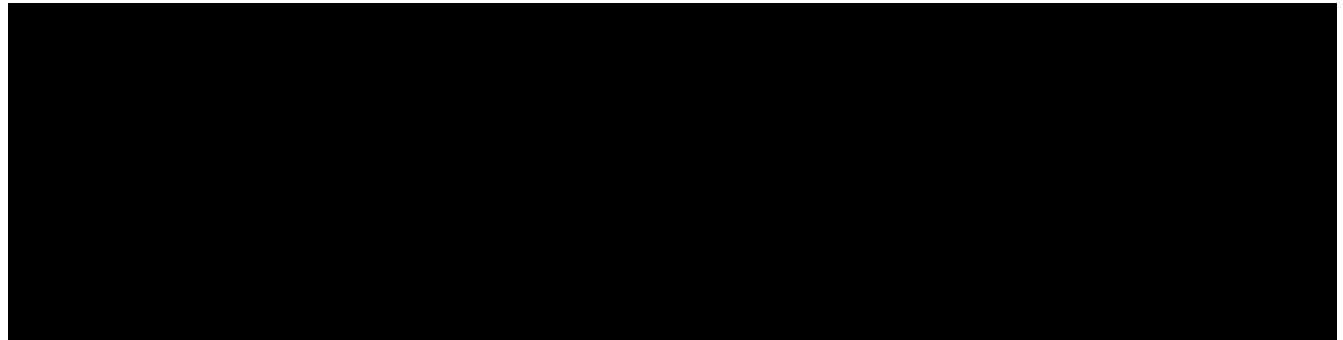
XCA1311202N3

Anexo 2. Copia simple de RFC de XCANDALÚ, S.A. de C.V.

I.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal

Damián Figueras Gabas

Anexo 3. Copia simple de identificación



I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Biogeomática, Sociedad Civil

I.2.6 Registro Federal de Contribuyentes

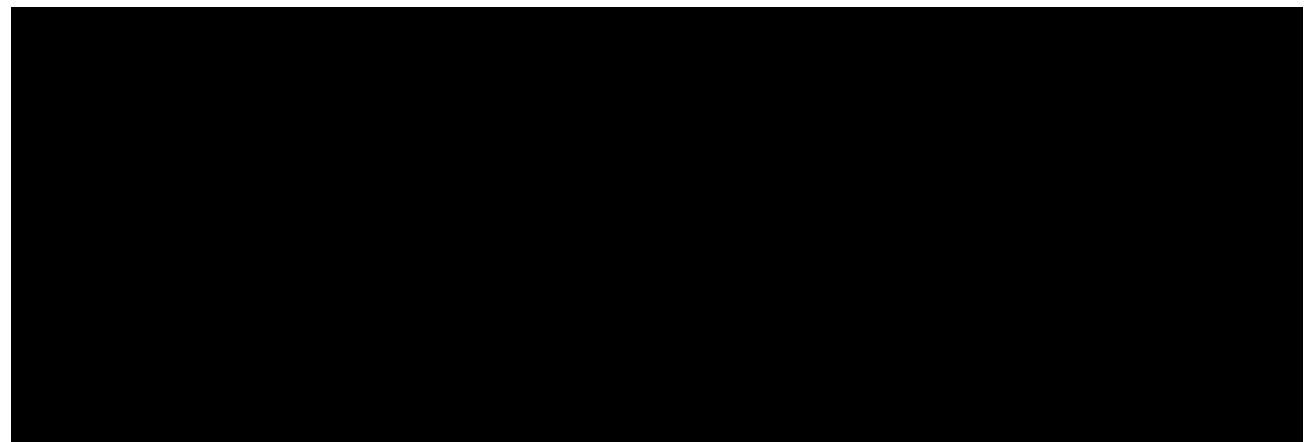
BIO100924TA5

I.2.7 Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. María del Carmen Mendoza Arellano.



Biol. Francisco Ramírez Leyva.



[2 üSäüFR2 öZüSäüZyRS fR2Y10üZü üSfz2y2 è öZüS2 SfSÖüüsy10Zü Rf-üZä LfSüäzy1fSä öZyCözyRf-YSyü2 SySf 1NüÖdzf2 mmöZ LfHüüfT2 LfNüYSh2 RS fR [Sè DSySüüf RS
öNüYäLHüSyöüf è !öösä2 f fR lyf2NüYföüsyf tgöüüf ö[Cè!Lü è mmöZ fNüöüsyfL RS fR [Sè CSRSüüf RS öNüYäLHüSyöüf è !öösä2 f fR lyf2NüYföüsyf tgöüüf ö[Cè!Lüè

BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD QUE LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVES DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TECNICAS Y METODOLOGIAS COMUNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTIFICA DEL PAIS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACION DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION SUGERIDAS SON LAS MAS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

PROMOVENTE

NOMBRE: ARQ. DAMIAN FIGUERAS GABAS

FIRMA:

RESPONSABLE DEL ESTUDIO

PARTICIPANTE

NOMBRE: BIOL. MARÍA DEL CARMEN MENDOZA ARELLANO

██████████

██████████

FIRMA:

PARTICIPANTE

NOMBRE: BIOL. FRANCISCO RAMIREZ LEYVA

██████████

██████████

FIRMA:

PARTICIPANTE

NOMBRE: BIOL. YUNUHEN CORDOVA QUINTANAR

██████████

██████████

FIRMA:

PARTICIPANTE:

NOMBRE: BIOL. SARA VALERIA MENDEZ HERNANDEZ

██████████

██████████

FIRMA:

PARTICIPANTE:

NOMBRE: L.I. REMEDIOS GRISELDA MORALES CRUZ

██████████

██████████

FIRMA:

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A continuación se describen y características de obras y actividades que se proponen para el desarrollo del Proyecto que ha sido referido en el Capítulo I, todo conforme a un plan de trabajo establecido, dentro de ello se describen los residuos que se generarán por la construcción y desarrollo de dicho proyecto. Así también se presentan las dimensiones de cada una de las obras, soportando toda la información con planos que permitan ubicar el Proyecto en el contexto estatal, municipal y local.

II.1 Información General

El Proyecto se ubica en el paraje "La Mermejita", en la localidad de Mazunte, perteneciente al municipio de Santa María Tonameca, región de la Costa del estado de Oaxaca. En este sitio, se identifica vegetación característica de Selva Mediana Caducifolia, con evidencia de degradación. El Proyecto se conforma de dos predios referidos en lo subsecuente como Predio 1 y Predio 2, a continuación se presentan las peculiaridades de cada uno.

Es preciso indicar que en el Predio 1 se tiene un proceso administrativo por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) por la construcción de obras civiles sin la autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo, con número de expediente **PFPA/26.3/2C.27.5/0055-16**. Lo anterior, derivado de una visita de inspección realizada por dicha Procuraduría de fecha 29 de julio de 2016; así mismo, las obras fueron clausuradas el 25 de noviembre de 2016.

Con fecha 11 de diciembre de 2017, se notificó la Resolución Administrativa de fecha 07 del mismo mes y año, en dicho escrito la PROFEPA establece en el CONSIDERANDO VIII, Punto 3 que *"Deberá someter a PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL las obras y actividades detalladas en el Considerando II de esta resolución, en relación con las que pretende realizar en el lugar objeto de la visita de inspección origen de este expediente; a efecto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales..."*.

Anexo 5. Resolución Administrativa por la PROFEPA No. 101

Adicionalmente, es voluntad del promovente realizar la ampliación del Proyecto en el Predio 2, las obras proyectadas en este segundo predio también se detallan en el apartado correspondiente (II.1.2), también es necesario precisar que en el Predio 2 no se han realizado ninguna obra o actividad.

Derivado de lo anterior, el presente estudio tiene por objetivo evaluar el cambio de uso del suelo y el impacto que tendrán las obras construidas y proyectadas (desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros), así como integrar la información y los requerimientos necesarios para iniciar el trámite correspondiente de regularización de las obras y actividades realizadas sin autorización de impacto ambiental dentro del Predio 1 y la autorización para la ampliación de las obras proyectadas en el Predio 2.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Proyecto consiste en la construcción de un Hotel en una superficie total de 34,480.62 m², consta de 25 bungalows de dos tipos (simples y dobles), éstos contarán con habitación, sanitario, lavabo, regadera y terraza; además se incluyen otras obras como restaurant, piscina y sala de yoga; todo conectado por senderos de diseño ecológico ya que la finalidad del Proyecto es integrarse con los elementos naturales *in situ*. Así también, contempla la instalación de fotoceldas y construcción de dos tipos de biodigestores para el tratamiento de aguas residuales, también incluye la construcción de una cisterna y pozos de absorción.

Es importante mencionar que de los 34,480.62 m² que forman el Proyecto, 4,293.07 m² se conservarán en su estado actual; es decir, no habrá derribo de vegetación ni afectación a los demás elementos del ecosistema, ya que favorece la percepción de un ambiente campestre, de descanso y agradable para los futuros usuarios del hotel, además de continuar ofreciendo servicios ambientales como la infiltración del agua pluvial, hábitat para la fauna local y conservación de la flora regional.

Los predios donde se pretende ubicar el Proyecto, actualmente presentan vegetación de Selva Mediana Caducifolia, con evidencia de degradación, en las inmediaciones del lugar se encuentran construidas algunas casas habitaciones y el área se ubica próxima a la zona urbana de Mazunte. Según la carta temática de INEGI Serie V (2013) en la zona identifica Vegetación de Selva Mediana Caducifolia.

Los documentos que respaldan la posesión de los predios donde se pretende construir el Proyecto son Actas de posesión otorgadas por el Comisariado de Bienes Comunales de Santa María Tonameca y se encuentran identificadas con los números 01799 y 01417 respectivamente.

Anexo 6. Copia simple de Actas de posesión 01799 y 01417

- Constancia de posesión No. 01799 a favor de "XCANDALÚ" S.A. de C.V. quien ha tenido la posesión pública de un terreno comunal ubicado dentro de la jurisdicción.
- Constancias de posesión No. 01417 a favor de "XCANDALÚ" S.A. de C.V. quien ha tenido la posesión pública de un terreno comunal ubicado dentro de la jurisdicción.

II.1.2 Ubicación física y dimensiones del proyecto

Como se ha mencionado, los predios donde se pretende la construcción del Proyecto se ubican en el Paraje "La Mermejita" perteneciente a la localidad de Mazunte, del municipio de Santa María Tonameca (Figura II.1), En el Cuadro II.1 se presentan las coordenadas UTM de los predios que conforman el Proyecto (*Zona cartográfica 14N, Datum WGS84*).



Figura II.1 Micro localización del proyecto denominado "Coco Hotel".

La superficie total requerida para el Proyecto es de 34,480.62 m², el Predio 1 cubre una superficie de 16,520.72 m² y el Predio 2 se extiende en 17,959.90 m², tal y como se presenta en los Cuadros II.2 y II.3. La superficie con cambio de uso de suelo en el Predio 1 es de 12,227.65 m² y la superficie con cambio de uso de suelo en el Predio 2 es de 17,959.90 m², en ambos casos con vegetación de Selva Mediana Caducifolia.

Tomando el antecedente el Acta de inspección emitida por PROFEPA, en dicho documento se establece una superficie de 16,520 m² para el Predio 1; sin embargo, con ayuda del levantamiento topográfico, el cálculo de superficies mediante software SIG y la generación del Cuadro de construcción de dicho predio, la superficie total resultante es de 16,520.72 m², a partir de esta se realizaron los cálculos de superficies de las diferentes áreas que contempla dicho Proyecto.

Anexo 7. Planos Arquitectónicos

Anexo 8. Planos Topográficos

Cuadro II.1 Cuadro de Construcción Predio 1

Cuadro de construcción predio 1						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
Est	Pv				Y	X
				1	1,733,580.54	761,226.88
1	2	N 03°54'35.99" W	37.472	2	1,733,617.92	761,224.33
2	3	N 00°08'52.29" W	6.898	3	1,733,624.82	761,224.31
3	4	N 07°56'27.78" E	10.621	4	1,733,635.34	761,225.78
4	5	N 07°47'55.07" E	38.117	5	1,733,673.10	761,230.95
5	6	N 13°29'13.48" E	32.884	6	1,733,705.08	761,238.62
6	7	S 74°24'08.70" W	13.717	7	1,733,701.39	761,225.41
7	8	S 51°47'13.83" W	11.813	8	1,733,694.08	761,216.12
8	9	S 50°04'33.69" W	7.311	9	1,733,689.39	761,210.52
9	10	S 65°49'59.29" W	7.475	10	1,733,686.33	761,203.70
10	11	S 04°02'29.20" E	47.853	11	1,733,638.60	761,207.07
11	12	S 02°10'00.80" W	10.341	12	1,733,628.26	761,206.68
12	13	S 00°14'52.66" W	12.778	13	1,733,615.48	761,206.62
13	14	S 86°29'58.42" W	28.867	14	1,733,613.72	761,177.81
14	15	S 85°26'45.18" W	33.937	15	1,733,611.03	761,143.98
15	16	S 78°42'03.30" W	41.735	16	1,733,602.85	761,103.05
16	17	S 84°21'04.40" W	7.932	17	1,733,602.07	761,095.16
17	18	S 88°39'32.53" W	48.543	18	1,733,600.93	761,046.63
18	19	S 02°36'45.31" E	42.69	19	1,733,558.29	761,048.58
19	20	S 23°07'12.92" E	49.835	20	1,733,512.46	761,068.15
20	21	S 86°34'44.15" E	7.085	21	1,733,512.03	761,075.22
21	22	N 86°03'51.48" E	4.155	22	1,733,512.32	761,079.36
22	23	N 82°00'01.68" E	10.817	23	1,733,513.82	761,090.08
23	24	N 74°41'22.78" E	41.635	24	1,733,524.82	761,130.23
24	25	S 84°14'34.76" E	17.674	25	1,733,523.04	761,147.82
25	26	N 38°35'10.42" E	13.256	26	1,733,533.41	761,156.09
26	27	N 75°08'45.84" E	2.753	27	1,733,534.11	761,158.75
27	28	S 80°19'10.97" E	23.029	28	1,733,530.24	761,181.45
28	29	S 83°24'46.43" E	31.235	29	1,733,526.66	761,212.48
29	30	N 24°54'36.28" E	13.182	30	1,733,538.61	761,218.03
30	31	N 23°07'07.18" E	8.226	31	1,733,546.18	761,221.26
31	32	N 17°14'14.38" E	12.012	32	1,733,557.65	761,224.82
32	33	N 07°25'58.63" E	8.634	33	1,733,566.21	761,225.94
33	1	N 03°46'38.01" E	14.355	1	1,733,580.54	761,226.88
Superficie: 16,520.72 m ²						

Cuadro II.2 Cuadro de Construcción Predio 2

Cuadro de construcción predio 2						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
Est	Pv				Y	X
				1	1,733,624.92	761,389.28
1	2	N 05°16'57.39" E	8.765	2	1,733,633.64	761,390.08
2	3	N 08°03'44.97" E	13.782	3	1,733,647.29	761,392.02
3	4	N 07°52'31.62" E	21.573	4	1,733,668.66	761,394.97
4	5	N 07°48'03.41" E	5.12	5	1,733,673.73	761,395.67
5	6	N 72°29'40.37" W	3.002	6	1,733,674.64	761,392.80
6	7	N 78°51'23.36" W	9.588	7	1,733,676.49	761,383.40
7	8	S 86°50'18.96" W	8.105	8	1,733,676.04	761,375.30
8	9	S 83°23'15.29" W	22.197	9	1,733,673.49	761,353.25
9	10	S 80°54'33.22" W	18.304	10	1,733,670.59	761,335.18
10	11	S 74°33'16.77" W	8.955	11	1,733,668.21	761,326.55
11	12	S 71°50'19.80" W	40.502	12	1,733,655.58	761,288.06
12	13	S 75°07'45.84" W	20.936	13	1,733,650.21	761,267.83
13	14	N 80°06'13.98" W	16.438	14	1,733,653.04	761,251.64
14	15	N 69°33'55.84" W	3.807	15	1,733,654.37	761,248.07
15	16	N 02°57'38.01" W	10.436	16	1,733,664.79	761,247.53
16	17	N 01°47'44.74" E	8.871	17	1,733,673.65	761,247.81
17	18	N 07°34'25.62" E	9.438	18	1,733,683.01	761,249.05
18	19	N 28°23'12.06" E	10.748	19	1,733,692.47	761,254.16
19	20	N 37°40'16.51" W	12.012	20	1,733,701.97	761,246.82
20	21	S 16°35'04.09" W	10.997	21	1,733,691.43	761,243.68
21	22	S 15°24'30.07" W	13.38	22	1,733,678.54	761,240.13
22	23	S 10°17'11.49" W	20.698	23	1,733,658.17	761,236.43
23	24	S 03°35'15.67" W	14.798	24	1,733,643.40	761,235.51
24	25	S 10°35'24.27" W	11.661	25	1,733,631.94	761,233.36
25	26	S 03°00'14.17" W	18.033	26	1,733,613.93	761,232.42
26	27	S 00°57'17.26" E	19.864	27	1,733,594.07	761,232.75
27	28	S 05°59'07.36" E	16.246	28	1,733,577.91	761,234.44
28	29	S 07°17'19.90" W	21.904	29	1,733,556.19	761,231.66
29	30	S 16°48'44.14" W	11.848	30	1,733,544.84	761,228.24
30	31	S 22°21'21.50" W	11.607	31	1,733,534.11	761,223.82
31	32	S 22°10'35.32" W	8.34	32	1,733,526.39	761,220.67
32	33	S 79°44'32.07" E	25.141	33	1,733,521.91	761,245.41
33	34	S 80°20'23.80" E	7.431	34	1,733,520.66	761,252.74
34	35	S 34°51'11.39" E	11.054	35	1,733,511.59	761,259.06
35	36	N 48°27'35.61" E	44.969	36	1,733,541.41	761,292.71
36	37	N 51°26'52.83" E	19.255	37	1,733,553.41	761,307.77
37	38	N 52°50'52.13" E	3.775	38	1,733,555.69	761,310.78

Cuadro de construcción predio 2						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
Est	Pv				Y	X
38	39	N 58°04'36.94" E	13.798	39	1,733,562.99	761,322.49
39	40	N 59°12'04.34" E	36.395	40	1,733,581.62	761,353.75
40	41	N 69°04'28.81" E	7.591	41	1,733,584.33	761,360.84
41	42	N 82°19'37.66" E	30.056	42	1,733,588.35	761,390.63
42	43	N 03°55'49.40" W	24.641	43	1,733,612.93	761,388.94
43	1	N 01°35'29.54" E	11.99	1	1,733,624.92	761,389.28
Superficie: 17,959.90 m ²						

Cuadro II.3 Cuadro de Construcción del área de conservación

Cuadro de construcción área de conservación						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
Est	Pv				Y	X
1	2	N 34°58'15.54" E	7.662	2	1,733,561.49	761,212.04
2	3	N 07°19'35.99" W	5.201	3	1,733,566.65	761,211.38
3	4	N 34°44'55.38" W	3.849	4	1,733,569.81	761,209.19
4	5	N 24°05'10.31" W	6.435	5	1,733,575.69	761,206.56
5	6	N 64°26'11.43" W	7.1	6	1,733,578.75	761,200.16
6	7	S 68°19'53.44" W	15.528	7	1,733,573.02	761,185.73
7	8	S 83°41'18.73" W	20.785	8	1,733,570.73	761,165.07
8	9	S 66°12'10.87" W	21.373	9	1,733,562.11	761,145.51
9	10	S 78°09'09.91" W	22.999	10	1,733,557.39	761,123.00
10	11	S 59°28'00.05" W	22.314	11	1,733,546.05	761,103.78
11	12	S 47°01'07.77" W	31.833	12	1,733,524.35	761,080.49
12	13	S 47°36'15.07" W	16.977	13	1,733,512.90	761,067.96
13	14	S 23°07'41.04" E	0.486	14	1,733,512.46	761,068.15
14	15	S 86°34'44.86" E	7.085	15	1,733,512.03	761,075.22
15	16	N 86°03'52.76" E	4.155	16	1,733,512.32	761,079.36
16	17	N 82°00'01.81" E	10.817	17	1,733,513.82	761,090.08
17	18	N 74°41'22.58" E	41.635	18	1,733,524.82	761,130.23
18	19	S 84°14'35.30" E	17.674	19	1,733,523.05	761,147.82
19	20	N 38°35'11.69" E	13.256	20	1,733,533.41	761,156.09
20	21	N 75°08'41.85" E	2.753	21	1,733,534.11	761,158.75
21	22	S 80°19'09.98" E	23.029	22	1,733,530.24	761,181.45
22	23	S 83°24'45.94" E	11.081	23	1,733,528.97	761,192.46
23	24	N 16°38'06.11" E	0.043	24	1,733,529.01	761,192.47
24	25	N 04°16'32.84" W	11.079	25	1,733,540.06	761,191.64
25	26	N 42°04'32.88" E	10.923	26	1,733,548.17	761,198.96
26	1	N 50°57'26.91" E	11.188	1	1,733,555.21	761,207.65

Cuadro de construcción área de conservación						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
Est	Pv				Y	X
Superficie: 4,293.07 m ²						

Cuadro II.4 Superficies del Proyecto

Pedios	Superficie total m ²	Superficie con Cambio de Uso del Suelo (m ²)	Tipo de vegetación a afectar	Superficie destinada a conservación (m ²)
Pedio 1	16,520.72	12,227.65	Selva Mediana Caducifolia	4,293.07
Pedio 2	17,959.90	17,959.90	Selva Mediana Caducifolia	
Superficie total del Proyecto	34,480.62	30,187.55		4,293.07

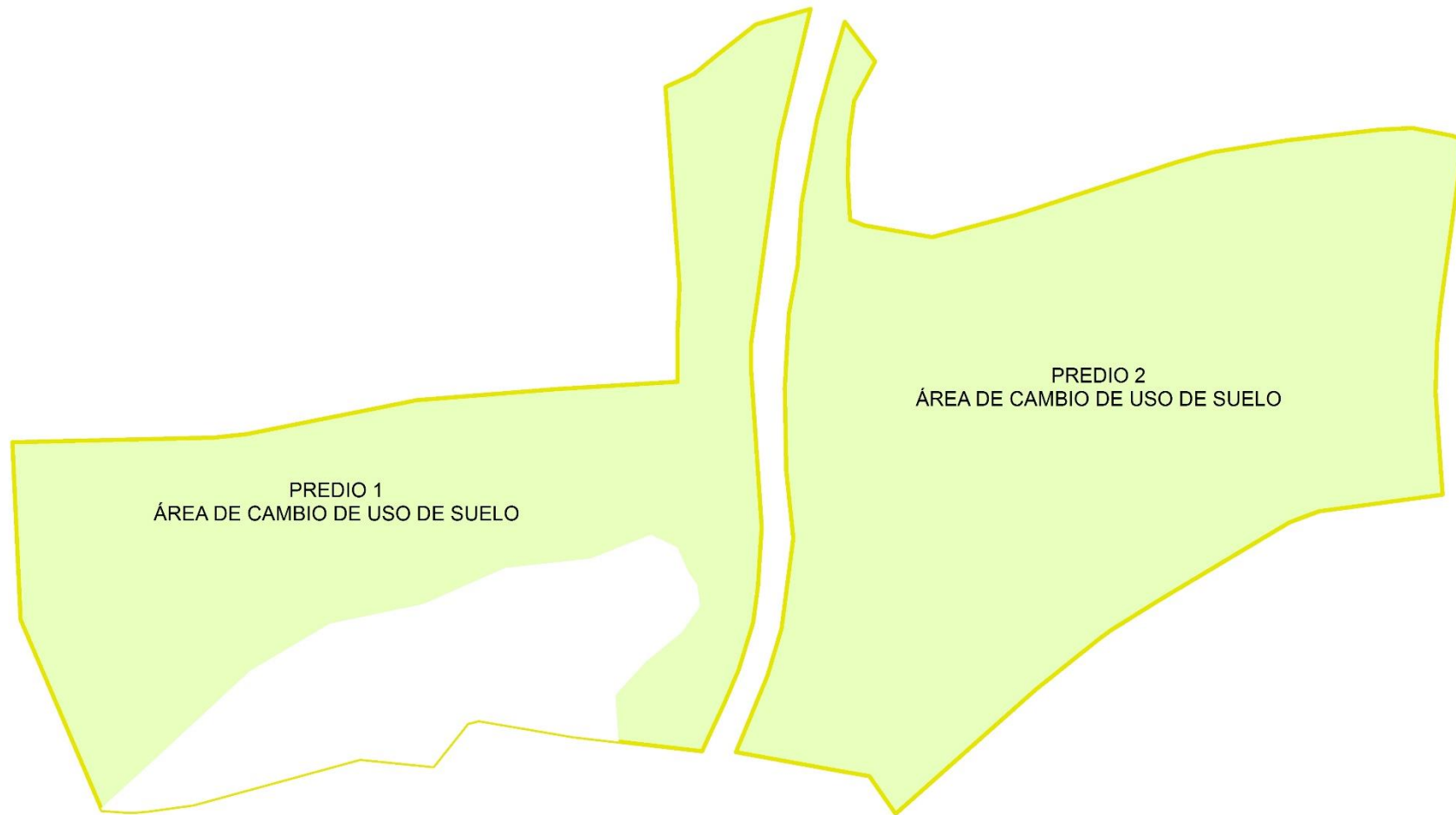


Figura II.2 Plano conjunto del Proyecto con distribución de las obras

II.1.2.1 Obras existentes (regularización)

En el siguiente cuadro se presentan las obras realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental por el cambio de uso del suelo para actividades de desarrollo inmobiliario, las cuales se encuentran sujetas a procedimiento administrativo por parte de la PROFEPA con número de expediente **PFPA/26.3/2C.27.5/0055-16**, mismas que corresponden al Predio 1 del Proyecto.

Cuadro II.5 Distribución de áreas sujetas a regularización (obra civil).

Concepto	Número de obras	Superficie total m ²	%
Fachada	1	1.05	0.01%
Muro de contención 1	1	11.9	0.07%
Estacionamiento	1	490	2.97%
Muro de contención 2	1	6.6	0.04%
Rampa de servicio	1	22	0.13%
Muro de contención 3	1	0.6	0.00%
Muro de contención 4	1	3.6	0.02%
Muro de contención 5	1	3	0.02%
Casa del gerente	1	39.48	0.24%
Restaurante	1	180	1.09%
Muro de contención 6	1	5.4	0.03%
Área de vivero	1	104	0.63%
Área de yoga o palapa	1	126	0.76%
Bungalow simple	4	203.28	1.23%
Bungalow doble	3	156.78	0.95%
Biodigestor tipo 1	2	7.14	0.04%
Biodigestor tipo 2	3	15.12	0.09%
Pozo de absorción	5	15.4	0.09%
Cisterna	1	28	0.17%
Área de alberca	1	230	1.39%
Área de recepción	1	58.5	0.35%
Senderos		492.23	2.98%
Total		2,200.08	13.32%
Superficie total Predio 1		16,520.00	100.00%

Es importante mencionar que, la superficie concentrada en el Cuadro anterior, en el acta de inspección realizada por PROFEPA no se especifica la superficie afectada donde se ubican los senderos, sin embargo, con el levantamiento topográfico se estimó una superficie de 492.23 m².

La distribución de áreas en general del Predio 1 se presenta en el siguiente cuadro, las cuales se derivan de las obras presentadas en el cuadro anterior, y considerando además la superficie de los senderos, áreas verdes y el área de conservación que el promovente ha decidido mantener en dicho Predio.

Cuadro II.6. Distribución de áreas dentro del Predio 1.

Concepto	Superficie (m ²)	%
Obras existentes	2,200.08	13.32%
Áreas verdes	10,027.57	60.70%
Total cambio de uso de suelo	12,227.65	74.01%
Área de conservación	4,293.07	25.99%
Superficie total Predio 1	16,520.72	100.00%

II.1.2.2 Obras nuevas (ampliación)

En el predio 2 se realizara la construcción de obras nuevas, una vez que se obtenga la autorización, esta ampliación se realizara en un periodo de hasta 10 años.

Cuadro II.7. Distribución de áreas en el Predio 2

Concepto	Superficie (m ²)	%
Obras civiles nuevas	984.14	5.48%
Senderos	3,163.72	17.62%
Áreas verdes	13,812.04	76.90%
Superficie total Predio 2 y cambio de uso de suelo	17,959.90	100.00%

Para resumir lo anterior; en el siguiente cuadro se presentan las áreas que comprende el proyecto en general.

Cuadro II.8. Distribución de las áreas del Proyecto

Concepto	Área (m ²)	%
Cambio de uso de suelo Predio 1	12,227.65	35.46%
Cambio de uso de suelo Predio 2	17,959.90	52.09%
Total cambio de uso de suelo	30,187.55	87.55%
Área de conservación	4,293.07	12.45%
Área total del proyecto	34,480.62	100.00%

II.1.3 Inversión requerida

La inversión total para la construcción de las obras que forman parte del Proyecto, incluidas las obras que se pretenden regularizar, asciende a \$15, 500,000.00 (Quince millones quinientos mil pesos 00/100 M. N), los cuales se invertirán a lo largo de 10 años.

En la etapa de operación, se invertirán anualmente la cantidad de \$200,000.00 (Dos cientos mil pesos 00/100 M. N.), concepto que incluye mantenimiento y contratación de personal para el funcionamiento del inmueble en cuestión.

El costo a invertir en Programa de Vigilancia Ambiental enfocado en las medidas de prevención y mitigación, dictaminadas en la autorización de impacto ambiental que se solicita, se estima anualmente en \$660,500.00 (Seis cientos sesenta mil quinientos pesos 00/100 M. N.). Y las actividades de compensación ambiental arrojan un total de \$ 110,654.00 (Ciento diez mil seiscientos cincuenta y cuatro pesos 00/100 M. N).

Por lo anterior, el monto total de inversión para la construcción, operación y mantenimiento del hotel en cuestión, asciende a la cantidad de \$16, 471,154.00 (Dieciséis millones cuatrocientos setenta y un mil ciento cincuenta y cuatro pesos 00/100 M. N.), los cuales se pueden observar en el cuadro siguiente.

Cuadro II.9 Inversión requerida

Concepto	Monto (\$)
Construcción (obras existentes y ampliación)	\$15,500,000.00
Etapa de operación (inversión anual)	\$200,000.00
Programa de Vigilancia Ambiental enfocado a Medidas de prevención, mitigación (sin obras civiles)	\$660,500.00
Compensación ambiental	\$110,654.00
Monto total de inversión	\$16,471,154.00

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Mazunte, localidad donde se ubica el Proyecto, cuenta con los servicios básicos de urbanización como: agua potable, energía eléctrica, alumbrado público, recolección de residuos sólidos municipales, vías de acceso (carreteras pavimentadas, terracerías y calles adoquinadas), internet, teléfono, correo, radio, señal de televisión y se sitúa como uno de los

principales centros turísticos de la costa oaxaqueña. INEGI clasifica a la comunidad como semiurbana por el número de habitantes y los servicios con los que cuenta.

II.1.4.1 Disponibilidad de servicios básicos

Carreteras y tipos de caminos. Como vía de acceso principal está la Carretera Federal No. 175 Oaxaca – Puerto Ángel, la cual comunica con San Pedro Pochutla y entronca con la Carretera Federal No. 200 Acapulco – Salina Cruz, que comunica al Oeste con Puerto Escondido y al Este con San Pedro Pochutla. La carretera que conduce a Mazunte (175) se encuentra pavimentada y dentro de la comunidad se observan calles pavimentadas y adoquinadas, aunque la mayoría son caminos de terracería.

Tipos de transporte y rutas. El municipio de Santa María Tonameca cuenta con diferentes tipos de transportes terrestres que comunican al municipio con las diferentes localidades cercanas como: camionetas colectivas, taxis colectivos y moto taxis.

Medios de comunicación. Se cuenta con todos los servicios de comunicación como telefonía celular; se capta la señal de televisión nacional abierta; además, de otros medios de comunicación como internet, correo electrónico, telégrafos y radio de banda civil.

Recolección de Residuos Sólidos Urbanos (Basura). Se cuenta con un basurero municipal y con el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos en las colonias y comunidades más céntricas (sin un proceso previo de separación), ya que es en estas colonias es donde se concentra la mayor producción por ser un destino turístico; no obstante, en las localidades más alejadas no se puede prestar el servicio de colecta de forma constante, debido a la condición de los caminos y debido a que generan una cantidad menor de residuos en comparación con la zona turística de Mazunte, a estas localidades se les proporciona un camión de volteo mensualmente.

Agua Potable. Se cuenta con el servicio de agua potable, en las comunidades de la parte alta del municipio el agua es insuficiente, debido a que no existe red de agua potable y en temporada de lluvias el acceso de las empresas que reparten el agua disminuye, ya que los caminos se vuelven inaccesibles.

Red de Drenaje. Aún no se cuenta con drenaje en la comunidad, los ocupantes cuentan con cárcamos de recolección de aguas negras o biodigestores para dar tratamiento a las aguas residuales. También se construyen letrinas como práctica principal y se contratan a empresas para la recolección de estos residuos.

II.1.4.2 Infraestructura necesaria o requerida para el proyecto

En cuanto a los servicios requeridos para el proyecto durante las diferentes etapas que comprende el Proyecto son los siguientes:

Cuadro II.10 Infraestructura requerida para el Proyecto

Etapas	Infraestructura requerida	Descripción	Cantidad
Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio y construcción	Electricidad	Para suministrar la energía se cuenta con una planta eléctrica SELMEC a diésel Modelo 750SMS12A-PTA Intellilite, con una capacidad de generación de 750kW, con motor industrial a diésel Mitsubishi de 4 ciclos, esto mediante un transformador serán reducidos a 110/220 volts que son los necesarios para el tipo de uso en la planta.	Un equipo
	Combustible	El combustible requerido para el funcionamiento de maquinaria y equipo, será adquirido en la gasolinera más cercana ubicada en San Fernando Tonameca, a una distancia promedio de 6.5 km del predio. Transportando por medio de Bidones o tambos de 200 litros al sitio del proyecto.	200 a 600 litros de diésel, 300 a 600 litros de gasolina, ambos a la semana y dependiendo de la cantidad de maquinaria que se utilice en esta etapa.
	Agua	Toda el agua requerida para el proyecto, será abastecida por medio de pipas por proveedores locales, almacenándose en tinacos cisterna para su uso diario.	Se estima un consumo mensual de 5000 litros
Operación y mantenimiento	Electricidad	Se instalarán celdas solares y dos baterías por vivienda	
	Combustible	Para la planta de energía auxiliar y para unidades de motor que brinden algún servicio en el proyecto en caso de ser necesario el transporte de insumos o residuos generados por el mantenimiento realizado.	Sólo se contempla la utilización de 100 a 200 lt de gasolina

Etapa	Infraestructura requerida	Descripción	Cantidad
	Agua	El proyecto seguirá adquiriendo el agua para uso humano de pipas de suministro particular. Se tiene contemplado el almacenamiento de agua en una cisterna de 26,000 litros.	El volumen de agua para consumo humano se estima en 5m ³ /día.

II.2 Características particulares del proyecto

Obras existentes (regularización)

Las obras existentes sujetas a regularización, se describen en concordancia a lo manifestado por la Procuraduría en la visita de inspección correspondiente.

Es necesario indicar que en el área que cubren los senderos y áreas verdes se realizaron aclareos para la limpieza del área en el estrato arbustivo y herbáceo, respetando el arbolado presente, el cual alberga especies de la región.

Cuadro II.11 Características de obras existentes.

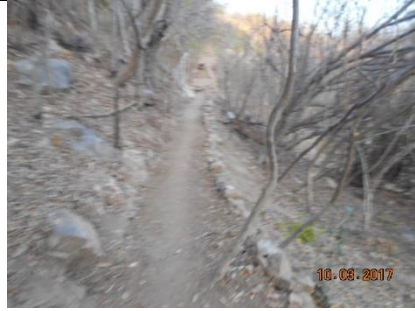
Descripción de las áreas sujetas a regularización	Fotografía
Fachada de acceso o mampara: Muro construido con material industrializado (cadenas armadas y tabicón de cemento) con dimensiones de 21 cm de ancho y 5 m de longitud, con una altura de 2.70 m, cimentación de profundidad de 1.00 metro, repellado en la parte interior y exterior con pasta de cemento fino, ubicada en la entrada del predio y presenta un avance del 60%.	
Muro de contención 1: Inicia de la fachada de acceso o mampara, con rumbo Sur, es de forma zig-zag. Con una altura de hasta 2 m, construida a base de material de concreto ciclópeo (arena, grava, cemento y varilla). Esta obra se encuentra concluida.	

Descripción de las áreas sujetas a regularización	Fotografía
Área de estacionamiento: Se encuentra a la entrada del proyecto, después de la fachada, dimensiones de 10 m de ancho por 49 m de largo.	 18.05.2017
Muro de contención 2: se ubica junto al muro descrito anteriormente, presenta dimensiones de 40 centímetros de ancho por 16.5 metros de longitud, con alturas variables de 1.40 m hasta los 3.0 m, cimentado a una profundidad de 2.00 metros, construido a base de material industrializado y material de la región.	 18.05.2017
Rampa de servicio: Se ubica junto al muro de contención anterior, construida a base de cemento. De 1m de ancho por 22 de longitud, construida a base de cemento y se encuentra concluida.	 18.05.2017
Muro de contención 3: con dimensiones de 40 cm de ancho por 1.5 m de longitud y una altura de 3m. Se ubica del lado Este de la entrada del Proyecto, construido a base de material industrializado, también está totalmente concluido.	 18.05.2017
Muro de contención 4. Construido a base de material ciclópeo, con dimensiones de 30 cm por 12 m de largo. Se ubica frente a la Casa del Gerente, construido a base de material ciclópeo, el cual está concluido. Muro de contención 5: Con dimensiones de 30 centímetros de ancho por 10.00 metros de longitud y altura de hasta 2.00 metros, el cual se ubica al lado oeste de la entrada, construido a base de material ciclópeo. El cual se encuentra concluido.	 18.05.2017

Descripción de las áreas sujetas a regularización	Fotografía
Casa del gerente: Se trata de una obra civil, la cual se encuentra construida sobre muros de contención que a su vez sirven como cimiento, se encuentra elevada hasta los 3.0 m, con dimensiones de 4.70m de ancho por 8.40 metros de largo, se encuentra construida a base de tabique, castillos, piso de concreto armado, paredes de concreto y repellado con pastas rusticas, techo de losa, cuenta con instalación eléctrica (ductos y cableados), sin funcionar, las aguas residuales que se generen de esta obra serán enviados a un biodigestor, el cual enviará las aguas tratadas a un pozo de absorción. Esta obra tiene un avance total de 60%.	
Restaurant: Con dimensiones de 10.00 metros de ancho por 18.00 metros de longitud. Cimentada a base de material ciclópeo, piso de concreto rustico, paredes de block de cemento, techo de concreto armado, la estructura cuenta con la preparaciones para las instalaciones hidráulicas y instalación eléctrica (ductos y cableados) sin funcionar aún, con las paredes se encuentran repelladas y con pintura.	
Muro de contención 5: se ubica en la parte posterior al restaurant a manera de protección del mismo, construido a base de material ciclópeo. De 30 cm de ancho por 18.00 de longitud, con altura de 1.70 m. se construyó con la finalidad de proteger las construcciones del restaurant. Se encuentra concluido.	
Área de vivero: Dimensiones de 8 m por 13 de largo, no se encuentra delimitado como tal y es un área destinada a albergar temporalmente plantas frutales, de ornato y demás especies nativas de la región que serán destinadas para las áreas verdes dentro del predio.	
Área de yoga o palapa: Con dimensiones de 9.00 m de ancho por 14.00 m de longitud, una estructura cimentada a base de material ciclópeo, con techo de estructura de madera forrada con palma de la región, cuenta con 10 castillos de concreto que soportan el techo y soportan al mismo tiempo traveses del mismo material. Se destaca un entarimado a base de concreto con una banca del mismo material y repisas construida con panel W, cuenta con ductos y cableados. Con un avance del 80%.	

Descripción de las áreas sujetas a regularización	Fotografía
Bungalow simple: Se encuentran en proceso de construcción cuatro obras de este tipo en el Predio, se encuentra cimentado a base de tres muros con dimensiones variables, están contruidos a base de mampostería, con columnas ahogadas con concreto armado forrados con piedra de la región y cemento. Los bungalows tienen dimensiones de 6.60 metros de ancho por 7.70 metros de longitud y altura de 2.90 metros. Cuenta con piso rustico de concreto, paredes laterales de block, repelladas con pasta de cemento fino y pintadas de color blanco; la pared posterior está contruida a base de ladrillo rojo colocado en forma de celosía, la parte de enfrente con persianas corredizas de madera a base rieles, techada de loza de concreto armado, en el interior cuenta con subdivisiones consistentes en baño, lavabo, regadera y recámara, con las instalaciones hidráulicas e instalación eléctrica (ductos y cableados) con el servicio de energía eléctrica abastecida con celdas solares, las cuales alimentan a dos baterías, cuenta además con un inversor de carga. El primer bungalow se encuentra contruido en su totalidad, el segundo a un 80% y el tercero y cuarto bungalow se encuentran en un avance del 70%.	
Bungalow doble: Se encuentran en proceso de construcción 3 estructuras de este tipo, las mismas, se presentan en dos niveles, en el primer nivel se conformaron 4 muros, los cuales se encuentran en la parte de enfrente, estos conformarán a su vez una terraza en la que se habilita una regadera, un muro de similares características hace la división, presenta una losa de concreto como base de cama y un muro más en donde se encuentra la instalación de los baños y un área de lavabos. Se encuentra cimentado a base de tres muros con dimensiones variables, están contruidos a base de concreto armado piso en terminación rústico, el segundo novel consiste en paredes laterales de block repelladas con pasta de cemento fino, pintadas de color blanco; la pared posterior está contruida a base de ladrillo rojo colocado en forma de celosía, la parte de enfrente con persianas corredizas de madera a base rieles, techado de losa de concreto armado, en el interior se localizan subdivisiones consistente en baño, lavabo, regadera y recámara, las instalaciones hidráulicas e instalación eléctrica (ductos y cableado) con el servicio de energía eléctrica bastecida con celdas solares, las cuales alimentan a dos baterías, cuenta además con un inversor de carga. De las tres obras de este tipo; la primera se encuentra contruida al 80%, la segunda en un avance de 40% y la tercera con avance del 75%.	

Descripción de las áreas sujetas a regularización	Fotografía
Biodigestor Tipo 1: Construido bajo el nivel del suelo con paredes de muro o block, repelladas en la parte interior, con piso de cemento y losa de concreto armado, con un respiradero habilitado de tubo de PVC de 3", mide 2.30 m de ancho y 1.55 m de largo, cuenta con una altura de 1.80 m, en la parte media presenta una división. Los compartimientos comunicados con tubos de PVC de 4", además de dos tubos más que servirán para recibir aguas residuales y para la salida del mismo líquido, una vez tratado se conducirá a un pozo de absorción mediante tuberías de PVC, este pozo con diámetro interno de 1 m y una corona de 60 cm este con pared de tabicón sobrepuesto y tapa de concreto. Se cuenta con 2 biodigestores de este tipo.	
Biodigestor Tipo 2: Construido bajo el nivel del suelo con paredes de muro o block, repelladas en la parte interior, con piso de cemento y losa de concreto armado, con un respiradero habilitado de tubo de PVC de 3", mide 2.65 m de ancho y 1.90 m de largo, cuenta con una altura de 1.80 m, en la parte media presenta una división. Los compartimientos comunicados con tubos de PVC de 4", además de dos tubos más que servirán para recibir aguas residuales y para la salida del mismo líquido, una vez tratado se conducirá a un pozo de absorción mediante tuberías de PVC, este pozo con diámetro interno de 1 m y una corona de 60 cm este con pared de tabicón sobrepuesto y tapa de concreto. Se cuenta con 3 biodigestores de este tipo.	
Cisterna: Esta estructura está construida sobre el nivel del suelo, a base de material industrializado, con piso paredes y losa de concreto armado, tendrá una capacidad de 26,000 lt, sus dimensiones son 3.5 m de ancho por 8 m de largo. Se encuentra en un avance del 60%.	
Área de alberca: Construida a base de material de concreto, en esta área se cuenta con un cuarto de máquinas construido con piso, paredes y losa de concreto, para acceso a él se cuenta con una escalera de 8 m de longitud. En esta área se cuenta también con una bodega construida a base de concreto. La piscina cuenta con 12 m x 3 m y una profundidad de 1.5 m. Se encuentra en un avance del 80%.	

Descripción de las áreas sujetas a regularización	Fotografía
Área de recepción: Con dimensiones de 6.50 metros de ancho por 9.00 metros de longitud, en esta estructura se localizan 6 columnas de concreto armado que soportaran un techo de madera, forrada con palma de la región, bajo esta palapa se encuentra una plancha de concreto y un estante construido con panel W, esta estructura cuenta con las preparaciones hidráulicas y eléctricas (ductos y cableados) sin funcionar, con un avance total del 50%.	
Senderos: dentro del predio y entre las estructuras antes mencionadas se encuentran senderos o caminos de hasta 1.20 m de ancho, los cuales intercomunican todas las obras o áreas antes descritas.	

Obras nuevas (ampliación)

Bungalows simples: cimentados a base de tres muros con dimensiones variables, serán contruidos a base de mampostería, con columnas ahogadas con concreto armado forrados con piedra de la región y cemento. Con piso rustico de concreto, paredes de block, repelladas con pasta de cemento fino y pintadas; el techo será con estructura de madera de la región y palma real o similar para dar un aspecto de palapa, subdivisiones en el interior. Un espacio interior destinado como baño con todos los servicios, incluirá instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, la energía eléctrica será abastecida con celdas solares y dos baterías por vivienda.

Bungalows dobles: Se construirá en dos niveles, cimentados a base de tres muros con dimensiones variables, están contruidos a base de mampostería, con columnas ahogadas con concreto armado forrados con piedra de la región y cemento. Con piso rustico de concreto, paredes de block, repelladas con pasta de cemento fino y pintadas, con subdivisiones en el interior. Espacio interior destinado como baño con todos los servicios, instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, la energía eléctrica será abastecida con celdas solares y dos baterías por vivienda.

Senderos: Con una superficie estimada de 3,163.72 m² dentro del Predio 2 y de anchuras variables.

II.2.1 Programa de trabajo

Para efectos de mayor claridad se presentan dos programas de trabajo; el primero para las obras existentes y realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental en el Predio 1 y el segundo para la construcción de nuevas obras en el Predio 2 así la conclusión de las obras existentes en el Predio 1.

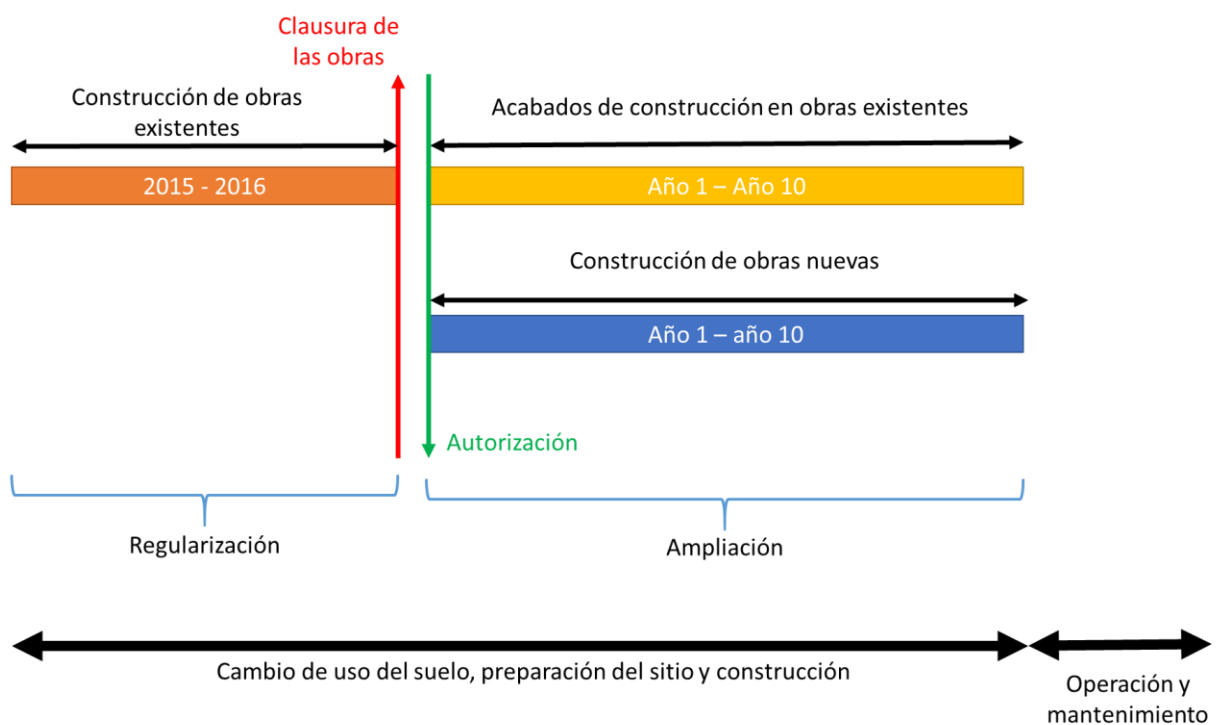


Figura II.3 Proceso de regularización y ampliación del Proyecto

II.2.1.1 Programa de trabajo de obras existentes (regularización)

Etapa 1 Cambio de uso del suelo: contempla actividades realizadas de desmonte y despalde del Predio 1.

Etapa 2. Construcción: contempla la construcción de obras sujetas a regularización en el Predio 1.

Todas las actividades fueron realizadas por el promovente durante el periodo comprendido del año 2015 y 2016, dichas obras fueron clausuradas por la PROFEPA el 11 de Noviembre de 2016.

Cuadro II.12 Cronograma de actividades de las obras realizadas en el Predio 1 sujetas a regularización

Etapa	Actividad	Año	
		2015	2016
Cambio de uso del suelo	Desmonte		
	Despalme		
Construcción	Cortes y nivelación		
	Cimentación		
	Construcción de obras civiles		
	Alberca		
	Redes hidráulicas, eléctricas y sanitarias (no concluidas)		
	Acabados (no concluidos)		

II.2.1.2 Programa de trabajo de obras nuevas (ampliación)

Etapa 1. Cambio de uso de suelo: Esta etapa contempla las actividades de desmonte y despalde en donde se tengan ubicadas las obras, excepto en la superficie de conservación que tiene contemplada el Proyecto.

Etapa 2 Preparación del sitio: En esta etapa se realiza el trazo y limpieza del predio y se realiza previo a la etapa de construcción, consistirá en eliminar todo aquel residuo que haya quedado de las actividades de cambio de uso de suelo.

Etapa 3 Construcción: el avance de esta etapa se considera sea de forma gradual, esta condición se expone debido a la condición económica de los interesados quienes de acuerdo a sus posibilidades realizarán las obras en el tiempo establecido.

Etapas 4. Operación y mantenimiento del Hotel. Una vez terminada la construcción la operación y mantenimiento tendrá una duración de 30 años.

Etapas 5. Abandono del sitio o restauración ambiental: En el último año de la autorización, se realizará la renovación de la autorización correspondiente, en caso de no obtenerla se realizará el abandono del sitio y la restauración ambiental.

Desmantelamiento: Consiste en dismantelar y eliminar todas las obras existentes en el predio, toda vez que no se llegue a renovar la autorización en materia de impacto ambiental, esta actividad se realizará utilizando herramientas manuales y tendrá una duración de 1 año.

Restauración del sitio: Una vez que se haya eliminado todo el escombros del sitio, se realizará la restauración ecológica del sitio, replantando árboles característicos de la zona costera a una densidad de 600 plantas por hectárea, esta actividad tendrá una duración de 1 año

Cuadro II.13 Programa general de trabajo de las obras nuevas (ampliación)

Etapa	Actividad	Años												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...30	
Cambio de uso de suelo	Desmonte													
	Despalme													
Preparación del sitio	Trazo y limpieza del predio													
Construcción	Instalaciones provisionales													
	Cortes y nivelación													
	Cimentación													
	Construcción de obras civiles													
	Redes hidráulicas, eléctricas y sanitarias													
	Acabados													
	Camino y estacionamiento													
	Áreas verdes													
Operación y Mantenimiento	Limpieza y operación													
	Mantenimiento de instalaciones													
Abandono	Desmantelamiento												Año 30...	
	Restauración del predio													

Instalaciones existentes (regularización)
 Instalaciones nuevas (ampliación)

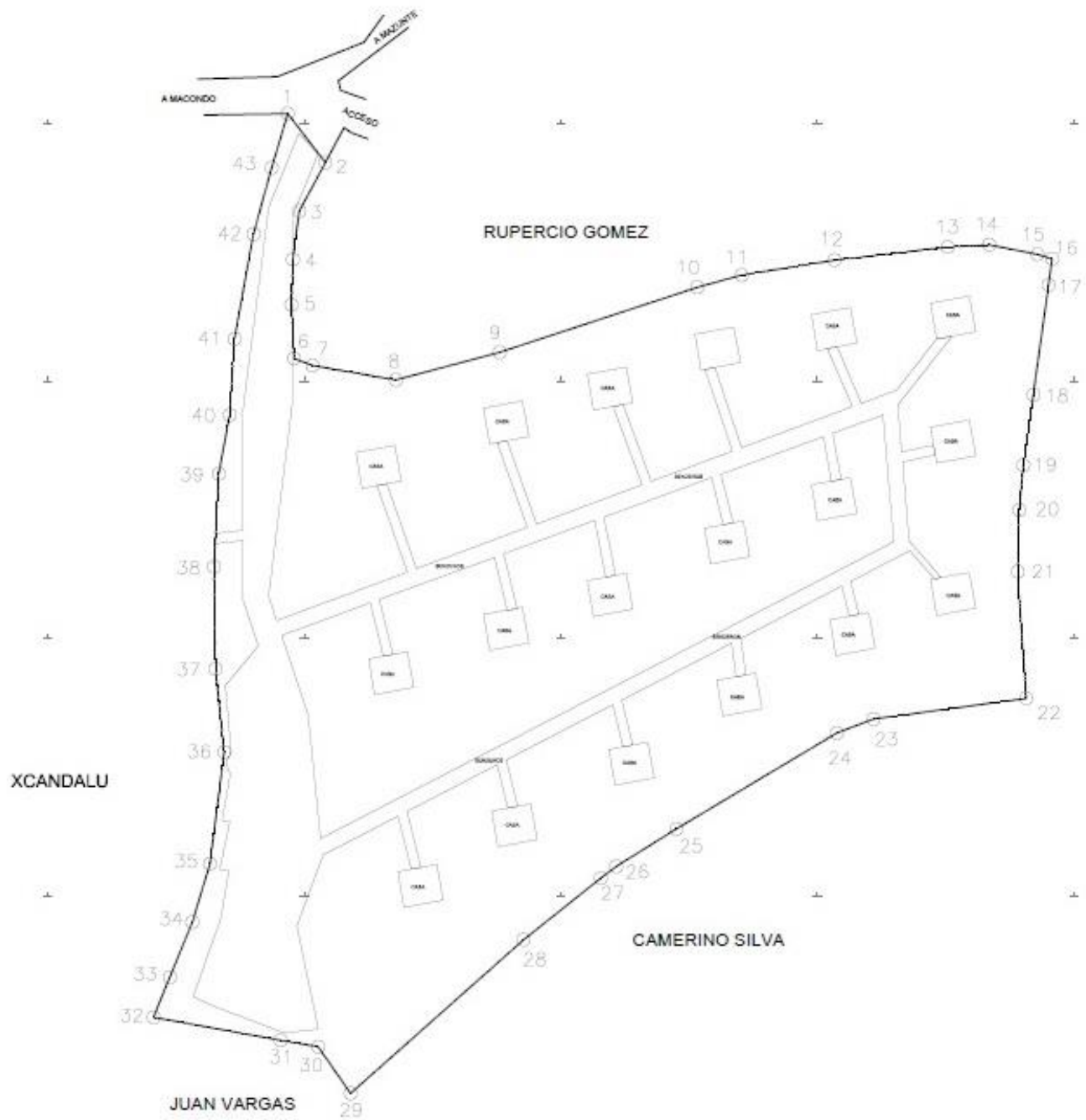


Figura II.5 Plano de las obras nuevas a construir en el Predio 2

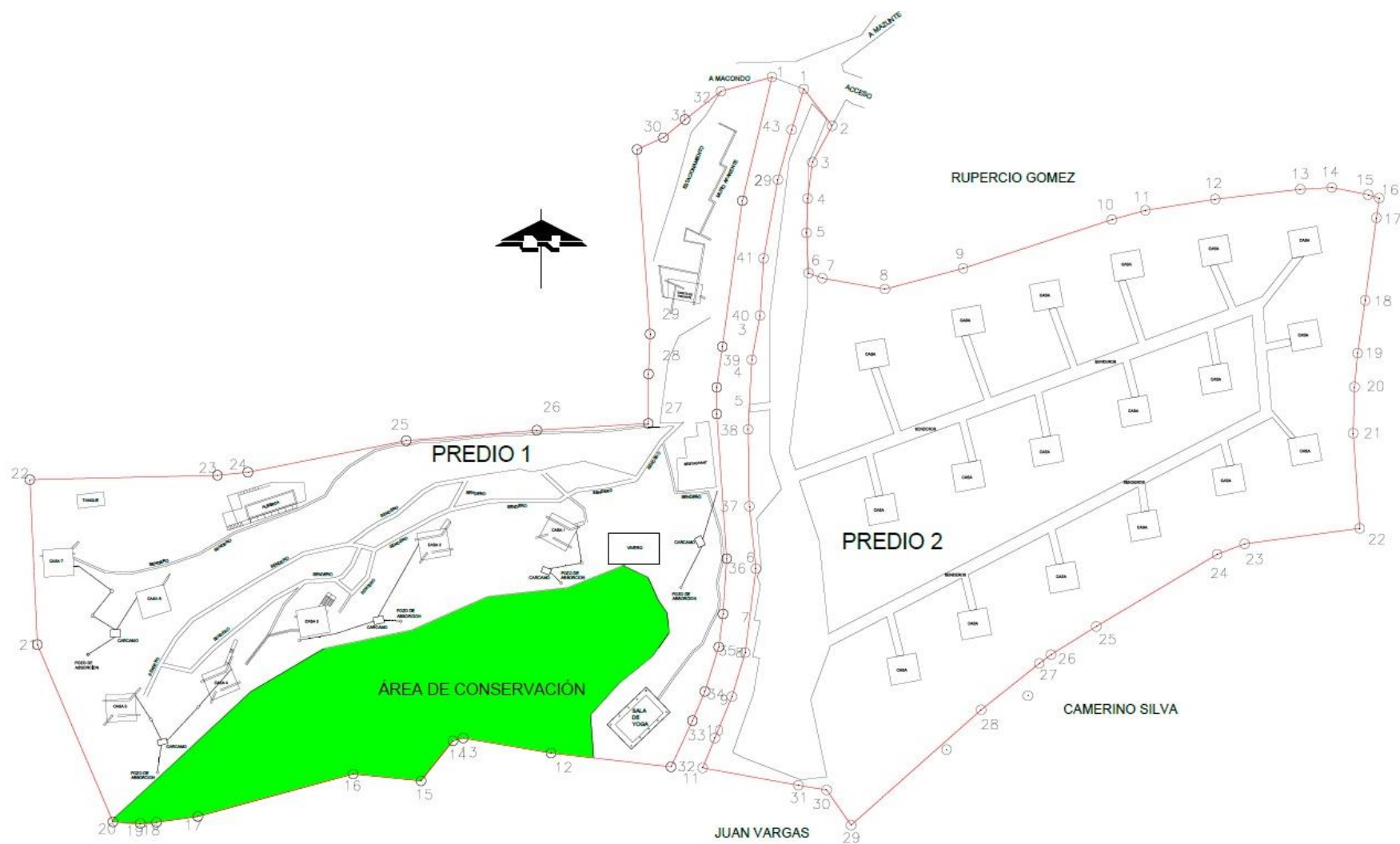


Figura II.6 Plano general de las obras civiles que contempla el Proyecto en conjunto

II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción

A continuación, se señalan las etapas del proceso constructivo de las obras existentes que fueron asentadas en el procedimiento administrativo de PROFEPA y sujetas a regularización en materia de impacto ambiental e integrado en el cronograma de trabajo presentado en Cuadro II.12. De igual manera se describen las actividades requeridas para la construcción de las obras nuevas del Predio 2.

II.2.3.1 Obras existentes (regularización)

Todas las actividades consideradas en las etapas de preparación del sitio y construcción de las obras en el Predio 1 fueron realizadas con herramientas manuales y se contrataron ayudantes generales, dicha actividad se realizó durante el periodo comprendido del año 2015 al 2016.

Las actividades que se realizarán para las Obras nuevas (ampliación) serán:

a) Cambio de uso de suelo

- **Desmante**

El desmante consistirá en la tala de árboles y roza de arbustos, que se encuentran en el área donde se desplantarán las obras civiles y que llegaran a representar un obstáculo en la construcción. Esta actividad también comprende el desenraice; lo que significa sacar los troncos o tocones con o sin raíces dependiendo de las características del mismo y dependiendo de la ubicación. La disposición final del producto del desmante y deshierre deberá ser triturado y/o picado para la elaboración de compostas, en las áreas verdes que se tienen contempladas.

El desmante se ejecutará con herramientas manuales mecánicas, motorizadas (motosierras) y/o máquina pesada. El volumen maderable estimado que se removerá en el predio de estudio es:

Predio 1. Volumen ya removido: 225.1538 m³ rta de 1,423 árboles que corresponden a 20 especies.

Predio 2. Donde se consideran las obras de ampliación del Proyecto, el volumen maderable a remover estimado para 17,959.90 m² con vegetación de Selva Mediana Caducifolia es de 258.2939 m³ rta de 2,574 árboles de 23 especies registradas.

Referente a la densidad total de especies a remover en el Proyecto y en específico por especie y por estrato para cada predio, se presenta en el Anexo 14 del presente estudio.

- **Despalme**

Consistirá en retirar la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características mecánicas no es adecuada para las actividades posteriores, calculando los siguientes volúmenes;

En el Predio 1: El área de cambio de uso de suelo será de 12,227.65 m², removiendo una capa de 0.10 metros en promedio, por lo que se estima remover 1,222.77 m³.

En el Predio 2: El área de cambio de uso de suelo será de 17,959.90 m², removiendo una capa de 0.10 metros en promedio, por lo que se estima remover 1,795.99 m³

b) Etapa de preparación del sitio

Previo a las actividades de construcción se realizará la limpieza del predio que consiste en eliminar todo aquel residuo que haya quedado de las actividades de cambio de uso de suelo. Uno de los aspectos importantes en la preparación es el trazo, tanto de los ejes de la cimentación y sus anchos como de los ejes principales de los edificios, ya que de ello dependerá la exactitud en todo el desarrollo de la obra. Se efectúa por medio de estacas de madera e hilos, con los cuales se marcan los anchos de cimentación para efectuar así la excavación

c) Etapa de construcción

- **Instalaciones provisionales**

Son todas aquellas obras que se hacen necesarias para los trabajos durante las etapas preparación del sitio y/o construcción; unas como apoyo a los trabajos a realizar y otras necesarias para la salud, higiene y seguridad de los trabajadores. Las instalaciones provisionales serán:

- Vallado
- Servicios higiénicos (renta de letrinas portátiles)
- Local de almacenaje o alojamiento
- Primeros auxilios
- Señalización

La ubicación de las instalaciones de higiene, dependerá de la zona en la que se encuentre la mayor actividad de la obra.

- **Cortes y nivelación**

Los cortes son excavaciones ejecutadas a cielo abierto en terreno natural, con el objeto de preparar y formar la sección de las vialidades y en su caso de los bungalows. Considerando la naturaleza de esta actividad y su impacto directo al suelo, los cortes serán supervisados y realizados de acuerdo al avance e ingeniería del proyecto.

Se efectuarán cortes adicionales debajo de la subrasante, en ampliaciones de corte, en abatimientos de taludes y en el rebaje de corona o terraplenes existentes, en escalones de liga y derrumbes en material tipo B y C. Los materiales que se localizan a lo largo del eje producto de esta actividad se podrán utilizar en la conformación del cuerpo del terraplén.

La nivelación representará la ejecución de todas las obras de necesarias para la correcta nivelación de las áreas destinadas a la construcción, la excavación de préstamos cuando estos sean necesarios, la evacuación de materiales inadecuados que se encuentran en las áreas sobre las cuales se van a construir. El objetivo de la nivelación topográfica es: conocer los desniveles entre puntos vecinos a partir de un punto de referencia con cota (altura con respecto a un plano de referencia por debajo la tierra). Conocida o dada en forma arbitraria.

En la realización de estas actividades se contempla la realizarlas con maquinaria pesada (retroexcavadora, tractor, moto conformadora, etc.) para el despalme y la nivelación del predio, el uso de vehículos de carga y equipo menor para los trabajos de preparación del sitio. Por lo que es de suma importancia verificar la maquinaria y los equipos para asegurar su adecuado funcionamiento, para dar cumplimiento a las especificaciones dictadas en las normas regulatorias vigentes en cuestión.

Como parte final del proceso de nivelación se realiza la formación y compactación de terraplenes. Éstos son estructuras que se construyen con materiales producto de cortes con el fin de obtener el nivel que indique el proyecto. Los terraplenes que corresponden a este proyecto se ejecutarán conforme a los conceptos de trabajo que se relacionan a continuación:

- Compactación del terreno natural en el área del desplante de los terraplenes, en la superficie de terraplenes existentes, en la cama de los cortes, tendido y compactado en un 90% de su P.V.S.M.
- Formación y compactación de terraplenes existentes y sus cuñas de sobreancho compactadas al 95%.
- Mezclado, tendido y compactado de la capa subrasante formada con material seleccionado compactado al 95%.

- **Cimentaciones**

La cimentación de la estructura es a base de tres muros con dimensiones variables, están contruidos a base de mampostería, con columnas ahogadas con concreto armado forrados con piedra de la región y cemento, para realizar dicha actividad se podrá utilizar maquinaria pesada para las excavaciones y/o por medio de herramientas manuales, según las características topográficas del sitio.

- **Construcción de obras civiles (Paredes, palapas, pisos y techos)**

Posterior a la cimentación, se continúa con el muro de tabique rojo recocido en 14 cm de espesor asentado con mezcla de cemento-arena 1:6. Continúa la cadena de cerramiento y coronación, así como, las trabes con un mismo acero y concreto para finalizar con el cimbrado, armando y vaciado de concreto en la losa de 10cm de espesor, varilla de 3/8" de diámetro, $F_y=4000 \text{ kg/cm}^2$, concreto $F'_c= 200 \text{ kg/cm}^2$ continuando en planta alta con muros de tabique, columnas y castillos con las especificaciones antes señaladas.

Los techos serán contruidos con estructura de madera de la región y palma real o similar para dar un aspecto de palapa. La estructura será reforzada con herrajes de herrería y será soportada por las columnas de concreto que se construirán.

La construcción de los bungalows consistirá en el proceso constructivo comúnmente utilizado en la zona, el cual consiste en: excavación, plantilla, cimientos de mampostería, estructura a base de cadenas, cerramientos y castillos de concreto armados, muros de block; techos de losa de vigueta y bovedilla, así como palapas hechas con materiales de la región, aplanados integrales con acabado final tipo fino en interiores y acabado a tres capas en exterior; instalación eléctrica oculta; instalación hidráulica con tubería y accesorios de CPVC, instalación sanitaria con tubería y accesorios de PVC; cancelería mixta de hierro y aluminio; puertas de multypanel; pisos de cerámica y lambrines de cerámica en las zonas húmedas de baños y cocinas.

- **Redes (hidráulica, pluvial, sanitaria y eléctrica)**

Hidráulica: El abastecimiento de agua potable será por conexión directa de los tanques de almacenamiento contemplados para el predio 1, y beneficiará a la totalidad de las estructuras contempladas.

Pluvial: Se contempla una red de drenaje pluvial con un sistema de eliminación por gravedad, para este sistema se tienen contemplados dos tipos de canaletas que son alimentadas por los respectivos andadores. Se utilizarán rejillas con boca de tormenta que derivan en coladeras armadas de concreto, se contemplan además tanques de tormenta y la estructura de descarga se llevará a cabo a través de una tubería de 91 cm, de acuerdo con lo que se puede observar en las siguientes figuras.

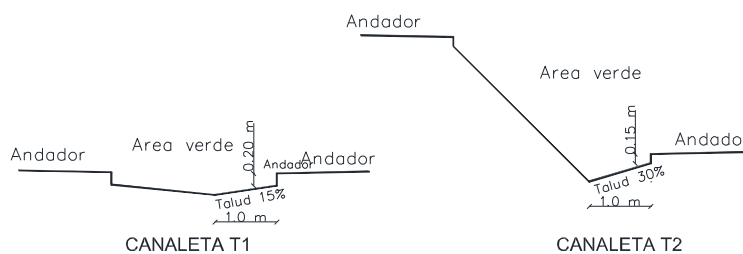


Figura II.7 Detalle de canaletas del sistema de drenaje pluvial

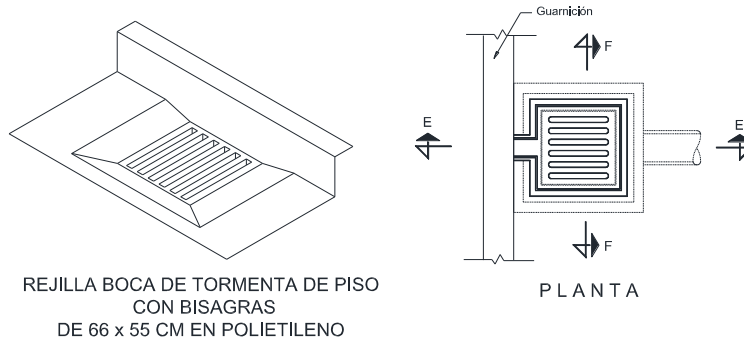


Figura II.8 Detalle de rejillas, del sistema de drenaje pluvial

Sanitaria: La instalación sanitaria en las estructuras habitables del hotel, tiene por objeto la recolección de las aguas residuales (aguas jabonosas, aguas grasas, aguas negras) que se desecharán en baños, medios baños, áreas de lavado y cocinas. Éste tipo de aguas serán conducidas a través de tuberías, bajadas de aguas negras, hasta llegar a un biodigestor y al final serán conectadas a los pozos de absorción diseñados para este proyecto.

Para el cálculo del diámetro de la tubería de PVC sanitaria se consideran únicamente los ocupantes de los bungalows que disponen de servicio sanitario. Para la particular se tiene un gasto medio de 0.0055 lps y un gasto mínimo de 0.0025 lps con pendientes mínimas de 2%. En la red de atarjeas contempladas.

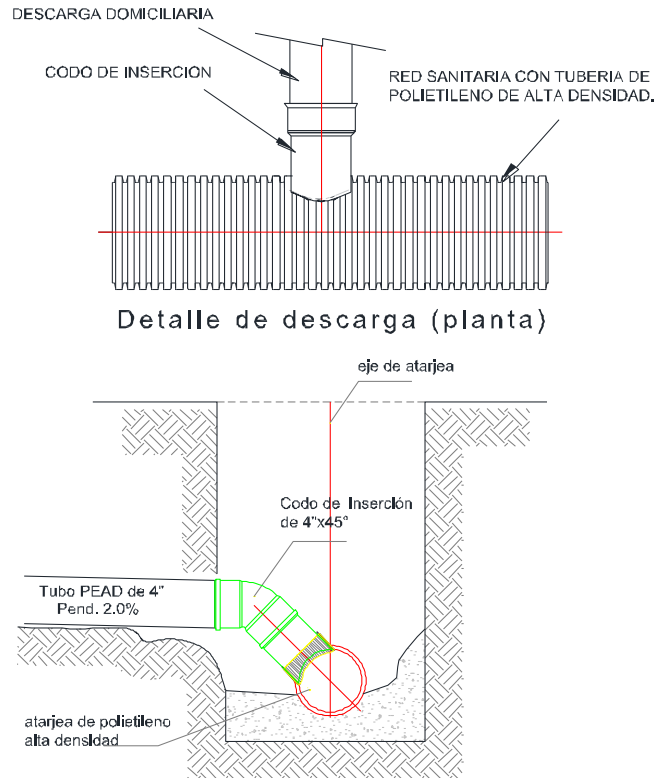


Figura II.9 Detalle de descarga sanitaria

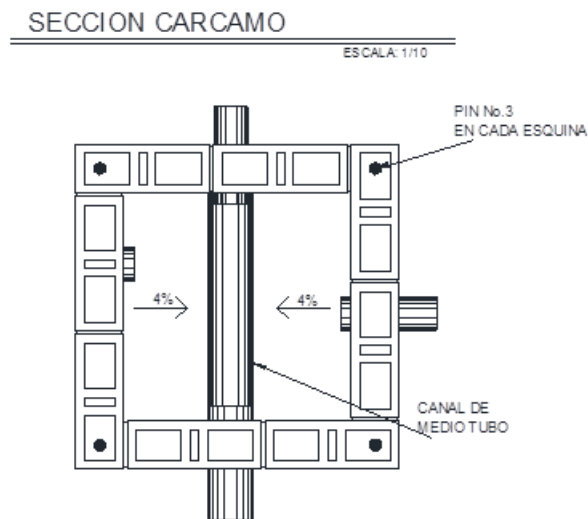


Figura II.10 Detalle de cárcamo en instalación sanitaria

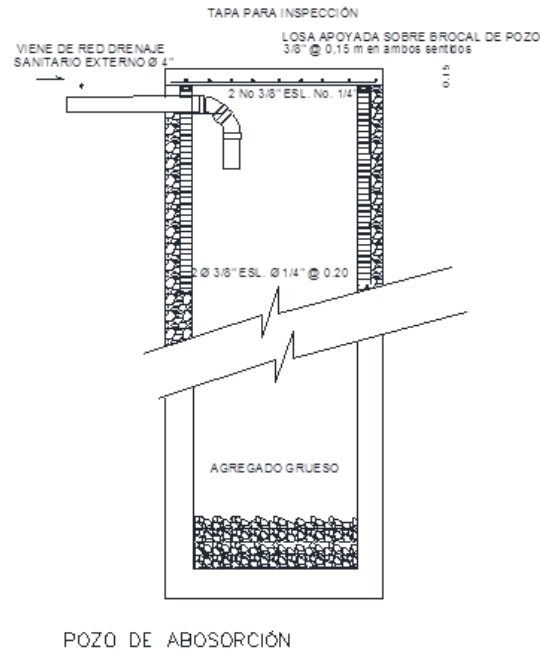


Figura II.11 Detalle de pozo de absorción

Eléctrica: La base sobre la cual se fundamenta los actuales sistemas fotovoltaicos comerciales es el denominado principio fotoeléctrico, mediante el cual las radiaciones de la luz solar se pueden transformar en energía eléctrica. Este efecto tiene lugar en las llamadas células fotoeléctricas, unidad básica que componen los módulos o paneles fotovoltaicos. Instalación fotovoltaica para vivienda está destinada a satisfacer las necesidades de consumo propio de electricidad, y consta de un esquema de instalación cuyos componentes principales se muestran en la figura adjunta.

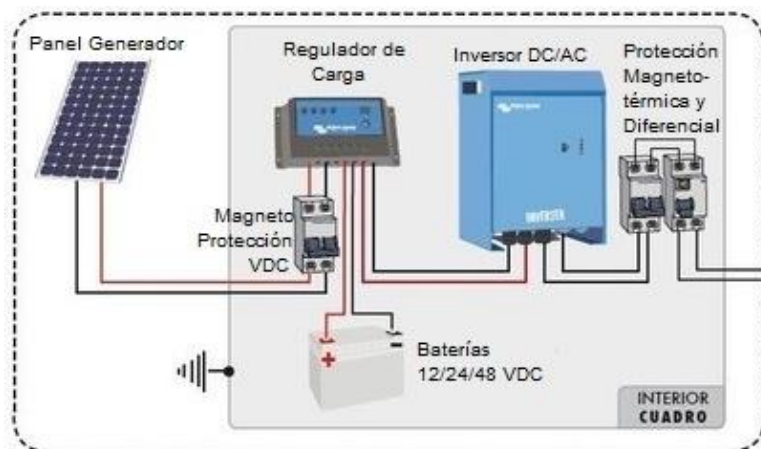


Figura II.12 Componentes de una instalación fotovoltaica

Los componentes de esta instalación por estructura serán los siguientes.

Paneles o módulos solares son los encargados de captar la radiación solar y transformarla en electricidad, generando una corriente continua (CC), también llamada directa (DC). El número de paneles quedará determinado por la potencia que se necesita suministrar, y su disposición y forma de conexión (en serie o en paralelo), será en función de la tensión nominal de suministro y la intensidad de corriente que se desee generar.

Regulador o controlador de carga, encargado de controlar la carga de las baterías desde los módulos o paneles generadores, así como de su descarga hacia el circuito de alimentación interior de la vivienda, evitando además que se produzcan cargas o descargas excesivas del conjunto de baterías.

Acumuladores o baterías, permite el almacenamiento de la energía que se produce durante el día con la radiación solar para ser utilizada en la noche o durante periodos prolongados de mal tiempo o con poca radiación solar. Además, el uso de baterías permite poder inyectar una intensidad de corriente superior a la que los propios paneles solares puedan entregar, si la instalación interior de la vivienda lo requiere.

Inversor o convertidor DC/AC, dispositivo que permite la conversión de la corriente continua (DC) generada en los paneles fotovoltaicos en corriente alterna (AC) para que pueda ser empleada por los receptores y electrodomésticos utilizados en la vivienda.

- **Acabados de construcción**

Los acabados se realizarán con materiales sintéticos, pétreos, cerámicos, orgánicos, y aglomerados. Se usarán para revestir muros interiores y exteriores, pisos, escaleras y columnas. En cuanto a los acabados cerámicos, éstos serán colocados en pisos, cocinas y baños.

La pintura se usará en interiores, se aplicará pintura vinílica base agua, pero en los lugares sometidos a humedad se empleará la de base aceite. Se aplicará en fachadas, paredes, baños, recamaras, cocinas, comedores, etc. En cada una de las habitaciones donde está el acabado final de la obra en este caso en el aplanado. Para la aplicación los muros deberán de estar aplanados y plomeados, la superficie deberá de estar limpia, se debe colocar un sellador para enseguida colocar 2 capas de pintura con brocha o rodillo.

- **Caminos y estacionamiento**

Para el tránsito de los usuarios del hotel se contemplan banquetas y guarniciones de concreto y andadores, calle de concreto o adoquín, para las banquetas se tiene un ancho promedio de 1.2 m y para la vialidad principal se contempló un ancho de calzada de 5 m.

El proyecto contempla un área de estacionamiento con 6 cajones y 1 para personas con discapacidad.

- **Establecimiento de áreas verdes**

Se considera el establecimiento de áreas verdes indispensable por los múltiples servicios ambientales que ofrecen, además de crear un entorno agradable para los huéspedes del hotel. La disposición de estas áreas se pueden observar en los planos anexos al presente documento, estarán compuestas básicamente por la vegetación in situ y demás especies de la región.

Personal requerido en la etapa de preparación del sitio y construcción

Cuadro II.14. Personal requerido

Categoría	Cantidad
Operadores de maquinaria pesada y ligera	2
Oficiales	2

Categoría	Cantidad
Peones y ayudantes	20
Soldadores	2
Ayudantes	15
Técnicos	2
Vigilantes	1
Jardineros	2
Total	46

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa se considera para los dos Predios; el Proyecto en su conjunto, una vez culminados los trabajos de construcción, la siguiente etapa es poner en operación el Hotel, el inmueble operará por un lapso de 30 años con servicio los 365 días del año, en un horario de servicio de 24 horas y su capacidad para atención será de 72 huéspedes. Las actividades que son necesarias para la operación y mantenimiento de las instalaciones son:

- **Limpieza**

Es necesaria la limpieza diaria del lugar para recolectar los residuos sólidos que se lleguen a producir en la etapa de operación, así también se requiere la fumigación de las instalaciones una o dos veces por año, a través de una empresa autorizada para el manejo adecuado de las sustancias químicas, por indicaciones de Salubridad

- **Mantenimiento de las instalaciones**

Mantenimiento general: consiste en la aplicación de pintura a paredes y mobiliario, mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones eléctricas, sanitarias, hidráulicas, obras civiles y mobiliario, contratando a personal especializado para estas actividades.

Mantenimiento de vialidades: El hecho de transitar con vehículos automotor generará un desgaste en la infraestructura diseñada para esta actividad y consistirá básicamente en la pintura de color amarillo tránsito y algunos desperfectos en la carpeta, la reposición de avisos preventivos y restrictivos en caso de necesitarlos y un programa de eliminación de baches.

Mantenimiento de áreas verdes: estará a cargo del personal contratado para esta actividad, el cual deberá llevar a cabo riegos periódicos, fertilización orgánica, podas y derribos, sustitución de organismos y saneamientos.

Requerimiento de personal para la etapa de operación y mantenimiento

Uno de los puntos a considerar en la instalación y operación del hotel en comento es la generación de fuentes de empleo permanentes en la zona; de acuerdo con el promovente, la puesta en marcha y operación requerirá el empleo de 6 a 12 trabajadores dependiendo de las temporadas de afluencia turística (alta o baja), adicionales se considera el personal de mantenimiento.

Respecto a las aguas residuales generadas en la operación del Proyecto, estas serán tratadas en biodigestores, para posteriormente enviarlas a pozos de absorción. Los residuos orgánicos e inorgánicos generados serán separados y acumulados en contenedores. La basura orgánica a decir del promovente será composteada para la obtención de abono, la basura inorgánica será separada por cartón, pet, tetra pack, vidrio y aluminio, el cual será comercializado en centros de reciclaje de la zona, el resto de basura no reciclable será entregada al sistema de limpia municipal.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

No se considera el abandono el sitio; con el mantenimiento adecuado de las instalaciones el tiempo de vida útil de las obras civiles puede ser indefinido, para lo cual, el promovente realizará los trámites correspondientes para renovar el plazo de operación del proyecto.

Es importante mencionar que estructuralmente la obra se llevará a cabo bajo una normatividad aplicable en el área específica, con base en el Reglamento de Seguridad Estructural del Estado de Oaxaca y el Reglamento de Protección Civil del Estado de Oaxaca, los cuales especifican formas y materiales a utilizar en obras de esta naturaleza, estructuralmente el proyecto tiene un tiempo de vida útil de 50 años. Las obras de mantenimiento garantizarán el funcionamiento adecuado del inmueble. En el cuadro siguiente se presenta la vida útil para la estructura o bien inmueble que por su naturaleza se tiene contemplada.

Cuadro II.15 Vida útil nominal de los diferentes tipos de estructura (1)

Tipo de estructura	Vida útil nominal
Estructuras de carácter temporal (2)	Entre 3 y 10 años
Elementos reemplazables que no forman parte de la estructura principal (por ejemplo, barandillas, apoyos de tuberías)	Entre 10 y 25 años
Edificios (o instalaciones) agrícolas o industriales y obras marítimas	Entre 15 y 50 años

Tipo de estructura	Vida útil nominal
Edificios de viviendas u oficinas, puentes u obras de paso de longitud total inferior a 10 metros y estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media.	50 años
Edificios de carácter monumental o de importancia especial	100 años
Puentes de longitud total igual o superior a 10 metros y otras estructuras de ingeniería civil de repercusión económica alta	100 años

(1) Cuando una estructura esté constituida por diferentes partes, podrá adoptarse para tales partes diferentes valores de vida útil, siempre en función del tipo y características de la construcción de las mismas.

2) En función del propósito de la estructura (exposición temporal, etc.). En ningún caso se considerarán como estructuras de carácter temporal aquellas estructuras de vida útil nominal superior a 10 años.

En este sentido, se tiene que considerar una restauración ecológica al final de la vida útil en caso de no mantenerse en condiciones para seguir habitando la obra, solo en cumplimiento a los requerimientos de este trámite, por lo que se proponen actividades de restauración del sitio y compensación ambiental.

En la etapa de Abandono del sitio y para efectos del presente estudio las actividades que se contemplan son:

- a) Desmantelamiento: Consiste en desmantelar y eliminar todas las obras existentes en el predio, toda vez que no se llegue a renovar la autorización en materia de impacto ambiental, esta actividad se realizará utilizando herramientas manuales y tendrá una duración de 1 año.
- b) Restauración del sitio: Una vez que se haya eliminado todo el escombro del sitio, se realizara la restauración ecológica del sitio, replantando arboles característicos de la zona costera a una densidad de 600 plantas por hectárea, esta actividad tendrá una duración de 1 año.

II.2.6 Utilización de explosivos

No aplica

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

Cuadro II.16 Residuos y emisiones a la atmósfera en las etapas del Proyecto

Etapas	Residuo o emisiones a la atmósfera	Descripción	Manejo y disposición
Cambio de uso del suelo, Preparación del sitio y construcción	Polvos y partículas suspendidas	producción de polvos y partículas suspendidas por actividades de despalme y nivelación del terreno	Se aplicará riego en el área para minimizar la generación de estos. Se utilizará agua tratada y para ello se realizará la contratación de pipas.
	Aguas residuales grises y negras	Residuos líquidos generados principalmente por el uso de servicios sanitarios portátiles. Agua residual proveniente del aseo diario del personal	Se instalará un sanitario portátil por cada 25 trabajadores. Recolectados y dispuestos por la empresa contratada que preste el servicio y además cuente con la autorización correspondiente. La recolección será mediante pipas autorizadas.
	Material vegetal de desecho	Material vegetal extraído por despalme y cortes.	Este tipo de residuos serán reincorporados al suelo como materia orgánica para las áreas verdes en el interior del predio.
	Residuos sólidos urbanos – domésticos	Residuos que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias.	Serán almacenados en contenedores o tambos de diversas capacidades, rotulados para realizar la separación en orgánicos e inorgánicos, para posteriormente ser entregados al sistema de limpia municipal de forma diaria y ser transportados al basurero municipal de Santa María Tonameca.
	Residuos de manejo especial	Pedacería de varillas, alambres y aceros utilizados, escombros, bolsas de papel de material puzolanico, desechos y desperdicios de mezcla de cemento.	El acero o varilla será separado para su comercialización en centros de acopio de materiales reciclables; el papel, cartón y periódico serán entregados al servicio de limpia municipal y los residuos de la construcción (escombros y residuos de cemento) serán manejados conforme a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.

Etapa	Residuo o emisiones a la atmósfera	Descripción	Manejo y disposición
	Aceites	Aceites generados por maquinaria	No se generarán residuos peligrosos, no habrá generación de aceites y lubricantes gastados porque el mantenimiento de la maquinaria pesada se hará en talleres autorizados cercanos al Proyecto.
	Emisiones a la atmósfera de Gases contaminantes	La emisión de contaminantes a la atmósfera serán los derivados del uso de motores de combustión interna, por los vehículos, maquinaria pesada y ligera que serán utilizados.	No rebasar los límites máximos permisibles de la NOM-045-SEMARNAT-2006 y la NOM-047-SEMARNAT-2006. Solicitar la verificación vehicular de la maquinaria pesada a utilizar.
	Ruido	El ruido generado en esta etapa será por la operación de maquinaria pesada, ligera, herramientas manuales, eléctricas y, por el uso y tránsito de vehículos utilitarios y camiones pesados	Si se toma en cuenta que el umbral auditivo de 0dB hasta el lumbral del dolor de 135dB, la maquinaria pesada genera un promedio de 68dB en su operación, las cuales serán operadas por un periodo máximo de 8 horas. No rebasar los niveles permisibles durante el horario de trabajo. En los tiempos muertos la maquinaria estará apagada.
Operación y mantenimiento	Aguas residuales grises y negras	Aguas grises y negras provenientes de la operación y mantenimiento de las obras civiles, lavado de utensilios de cocina, servicios sanitarios instalados en el Proyecto.	Se instalará un sistema de drenaje que descargue a o biodigestores que se instalarán subterráneos a la primera planta, con una capacidad de 12,000 litros, a partir de ahí se hará el traslado hacia los pozos de absorción contemplados.
	Emisiones a la atmósfera de Gases contaminantes	Emisiones a la atmósfera por el uso de vehículos de los huéspedes. Quema de gas L.P en el área de cocinas, para la preparación de alimentos. Gases generados por la degradación anaerobia en los biodigestores.	La cantidad de emisiones generadas será de acuerdo al tipo de transporte utilizado por los usuarios y visitantes, debiendo cumplir con los procesos de verificación vehicular, establecido en el estado de Oaxaca. Los gases generados por la quema de gas L.P (preparación de alimentos) serán liberados a la atmosfera. Se deberá realizar mantenimiento preventivo a las instalaciones de Gas LP.
	Ruido	Uso de las instalaciones del Proyecto (capacidad de hospedaje de 72 personas)	Debido a las características de la obra propuesta, no se considera rebasar los niveles permisibles 65 db durante el horario de trabajo.

Etapa	Residuo o emisiones a la atmósfera	Descripción	Manejo y disposición
	Residuos sólidos urbanos – domésticos	Residuos que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias.	Serán clasificados en orgánicos e inorgánicos, lo últimos serán almacenados en contenedores o tambos de diversas capacidades, para posteriormente ser entregados al sistema de limpia municipal de forma diaria y ser transportados al basurero municipal de Santa María Tonameca. Los desechos orgánicos se prepararán para realizar composta y ser utilizada en las áreas verdes.
Abandono del sitio	Residuos sólidos urbanos – domésticos	Residuos que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias.	Serán clasificados en orgánicos e inorgánicos, lo últimos serán almacenados en contenedores o tambos de diversas capacidades, para posteriormente ser entregados al sistema de limpia municipal de forma diaria y ser transportados al basurero municipal de Santa María Tonameca. Los desechos orgánicos se prepararán para realizar composta y ser utilizada en las áreas verdes.
	Polvos y partículas suspendidas	Producción de polvos y partículas suspendidas por actividades de demolición de las obras.	Se aplicará riego en el área para minimizar la generación de estos. Se utilizará agua tratada y para ello se realizará la contratación de pipas.
	Aguas residuales grises y negras	Residuos líquidos generados principalmente por el uso de servicios sanitarios portátiles. Agua residual proveniente del aseo diario del personal.	Se instalará un sanitario portátil por cada 25 trabajadores. Recolectados y dispuestos por la empresa contratada que preste el servicio y además cuente con la autorización correspondiente. La recolección será mediante pipas autorizadas.
	Residuos de manejo especial	Pedacería de varillas, alambres y aceros utilizados, escombros, bolsas de papel de material puzolanico, desechos y desperdicios de mezcla de cemento.	El acero o varilla será separado para su comercialización en centros de acopio de materiales reciclables; el papel, cartón y periódico serán entregados al servicio de limpia municipal y los residuos de la construcción (escombros y

Etapa	Residuo o emisiones a la atmósfera	Descripción	Manejo y disposición
			residuos de cemento) serán manejados conforme a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.
	Aceites	Aceites generados por maquinaria utilizada en demolición	No se generarán residuos peligrosos, no habrá generación de aceites y lubricantes gastados porque el mantenimiento de la maquinaria pesada se hará en talleres autorizados cercanos al Proyecto.

Los límites máximos permisibles para las emisiones sonoras provenientes de las fuentes móviles están regulados por la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, la cual establece lo siguiente:

Cuadro II.17 Límites máximos permisibles de ruido

Peso bruto vehicular (kg)	Límite máximo permisible Db (A)
Vehículos de hasta 3,000kg	86
Vehículos de entre 3,000 y 10,000kg	92
Vehículos de más de 10,000kg	99

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

Tal y como se mencionó en el apartado II.2.8, se considera que el Proyecto, en sus diferentes etapas generará gases efecto invernadero, entre las principales actividades que son responsables de la generación se pueden mencionar: *el uso de biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales, el uso de automóviles dentro del hotel y la quema de Gas LP en la preparación de alimentos*, principalmente.

Biodigestores. Es un contenedor cerrado herméticamente o impermeable, dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar, éste puede ser excrementos de animales y humanos, desechos vegetales, etcétera, en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzcan gases y fertilizantes orgánicos, y de esta forma se disminuya el potencial contaminante de los excrementos. El gas que se genera tiene la siguiente composición bioquímica¹:

Cuadro II.18 Composición bioquímica del gas generado por un biodigestor

Componente	Fórmula química	%volumen
Metano	CH ₄	60-70
Bióxido de carbono	CO ₂	30-40
Hidrógeno	H ₂	1.0
Nitrógeno	N ₂	0.5
Monóxido de Carbono	CO	0.1
Oxígeno	O ₂	0.1
Ácido Sulfhídrico	H ₂ S	0.1

En términos generales, se puede estimar la tasa de producción de gas entre 10 y 30% del volumen del biodigestor por día, dependiendo del material de alimento, tipo de biodigestor, temperatura ambiente, y otras condiciones de operación. Con base en información bibliográfica se estima que un usuario de letrina genera una cantidad disponible de 1kg /día, éste a su vez tiene una tasa de producción de biogás de 0.025 m³ por día.

Derivado de lo anterior y considerando una ocupación máxima de 72 huéspedes, se estima el volumen máximo de biogás al día de 1.80 m³, lo que resulta un total de 19,440 m³ durante el periodo de 30 años que se pretende la operación y mantenimiento del Proyecto.

¹ <http://www.bvsde.paho.org/bvsaar/e/fulltext/gestion/biogas.pdf>

Uso de automóviles. Cuando se habla de la composición de los gases de escape de un vehículo se utilizan siempre los mismos términos: monóxido de carbono, óxido nítrico, partículas de hollín o hidrocarburos. Decir que estas sustancias representan una fracción muy pequeña del total de los gases de escape. Debido a ello, antes de describir las diferentes sustancias que integran los gases de escape, le mostramos a continuación la composición aproximada de los gases que despiden los motores diésel y de gasolina.

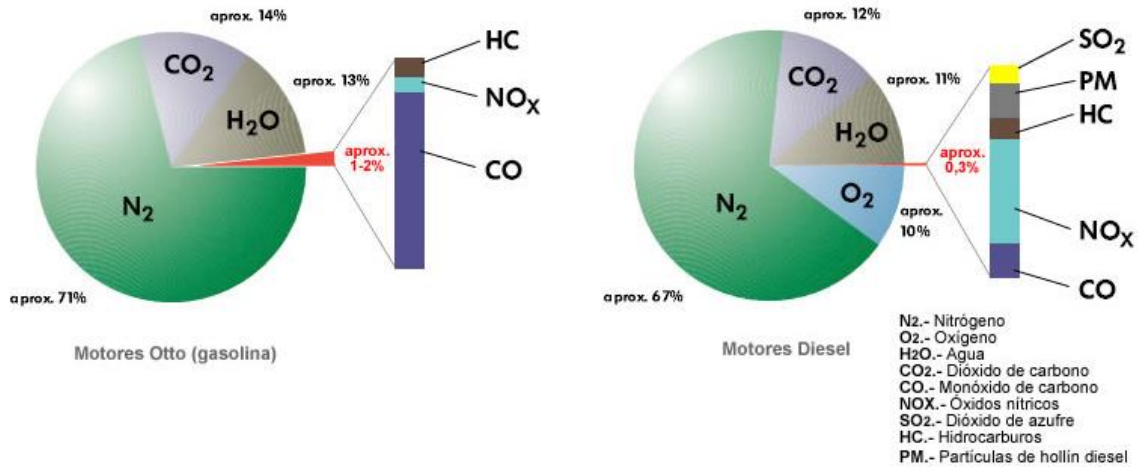


Figura II.13 Descripción de las sustancias que integran los gases de escape.

El motor de combustión interna, por su forma de funcionar, no es capaz de quemar de forma total el combustible en los cilindros. Pero si esta combustión incompleta no es regulada, mayor será la cantidad de sustancias nocivas expulsadas en los gases de escape hacia la atmósfera. Dentro de los gases generados en la combustión, hay unos que son nocivos para la salud y otros no.

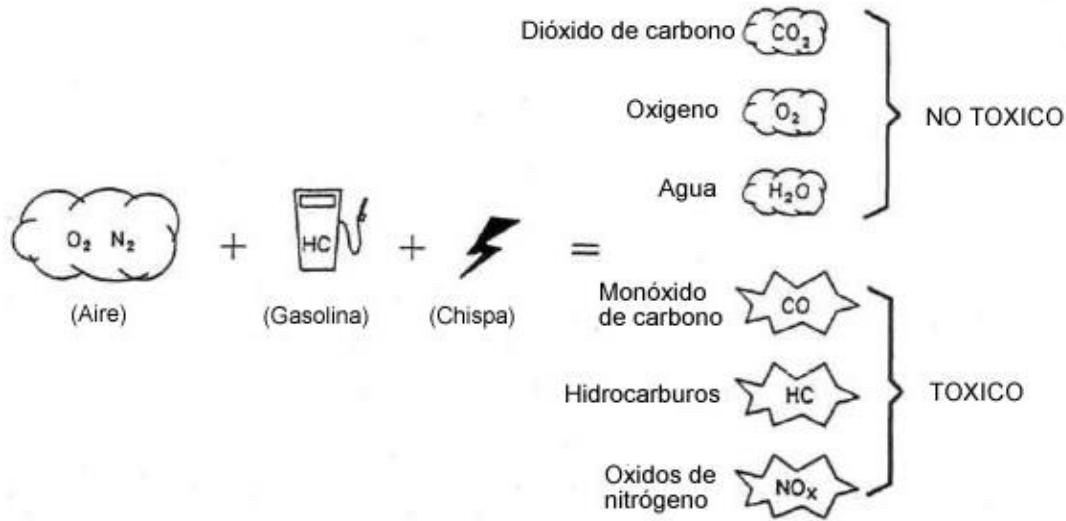


Figura II.14 Combustión de la mezcla y emisiones de escape

Para el caso del presente estudio, se tomaron los datos que proporciona la Guía para el cálculo de emisiones de gases efecto invernadero (GEI), publicada en 2011 en Cataluña, España., donde menciona que dependiendo de los datos disponibles, el cálculo de emisiones de CO_2 de los automóviles puede realizarse de forma diferente, para este caso se realizó el cálculo con base en los litros de combustible (diésel o gasolina) consumidos.

Como se ha mencionado en los apartados anteriores, se estima el consumo máximo de 600 litros de gasolina y 600 litros de diésel a la semana durante las etapas previas a la operación del Proyecto, debido a que no se sabe con exactitud cuantas semanas se utilizará la maquinaria, el cálculo se hace semanal, quedando de la siguiente manera.

Cuadro II.19 Cálculo de emisiones de CO_2

Etapas	Combustible	Cálculo de emisiones de CO_2	Emisión por semana
Cambio de uso de suelo, preparación del sitio y construcción.	Gasolina 600 litros /semana	2.38 kg de CO_2 /litro	1,428 kg de CO_2
	Diésel 600 litros /semana	2.61 kg de CO_2 /litro	1,560 kg de CO_2
Operación y mantenimiento	Gasolina 100 litros /semana	2.38 kg de CO_2 /litro	238 kg de CO_2

Preparación de alimentos. El Proyecto contempla la operación de un restaurant, en el cual se producirá CO_2 por la combustión de Gas LP utilizado en la preparación de alimentos.

Con base en la información proporcionada por la Guía para el cálculo de emisiones de gases efecto invernadero (GEI), publicada en 2011 en Cataluña, España., se tienen los siguientes datos sobre las emisiones de CO₂ en la combustión de Gas LP, y de esta manera se obtiene una cantidad estimada de emisión durante la etapa de operación del Proyecto.

Cuadro II.20 Factor de emisión

Combustible	Factor de conversión
GLP genérico (kg)	2.96 kg CO ₂ /kg de GLP genérico
Se estima un consumo de 72,000 kg de las LP durante los 30 años de duración del Proyecto, por lo tanto: Emisiones de CO ₂ = (72,000 kg x 2.96 kg CO ₂ /kg)= 213,120 kg CO ₂ durante el proyecto	

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

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

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

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

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

III.1 Ordenamiento General del Territorio (OGT)

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

áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El área del proyecto se encuentra en la Unidad Ambiental Biofísica 144 denominada Costa del Sur del este de Oaxaca. Se localiza en la Costa Sur de Oaxaca, con una superficie de 4, 231,84 km², presenta una población total de 247,875 habitantes, la población indígena es de Costa y Sierra sur de Oaxaca.

En el 2008 el estado actual del medio ambiente se cataloga como Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los suelos. Alta degradación de la vegetación. Baja por desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de carreteras (km): baja. Porcentaje de zonas urbanas: Muy baja. Porcentaje de cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): baja. El uso de suelo es forestal y agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Sin Información. Porcentaje de zona funcional alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario esperado al 2033: Muy crítico.

Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable.

Prioridad de Atención: Alta

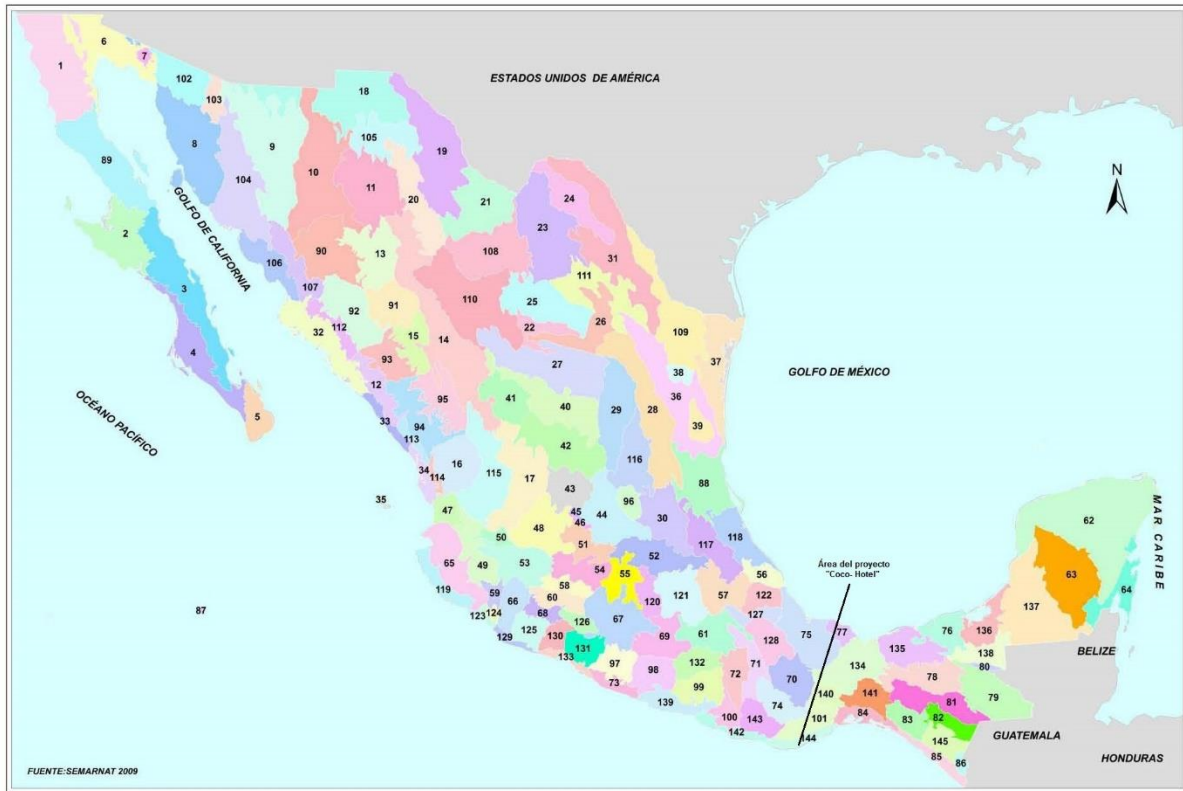


Figura III.1 Macrolocalización de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144.

En los cuadros siguientes, se presentan las características de la Unidad Ambiental Biofísica número 144 en la cual se ubica el proyecto; así como, la vinculación que tiene el mismo con cada una de las políticas ambientales y las estrategias establecidas en dicha Unidad.

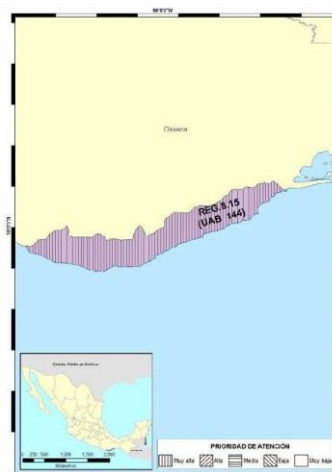


Figura III.2 Microlocalización de la Unidad Ambiental Biofísica 144.

Cuadro III.1 Características de la Unidad Ambiental Biofísica.

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

Cuadro III.2 Políticas y estrategias

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A) Preservación	Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. Recuperación de especies en riesgo. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto se sitúa en la agencia de policía Mazunte, la zona es reconocida como turística del municipio de Santa María Tonameca y las especies encontradas de fauna en el predio de estudio se restringen a reptiles, aves generalistas y mamíferos; para el caso de flora se tiene la presencia de selva mediana caducifolia. Cabe mencionar que en el predio se observó la pérdida de dos estratos de vegetación (herbáceo y arbustivo), lo que conlleva a estar en la categoría de perturbación, siendo principalmente por la intervención humana. No obstante el proyecto que nos ocupa se desarrollará en el marco del Programa de Vigilancia Ambiental mediante el cual se supervisará la ejecución de las medidas de mitigación y prevención encaminadas a la preservación del ambiente finalmente.
B) Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. Valoración de los servicios	El proyecto no prevé el aprovechamiento de los recursos naturales, el giro es de hospedaje para el turismo local, nacional e internacional.

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	ambientales.	
C) Protección de los recursos naturales	Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. Protección de los ecosistemas. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El Proyecto contempla la aplicación de medidas de mitigación, y prevención ambiental durante el cambio de uso de suelo y en general en todas las etapas del Proyecto, por lo que no se considera propiciar un desequilibrio en el ecosistema ni sobreexplotación de cuencas y/o acuíferos. El proyecto considera medidas preventivas para el cuidado y conservación de la flora y fauna silvestre, mediante pláticas de educación ambiental y la colocación de letreros alusivos al cuidado de los recursos naturales.
D) Restauración	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto se encuentra catalogado como desarrollo urbano y visiblemente se encuentra impactado; sin embargo se tienen diferentes medidas de compensación, una de ellas es la reforestación de una superficie de 2.0 hectáreas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. <i>Bis.</i> Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional	El Proyecto no contempla el aprovechamiento de recursos naturales no renovables ni de actividades mineras, actividades de reconversión industrial ni de manufactura, por lo que esta estrategia no aplica.

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda.	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El predio se ubica en la Agencia de Mazunte, Municipio de Santa María Tonameca. INEGI, establece para la zona un uso de suelo de tipo selva mediana caducifolia, sin embargo es común observar en la zona desarrollos inmobiliarios, por lo que el proyecto busca integrarse y brindar un servicio de calidad a los turistas.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	El predio objeto de estudio se localiza en la Agencia de Mazunte, la zona ha estado expuesta a eventos meteorológicos (tormentas y huracanes), se considera que el proyecto no se encuentra en zona de riesgo; sin embargo se establecerán medidas para evitar riesgos bajo un diseño de ingeniería que permitirá prevenir cualquier evento de este tipo que se pudiera suscitar en el predio y el promovente se coordinara con protección civil a fin de estar atentos a las indicaciones que pudieran presentarse ante eventos meteorológicos de importancia o de riesgo, el proyecto también considera organización interna para atender casos por eventos extraordinarios, rutas de evacuación etc.
C) Agua y saneamiento	Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica ya que es competencia del estado y del municipio proveer de infraestructura y equipamiento urbano y regional para ofrecer el servicio de abastecimiento de agua. El proyecto considera en todas sus etapas medidas para evitar la contaminación del agua e implementar un manejo responsable del líquido. Dentro del proyecto no hay servicio de agua potable por lo que el abastecimiento de este recurso será por medio de pipas.

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No aplica ya que es competencia del estado y municipio proveer de infraestructura y equipamiento urbano y regional. El proyecto mediante su regularización mejorará sus instalaciones a fin de ofertar servicios de calidad y mediante un proceso ordenado, destacando en todo momento el manejo adecuado de los recursos y el cuidado del ambiente.
E) Desarrollo Social	33 Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34 Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando	El proyecto constituye parte del desarrollo económico y turístico de la Agencia de Mazunte. En sus diferentes etapas contribuye al desarrollo social en la creación de empleos directos e indirectos, privilegiando a los pobladores de la región.

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Cabe mencionar que los terrenos donde se llevara a cabo el proyecto corresponden a terrenos comunales, los cuales fueron sometidos a validación de la asamblea comunitaria a través del comisariado de Santa María Tonameca para validar el CUS.
B) Planeación del ordenamiento territorial	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica, ya que es competencia del municipio establecer las bases y lineamientos del ordenamiento territorial. El proyecto por su parte busca cumplir con la normatividad ambiental a fin de integrarse de manera ordenada a los servicios que presta la zona como atractivo turístico.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca.

Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Oaxaca el 27 de febrero de 2016. El documento refiere que *"...La premisa de este nuevo gobierno antepone la conservación de nuestro capital natural y construirá las bases de un sistema de planificación que determine el ordenamiento ecológico del territorio estatal, estrategia particularmente necesaria para que proyectos de infraestructura y los del sector productivo, sean compatibles con la protección del ambiente y de igual forma, la aplicación de programas ambientales que adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos de la naturaleza, para que transitemos así por la senda de la sustentabilidad"*.

Sin embargo, el pasado 28 de enero de 2017 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado en el artículo transitorio duodécimo, se publicó la *abrogación* de dicho Programa por parte de los diputados de la LXIII Legislatura de Oaxaca, dejando sin efectos los lineamientos que en dicho instrumento se planteaban. Posteriormente, el 18 de Marzo de 2017, la LXIII Legislatura

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

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

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

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

El modelo de Ordenamiento Ecológico es la representación, en un sistema de información geográfica, de las UGAs. En tanto una UGA es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas. Posee condiciones de homogeneidad de aptitud del territorio (definidos por atributos ambientales y socioeconómicos), además representa la unidad estratégica de manejo que permite minimizar los conflictos ambientales, maximizando el consenso entre los sectores respecto a la utilización del territorio.

Las políticas ambientales definirán las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores. En términos del ordenamiento ecológico territorial existen cuatro tipos de política:

- a) Política de Aprovechamiento
- b) Política de Conservación
- c) Política de Restauración
- d) Política de Protección.

El proyecto pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental No 019.

Cuadro III.3 Generalidades de la UGA No. 019.

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie ha	Biodiversidad	Nivel de Riesgo	Nivel de presión
019	Aprovechamiento sustentable	Ecoturismo, turismo	100,087.11	Alta	Medio	Bajo

Cuadro III.4 Lineamientos ecológicos

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
019	Aprovechamiento sustentable	Ecoturismo, turismo	Forestal, minería, apícola, industria eólica.		Agrícola, acuícola. Asentamientos humanos, ganadería	Agr 3.02%; AH 0.00%; BCon 4.78%; BCyL 48.57%; Ben 11.24%; BMM 0.00%; CA 0.00%; MX 0.09%; Pzl 6.95%; SCyS 25.32%; SPyS 0.00%; Sinvg 0.01%; VA 0.01%	Aprovechar sustentablemente las 90,078 ha de bosques y selvas para actividades ecoturísticas y con aptitud forestal para la obtención de productos maderables y no maderables, así como impulsar la producción de miel, además de aprovechar las áreas productivas (9,998 ha) en el desarrollo de actividades mineras e industriales y potencializando los atractivos turísticos, buscando mantener un equilibrio entre desarrollo y conservación del área.

Cuadro III.5 Vinculación con el proyecto conforme al Modelo de Ordenamiento Ecológico.

Vinculación con el Proyecto	
Aprovechar sustentablemente las 90,078 ha de bosques y selvas para actividades ecoturísticas y con aptitud forestal para la obtención de productos maderables y no maderables, así como impulsar la producción de miel, además de aprovechar las áreas productivas (9,998 ha) en el desarrollo de actividades mineras e industriales y potencializando los atractivos turísticos, buscando mantener un equilibrio entre desarrollo y conservación del área.	El sitio del proyecto se encuentra dentro de la UGA número 19, la cual sugiere el Sector Ecoturismo y Turismo como de uso recomendado. Este sector contempla todas las políticas ambientales, es decir, aprovechamiento, conservación, restauración y protección. El proyecto no interfiere con los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento; si bien por desconocimiento el promovente realizó obras y actividades sin autorización en materia de impacto ambiental, también es cierto que está dando cabal cumplimiento a las medidas correctivas emitidas por la PROFEPA, y el presente estudio forma parte de tales medidas. Adicionalmente, obra en el estudio el establecimiento de medidas preventivas, de mitigación y de compensación ambiental a fin de minimizar los impactos a los componentes ambientales (suelo, agua, aire, flora y fauna silvestre, entre otros.) que pudieran generarse en las diferentes etapas del proyecto, mismas que estarán sujetas al Programa de Vigilancia Ambiental establecido para el proyecto.

Estrategias y Criterios ecológicos

La UGA 19 tiene al sector Ecoturismo y turismo como uso recomendado, esto es en dichas áreas podría desarrollarse de forma óptima. En un total de 27 de las 55 UGAs que conforman el MOE, el sector de Ecoturismo y turismo posee aptitud.

Para la UGA 19 y otras donde el sector de Ecoturismo y turismo sea recomendado o condicionado, se implementaran las siguientes estrategias ecológicas, las cuales serán aplicables a todas las UGAs donde aparezca el sector, independientemente de la política que tenga, siguiéndose para cada política los criterios particulares de cada una de estas.

Cuadro III.6 Estrategias ecológicas para UGAs con aptitud en el Sector Ecoturismo

SECTOR ECOTURISMO		
TODAS LAS POLÍTICAS		
Actores estratégicos	SECTUR, STYDE, CDI, SEDATU, FINANCIERA RURAL, FIRCO, SEDESOL, INSTITUCIONES ACADÉMICAS, INICIATIVA PRIVADA, SEMARNAT, ONGS, CONSEJOS MICRORREGIONALES, CONAFOR, IMO	
Rubro:	Sectorial	
Imagen objetivo a 2025	El ecoturismo en el Estado de Oaxaca se ha constituido en un modelo a seguir por otras entidades mexicanas, por sus diversas opciones de complementarse con actividades de turismo de aventura, cultural, arqueológico y rural; esto promueve una derrama económica más equitativa entre las poblaciones involucradas y lo proyecta a nivel internacional como uno de los mejores ejemplos de turismo solidario y sustentable.	
	Objetivo específico	Programas y Acciones
PARTICULARES PARA UGAS ECOTURISMO DE CONSERVACIÓN		
Criterio: En las áreas con aptitud ecoturística bajo política de conservación las actividades ecoturísticas que se lleven a cabo así como el producto de estas deberá impactar en el menor grado posible a la estructura actual de los ecosistemas a fin de mantener estas UGAs conservadas		
PARTICULARES PARA UGAS ECOTURISMO DE RESTAURACIÓN		
Criterio: En las áreas con aptitud ecoturística bajo política de restauración deberán llevarse preferentemente actividades de avistamiento, investigación, así como acciones que fomenten a la recuperación del suelo y/o ecosistemas, como pueden ser actividades de reforestación, etc.		
PARTICULARES PARA UGAS ECOTURISMO DE PROTECCIÓN		

Criterio: En las áreas con aptitud ecoturística bajo política de protección las actividades ecoturísticas se restringirán a lo señalado por los planes de manejo, y preferentemente se llevarán a cabo actividades de avistamiento, investigación, y actividades que generen alteraciones importantes en el entorno a fin de no poner en riesgo principalmente las áreas núcleo

PARTICULARES PARA UGAS ECOTURISMO DE APROVECHAMIENTO

UGAS con uso Recomendados y Condicionados		
Fomento	Incrementar las opciones de turismo alternativo que ofrece el estado, aprovechando los recursos paisajísticos, incluyendo a las comunidades en el desarrollo de los proyectos e involucrándolas en las prácticas de conservación de los recursos.	Programa Turismo alternativo en zonas indígenas (PTAZI) -Otorgar apoyos para elaborar y ejecutar proyectos encaminados a la revaloración, conservación y aprovechamiento sustentable de recursos, atractivos naturales y de su patrimonio cultural en las comunidades indígenas. -Financiamiento para infraestructura y equipamiento de sitios de Turismo Alternativo. -Elaboración del proyecto integral de un nuevo sitio de turismo alternativo. -Elaboración de estudios y/o pago de permisos ambientales. -Formación y fortalecimiento de capacidades para la operación, administración y procesos de certificación de los núcleos agrarios, organizaciones y grupos de trabajo que cuenten con sitios de turismo alternativo de inicio, continuidad, o que se encuentran en operación. -Difusión y promoción de sitios ecoturísticos. Fondo PyME -Apoyo a proyectos productivos. -Formación de capacidades locales -Integración de MIPYMES a las cadenas productivas globales
		-Asesoría para el acceso a financiamiento. -Realización de campañas y Talleres de sensibilización para la cultura emprendedora y desarrollo de habilidades empresariales -Mejoras en la competitividad regional. Programa de Financiamiento al Sector Turístico Rural -Financiamiento a proyectos de turismo rural que generen empleos y fomenten el desarrollo de zonas rurales. -Financiamiento para gastos de operación -Construcción de inmuebles nuevos y/o ampliación de inmuebles, así como inversión (modernización/remodelación) Programa Joven Emprendedor Rural y Fondo de Tierras. -Incorporación de jóvenes a las actividades productivas vinculadas a la tierra. -Capacitación -Renta de derechos parcelarios -Adquisición de insumos -Servicios de acompañamiento empresarial -Acceso al financiamiento
		Programa de la Mujer en el Sector Agrario (PROMUSAG) -Financiamiento a proyectos productivos en los que participen mujeres que habiten en núcleos agrarios. Fondo para el apoyo a Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios (FAPPA) -Financiamiento a proyectos productivos en los que participen personas que habiten en núcleos agrarios Jóvenes Emprendedores Rurales -Financiamiento a proyectos productivos vinculados al sector rural

Fomento	Promover y apoyar las actividades ecoturísticas existentes y de nueva creación	Programa Ruta de los Dioses - Apoyar el desarrollo de productos que sean una aportación al crecimiento y desarrollo económico -Fomentar la planeación y desarrollo urbano -Fomentar la inversión pública para crear la infraestructura necesaria y poner en valor los destinos, productos y los atractivos turísticos. -Facilitar y promover la inversión privada. -Coadyuvar a la calidad y excelencia en los servicios de todos los actores involucrados en el turismo -Preservar el medio ambiente, los valores culturales e integrar a las comunidades a los beneficios del turismo -Crear programas de promoción y comercialización adecuados para cada segmento y línea de producto. -Apoyar la creación y el desarrollo de atractivos que complementen la oferta turística en los destinos. Programa Turismo alternativo en zonas indígenas (PTAZI) -Financiamiento para infraestructura y equipamiento de sitios de Turismo Alternativo. -Elaboración de estudios y/o pago de permisos ambientales. -Formación y fortalecimiento de capacidades para la operación, administración y procesos de certificación de los núcleos agrarios, organizaciones y grupos de trabajo que cuenten con sitios de turismo alternativo de inicio, continuidad, o que se encuentran en operación. -Difusión y promoción de sitios ecoturísticos. -Fortalecer las capacidades de las comunidades para que realicen el proceso de reconversión productiva (nuevas habilidades para la operación, administración y comercialización de productos y servicios) y que tengan condiciones de convertir al ecoturismo en una opción para el desarrollo.
		Programa de apoyo a la competitividad a las MIPYMES turísticas -Profesionalización y modernización de empresas turísticas. -Apoyar con financiamiento el crecimiento y mejora de las empresas turísticas -Capacitación y asistencia técnica. -Créditos para capital de trabajo, modernización y equipamiento. -Atención al segmento actualmente no atendido por la banca para otorgamiento de préstamos. Programa de Capacitación para Prestadores de Servicios Turísticos -Cursos de capacitación a prestadores de servicios turísticos. Capacitación para guías de turistas -Acreditación de guías de turistas
Fomento		Fondo Nacional de Apoyos para Empresas en Solidaridad (FONAES) -Apoyos para creación y consolidación de proyectos productivos -Apoyar la inversión en la apertura o ampliación de negocios -Promover las habilidades y capacidades empresariales y comerciales de quienes tienen un negocio establecido -Asesoría básica para la puesta en marcha de un negocio. -Ejecución de obra civil Proyecto de Desarrollo Comunitario Forestal de los Estados del Sur (DECOFOS) Componente: Ejecución de Proyectos de Microempresas Rurales y de Turismo de Naturaleza -Financiamiento para proyectos productivos a ejidos, comunidades o grupos participativos de interés común. -Apoyar la ejecución de proyectos productivos que demuestren viabilidad económica, social y ambiental -Adquisición de activos fijos -Dar valor agregado a los bienes y servicios que ofrecen los recursos naturales -Promover la diversificación productiva y la sustentabilidad de los recursos naturales
UGAS con uso Condicionado		

Preservación de recursos	Eficientar el uso del agua Sistemas para la captación, tratamiento de agua de lluvias y reinyección a mantos acuíferos Programa de Devolución de Derechos (PRODDER) Mejoramiento -Infraestructura para potabilización de agua pluviales y residuales Programa de Modernización de los Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA) -Reuso de agua residual tratada -Implementación de infraestructura complementaria como colectores y emisores de agua Programa distintivo hidrosustentable -Mejorar las metodologías de limpieza -Sustituir accesorios convencionales por productos ahorradores de agua -Capacitar al personal operativo del mantenimiento para mejoras en los procesos que requieran la utilización de agua -Instalación de sistemas de captación, tratamiento y reutilización de agua -Campañas dirigidas a turistas para efficientar el consumo de agua	Sistemas para la captación, tratamiento de agua de lluvias y reinyección a mantos acuíferos Programa de Devolución de Derechos (PRODDER) Mejoramiento -Infraestructura para potabilización de agua pluviales y residuales Programa de Modernización de los Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA) -Reuso de agua residual tratada -Implementación de infraestructura complementaria como colectores y emisores de agua Programa distintivo hidrosustentable -Mejorar las metodologías de limpieza -Sustituir accesorios convencionales por productos ahorradores de agua -Capacitar al personal operativo del mantenimiento para mejoras en los procesos que requieran la utilización de agua -Instalación de sistemas de captación, tratamiento y reutilización de agua -Campañas dirigidas a turistas para efficientar el consumo de agua
	Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural Fomento a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre a través de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre UMA y predios o instalaciones que manejan vida silvestre (PIMVS) en zonas rurales -Conservación del hábitat, especies o poblaciones de vida silvestre nativa -Realizar actividades complementarias a las prácticas productivas que concilien la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa y su hábitat para diversificar las actividades en las zonas y comunidades rurales -Fomentar alternativas productivas que generen y complementen los ingresos económicos para establecimientos y fortalecer el mercado legal de bienes y servicios provenientes de la vida silvestre nativa y su hábitat -Considerar esquemas de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa a través del establecimiento y fortalecimiento de PIMVS Programa Nacional Forestal -Proyectos comunitarios para cubrir superficies con plantaciones forestales, reforestación, saneamiento de ecosistemas, cultivos de cobertera y monitoreo de especies, establecimiento de viveros, huertos comunitarios e infraestructura ecoturística, y cursos de capacitación para la operación de estos proyectos	Programa Apoyo a Proyectos con Beneficios al Medio Ambiente y Mitigación del Cambio Climático Componente: Proyectos con Beneficios al Medio Ambiente -Capacitación para conocer los beneficios de la implementación de proyectos de eficiencia energética y uso racional del agua. -Servicios de capacitación para conocer las tecnologías disponibles que permitan desarrollar proyectos con beneficios al medio ambiente, producción de energías alternativas, gestión de residuos y biocombustibles. -Servicios de capacitación para que prestadores de servicios especializados adquieran o actualicen conocimientos y/o habilidades que les permitan identificar, promover, asesorar e inducir la adopción y establecimiento de proyectos con beneficios al medio ambiente, de energías alternativas, gestión de residuos, producción de biocombustibles y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. -Participación y asistencia a misiones comerciales o tecnológicas que permitan identificar, observar o analizar tecnologías, productos, servicios que permitan incorporar elementos para implementar proyectos con beneficios al medio ambiente. -Servicios de asesoría para el establecimiento, operación y seguimiento en campo de proyectos que brinden beneficios al medio ambiente. -Servicios de consultoría para elaborar diagnósticos, diseñar e implementar proyectos orientados al desarrollo de fuentes limpias, alternativas y renovables de producción de energía y/o que brinden beneficios al medio ambiente -Servicios de consultoría para diseñar e implementar tecnologías que utilicen ecotecnias relacionadas con la eficiencia energética y el impacto de los procesos productivos al medio ambiente.
UGAS Aprovechamiento recomendado		7, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20
UGAS Aprovechamiento condicionado		15, 21
UGAS Conservación recomendado		43, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52
UGAS Restauración recomendado		28, 29, 30, 31, 37, 38
UGAS Protección recomendado		54, 55

Cuadro III.7 Estrategias ecológicas para UGAs con aptitud turística

SECTOR TURISMO		
TODAS LAS POLÍTICAS		
Actores estratégicos	SECTUR, STyDE, CONAGUA, CEA. ONGS, INICIATIVA PRIVADA, CONSEJOS MICRORREGIONALES, CDI, IMO	
Rubro:	Sectorial	
Imagen objetivo a 2025	Las categorías tradicionales de turismo se han desarrollado hasta tener una infraestructura y operación sustentables, con niveles bajos de consumo y se conjuntan con el ecoturismo para contar con la oferta más diversificada y robusta del país y con una presencia internacional fuerte, que se consolida con una oferta de empleo y de capital económico de las más importantes del estado.	
	Objetivo específico	Programas y Acciones
PARTICULARES PARA UGAS TURISMO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN		
Criterio: En las áreas con aptitud turística bajo política de conservación podrán llevarse a cabo únicamente actividades turísticas de baja escala con un estricto control a fin de conservar estas áreas y su funcionalidad		
PARTICULARES PARA UGAS TURISMO DE APROVECHAMIENTO		
<i>UGAS con uso Recomendados y Condicionados</i>		

Fomento	Incentivar la certificación en procesos turísticos de los establecimientos dedicados a ese sector para mejorar la calidad de los servicios ofrecidos y consolidar al estado como destino turístico a nivel nacional e internacional	Programa Moderniza -Eleva la calidad en los servicios turísticos -Mejorar el nivel de satisfacción de los clientes -Eleva las ventas y reducir costos de empresas turísticas -Obtención del Distintivo "M" en establecimientos turísticos. -Promoción de los establecimientos con distintivo "M". Distintivo H -Mejorar la seguridad alimentaria en los establecimientos turísticos fijos de preparación de alimentos y bebidas Distintivo Hotel Hidro Sustentable -Fomentar que los hoteles de 3 y más estrellas obtengan este distintivo. -Incentivar el uso racional del recurso agua en los establecimientos de hospedaje turísticos. -Lograr el manejo sustentable del agua en los hoteles participantes para asegurar la disponibilidad de este líquido en la comunidad. -Ahorrar en el uso del agua y sus respectivos costos -Contribuir al posicionamiento del sector turístico del estado en el mercado del turismo sustentable

Fomento	Consolidar e incentivar los destinos turísticos de sol y playa en el Estado.	Programa Centros de Playa -Mejoramiento de imagen urbana en destinos tradicionales -Mejoramiento de los niveles de calidad en la prestación de los servicios turísticos -Desarrollo de productos turísticos con base en estrategias de diferenciación y diversificación. -Ordenamiento de actividades recreativas -Regulación de comercio informal -Conservación de playas. -Acciones integrales de señalización. -Promoción de accesibilidad aérea. -Desarrollo de infraestructura -Promoción y comercialización -Incentivar el desarrollo sustentable del turismo en destinos de sol y playa. -Desarrollar estrategias de diversificación de la oferta de sol y playa, incorporando criterios que diferencien la oferta entre destinos. -Apoyar programas de recuperación de playas -Impulsar acciones de fomento para participar en programas de mejoramiento de los niveles de calidad en la prestación de los servicios turísticos, de certificación de los mismos y de desarrollo empresarial.

	Posicionar al estado como un destino turístico integrado y diferenciado, con productos novedosos desarrollados con base en la investigación de mercado y técnicas de marketing que garanticen el incremento de turistas, divisas, inversión y empleo.	Programa Ruta de los Dioses - Apoyar el desarrollo de productos que sean una aportación al crecimiento y desarrollo económico -Fomentar la planeación y desarrollo urbano -Fomentar la inversión pública para crear la infraestructura necesaria y poner en valor los destinos, productos y los atractivos turísticos. -Facilitar y promover la inversión privada. -Coadyuvar a la calidad y excelencia en los servicios de todos los actores involucrados en el turismo -Preservar el medio ambiente, los valores culturales e integrar a las comunidades a los beneficios del turismo -Crear programas de promoción y comercialización adecuados para cada segmento y línea de producto. -Apoyar la creación y el desarrollo de atractivos que complementen la oferta turística en los destinos.
Fomento	Promover proyectos en regiones con potencial y ventajas no explotadas, especialmente en municipios rurales e indígenas, para extender geográficamente la oferta de servicios y actividades complementarias.	Programa de apoyo a la competitividad a las MIPyMES turísticas -Profesionalización y modernización de empresas turísticas. -Apoyar con financiamiento el crecimiento y mejora de las empresas turísticas -Capacitación y asistencia técnica. -Créditos para capital de trabajo, modernización y equipamiento. -Atención al segmento actualmente no atendido por la banca para otorgamiento de préstamos. -Financiamiento para la construcción, ampliación, remodelación, equipamiento y adquisición de hoteles de playa y ciudad, desarrollo de condominios turísticos y proyectos turísticos especiales. -Agilizar trámites para nuevos proyectos turísticos. Programa de Capacitación para Prestadores de Servicios Turísticos -Cursos de capacitación a prestadores de servicios turísticos. Capacitación para guías de turistas -Acreditación de guías de turistas Creación de proyectos encaminados a fomentar el turismo en UGAS con aptitud -Realizar planeación respecto a desarrollo de infraestructura para incentivar zonas turísticas que actualmente no figuran entre los principales destinos visitados pero que poseen el potencial cultural, arqueológico o natural. -Crear un catálogo del patrimonio cultural, arqueológico, gastronómico, artístico y de naturaleza, creado para facilitar la promoción local, nacional e internacional y detectar lugares potenciales para desarrollar proyectos turísticos. -Identificar zonas para incluirlas en el diagnóstico de planes municipales e impulsar su inclusión en la oferta estatal, dotándolas de fortalezas para la competencia en el mercado.
UGAS con uso Condicionado		

Preservación de recursos	Reducir, prevenir y controlar la contaminación de cuerpos de agua donde descargan las aguas residuales	Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR) -Diseñar, construir, ampliar, y rehabilitar plantas de tratamiento de aguas residuales, para incrementar el volumen tratado o mejorar sus procesos de tratamiento. -Establecimiento de estaciones y cárcamos de bombeo de aguas residuales que alimenten a la planta de tratamiento municipal y el colector o emisor de llegada a la planta. -Establecimiento de estaciones y cárcamos de bombeo para la disposición, reúso o intercambio de aguas residuales municipales tratadas. -Construcción de emisores o líneas de conducción para la disposición, reúso o intercambio de aguas residuales municipales tratadas. -Identificar sitios para la disposición de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales Programa de Modernización de los Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA) -Inversión en infraestructura hídrica de gran envergadura y con tecnología de punta -Construcción de PTAR, tratamiento y disposición de lodos Programa de Devolución de Derechos (PRODDER) Mejoramiento -Rehabilitación de infraestructura de tratamiento de aguas residuales -Desinfección de agua -Obras de recolección, reconducción, tratamiento y emisión de aguas residuales generadas Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU) -Estudios y proyectos enfocados al saneamiento -Rehabilitación de infraestructura de tratamiento de aguas residuales -Construcción de PTAR -Rehabilitación y construcción de plantas potabilizadoras Agua Limpia (PAL) -Monitoreo de cloro, residual libre y bacteriológico -Operativos de saneamiento básico -Desinfección de agua para sistemas de abastecimiento -Mantenimiento, refacciones e instalación de equipos de desinfección -Protección de fuentes de abastecimiento -Capacitación y adiestramiento en desinfección
	Eficientar el uso del agua	Sistemas para la captación, tratamiento de agua de lluvias y reinyección a mantos acuíferos Programa de Mejoramiento de Eficiencias (PROME) -Detección de fugas Programa de Devolución de Derechos (PRODDER) Mejoramiento -Infraestructura para potabilización de agua pluviales y residuales Programa de Modernización de los Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA) -Reúso de agua residual tratada -Implementación de infraestructura complementaria como colectores y emisores de agua Programa distintivo hidrosustentable -Mejorar las metodologías de limpieza -Sustituir accesorios convencionales por productos ahorradores de agua -Capacitar al personal operativo del mantenimiento para mejoras en los procesos que requieran la utilización de agua -Instalación de sistemas de captación, tratamiento y reutilización de agua -Campañas dirigidas a turistas para efficientar el consumo de agua

	Implementar medidas encaminadas a transitar hacia un desarrollo turístico sustentable.	Programa de Turismo Sustentable -Incrementar el número de empresas con Distintivos "S", empresas que adoptan prácticas responsables con el medioambiente, desarrollo social y económico -Obtener certificaciones ambientales en empresas turísticas (Zona turística limpia, Calidad ambiental turística y Certificación Earth Check) -Rehabilitación e implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales -Implementar planes para el manejo integral de residuos -Implementar rellenos sanitarios intermunicipales -Actualizar planes de desarrollo urbano y mejoramiento de la imagen urbana Plan de conservación, consolidación y replanteamiento de los Centros Integralmente Planeados (CIP) -Potenciación de las reservas territoriales con aptitud turística -Mantenimiento y operación de la infraestructura Programa Bandera Azul (Blue Flag) -Mejoramiento en la calidad de Agua -Educación e Información Ambiental -Gestión Ambiental y Seguridad Programa de evaluación y riesgo ambiental -Elaboración de manifestaciones de impacto ambiental de proyectos productivos -Elaboración de manifestaciones de riesgo ambiental Programa de procuración de justicia ambiental -Vigilar y sancionar a quienes violen la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, de tala clandestina y tráfico de especies amenazadas -Realizar periódicamente visitas de inspección
UGAS Aprovechamiento recomendado		13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
UGAS Aprovechamiento condicionado		11, 12, 21
UGAS Conservación condicionado		43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52
UGAS Restauración condicionado		28, 29, 30, 31, 33, 37, 38

Estrategias generales y/o estatales

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

En el cuadro III.8. Estrategias generales, se presentan los objetivos específicos, programas y acciones de observancia estatal o conveniente a un conglomerado de UGAs, cuyo fin será reforzar las estrategias ya expuestas que competen a los sectores.

Cuadro III.8 Estrategias generales conforme el MOE.

Estrategias generales			
Objetivo específico	Programas	Acciones	Vinculación con el proyecto
Rubro	Cambio climático		
CONTRIBUIR A LA REDUCCION DE LOS EFECTOS GENERADOS POR EL CAMBIO CLIMATICO	PROGRAMA ESPECIAL DE CAMBIO CLIMATICO	- Producción limpia de energía	Con la finalidad de cumplir con la acción establecida el promovente Instalara eco técnicas y tecnologías amigables con el ambiente, como son: -Instalación de celdas solares para el abastecimiento de luz. -Instalación de calentadores solares para el consumo de agua

Estrategias generales			
Objetivo específico	Programas	Acciones	Vinculación con el proyecto
			caliente en los servicios sanitarios. Con estas acciones se estará generando energía limpia disminuyendo de manera significativa el uso de combustibles fósiles para la generación de energía.
		-Disposición de residuos	El promovente para cumplir con este punto anterior, establecerá Un programa de Manejo, separación y reciclaje de los residuos sólidos urbanos que se generan en las diversas etapas del proyecto, de esta forma se minimiza el impacto ambiental por la generación de residuos, al disminuir el volumen que se dispone en tiraderos a cielo abierto. Los residuos no reciclables o reutilizables serán entregados al camión recolector y se dispondrá en el basurero municipal.
	PROGRAMA ESTATAL DE ACCION ANTE EL CAMBIO CLIMATICO (PEACC)	-Reciclado, reusó y reducción de materiales	El promovente para cumplir con este punto, establecerá un Programa de manejo, separación y reciclaje de los residuos sólidos urbanos que se generan en las diversas etapas del proyecto, de esta forma se minimiza el impacto ambiental por la generación de residuos, al disminuir el volumen que se dispone en tiraderos a cielo abierto. En cuanto a los residuos de manejo especial (derivados de la construcción), serán almacenados de acuerdo a sus características para posteriormente enviarlos a centros de acopio en la zona o en su defecto al camión recolector municipal. Los residuos no reciclables o reutilizables serán entregados al camión recolector y se dispondrá en el basurero municipal. Al interior del predio se rotulará cada contenedor con las leyendas de Orgánico e Inorgánico.
		-Eficientar el uso del agua	Para cumplir con este punto, el promovente desarrollara: - Un sistema de captación de aguas de lluvias, la cual en su mayor parte se captara en los techos que conforman las obras

Estrategias generales			
Objetivo específico	Programas	Acciones	Vinculación con el proyecto
			civiles, dicha agua de lluvia será almacenada en una cisterna para ser utilizada para el aseo diario, riego de áreas verdes y el excedente en el temporal de lluvias será reinyectada a los mantos freáticos. - Al interior del desarrollo inmobiliario en los servicios sanitarios, se instalarán sistemas ahorradores de agua. - Para evitar fugas y mal funcionamiento del sistema de captación de aguas de lluvias y del sistema de tratamiento de aguas residuales, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo, correctivo y de conservación.
		-Aumentar la cobertura de bosques y selvas	Para cumplir lo establecido, en este punto, el promovente realizará medidas de compensación ambiental, que consistirá en la Reforestación en una superficie de 2.0 ha, el área a reforestar será solicitada a las autoridades comunales y/o se realizará en coordinación con organizaciones ambientalistas presentes en la zona.
		- Promover las áreas de captura de carbono	
	PROGRAMA ESTATAL DE ACCION ANTE EL CAMBIO CLIMATICO (PEACC)	-Reducir el uso de combustibles fósiles	Con la finalidad de cumplir con la acción establecida el promovente Instalara eco técnicas y tecnologías amigables con el ambiente, como son: -Instalación de celdas solares para el abastecimiento de luz en el desarrollo inmobiliario. -Instalación de calentadores solares para el consumo de agua caliente en los servicios sanitarios. Con estas acciones se generará energía limpia disminuyendo de manera significativa el uso de combustibles fósiles para la generación de energía.
REDUCIR LAS EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO DE LA ACTIVIDAD ANTROPOGENICA.	Plan nacional de eliminación de hidroclorofluorocarbonos	Mejoramiento de las prácticas de manejo de residuos sólidos de los AH para la reducción de metano, el carbono negro y otras emisiones de	El promovente establecerá un Programa de manejo, separación y reciclaje de los residuos sólidos municipales que se generan en las diversas etapas del proyecto, de esta forma se minimiza el impacto ambiental por la generación de residuos, al disminuir el volumen que se dispone en tiraderos a cielo abierto, dicho programa se

Estrategias generales			
Objetivo específico	Programas	Acciones	Vinculación con el proyecto
		contaminantes	presenta en Anexos. En cuanto a los residuos de manejo especial (derivados de la construcción), serán almacenados de acuerdo a sus características para posteriormente enviarlos a centros de acopio en la zona o en su defecto al camión recolector municipal. Los residuos no reciclables o reutilizables serán entregados al camión recolector y se dispondrá en el basurero municipal. Al interior del desarrollo inmobiliario se rotulará cada contenedor con las leyendas de Orgánico e Inorgánico
		-Adopción de tecnologías de bajo carbono	Con la finalidad de cumplir con la acción establecida el promovente Instalara eco técnicas y tecnologías amigables con el ambiente, como son: -Instalación de celdas solares para el abastecimiento de luz. -Instalación de calentadores solares para el consumo de agua caliente en los servicios sanitarios del desarrollo inmobiliario. Con estas acciones se estará generando energía limpia disminuyendo de manera significativa el uso de combustibles fósiles para la generación de energía.
	-Programa "Hipoteca Verde"	- Disminución del consumo de agua, luz y gas propiciando la construcción de desarrollos habitacionales con casas ecológicas.	Con la finalidad de cumplir con la acción establecida el promovente Instalara eco técnicas y tecnologías amigables con el ambiente, como son: -Instalación de celdas solares para el abastecimiento de luz. -Instalación de calentadores solares para el consumo de agua caliente en los servicios sanitarios del desarrollo inmobiliario. Con estas acciones se estará generando energía limpia disminuyendo de manera significativa el consumo de combustibles fósiles para la generación de energía. - Un sistema de captación de aguas de lluvias, la cual en su

Estrategias generales			
Objetivo específico	Programas	Acciones	Vinculación con el proyecto
			mayor parte se captará en los techos que conforman las obras civiles. Esta agua será almacenada para ser utilizada para el aseo diario de las instalaciones, riego de áreas verdes y el excedente en el temporal de lluvias será reinyectada a los mantos freáticos. - Al interior del desarrollo inmobiliario en los servicios sanitarios, se instalarán sistemas ahorradores de agua. - Para evitar fugas y mal funcionamiento del sistema de captación de aguas de lluvias y el sistema de tratamiento de aguas residuales, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo, correctivo y de conservación.
REDUCIR EL CONSUMO DE BROMURO DE METILO EN LA FUMIGACION DE SUELOS AGRICOLAS Y ESTRUCTURAS DE ALMACENAJE	NO APLICA PARA EL PROYECTO		
FOMENTAR Y FORTALECER UNA CULTURA AMBIENTAL HACIENDO CONCIENCIA DE LAS CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ENTIDAD Y LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.	-Programa de Educación Ambiental	-Impartir cursos y pláticas sobre el cambio climático.	El proyecto considera en sus diferentes etapas pláticas de educación ambiental dirigidas al personal empleado a fin de promover una cultura para el cuidado y conservación de los recursos naturales que se entran en el predio de estudio; así mismo, se consideran pláticas para el manejo adecuado de los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto.
RUBRO	INUNDACIONES		
DISMINUIR AL MÁXIMO LAS CONDICIONES DE RIESGO Y VULNERABILIDAD A QUE ESTÁ SUJETA LA POBLACIÓN, SUS ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y LOS ECOSISTEMAS ANTE LA OCURRENCIA DE FENÓMENOS HIDROMETEOROLOGICOS EXTREMOS Y LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.	Elaboración Programa de protección a Centros de Población.	Llevar a cabo campañas de difusión de la cultura de la prevención y la protección civil principalmente en zonas vulnerables.	Para cumplir con lo establecido, el promovente dará seguimiento a los programas de prevención que establece protección civil estatal y municipal.
RUBRO	INCENDIOS		

Estrategias generales			
Objetivo específico	Programas	Acciones	Vinculación con el proyecto
FORTALECER LOS MECANISMOS E INSTRUMENTOS PARA PREVENIR Y CONTROLAR Y DISMINUIR EL NÚMERO DE INCENDIOS DAÑINOS ASÍ COMO SU INTENSIDAD Y SUPERFICIE AFECTADA.	Programa Estatal de prevención y combate de incendios forestales	-Capacitar a la población que habita en zonas rurales con riesgos de incendios para que conozcan las medidas básicas a tomar en caso de un siniestro.	Para cumplir con lo establecido, el promovente dará seguimiento a los programas de prevención que establece protección civil estatal y municipal, así como a las autoridades de Mazunte y/o de Santa María Tonameca, en primera instancia, en caso de presentarse algún incendio que represente riesgo en cualquiera de las etapas del proyecto.
RUBRO	SISMOS		
DISMINUIR Y MITIGAR EL IMPACTO DESTRUCTIVO DE LOS FENOMENOS SISMICOS EN CUANTO A SU MAGNITUD E INTENSIDAD.	-Elaboración de un programa de prevención de daños por sismos.	Llevar a cabo campañas de difusión de la cultura de la prevención y la protección civil principalmente en zonas vulnerables.	Para cumplir con lo establecido, el promovente dará seguimiento a los programas de prevención que establece protección civil estatal y municipal, así como a las autoridades de Mazunte y/o de Santa María Tonameca, en primera instancia, en caso de presentarse algún sismo que represente riesgo en cualquiera de las etapas del proyecto. Así mismo, estará atento a las indicaciones y recomendaciones que emita Protección Civil a fin de salvaguardar la integridad de las personas que se encuentren en el interior del predio.
RUBRO RIESGO	RIESGO		
PREVENIR LAS AFECTACIONES A LAS POBLACION POR UBICACIÓN INADECUADA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS.	-Programa de prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos (PRAH)	-Reducir la vulnerabilidad de la población ante impactos de fenómenos naturales.	Para cumplir con lo establecido, el promovente dará seguimiento a los programas de prevención que establece protección civil estatal y municipal, así como a las autoridades de Mazunte y/o de Santa María Tonameca, en primera instancia, en caso de presentarse algún riesgo por algún fenómeno meteorológico o natural que represente riesgo en cualquiera de las etapas del proyecto. Así mismo, estará atento a las indicaciones y recomendaciones que emita Protección Civil a fin de salvaguardar la integridad de las personas que se encuentren en el interior del predio.
RUBRO RIESGO	RESIDUOS		
REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS FAVORECIENDO SU VALORACIÓN ASI COMO EL DISEÑO Y	Programa para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos municipales.	-Llevar a cabo cursos de capacitación a municipios para que elaboren sus programas para	Aunque los programas van enfocados a cumplimiento del Estado, el promovente para cumplir con este punto anterior, establecerá un Programa de manejo, separación y reciclaje de

Estrategias generales			
Objetivo específico	Programas	Acciones	Vinculación con el proyecto
CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA APROPIADA QUE PERMITA LA RECOLECCIÓN, SEPARACIÓN, RECICLAJE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS MISMO.		la prevención y gestión integral de residuos sólidos.	los residuos sólidos municipales que se generan en las diversas etapas del proyecto, de esta forma se minimiza el impacto ambiental por la generación de residuos, al disminuir el volumen que se dispone en tiraderos a cielo abierto.
	Programa estatal para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Establecer sistemas de gestión /manejo de desechos que asignen la más alta prioridad a prevenir o reducir al mínimo la generación de desechos y a reutilizarlos y reciclarlos, así como instalaciones para la eliminación ecológicamente racional de los desechos	Los residuos no reciclables o reutilizables serán entregados al camión recolector y se dispondrá en el basurero municipal. Al interior del desarrollo inmobiliario se rotulará cada contenedor con las leyendas de Orgánico e Inorgánico

Criterios de regulación ecológica

El Cuadro III.9 Criterios que regulación ecológica del POERTEO muestra los 49 criterios de regulación ecológica, así como las UGAs a las que se aplicarán cada uno de éstos. La columna de política/sector, hace referencia a las políticas y sectores con aptitud de las UGAs a las que compete el cumplimiento de los criterios ecológicos.

Los criterios ecológicos que aplican para la UGA en base a su Política/sector son las siguientes.

C-013, C-014, C-015, C-016, C-029, C-031, C-032, C-033 y C-034

Cuadro III.9 Vinculación con el proyecto conforme el MOE

Vinculación con el Proyecto			
Clave	Política /sector	Criterio	Vinculación con el proyecto
C-013	Transversal	Sera indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas	El proyecto no se establecerá cercano a alguna zona riparia por lo que no aplica este criterio.

Vinculación con el Proyecto			
Clave	Política /sector	Criterio	Vinculación con el proyecto
C-014	Transversal	Se evitara las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto no se establecerá cercano a zonas riparias por lo que no aplica este criterio.
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.	El proyecto no se establecerá cercano a zonas riparias por lo que no aplica este criterio.
C-106	Transversal varios	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	El proyecto no se estableciera en zona costera, por lo que no aplica este criterio.
C-017	Transversal	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos	Para cumplir con este criterio, se establecerán un programa de Manejo, separación y reciclaje de los residuos sólidos municipales que se generan en las diversas etapas del proyecto, de esta forma se minimiza el impacto ambiental por la generación de residuos, al disminuir el volumen que se dispone en tiraderos a cielo abierto. Se rotulará cada recipiente con las leyendas de Orgánico e Inorgánico, así mismo en Santa María Tonameca, se tiene el servicio de limpia y recolección de basura, por lo que el promovente pagará este servicio, cumpliendo con los lineamientos municipales vigentes.
C-029	Todas AH, minería, industria, turismo	Se evitara la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Todo el material derivado de las obras de excavación o rellenos, serán almacenado en un parte del predio, para la utilización de nivelación y relleno de sitios, el excedente será dispuesto en sitios autorizados por el Municipio.
C-031	Todas AH, turismo.	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección Civil.	Por la ubicación del predio, el promovente estará en constante capacitación, cumpliendo con los criterios establecidos por Protección Civil.
C-32	Todas AH, turismo.	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	De acuerdo con el CENAPRED, en el Atlas de riesgo, señala que la comunidad de Mazunte se encuentra en una zona catalogada con un RIESGO MEDIO de inundación. Adicional a este dato, se puede mencionar que el sitio del proyecto se encuentra en la parte alta de dicha comunidad por lo que se reduce aún más el riesgo por este factor.

Vinculación con el Proyecto			
Clave	Política /sector	Criterio	Vinculación con el proyecto
			Dicho centro de prevención, de igual manera identifica el sitio del proyecto con un RIESGO MEDIO en cuanto a la susceptibilidad de inestabilidad de laderas. De manera estratégica y con base al diseño arquitectónico, las obras civiles se establecerán en áreas en donde no se requiera de cortes de taludes de gran magnitud; no obstante, el proyecto considera acciones para estabilización de taludes mediante acciones mecánicas o vegetativas según sea el caso.
C-33	Todas AH, turismo, ecoturismo, industria.	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, Conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	La obra no considera la construcción de obras que alteren flujos hidrológicos.
C-34	Todas apícolas.	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	No aplica ya que el giro del proyecto es desarrollo inmobiliario.
C-35	Todas apícolas	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	No aplica ya que el giro del proyecto es desarrollo inmobiliario.
C-036	Todas apícolas	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	No aplica ya que el giro del proyecto es desarrollo inmobiliario.
C-39	Todas Forestal.	La autoridad estatal competente deberá regular la explotación y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	No aplica, ya que el proyecto no contempla la explotación de recursos maderables para la producción de carbón.
C-045	Todas 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 ya que el giro del proyecto es desarrollo inmobiliario.
C-046	Todas industria	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de suelos contaminados.	No aplica ya que el giro del proyecto es desarrollo inmobiliario.

Vinculación con el Proyecto			
Clave	Política /sector	Criterio	Vinculación con el proyecto
C-047	Todas Industria (Energía alternativa)	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre.	No aplica ya que el giro del proyecto es desarrollo inmobiliario.
C-048		Se recomienda solo otorga permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento, o preferentemente se deberá remplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trate de rocas dimensionales.	No aplica ya que el giro del proyecto es desarrollo inmobiliario.

Con base a lo anterior, se tiene que de acuerdo a los lineamientos de POERTEO, el proyecto contribuye de manera positiva con el mismo, debido a que su ejecución considera el establecimiento de medidas de mitigación y de prevención evitará el desarrollo de actividades que generen afectaciones en el entorno; siendo éste uno de los principales objetivos del Programa de Ordenamiento; el proyecto se encuentra dentro de los usos recomendados por el Programa de Ordenamiento, por lo que su ejecución está acorde con la política de la UGA, para el caso de la clasificada como política de aprovechamiento, el proyecto contribuirá a la mejora del sector turístico, siendo éste la principal actividad económica en la zona, brindando mejores servicios sin intervenir o alterar los componentes ambientales, lo que permite ofrecer un enfoque de sustentabilidad mediante la mejora de actividades productivas compatibles con el ambiente. Por lo que, el proyecto no interfiere con los lineamientos del instrumento de política ambiental que nos ocupa.

III.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022

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

desarrollarse y mejorar las condiciones de vida propias y de sus familias, mediante una Administración Estatal cercana, transparente y de calidad en cada una de sus regiones.

El objetivo estratégico planteado es, aprovechar los recursos, las potencialidades y las oportunidades, tanto naturales como culturales, humanas y productiva de las ocho regiones del estado, para generar un cambio sustantivo en la calidad de vida de la población, por medio de una planeación incluyente y una acción de gobierno transparente, que en un entorno de seguridad, legalidad y paz, reduzca las brechas de desigualdad y pobreza, y por consiguiente, Oaxaca se transforme en un lugar donde sea posible crecer y prosperar con dignidad.

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

Cuadro III.10. Ejes estratégicos del Plan Estatal de Desarrollo 2016- 2022.

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

Eje estratégico	Vinculación con el proyecto
contaminación por aguas residuales industriales, municipales y cargas orgánicas, aunque actualmente Oaxaca cuenta con 126 plantas de tratamiento de aguas residuales con capacidad para tratar 87,832,000 metros cúbicos al año. <i>Biodiversidad:</i> Oaxaca es un Estado con gran diversidad de especies de flora (8,431 especies de flora vascular, con 702 especies endémicas) y de fauna (4,543 especies, que incluye 157 endémicas), una riqueza que le otorga el primer lugar nacional en materia de biodiversidad. En este sentido, también es importante mencionar que en las últimas tres décadas se ha registrado la pérdida anual de bosques de encino con 4.1%, las selvas caducifolias 0.18%, las selvas perenifolias 0.48%, los bosques de coníferas 3.7% de su cobertura original, las zonas sin vegetación aparente 14.3%, los bosques mesófilos 0.7%. Por su parte, las zonas urbanas incrementaron 10.4% anual de 1980 a 2011, los pastizales 4.4% y la agricultura 0.7% de su cobertura. <i>Generación de residuos sólidos:</i> Es el fenómeno de más impacto sobre el ambiente, como consecuencia de la creciente demanda de las sociedades modernas a partir de los recursos naturales. De tal manera, que ya sea por el volumen generado de los residuos o por no cumplir con una correcta disposición final, los residuos sólidos urbanos se convierten en un elemento adverso para el ambiente de nuestra entidad.	inmobiliario, se canalizaran para su tratamiento a un sistema de biodigestor, una vez tratadas serán canalizadas a un cárcamo de recolección de las aguas residuales que se destinarán para el riego de las áreas verdes del sitio del proyecto. Con el propósito de conservar la biodiversidad de la región, se llevarán acciones de rescate y reubicación de flora y fauna en el sitio del proyecto durante la etapa de preparación del sitio; así como acciones de compensación ambiental en una superficie de 2.0 hectáreas. Estas acciones consisten en la reforestación con especies nativas de la zona, para recuperar la superficie que se afectará con la finalidad de darle continuidad a los servicios ambientales que brinda el tipo de vegetación que presenta actualmente el área del proyecto. En cuanto a la generación de residuos sólidos urbanos, éstos serán entregados al servicio de colecta municipal para su disposición final en el basurero municipal. Es importante mencionar que el proyecto en comento, considera pláticas de educación ambiental abordando manejo adecuado de residuos sólidos, dirigido al personal empleado en las diferentes etapas del proyecto.

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

III.2.1 Regiones de importancia para la conservación

Cabe mencionar que no existen áreas naturales protegidas, cerca o dentro del proyecto, por lo que únicamente se mencionan las Regiones de importancia para la conservación, siendo éstas: Sitio Prioritario Marino Playa Santa Elena-Escobilla-Coyula y Región Marina Prioritaria Puerto Ángel-Mazunte; que a continuación se describen.

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

Región	Descripción	Vinculación con el proyecto y actividades aplicables para su cumplimiento
Sitio prioritario marino. Playa Santa Elena-Escobilla-Coyula	Estos ecosistemas son de importancia crítica ya que en ellos habitan una gran cantidad de especies tanto endémicas como de distribución amplia y al mismo tiempo son sitios importantes de reproducción, anidación, descanso y alimentación de la fauna marina y aves migratorias. Debido a las grandes diferencias en conocimiento y disponibilidad de información sobre la biodiversidad de las diferentes regiones marinas de México, se decidió utilizar la opinión de expertos para la identificación de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina, que incluye costas, océanos e islas.	Este sitio se refiere a las zonas de playa aludiendo a las áreas de anidamiento de la tortuga marina por lo que el proyecto no interfiere con los lineamientos de éste sitio prioritario, por no limitar con la playa de Mazunte. No obstante el manejo adecuado y preservación de los recursos naturales que inciden en el proyecto favorecerá a que los turistas tengan una visión de protección y cuidado al ambiente en general.
Región Marina Prioritaria. Puerto Ángel-Mazunte	Esta zona es utilizada para el ecoturismo con interés hacia tortugas marinas y se explota el tinte obtenido de caracol púrpura. Zona pesquera importante a nivel local, con varias especies comerciales de moluscos (caracol púrpura, ostión, almeja); peces (túnidos, picudo, dorado, tiburón); crustáceos (langosta) y tortugas marinas. Tiene baja densidad hotelera y se realiza el ecoturismo.	Cabe mencionar que el proyecto no contempla la utilización o explotación de recursos naturales, el giro del proyecto es proporcionar Hospedaje a los turistas extranjeros y de la región.

Región	Descripción	Vinculación con el proyecto y actividades aplicables para su cumplimiento
AICA. Área de Importancia para la Conservación de Aves	Esta AICA contiene un listado de especies consideradas como amenazadas globalmente, se encuentra en Montañas aisladas de la Sierra Madre del Sur en Oaxaca.	Cabe mencionar que no aplica ya que el AICA se encuentra en la parte Norte del Sistema Ambiental definido y el predio del proyecto se ubica en la parte Sur. Sin embargo, se implementarán medidas para la protección y conservación de aves, en el área del presente proyecto, por medio de la conservación de áreas verdes y de la implementación de pláticas de educación ambiental.

III.3 Plan Nacional de Desarrollo

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

III.3.1 Desarrollo sustentable

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

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, e este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad.

No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas, ello implica retos

importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar, para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

III.3.2 Ordenamiento Ecológico de Santa Maria Tonameca

El 2 de mayo de 2015, se publicó en el periódico oficial del Estado de Oaxaca, el resumen del modelo de Ordenamiento ecológico local del Municipio de Santa María Tonameca, Pochutla, Oaxaca, el cual tiene cuatro líneas de acción:

- I. Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral, sustentable y en beneficio del mayor número de personas;
- II. Ordenar la ubicación de las actividades productivas y de servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, la ubicación y condición socioeconómica de la población;
- III. Establecer las políticas de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, y,
- IV. Favorecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y el mayor beneficio a la población, sobre cualquier otro uso que requiera la destrucción masiva de los elementos naturales del terreno”.

Para integrar el modelo de ordenamiento ecológico se consideraron las áreas a preservar, proteger, restaurar y conservar, así como aquellas que requieren de medidas de mitigación para atenuar y compensar impactos ambientales.

Tomando como base los criterios señalados para la delimitación geográfica de las UGA's se llevó a cabo una primera aproximación, para obtener una división del territorio que explica la relación entre las diferentes variables socio ambientales, utilizando la regionalización ambiental que se realizó en la etapa de caracterización. Posteriormente se realizó una segunda aproximación, sin cambiar los criterios, buscando una simplificación en los parámetros de las variables involucradas. Como resultado se obtuvieron 22 unidades ambientales propuestas como UGA que incluyen 296 Unidades Cartográficas.

Por su parte, las políticas Ambientales de las UGA se definieron como Aprovechamiento Sustentable, Preservación del equilibrio ecológico, Protección de los recursos naturales y Restauración. También se tomaron en cuenta los lineamientos ecológicos de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), en donde se consideraron características como la topoforma, ocupación del suelo, grupo de actitud sectorial, conflictos y problemas ambientales, procesos ambientales de las UGA's donde se especifica que la regularización de los usos y las actividades están determinadas en el decreto y el programa de manejo correspondiente.

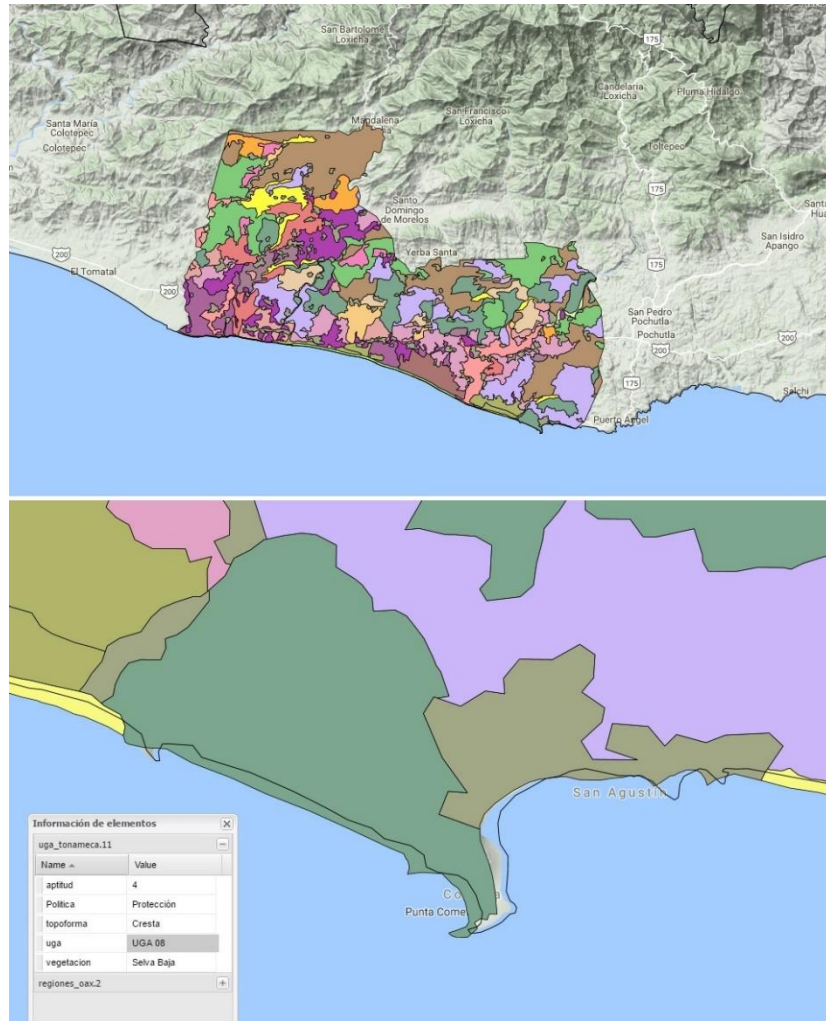


Figura III.3 Ubicación de la Unidad de Gestión Ambiental 08.

De acuerdo con la figura anterior, la ubicación del sitio del proyecto se identifica como la Unidad de Gestión Ambiental número 08, la cual no es un área de preservación por no encontrarse en un Área Natural Protegida; no es de restauración ya que su cobertura natural ha sido intervenida por el hombre y es evidente una sucesión vegetal (vegetación secundaria); pero sí de protección y aunque hay procesos antropogénicos, la cobertura vegetal de selva mediana caducifolia es del 70% en promedio. En el cuadro que se muestra a continuación, se hace mención a las políticas ambientales de la UGA 08, así como sus características generales.

Cuadro III.12 Políticas para la Unidad de Gestión Ambiental 08.

Uga	Preservación	Protección	Restauración	Aprovechamiento sustentable
08	No aplica	Si aplica	No aplica	No aplica
Características generales				

Cantidad de Unidades Cartográficas: 18		Superficie: 5,297.13 ha
Topoforma: Rellenos y Depresiones abiertas		
Ocupación del suelo: Selva Baja y Mediana		Grupo de Aptitud: Forestal, Turismo y Conservación.
Usos del suelo	Predominante	Flora y Fauna
	Compatible	Turismo, pecuario
	Condicionado	Agricultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos

Durante la etapa de diagnóstico del Ordenamiento Ecológico de Santa María Tonameca y con base en los análisis de aptitud y de conflictos detectados, se establecieron diversos usos de suelo:

Predominante (P): Se refiere a la principal actividad u ocupación del suelo que se presenta en la Unidad de Gestión Ambiental.

Compatible (C): Consideran aquellos sectores que se pueden desarrollar en la misma UGA, sin generar conflictos ambientales con el uso predominante.

Condicionado (CD): Es aquella actividad que se puede realizar solo en ciertas áreas de la UGA y bajo la condición impuesta por los criterios de regulación ecológica a fin de desarrollarlos sin generar conflictos ambientales.

En el cuadro que se muestra a continuación, se indican los usos del suelo asignados a cada una de las Unidades de Gestión Ambiental, de Santa María Tonameca. Así mismo se puede observar que en la UGA 08, la agricultura, la infraestructura y los asentamientos humanos son actividades condicionadas, mientras que el turismo es compatible y el componente flora y fauna es predominante, con acciones dirigidas a la conservación, forestal y agricultura. Es importante resaltar que la autorización en materia de impacto ambiental por el cambio de uso de suelo emitida por la SEMARNAT, será condicionada y supervisada por la PROFEPA, lo que asegura que no se contrapone este lineamiento de uso de suelo relacionado al asentamiento humano.

Cuadro III.13 Usos del suelo asignados a las UGA's identificadas en Santa María Tonameca.

No. de UGA	Área Natural	Agricultura	Pecuario	Forestal	Turismo	Pesca	Flora y fauna	Asentamientos humanos	Infraestructura
1			C	P				CD	CD
2		CD	C	P				CD	CD
3		CD	C	P					
4		CD	C		C		P	CD	CD
5	P								
6					P			CD	C
7		C	P	C				CD	CD
8		CD	C		C		P	CD	CD
9		CD	CD	P	C			CD	CD
10	P	CD	C		C			CD	CD
11		P	C			C		CD	CD
12	P				C	C	P		CD
13	P	CD			C	CD			
14			CD		C		P	CD	CD
15		C	P	CD		C		CD	CD
16		CD	C	P				CD	CD
17		CD	C	P				CD	CD
18		P	C	C				CD	CD
19			C	P			C	CD	CD
20		P	C			C		CD	CD
21		CD	CD		C				
22								P	C

Cuadro III.14 Criterios de Regulación Ecológica para Flora y Fauna.

Criterios	Vinculación con el proyecto
Aquellas obras que no estén contempladas en los procedimientos de impacto ambiental deberán cumplir con la normatividad específica aplicable y llevar a cabo acciones de manejo y monitoreo permanente de flora y fauna, para fomentar la preservación de la biodiversidad y el hábitat natural de las especies. Si en el predio existen zonas con vegetación secundaria o áreas deforestadas, se deberán contemplar programas de restauración que comprendan acciones para la conservación de suelos así como la reforestación de especies de flora nativa.	Cabe mencionar que se tienen contempladas medidas de mitigación, así como pláticas de educación ambiental para los trabajadores y promotor sobre el cuidado de la flora y fauna, así como letreros alusivos al cuidado de los mismos, por lo cual se dejarán áreas de conservación. Del mismo modo, se tienen contempladas actividades de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre. Como medida de compensación se contempla la reforestación con especies nativas de la zona en una superficie de 2.0 ha.

Criterios	Vinculación con el proyecto
Se recomienda que las actividades de construcción autorizadas que se realicen en periodos de anidación de fauna silvestre sean supervisadas por autoridades y especialistas en manejo de fauna silvestre.	Aunque no se identificaron zonas de anidación, es importante mencionar que se tienen contempladas medidas de mitigación, así como pláticas de educación ambiental para los trabajadores y promovente sobre el cuidado de la fauna, así como letreros alusivos al cuidado de los mismos, por lo cual se dejarán áreas de conservación en un 12.45% y el 76.90% de áreas verdes del total del predio del proyecto. Por todo lo anterior, se puede mencionar que la construcción del proyecto en cuestión, no contraviene o interfiere con lo estipulado en el Ordenamiento Ecológico del Municipio de Santa María Tonameca, ya que acorde con el documento, la obra que nos ocupa se identifica como asentamiento humano (uso de suelo), la cual se pretende construir en la zona urbana de la agencia de policía de Mazunte, actividad que se tiene condicionada por criterios de regulación ecológica, con el objetivo de que se lleve a cabo sin conflictos ambientales. El carácter condicionado del uso de suelo (asentamientos humanos) resultará de la revisión y resolución por parte de la autoridad competente en la materia del presente estudio.
Con el fin de fomentar la preservación de la biodiversidad y el habitat natural de las especies, se deberá evitar la extracción de ejemplares de vegetación en dunas costeras.	En todas las etapas que contempla el proyecto, se respetarán los elementos naturales circundantes al proyecto, a fin de fomentar y dar continuidad a todas las actividades para un desarrollo sustentable.
Los proyectos, obras y actividades aledañas a los humedales deberán disminuir al máximo la generación de ruido, así como reducir el tránsito por los sitios de alimentación y reproducción de la fauna silvestre.	No aplica
Se deberá mantener la conectividad estructural y funcional entre las diferentes comunidades vegetales para que continúe la vocación natural de los factores ambientales, así como para no alterar el equilibrio de los ecosistemas y evitar pérdida permanente de la vegetación natural.	Cabe mencionar que se tienen contempladas medidas de mitigación, así como pláticas de educación ambiental para los trabajadores y promovente sobre el cuidado de la flora; así como letreros alusivos al cuidado de los mismos. Para dar cumplimiento a este criterio, el presente proyecto contempla la instalación de áreas verdes en un 76.90% del predio en cuestión, lo que mantendrá la conectividad con otras áreas con vegetación natural.

Cuadro III.15 Criterios de Regulación Ecológica para Asentamientos Humanos

Criterios	Vinculación con el proyecto
El plan de desarrollo Urbano del municipio deberá incluir los criterios ambientales de este ordenamiento ecológico así como la prevención de riesgos naturales, químicos y bacteriológicos, según sea el caso en la construcción de obras públicas y privadas. Los planes de desarrollo urbano deben de considerar la zonificación del territorio municipal y lineamientos generales para la construcción, con el fin de no generar o minimizar los riesgos o daños a la población así como las Áreas Prioritarias para la conservación. No se debe desarrollar vivienda en lugares con menos de 10 msnm para evitar desastres por fenómenos hidrometeoro lógico.	En este sentido, es importante mencionar que se buscará la colaboración con personal de Protección Civil del Estado, con la finalidad de implementar estrategias para salvaguardar la integridad de las personas en caso de eventos extraordinarios como ciclones, tormentas, sismos, entre otros.
En la definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, se deberá tomar en cuenta los proyectos de desarrollo urbano y su correspondencia con el ordenamiento ecológico respectivo así como la infraestructura existente.	Previo a la elaboración de los estudios ambientales, el promovente solicitó los permisos correspondientes para el establecimiento del proyecto que nos ocupa; a la fecha, no ha existido objeción por parte de las autoridades que regulan este tipo de proyectos.
La ampliación y generación de nuevos desarrollos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial independientemente del drenaje doméstico.	No aplica, ya que es competencia del municipio.
Las poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales, exceptuando letrinas.	El objetivo del proyecto es la construcción de un Hotel, la cual contempla biodigestores y cinco pozos de recolección de aguas tratadas, para el manejo de aguas residuales. Lo anterior, por no contar en la zona con red de drenaje municipal.
Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán dirigir sus descargas hacia letrinas o contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.	Durante las diferentes etapas del Proyecto, se generarán aguas residuales. En la etapa de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio se arrendara el servicio de sanitarios portátiles. En la etapa de operación y mantenimiento, las aguas residuales se canalizarán a un sistema de biodigestor para su tratamiento.
Los camellones, banquetas y áreas verdes públicas deberán contar con vegetación nativa de la región. Preferentemente, con base en la fenología de las especies para su correcta ubicación en áreas públicas.	No aplica, ya que es competencia del municipio, dar servicios de mantenimiento y presentación a los camellones, banquetas y áreas verdes públicas.
No se deberán crear nuevos centros de población en las Áreas Prioritarias de Conservación.	No aplica.
Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos urbanos.	El Promovente implementará procedimientos para el manejo de los residuos sólidos municipales durante las diferentes etapas del proyecto con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación al suelo. Se implementarán medidas de

Criterios	Vinculación con el proyecto
	mitigación y prevención como la colocación de contenedores con tapa para la recolección de los residuos, con leyenda de orgánicos e inorgánicos según sea el caso. Los residuos serán entregados al camión recolector municipal para su disposición final. En el caso de los residuos de manejo especial, como son los desechos de la construcción, se mantendrán catalogados y confinados, para que posteriormente se entreguen en centros de acopio o al sistema de limpia del municipio de Santa María Tonameca.
Los asentamientos temporales (campamentos para la construcción de obra pública) deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la obra; nunca sobre humedales, manglares, zona federal, dunas o Áreas Prioritarias para la conservación o tipo de vegetación frágil.	No aplica, el proyecto no se establecerá en ningún área descrita.
En el Plan de Desarrollo Urbano del municipio, así como en los Planes Parciales de Desarrollo Urbano, se deberá cumplir con un mínimo de 12 metros cuadrados de áreas verdes por habitante por las ampliaciones de los centros de población existentes y áreas de reserva territorial.	El promovente tiene contemplado dejar áreas de conservación, para preservar las especies nativas de flora.
Con el fin de evitar procesos de erosión del suelo y riesgos a la vivienda y espacios públicos, la construcción se deberá desarrollar preferentemente en terrenos con pendientes menores al 30%	Debido a que el proyecto presenta una pendiente, se evitaran los procesos de erosión por medio de la estabilización de taludes con muros de contención, en el caso de suelo desnudo se establecerán áreas verdes.
Se deberá promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos, y el impulso de la construcción vertical en las reservas.	Dentro del área urbanizada no se encuentran terrenos baldíos, por lo que en su mayoría las nuevas viviendas son cercanas a la zona urbana, como es el caso del proyecto. El proyecto se integrara a la topografía del terreno, ocupando el 87.54% superficie sujeta a cambio de uso de suelo, de ésta superficie 23,840.47 m ² están considerados para el establecimiento de áreas verdes y el 12.45% como áreas de conservación.

Cuadro III.16 Criterios de Regulación Ecológica para Infraestructura

Criterios	Vinculación con el proyecto
El drenaje pluvial se deberá integrar a un sistema de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes.	En cuanto a los escurrimientos superficiales, es importante mencionar que el proyecto no modificara estas estructuras, ya que se respetará la topografía del sitio del proyecto.
Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de residuos sólidos, así como la quema de los residuos.	Dentro de las medidas de mitigación, el promovente realizara la recolección de los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, en los cuales se hará la separación de dichos residuos y se entregaran al camión recolector para su disposición final.
La construcción de caminos, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materias que permitan la infiltración del agua pluvial subsuelo, y con drenes adecuados.	Se contemplan andadores para conectar entre niveles, los cuales serán con materiales naturales que permitan la infiltración de aguas pluviales.
Deberá evitarse la creación de nuevos caminos vecinales sobre acantilados, dunas y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos; excepto los destinados al acceso a la infraestructura autorizada.	No aplica. Ya que se utilizaran los caminos ya existentes en el paraje donde se encuentra el sitio del proyecto a desarrollar.
Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y paisaje del sitio.	En la mayoría del proyecto se emplearan materiales de la región, para armonizar con el entorno y el paisaje <i>In situ</i> .
Durante las etapas de preparación y construcción, deberá mantenerse en todo momento una plataforma para el mantenimiento de equipo y maquinaria, la cual deberá contar con la infraestructura necesaria para garantizar la no infiltración de materiales peligrosos al subsuelo.	La maquinaria que se utilizara para el proyecto durante la etapa de preparación del sitio, se les dará mantenimiento en talleres autorizados. Así se evitará la infiltración de materiales peligrosos al subsuelo.
No se deberán utilizar explosivos en ninguna de las etapas de implementación de los proyectos en UGA's en las que son prioritarias para la conservación.	No aplica.
No se deberá instalar de manera permanente, infraestructura de comunicación o energías (Postes, torres, estructuras, líneas, antenas) en zonas de alto valor escénico. Las instalaciones temporales de esta infraestructura deberán realizarse preferentemente en sitios con bajo valor ambiental o en zonas destinadas y autorizadas para la construcción de la infraestructura del proyecto.	No aplica ya que en obras habitacionales circundantes se cuenta con el servicio de energía eléctrica.
Los proyectos y obras de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice al proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.	El proyecto contempla áreas de conservación de vegetación nativa, en un 12.45% del predio en cuestión. Adicionalmente, del total de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo considera una superficie de 23,840.47 m ² para el establecimiento de áreas verdes, privilegiando el uso de especies nativas de la zona.

Criterios	Vinculación con el proyecto
Las actividades de dragado para la rehabilitación o la apertura de cauces, escorrentías, canales, etc. Deberán de obtener previamente el dictamen de impacto ambiental correspondiente y justificarse ambiental y técnicamente. Deberán demostrar que no afectaran la continuidad hídrica, especialmente aquella de la que dependan o se relacione con ecosistemas críticos, como son humedales.	No aplica, ya que en la zona del proyecto solo se localiza un escurrimiento superficial de temporal, mismo que no será intervenido por las obras y actividades del proyecto.
Los proyectos, obras y actividades que colinden con cuerpos de agua, como lagunas costeras y estuarios (especialmente con los sitios RAMSAR), deberán participar en las acciones de protección restauración y rehabilitación del humedal. Deberán respetar la franja de amortiguamiento que será definida por el dictamen de impacto ambiental correspondiente. La infraestructura en afluentes (ríos, arroyos) deberá tomar en cuenta el funcionamiento del ecosistema ripario en caso de que se requiera transformar el sistema de lotico a lentic (presas). Deberá presentarse una MIA la que debe contener estudios de azolves y de gasto ecológico.	No aplica
Se deberán mantener sin alteración los canales de comunicación entre los cuerpos de agua naturales y rehabilitarse aquellos que presenten degradación.	No aplica
Se deberá evitar el desarrollo urbano en el interior u orillas de los cauces de ríos, presas, arroyos, cuerpos de agua costeros y humedales. Esta medida incluye el estricto respeto a la franja de protección, determinada por el registro máximo de caudal en sus superficies o secciones, en los últimos 20 años y con una distancia mínima de 50 metros de esta cota. En caso de que no existan registros de cotas, deberá evitarse el desarrollo urbano en ambos lados del cauce en una distancia de al menos 50 metros a partir del límite de zona federal.	No aplica, el área de proyecto no se encuentra cercana a cauces de ríos, presas o arroyos.

Por todo lo anterior, se puede mencionar que la construcción del Proyecto "Coco Hotel" no contraviene o interfiere con lo estipulado en el Ordenamiento Ecológico del Municipio de Santa María Tonameca, ya que acorde con el documento, la obra que nos ocupa se identifica como Turística y es compatible con los usos de suelo planteados en instrumento de ordenamiento, la cual se pretende construir en la zona urbana de la agencia de policía de Mazunte, actividad que se tiene condicionada por criterios de regulación ecológica, con el objetivo de que se lleve a cabo sin conflictos ambientales. El carácter condicionado del uso de suelo resultará de la revisión y resolución por parte de la autoridad competente en la materia del presente estudio.

III.3.3 El Plan Municipal de Desarrollo de Santa María Tonameca 2014-2016.

Demografía. Con base a lo anterior, el proyecto que nos ocupa no interfiere con los lineamientos del Plan de Desarrollo Municipal, si no que contribuye en los ejes previstos en dicho instrumento.

Con base en la información del Censo 2010 realizado por el INEGI, se reportó para el municipio de Santa María Tonameca 24,318 habitantes con las siguientes características:

- El 49%, equivalentes a 12,000 personas son hombres.
- El 51% equivalente a 12,318 personas son mujeres
- La edad mediana es de 20 años
- La edad mediana en hombres es de 19 años y la edad mediana en mujeres es de 20 años.
- Por cada 100 hombres, existen 97.4 mujeres en el municipio

La población se distribuye en 1 cabecera municipal, 2 agencias municipales, 7 agencias de policía y 89 localidades. Las localidades con mayor número de habitantes son: Santa María Tonameca, San Francisco Cozoaltepec, Santa Elena, San Isidro del Palmar, San Bernardino, Mazunte, Valdeflores, el Venado, San Juanito o la Botija y Cerro Gordo.

En el siguiente cuadro se concentra el crecimiento de la población en número de habitantes con datos del año 1995 al 2010.

Cuadro III.17. Crecimiento de la población en un periodo de 15 años.

Periodo	Total población
1995	16,546
2000	20,228
2005	21,223
2010	24,318

Economía

Población económicamente activa (PEA)

La población económicamente activa considera a las personas que tienen más de 12 años y que han trabajado o que buscaron trabajo en la semana de la encuesta realizada por INEGI, del total de la población en el año 2010 y con edades mayores de 12 años de Santa María Tonameca 7,389 eran considerados como Población Económicamente Activa y representaban el 32.35% de

la población mayor a 12 años. La población inactiva fue de 9,874 personas y representaron el 43.76% del total de los habitantes (Censo de Población INEGI 2010).

En referencia a las características económicas antes mencionadas se presentan los siguientes datos:

Cuadro III.18. Datos de PEA de Santa María Tonameca.

Característica	Valores absolutos	Valores relativos
Población total	22,562	100%
Población de 12 años y más	17,349	76.89%
Población no económicamente activa	9,874	43.76%
Población económicamente activa	7,389	32.35%
Masculina	6,000	26.59%
Femenina	1,389	14.07%
Población ocupada	7,215	31.98%
Masculina	5,839	25.88%
Femenina	1,376	6.10%

Sector Primario

Los habitantes del municipio se dedican principalmente a la actividad primaria, donde 58 de cada 100 personas tienen actividades relacionadas con el campo. De la superficie total del municipio, el 25% es utilizado en la agricultura, el 23% para ganadería, 28% de su territorio es de uso forestal y el resto (24%) otros usos.

Agricultura

Las actividades agrícolas preponderantes en el municipio varían en concordancia con las diferentes zonas y subzonas agroecológicas en las que las condiciones ambientales y antropogénicas han favorecido el desarrollo de cultivos específicos y el uso de tecnologías que se han venido transmitiendo entre generaciones y se han modificado empíricamente.

Es cultivo de maíz es el principal dentro del municipio, cuyo objetivo es satisfacer parte de las necesidades alimenticias de las familias dentro del municipio contamos con el apoyo de la SAGARPA para este cultivo en el programa de PROCAMPO donde existen 2366 productores beneficiados y en apoyo a garantías liquidas cuenta con el PROMAF beneficiando en el año 2007

a 274 productores, como en segundo término se tiene al cacahuate, la papaya, la Jamaica, el melón, sandía, tomate, chile en menor escala.

Las actividades agrícolas constituyen un ingreso fundamental para sostener la economía de la mayoría de las familias del municipio; el traspatio la recolección y en algunos casos la caza, cumplen un papel complementario en la reproducción familiar, al proveer alimentos, insumos domésticos y excepcionalmente ingresos económicos.

Existen en el municipio tres tipos de agricultura: de temporal, de humedad residual y de riego, siendo el primero el que predomina en las comunidades que se ubican en los lomeríos y partes altas; la agricultura de humedad residual o "Chahue" se practica en las parcelas que conservan humedad y por lo general se localizan en las orillas de los ríos y en pie de los cerros o parcelas que en temporadas de lluvias se inundan; el tercero de relativa importancia en cuanto a la superficie ocupada y al número de familias que cuentan con este sistema; sin embargo, económica y socialmente son sistemas rentables donde se generan empleos y buenos ingresos por venta de productos.

Las áreas de temporal comprenden la mayor parte de los terrenos en ladera y la mayor parte del pie de monte, valles, y de la planicie costera. Una característica de este tipo de agricultura, es el complemento con los huertos familiares. La variedad de productos que se obtienen es importante, los cuales sirven para alimentación, medicinales, de ornato y los pocos excedentes para el intercambio comercial.

Las áreas de riego y de humedad residual, por su parte, se localizan principalmente en las zonas aledañas a los ríos que bajan de la sierra, en los pies de monte y en las zonas planas y semiplanas. En estas áreas predominan los cultivos comerciales como papaya, melón, tomate, entre otros.

Ganadería

La ganadería en bovinos de doble propósito es la actividad que más ingresos aporta al municipio. Se trata de un sistema de producción extensivo, con pastos criollos y en pastos mejorados como el guinea, estrella, llanero y pará, en el municipio existen alrededor de 250 ganaderos registrados en todo el municipio, y 2 ganaderas locales una en santa María Tonameca y otra en Cozoaltepec. La mayoría de los ganaderos no realizan un manejo adecuado de pasturas, dejando que el ganado coma muy a ras de piso, y la falta de conocimiento en implementación de sistema de pastoreo rotacional ocasionando diferentes problemas, como el hecho de que tarda mucho tiempo el pasto en recuperarse, se favorece el crecimiento de otro tipo de hierbas y se desprotege el suelo exponiéndolo a la erosión. Se cría ganado cebú, suizo, Brahman y cruza entre ellos, varios de ellos adquiridos con programas de la SAGARPA, no se lleva un adecuado registro de las cruza realizadas, simplemente se hacen de acuerdo a los gustos del ganadero, sin considerar la genética que conlleva cada semental o vientre, debido a que la gran mayoría no tiene la capacitación o conocimientos para llevar este tipo de registros.

El crecimiento de la actividad ganadera con sistema de producción extensivo, lleva consigo el incremento de la superficie de pastos sembrada, que es lo mismo que superficie de bosque o selva derribada, este cambio de uso de suelo por lo general va asociado con la reducción de la frontera agrícola. Es cierto que genera ingresos al municipio a corto y mediano plazo, pero a largo plazo representa daños irreparables para los recursos naturales.

Pesca

A esta actividad se dedican en un 5% que consta en pesca riverañ, alta mar y laguna, y las principales especies capturadas son: Jurel, Huachinango, Salema, Pargo, flamenco, atun, barrilete y tiburón, donde se tienen cooperativas legalmente constituidas para explotar esta actividad. (S.C.P.P. pesquera Mazunte – Zipolite – San Isidro, S.C.P.P. Playa San Agustinillo S.C. de R.S. S.C.P.P. Mazunte 2000 S.C.de.R.S.,S.C.P.P “Macahuite los Ángeles”. S.C. de R.S.)

Sector Secundario

La actividad predominante en este sector es la construcción, ya que por ser un destino Turístico cada día crece más en número de hoteles y viviendas, lo que genera constante fuentes de empleo para las personas que se dedican a esta actividad. La actividad en industria

manufacturera y de transformación es casi imperceptible; las personas que se dedican a esta actividad por lo general son aquellas que cuentan con tortillerías o panaderías. Una última actividad y de baja importancia dentro de este sector es también la minería como lo reporta la Secretaría de Desarrollo Social.

Sector Terciario

Dentro del sector terciario, el turismo aparece como un sector de potencial económico que ofrece una mayor sofisticación, pues este representa una nueva oportunidad para recibir inversión y realizar el aprovechamiento del territorio y los atractivos naturales con los que cuenta. Esto permite generar, a través de la demanda de servicios, oportunidades para la especialización y mayor productividad económica.

Como centros turísticos cuenta con las playas de: Mazunte, San agustinillo, Ventanilla, Aragón, Agua Blanca y Tilzapote; lagunas como: La Laguna del Palmar, Tilapa, Salinas, Barrita, Barra de Cozoaltepec, El tule; Centros Recreativos como: El Iguanario, Mariposario, Centro Mexicano de la Tortuga. Estas playas se encuentran al sur de la Cabecera Municipal, cuentan con servicio de transporte, hospedaje y restaurante, entre las actividades que se pueden desarrollar se encuentra la pesca, sobre todo en el caudaloso río de Tonameca, donde se realiza la pesca de chacales.

Con base a lo anterior, el proyecto que nos ocupa no interfiere con los lineamientos del Plan de Desarrollo Municipal, si no que contribuye en los ejes previstos en dicho instrumento.

Cuadro III.19 El Plan Municipal de Desarrollo Santa María Tonameca, Oaxaca y su vinculación con el proyecto.

Líneas de Acción	Vinculación con el proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Política Transversal de Derechos Humanos De acuerdo con el Plan de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016, se deberán adoptar medidas destinadas a crear las condiciones y los marcos jurídicos necesarios para el ejercicio de los derechos humanos en conjunto, donde el concepto de derechos humanos se clasifica por generaciones en: derechos civiles y políticos (primera generación), derechos económicos, sociales y culturales (segunda generación), y los derechos colectivos (tercera generación).	Esta política no aplica al proyecto.

Líneas de Acción	Vinculación con el proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Políticas transversales de equidad y género El presente Plan Municipal de Desarrollo debe incorporar la perspectiva de género con el fin de analizar y posibilitar la implementación de acciones institucionales para abatir los problemas y factores asociados a la desigualdad entre hombres y mujeres.	Esta política no aplica al proyecto.
Políticas transversales de pueblos indígenas Los pueblos indígenas tienen derecho a participar en la adopción de decisiones en las cuestiones que afecten a sus derechos, por conducto de representantes elegidos por ellos de conformidad con sus propios procedimientos, así como a mantener y desarrollar sus propias instituciones de adopción de decisiones.	Esta política no aplica al proyecto.
Políticas transversales de sustentabilidad La sustentabilidad obliga a reorganizar y modernizar las estructuras orgánicas para que el proceso organizacional de la conservación de nuestros recursos naturales favorezca el Desarrollo Humano Sustentable. Es por ello que el medio ambiente deja de ser un asunto sectorial, -restringido a la política social- y pasa a ser un tema transversal en las agendas de trabajo de las comisiones de crecimiento con calidad, desarrollo social y humano. Por otro lado debido a que las políticas de desarrollo se han enfocado solo en la parte económica, se ha provocado degradación en los recursos naturales, debido a su sobreexplotación y su uso ineficiente.	El presente estudio busca dar cumplimiento a los lineamientos jurídicos de las instancias ambientales para obtener las autorizaciones correspondientes. Así mismo, el estudio plantea medidas de mitigación para reducir posibles afectaciones, dichas medidas serán supervisadas mediante el Programa de vigilancia ambiental establecido para el proyecto.

Por lo anterior, el proyecto no contraviene con los lineamientos previstos en dicho Plan Municipal.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Cuadro III.20. Normas Oficiales Mexicanas que tienen incidencia en el Proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para su cumplimiento
En materia de Ruido		
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	El proyecto considerará maquinaria, equipo y flota vehicular en buenas condiciones a fin de disminuir los efectos por ruido; para el desarrollo del proyecto se consideran horarios diurnos a fin de disminuir los impactos por ruido a la fauna presente en áreas aledañas al predio. En relación a los núcleos poblacionales se descartan afectaciones por ruido ya que el más cercano se localiza a 2 kilómetros aproximadamente.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Para el desarrollo del proyecto se consideran horarios diurnos a fin de disminuir los impactos por ruido a la fauna presente en áreas aledañas para la operación del proyecto no generara ruidos por arriba de los máximos permisibles ya que se función es la de ofrecer servicio de hospedaje.
NMX-AA-040	Clasificación de Ruidos	
NMX-AA-062	Determinación de niveles de ruido ambiental	
En materia de Flora y Fauna		
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	En el predio no se encontró ninguna especie registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, para el caso de la fauna silvestre no se descarta encontrar una especie en alguna categoría por el tránsito de especies. Por lo tanto se pretende realizar el rescate y ahuyentamiento de la fauna dentro del proyecto.
Emisiones a la atmosfera		
NOM-045-SEMARNAT-1996	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible	La maquinaria, equipo y flota vehicular a emplear en el proyecto, estará en buenas condiciones de uso a fin de disminuir los efectos por emisión de gases contaminantes al ambiente

Mediante el cumplimiento de las medidas propuestas en el Capítulo VI, del presente estudio y mediante el seguimiento del Programa de Supervisión Ambiental, se espera el cumplimiento estricto de las Normas Oficiales señaladas.

III.5 Instrumentos jurídicos aplicables al proyecto

III.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

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

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

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

En el Artículo 27, en su párrafo tercero se describe que; la nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de

vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Artículo 73. Es facultad del Congreso Federal:

Frac. XXIX c. Expedir las leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal de los Estados y Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias en materia de asentamientos humanos.

Frac. XXIX g. "En materia de protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico".

En el Artículo 115, se establece que los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre, conforme a las bases siguientes:

V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

- a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;
- b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;
- c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;
- d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;
- e) Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;

- f) Otorgar licencias y permisos para construcciones;
- g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;
- h) Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial; e
- i) Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.

En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios.

De lo anterior, se puede mencionar que con la finalidad de no contravenir lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, específicamente en el Párrafo Quinto de su Artículo Cuarto, se entregará a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el presente Manifiesto de Impacto Ambiental para las obras y actividades que se desarrollaran en un ecosistema Costero.

Dicho estudio, considera medidas de mitigación y compensación, para preservar y contribuir al equilibrio ecológico del ambiente. Se dará cumplimiento al Artículo 115, ya que el promovente esperara por parte del municipio de Santa María Tonameca su anuencia para la utilización de una fracción de suelo en la jurisdicción de su territorio. Del mismo modo, se reconciliaran los aspectos económico, social y ambiental de las actividades humanas, de acuerdo al párrafo primero del Artículo 25 de dicha Constitución.

a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente y su reglamento.

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

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

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

Cuadro III.21. Artículos de la LGEEPA aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
Artículo 28. La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para Proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el Medio Ambiente. IX Referente a desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.	Las obras y actividades realizadas objeto del presente proyecto, están previstas en dicha Ley y son constitutivas de infracción por no contar previamente con la autorización en materia de impacto ambiental.
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	El Promovente, presentará ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud para la autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo, anexando: El estudio técnico justificativo y manifiesto de impacto ambiental, presentado en CD y copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.
Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	El Promovente implementará medidas de mitigación para controlar la generación de partículas generadas en las diferentes etapas del proyecto.
Artículo 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país.	Durante las diferentes etapas del Proyecto, se generarán aguas residuales, sin embargo se descarta contaminación por las mismas; ya que dichas aguas serán canalizadas a cárcamos, el cual desemboca a un biodigestor.
Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de	Se descarta contaminación; ya que dichas aguas serán canalizadas a cárcamos, el cual desembocara a un biodigestor.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	
Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;	El Promovente implementará procedimientos para el manejo de los residuos sólidos municipales durante las diferentes etapas del proyecto con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación al suelo. Se implementarán medidas de mitigación y prevención como la colocación de contenedores con tapa para la recolección de los residuos, con leyenda de orgánicos e inorgánicos según sea el caso. Los residuos serán entregados al camión recolector municipal para su disposición final adecuada.
Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.	En el predio de estudio no se prevén emisiones de ruido importantes, por tratarse de un desarrollo inmobiliario se respetarán las emisiones de ruido en las diferentes etapas del proyecto. Mediante un programa de mantenimiento para la maquinaria pesada, se controlarán las emisiones de ruido; asimismo, se establecerán horarios de trabajo para generar el menor ruido en los horarios de trabajo, se descarta afectación por ruido a los núcleos poblacionales.

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

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

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental fue publicado el 30 de Mayo del 2000 y la última reforma se realizó el 26 de Abril de 2012, dicho ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Cuadro III.22 Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros. CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: ... II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas. Artículo 14.- Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.	El presente estudio se realiza para obtener la autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo que otorga la SEMARNAT. El proyecto aplica, por tratarse de obras y actividades derivadas del cambio de uso de suelo en terrenos forestales de tipo Selva mediana caducifolia. El presente proyecto será presentado en su modalidad de Manifiesto de Impacto Ambiental, junto con el Estudio Técnico Justificativo.

El promovente presentará el Estudio técnico justificativo, junto con su Manifiesto de Impacto Ambiental, con base a lo previsto en Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

c) Ley General de Vida Silvestre

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

Cuadro III.23. Artículos de la Ley General de Vida Silvestre aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 4. Establece que “es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	El promovente implementará medidas de prevención y mitigación referente a pláticas de educación ambiental tanto, al personal que labora en las diferentes etapas del proyecto como al promovente, a fin de respetar la fauna silvestre; cabe mencionar que del total de las especies registradas, ninguna se encuentra en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo no se descarta la presencia por ser organismos en tránsito. Por lo tanto el proyecto considera la implementación de un Programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre.
Artículo 70. Cuando se presenten problemas de destrucción, contaminación, degradación, desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, la Secretaría formulará y ejecutará a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre.	
Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	

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

d) Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

El Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, dicho ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

Cuadro III.24 Artículos del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 78. Las medidas de manejo, control y remediación de ejemplares o poblaciones perjudiciales podrán consistir en cualquiera de las siguientes, de acuerdo al orden de prelación que se indica: III. La reubicación de ejemplares, en cuyo caso se deberá evaluar el hábitat de destino y las condiciones de los ejemplares, en los términos señalados en la Ley y en el presente Reglamento para la liberación; IV. La captura de ejemplares, en cuyo caso la Secretaría determinará el destino de los mismos; V. La eliminación de ejemplares o la erradicación de poblaciones, y VI. Las acciones o dispositivos para ahuyentar, dispersar, dificultar el acceso de los ejemplares o disminuir el daño que ocasionan, cuando así se justifique.	El Promovente implementará medidas de prevención y mitigación en las diferentes etapas del proyecto, referidas al cuidado y conservación de la fauna silvestre. En caso de ser necesario se realizará el rescate y reubicación de flora y fauna presente en el proyecto.

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

e) Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento

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

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

Cuadro III.25. Artículos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	El proyecto no considera la generación de residuos peligrosos (aceites lubricantes gastados), debido a que el mantenimiento de la maquinaria y equipo será realizado en talleres autorizados en la comunidad. Sin embargo se consideran los lineamientos jurídicos en caso de generarse algo extraordinario al proyecto por el manejo de la maquinaria y equipo. Las actividades serán objeto de supervisión en el marco del Programa de vigilancia ambiental.
Artículo 1.- La Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la	El proyecto considera la implementación de medidas de mitigación referentes al manejo adecuado de los residuos sólidos municipales y los de manejo especial. Los residuos sólidos serán dispuestos en contenedores con tapa ubicados en el predio del proyecto y se registrará en bitácora. El destino final de los mismos será en el basurero municipal.

Artículo	Vinculación con el proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades: I. Formular, por sí o en coordinación con las entidades federativas, y con la participación de representantes de los distintos sectores sociales, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondiente; II. Emitir los reglamentos y demás disposiciones jurídico-administrativas de observancia general dentro de sus jurisdicciones respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la presente Ley y en las disposiciones legales que emitan las entidades federativas correspondientes III. Controlar los residuos sólidos urbanos; IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia; V. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos; VI. Establecer y mantener actualizado el registro de los grandes generadores de residuos sólidos urbanos; VII. Verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos jurídicos en materia de residuos sólidos urbanos e imponer las sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables; VIII. Participar en el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con los gobiernos de las entidades federativas respectivas, de conformidad con lo establecido en esta Ley; IX. Participar y aplicar, en colaboración con la federación y el gobierno estatal, instrumentos económicos que incentiven el desarrollo, adopción y despliegue de tecnología y materiales que favorezca el manejo integral de residuos sólidos urbanos; Fracción adicionada DOF 21-05-2013 X. Coadyuvar en la prevención de la contaminación de sitios con materiales y residuos peligrosos y su remediación; Fracción recorrida DOF 21-05-2013 XI. Efectuar el cobro por el pago de los servicios de manejo integral de residuos sólidos urbanos y destinar los ingresos a la operación y el fortalecimiento de los mismos, y Fracción recorrida DOF 21-05-2013 XII. Las demás que se establezcan en esta Ley, las normas oficiales mexicanas y otros ordenamientos jurídicos que resulten aplicables	

Con base a las medidas de mitigación establecidas en el Capítulo VI, referidas al manejo adecuado de los residuos sólidos municipales, el proyecto que nos ocupa dará cabal cumplimiento a lo establecido en esta Ley.

f) Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

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

Cuadro III.26 Artículos de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales	El Promovente presentará ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el Manifiesto de Impacto Ambiental en el cual se identifican, evalúan y se propone medidas de compensación y mitigación. Cabe señalar que no se prevén riesgos, ya que se evaluaron los componentes ambientales para plantear las medidas de mitigación.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.	
Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	
Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.	En caso fortuito que durante el desarrollo del Proyecto una acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, el Promovente se hará responsable y se obligará a la reparación de los daños (Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente de la presente Ley), así como a dar cumplimiento a lo establecido por la autoridad ambiental.

g) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003, con última reforma publicada el 07 de Junio de 2013, ésta Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Cuadro III.27. Artículos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable aplicable al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 117. "La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los Estudios Técnicos Justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provoca la erosión del suelo, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo".	El Promovente presentará ante la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo para solicitar el cambio de uso de suelo para las áreas con vegetación forestal, incluyendo los lineamientos solicitados en el presente artículo.

h) Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005, con última reforma publicada el 24 de febrero de 2014. Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Cuadro III.28. Artículos del reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable aplicable al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 123 Bis. Establece que para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del Artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización. La Secretaría deberá integrar el programa, con base en la información sobre medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la Fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento. Con base a la información proporcionada por el interesado en el Manifiesto de Impacto Ambiental, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se	El promovente en el Capítulo VI, establece dentro de las medidas de mitigación un programa de rescate y reubicación de individuos de flora; así como partes vegetativas de algunas especies que no son aptas para reubicarse sobre todo por su tamaño a fin de ser propagadas en vivero para su posterior reintroducción en las áreas a reforestar.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones de su mantenimiento	
Artículos 120, 121, 122 que especifican el procedimiento que se debe cumplir para tramitar la Autorización del cambio de uso del suelo.	El Estudio Técnico Justificativo, integra la información solicitada en los citados artículos.
Artículos 123 y 124, relacionados con los términos en que debe efectuarse el depósito al Fondo Forestal Mexicano por concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento.	El promovente tiene conocimiento respecto del monto que fije la SEMARNAT por concepto de pago de compensación ambiental, mismo que se hará efectivo al momento que lo solicite la autoridad.

El presente estudio constituye la base para el cumplimiento de dicho Reglamento, su contenido establecerá los lineamientos para que en el ámbito de su competencia, la SEMARNAT valide y autorice de manera condicionada el cambio de uso de suelo.

i) Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.

Publicada en la Sección Segunda del Periódico Oficial del Estado de Oaxaca, el 10 de octubre de 1998, ésta Ley es reglamentaria de las disposiciones del Artículo 59 fracciones XXXVI y XXXVII de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca y de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que corresponde a las atribuciones que ella asigna a los Estados y Municipios de acuerdo a lo dispuesto por el Artículo 73 fracción XXIX-G, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. Se aplicará supletoriamente la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos que regulen la materia ambiental. En el siguiente cuadro se describe su vinculación con el proyecto.

Cuadro III.29. Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca y su vinculación con el proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 105 de la misma Ley, Fracciones II y III, que establecen la operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios y; la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos municipales, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.	El proyecto considera medidas de mitigación concernientes al manejo adecuado de los residuos, se propone la separación de la misma en orgánica e inorgánica para su posterior envío al camión recolector de basura. Las actividades estarán supervisadas bajo los lineamientos del Programa de vigilancia ambiental establecido

Artículo	Vinculación con el proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
	para el proyecto. El promovente será el responsable de la disposición adecuada de los residuos sólidos municipales.
Artículo 106 de la presente Ley señala que el Instituto o los municipios según competa, autorizarán y vigilarán la adecuada operación de los sistemas de manejo y disposición final de los residuos sólidos, con arreglo a las disposiciones que para tal efecto se expidan.	No aplica, ya que es competencia del estado y del municipio el manejo y disposición final de los residuos sólidos. Sin embargo dentro del proyecto se colocaran contenedores para disposición de la basura orgánica e inorgánica. Ya cual será entregada al camión recolector para su disposición final.

Mediante el desarrollo del proyecto, se dará cabal cumplimiento a lo señalado en la citada Ley.

III.6 Bibliografía

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 79, Fracción III.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de enero de 1988. Última reforma publicada en el DOF el 19 de mayo de 2008.

Ley del Equilibrio Ecológico del estado de Oaxaca, refiere en su Artículo 104

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicado en el DOF el 25 de febrero de 2003. Última reforma publicada en el DOF el 26 de diciembre de 2005. Ley del Equilibrio Ecológico del estado de Oaxaca en su Artículo 69

Ley General de Vida Silvestre en su Artículo 18

Ley General de Vida Silvestre (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000).

NOM-080-SEMARNAT-1994.

NOM-059-SEMARNAT- 2010.

NOM-081-SEMARNAT-1994

Plan de ordenamiento Ecológico de Oaxaca (POERTEO)

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Noviembre de 2006).

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Plan Municipal de Desarrollo Santa María Tonameca, Pochutla, Oaxaca

http://www.conabio.gob.mx/gap/index.php/Sitios_prioritarios_marinos:_SHP

http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/region/biotic/spm1mgw

http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/ordenamiento/acuerdo_tonameca_150502.pdf

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

IV.1 Delimitación del área de influencia

La delimitación del área de influencia del presente estudio se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende desarrollar el Proyecto y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los impactos ambientales de las obras y actividades del mismo, tomando en cuenta que las actividades que se desarrollarán en el Proyecto están relacionadas directamente con el desarrollo turístico de la zona de Mazunte, tal y como se mencionó en el Capítulo II del presente documento; el Proyecto consiste en la construcción de un Hotel en una superficie total de 34,480.62 m², y considerando que en las áreas aledañas al Proyecto también se desarrolla la actividad turística (recreación, alojamiento, descanso, diversión, etc.), se delimitó el área de influencia considerando la zona turística y urbana de Mazunte y San Agustín, incluyendo algunos asentamientos humanos dispersos en la zona.

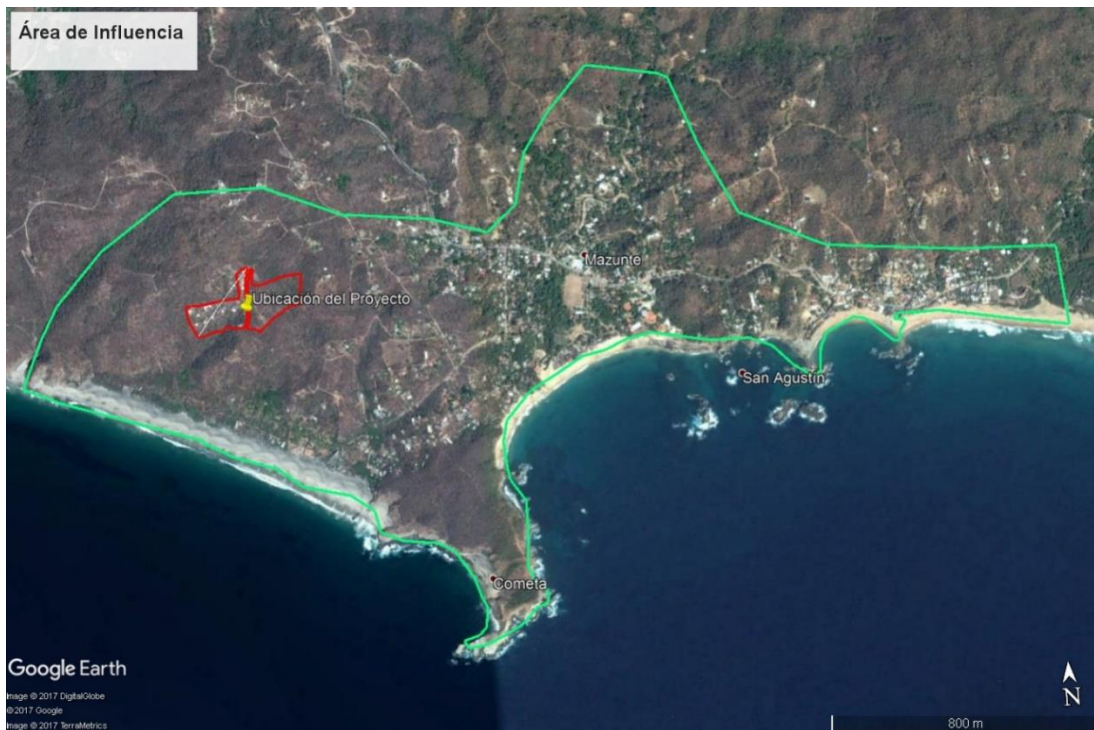


Figura IV.1 Ubicación del área de influencia del Proyecto

Los límites del Área de influencia quedan establecidos de la siguiente manera: al norte queda delimitado principalmente por la zona urbana y caseríos dispersos, al sur se delimita por el límite con el Océano Pacífico, al este se limita por la zona urbana de San Agustín y al oeste por una corriente de agua intermitente.

IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental

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

Dada la importancia de las cuencas y por consiguiente de microcuencas, se optó por considerar este nivel de estudio para el Proyecto que nos ocupa y utilizarlas como Sistema Ambiental; para ello, se consultó el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el cual permite visualizar diversa información de carácter ambiental como Áreas Naturales Protegidas (Federales, Estatales y Municipales), Regiones prioritarias (Terrestres, Hidrológicas y Marinas), Ordenamientos Ecológicos (Regionales, Locales y Marinos), Uso del suelo y vegetación, y Otros (Sitios Ramsar, AICAS, UMAS y manglares), así como el sistema hidrográfico del país.

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

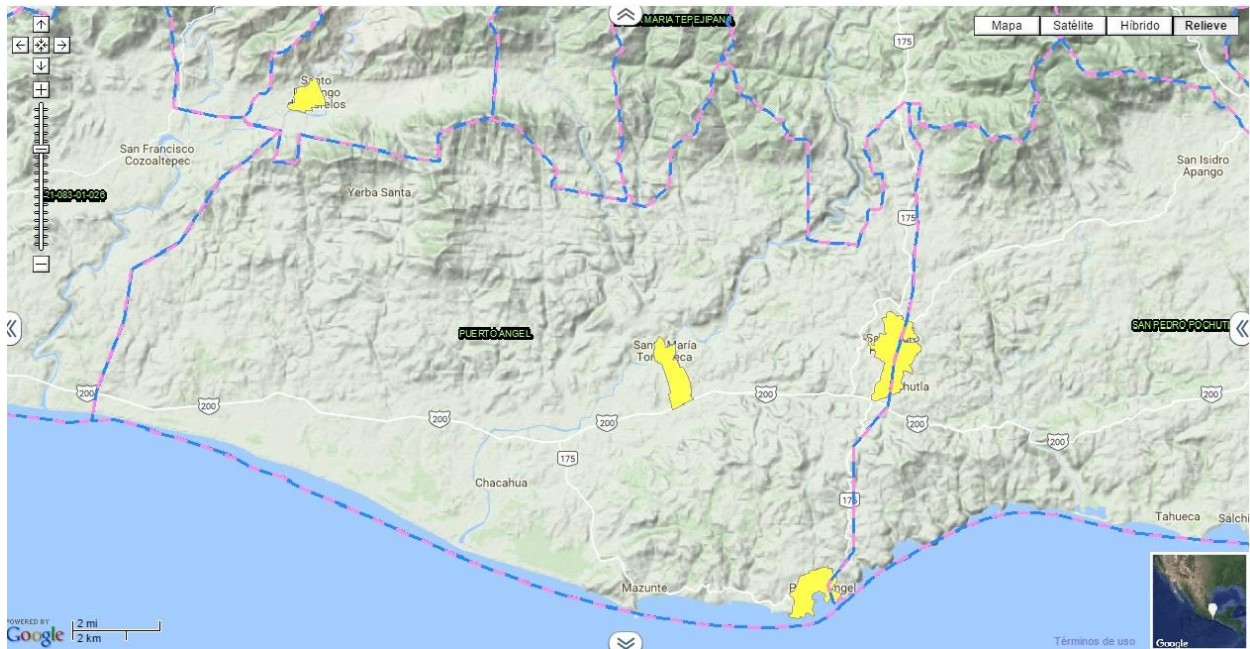


Figura IV.2 Microcuenca Puerto Ángel en el SIGEIA

Como resultado del proceso anterior se obtuvo la Microcuenca Hidrográfica denominada Puerto Ángel, y como se mencionó anteriormente, se optó por utilizarla como Sistema Ambiental del Proyecto.

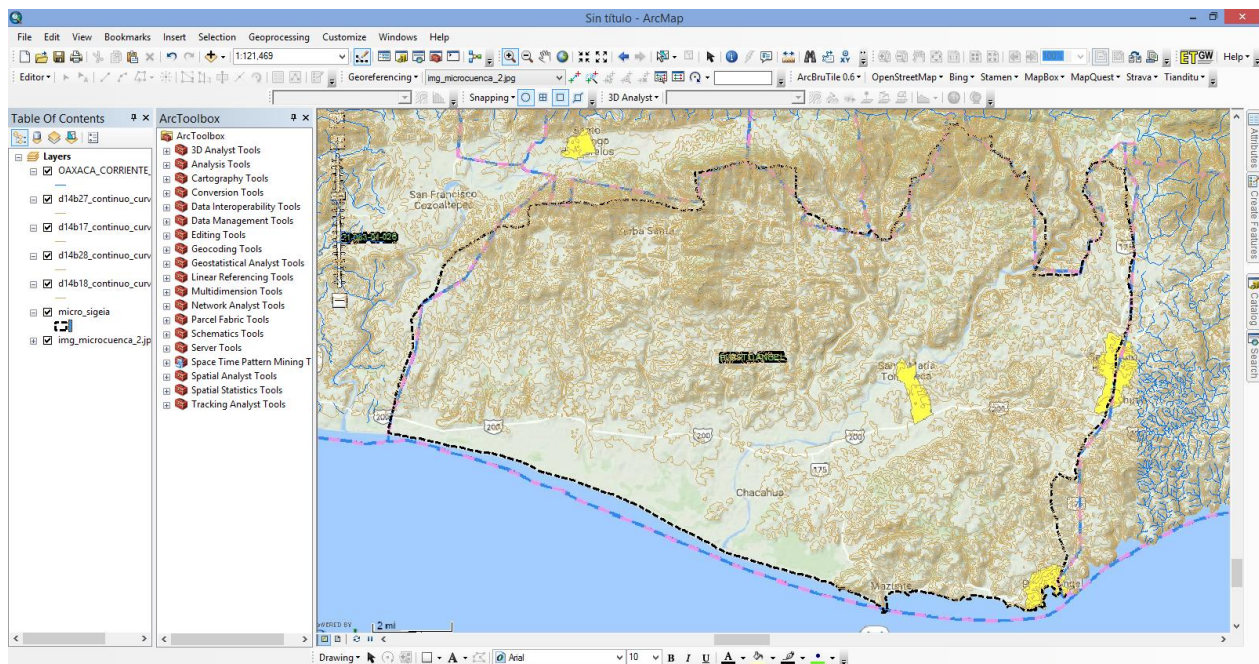


Figura IV.3 Procesamiento en ArcMap para obtener la delimitación de Microcuenca Puerto Ángel

IV.2.1 Localización

El Sistema Ambiental se extiende sobre el territorio de cuatro municipios del Estado de Oaxaca, en la región de la Costa: Santa María Tonameca, San Pedro Pochutla, Santo Domingo de Morelos y Candelaria Loxicha. Se ubica dentro de la Subcuenca denominada Copalita, en la Cuenca Río Copalita y otros, pertenece a la Región Hidrológica Costa de Oaxaca (RH21).

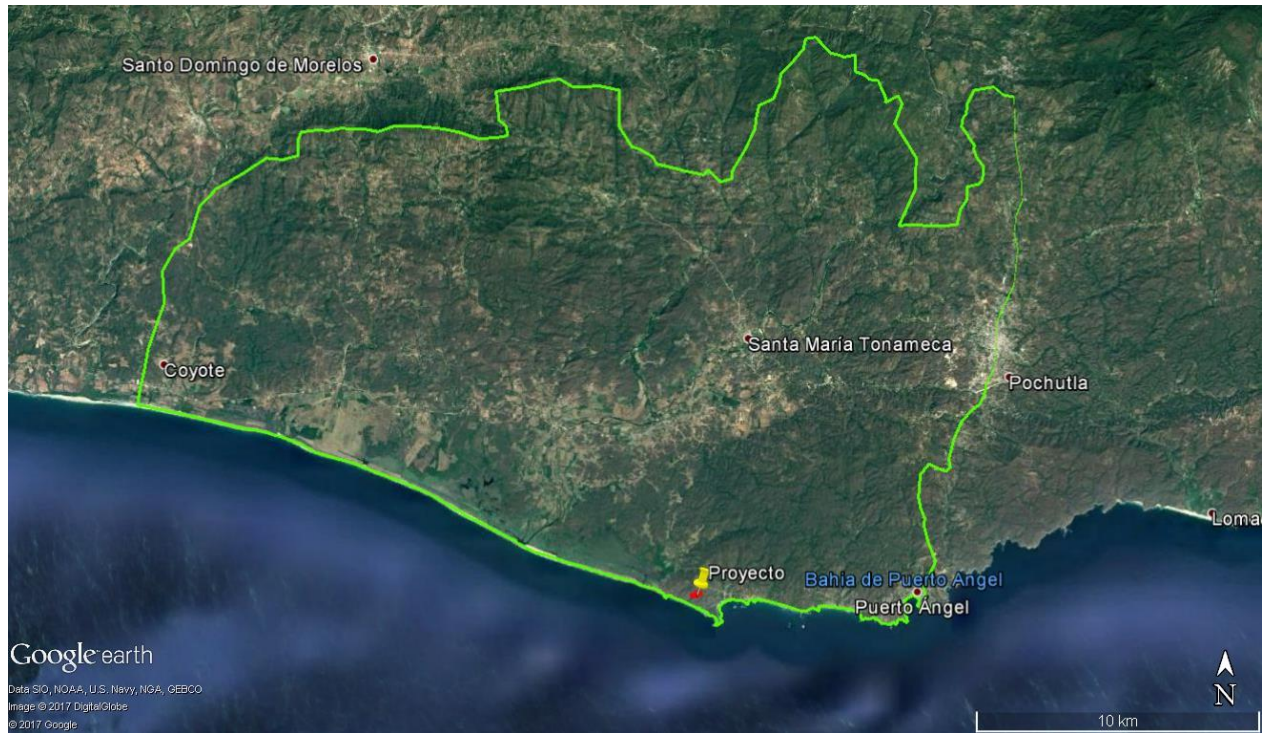


Figura IV.4 Ubicación del Sistema Ambiental

Los predios donde se pretende desarrollar el proyecto se ubican en el paraje denominado "La Mermejita", en Mazunte, dicha localidad pertenece al municipio de Santa María Tonameca, en la Costa de Oaxaca. En los siguientes cuadros se presentan las coordenadas UTM que conforman los polígonos del proyecto.

Anexo 9.1 Mapa de Macro y Microlocalización

Anexo 9.2 Mapa Topográfico

Cuadro IV.1. Coordenadas del predio 1, Proyección: UTM, Zona 14 Norte, Datum WGS84

Cuadro de construcción predio 1						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
Est	Pv				Y	X
				1	1,733,580.54	761,226.88
1	2	N 03°54'35.99" W	37.472	2	1,733,617.92	761,224.33
2	3	N 00°08'52.29" W	6.898	3	1,733,624.82	761,224.31
3	4	N 07°56'27.78" E	10.621	4	1,733,635.34	761,225.78
4	5	N 07°47'55.07" E	38.117	5	1,733,673.10	761,230.95
5	6	N 13°29'13.48" E	32.884	6	1,733,705.08	761,238.62
6	7	S 74°24'08.70" W	13.717	7	1,733,701.39	761,225.41
7	8	S 51°47'13.83" W	11.813	8	1,733,694.08	761,216.12
8	9	S 50°04'33.69" W	7.311	9	1,733,689.39	761,210.52
9	10	S 65°49'59.29" W	7.475	10	1,733,686.33	761,203.70
10	11	S 04°02'29.20" E	47.853	11	1,733,638.60	761,207.07
11	12	S 02°10'00.80" W	10.341	12	1,733,628.26	761,206.68
12	13	S 00°14'52.66" W	12.778	13	1,733,615.48	761,206.62
13	14	S 86°29'58.42" W	28.867	14	1,733,613.72	761,177.81
14	15	S 85°26'45.18" W	33.937	15	1,733,611.03	761,143.98
15	16	S 78°42'03.30" W	41.735	16	1,733,602.85	761,103.05
16	17	S 84°21'04.40" W	7.932	17	1,733,602.07	761,095.16
17	18	S 88°39'32.53" W	48.543	18	1,733,600.93	761,046.63
18	19	S 02°36'45.31" E	42.69	19	1,733,558.29	761,048.58
19	20	S 23°07'12.92" E	49.835	20	1,733,512.46	761,068.15
20	21	S 86°34'44.15" E	7.085	21	1,733,512.03	761,075.22
21	22	N 86°03'51.48" E	4.155	22	1,733,512.32	761,079.36
22	23	N 82°00'01.68" E	10.817	23	1,733,513.82	761,090.08
23	24	N 74°41'22.78" E	41.635	24	1,733,524.82	761,130.23
24	25	S 84°14'34.76" E	17.674	25	1,733,523.04	761,147.82
25	26	N 38°35'10.42" E	13.256	26	1,733,533.41	761,156.09
26	27	N 75°08'45.84" E	2.753	27	1,733,534.11	761,158.75
27	28	S 80°19'10.97" E	23.029	28	1,733,530.24	761,181.45
28	29	S 83°24'46.43" E	31.235	29	1,733,526.66	761,212.48
29	30	N 24°54'36.28" E	13.182	30	1,733,538.61	761,218.03
30	31	N 23°07'07.18" E	8.226	31	1,733,546.18	761,221.26
31	32	N 17°14'14.38" E	12.012	32	1,733,557.65	761,224.82
32	33	N 07°25'58.63" E	8.634	33	1,733,566.21	761,225.94
33	1	N 03°46'38.01" E	14.355	1	1,733,580.54	761,226.88
Superficie: 16,520.72 m ²						

Cuadro IV.2 Coordenadas del predio 2, Proyección: UTM, Zona 14 Norte, Datum WGS84

Cuadro de construcción predio 2				
Lado	Rumbo	Distancia	V	Coordenadas

Manifestación de Impacto Ambiental
Regularización y ampliación del proyecto denominado "Coco Hotel", ubicado en el paraje "La Mermejita"
Mazunte, Santa María Tonameca, Oaxaca.

Est	Pv				Y	X
				1	1,733,624.92	761,389.28
1	2	N 05°16'57.39" E	8.765	2	1,733,633.64	761,390.08
2	3	N 08°03'44.97" E	13.782	3	1,733,647.29	761,392.02
3	4	N 07°52'31.62" E	21.573	4	1,733,668.66	761,394.97
4	5	N 07°48'03.41" E	5.12	5	1,733,673.73	761,395.67
5	6	N 72°29'40.37" W	3.002	6	1,733,674.64	761,392.80
6	7	N 78°51'23.36" W	9.588	7	1,733,676.49	761,383.40
7	8	S 86°50'18.96" W	8.105	8	1,733,676.04	761,375.30
8	9	S 83°23'15.29" W	22.197	9	1,733,673.49	761,353.25
9	10	S 80°54'33.22" W	18.304	10	1,733,670.59	761,335.18
10	11	S 74°33'16.77" W	8.955	11	1,733,668.21	761,326.55
11	12	S 71°50'19.80" W	40.502	12	1,733,655.58	761,288.06
12	13	S 75°07'45.84" W	20.936	13	1,733,650.21	761,267.83
13	14	N 80°06'13.98" W	16.438	14	1,733,653.04	761,251.64
14	15	N 69°33'55.84" W	3.807	15	1,733,654.37	761,248.07
15	16	N 02°57'38.01" W	10.436	16	1,733,664.79	761,247.53
16	17	N 01°47'44.74" E	8.871	17	1,733,673.65	761,247.81
17	18	N 07°34'25.62" E	9.438	18	1,733,683.01	761,249.05
18	19	N 28°23'12.06" E	10.748	19	1,733,692.47	761,254.16
19	20	N 37°40'16.51" W	12.012	20	1,733,701.97	761,246.82
20	21	S 16°35'04.09" W	10.997	21	1,733,691.43	761,243.68
21	22	S 15°24'30.07" W	13.38	22	1,733,678.54	761,240.13
22	23	S 10°17'11.49" W	20.698	23	1,733,658.17	761,236.43
23	24	S 03°35'15.67" W	14.798	24	1,733,643.40	761,235.51
24	25	S 10°35'24.27" W	11.661	25	1,733,631.94	761,233.36
25	26	S 03°00'14.17" W	18.033	26	1,733,613.93	761,232.42
26	27	S 00°57'17.26" E	19.864	27	1,733,594.07	761,232.75
27	28	S 05°59'07.36" E	16.246	28	1,733,577.91	761,234.44
28	29	S 07°17'19.90" W	21.904	29	1,733,556.19	761,231.66
29	30	S 16°48'44.14" W	11.848	30	1,733,544.84	761,228.24
30	31	S 22°21'21.50" W	11.607	31	1,733,534.11	761,223.82
31	32	S 22°10'35.32" W	8.34	32	1,733,526.39	761,220.67
32	33	S 79°44'32.07" E	25.141	33	1,733,521.91	761,245.41
33	34	S 80°20'23.80" E	7.431	34	1,733,520.66	761,252.74
34	35	S 34°51'11.39" E	11.054	35	1,733,511.59	761,259.06
35	36	N 48°27'35.61" E	44.969	36	1,733,541.41	761,292.71
36	37	N 51°26'52.83" E	19.255	37	1,733,553.41	761,307.77
37	38	N 52°50'52.13" E	3.775	38	1,733,555.69	761,310.78
38	39	N 58°04'36.94" E	13.798	39	1,733,562.99	761,322.49
39	40	N 59°12'04.34" E	36.395	40	1,733,581.62	761,353.75
40	41	N 69°04'28.81" E	7.591	41	1,733,584.33	761,360.84
41	42	N 82°19'37.66" E	30.056	42	1,733,588.35	761,390.63

Cuadro de construcción predio 2						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
Est	Pv				Y	X
42	43	N 03°55'49.40" W	24.641	43	1,733,612.93	761,388.94
43	1	N 01°35'29.54" E	11.99	1	1,733,624.92	761,389.28
Superficie: 17,959.90 m ²						

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

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

IV.3.1 Medio abiótico

IV.3.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos

El clima en el SA es cálido húmedo; se define porque la temperatura media de todos los días del año es superior a los 18 °C y la lluvia (o precipitación) excede a la evaporación. La lluvia puede estar distribuida a todo lo largo del año, concentrada en los meses de verano. Los grupos de climas se dividen en tipos, de acuerdo a la nomenclatura de la región, se caracteriza por tener un tipo de clima cálido subhúmedo con lluvias de verano, y sequía en invierno, % de lluvia invernal menos de 5. A su vez se clasifican en subtipos, ver Cuadro IV.3, ya que varía el dato de grado de humedad (precipitación total anual en mm/temperatura media anual °C); el primero, considerado como intermedio en cuanto al grado de humedad con P/T entre 43.2 y 55.3, el segundo se ubica entre los más secos de los subhúmedos, con un cociente P/T menos de 43.2.

En el Sistema Ambiental se reporta una temperatura media anual de 25.1°C y temperatura del mes más frío mayor de 14.6°C, la precipitación total anual es de 845.8 mm.

Cuadro IV.3. Climas en el Sistema Ambiental

Tipo de Clima	Clave	Superficie (ha)

Cuerpo de agua		62.96
Cálido subhúmedo	Aw0(w)	37,108.61
Cálido subhúmedo	Aw1(w)	1,841.86
Total		39,013.43

Los vientos dominantes en la zona provienen del mar, por lo que su dirección es Sur-Norte durante la mayor parte del año. La estación de estiaje está bien marcada de noviembre a abril.

Anexo 9.3 Mapa de Climas.

IV.3.1.2 Geomorfología

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

Los rangos altitudinales van desde 0 a los 510 msnm, esta última alcanzada en la parte más alta del Sistema Ambiental, y en general predominan los rangos altitudinales entre 1 - 70 msnm. De igual manera los rangos de pendiente en el área van de los 0 a 41 grados de inclinación, predominando las pendientes con rango de inclinación entre los 0 a 8 grados.

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

Cuadro IV.4 Cronoestratigrafía y litología en el Sistema Ambiental

Clave	Era	Clase	Tipo	Superficie (ha)
J(Gn)	Mesozoico	Metamórfica	Gneis	31,515.77
J-K(Gr-Gd)	Mesozoico	Ígnea intrusiva	Granito-Granodiorita	3,895.26

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

Clase de Rocas

Rocas metamórficas. Resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una

combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos (agentes del metamorfismo). Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica.

Rocas Ígneas intrusivas: Las rocas ígneas se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada. El material antes de solidificarse recibe el nombre genérico de magna (Solución compleja de silicatos con agua y gases a elevada temperatura). Se forma a una profundidad de la superficie terrestre de entre 25 a 200 km. Cuando emerge a la superficie se le conoce como lava. Se denominan intrusivas cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de ésta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de rocas. La característica principal es la formación de cristales, observables a simple vista.

Tipos de rocas

Granito: Roca que se encuentra dentro del grupo de rocas ígneas intrusivas, consiste esencialmente de cuarzo, feldespato y plagioclasa en cantidades variables.

Granodiorita: Roca que se encuentra dentro del grupo de rocas ígneas intrusivas que consiste esencialmente de cuarzo, plagioclasa y muy poca cantidad de feldespato alcalino.

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

Así mismo, la carta geológica proporciona información sobre la acumulación de material suelto como producto de los procesos de erosión e intemperismo que se ha dado en la zona de estudio, los cuales se describen a continuación.

Anexo 9.4 Mapa de Geología.

Cuadro IV.5 Suelos en el Sistema Ambiental.

Cronoestratigrafía		Suelo (Tipo)
Era	Sistema	
Cenozoico	Cuaternario	Litoral

Cenozoico	Cuaternario	Aluvial

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

Aluvial: Estos suelos se forman cuando los arroyos y ríos disminuyen su velocidad. Las partículas de suelo suspendidas son demasiado pesadas para que se las lleve la corriente decreciente y son depositadas en el lecho del río o en las corrientes de agua que descienden de las partes altas de los terrenos.

IV.3.1.3 Edafología

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

Cuadro IV.6. Unidades Edafológicas en el Sistema Ambiental.

Unidad Edafológica	Superficie (ha)
Arenosol eútrico	267.70
Cambisol dístrico	388.31
Cambisol endoléptico	4,457.84
Sin información	194.85
Phaeozem gléyico	386.60
Phaeozem endogléyico	1,486.28
Phaeozem háplico	3,019.93
Phaeozem epiléptico	218.05
Regosol arénico	662.07
Regosol endoléptico	27,530.13
Regosol epiléptico	401.67
Total	39,013.43

Arenosol: Suelo arenoso, se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del Sureste de México. La vegetación que presentan es variable. Se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. En México son muy escasos, y su presencia se limita principalmente a las llanuras y pantanos tabasqueños y del Norte de Chiapas. Estos suelos tienen una alta permeabilidad pero muy baja

capacidad para retener agua y almacenar nutrientes la susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta.

Cambisol: Son suelos que cambian, son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima, excepto en las zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente. Permiten numerosos usos agrarios y son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

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

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

Anexo 9.5 Mapa de Edafología.

IV.3.1.4 Degradación del Suelo

En el Sistema Ambiental se presentan tres tipos de degradación o erosión: física, química e hídrica:

- Degradación física por compactación, de ligero grado causada por sobrepastoreo.
- Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, de grado ligero y causado principalmente por actividades agrícolas.
- Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, de moderado grado y causado por actividades agrícolas.
- Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial, con ligero grado y la causa principal son actividades agrícolas y sobrepastoreo.

Anexo 9.6 Mapa de Degradación del Suelo.

IV.3.1.5 Hidrología

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

Hidrología superficial

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

Cuadro IV.7. Coeficiente de escurrimiento en el Sistema Ambiental.

Coeficiente de escurrimiento superficial	Superficie (ha)
Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%	31,999.11
Cuerpo de agua perenne	9.58
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%	3,358.50
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%	3,646.25
	39,013.43

Anexo 9.7 Mapa de Hidrología Superficial

Hidrología subterránea

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

Cuadro IV.8 Unidades geohidrológicas presentes en el Sistema Ambiental.

Unidades Geohidrológicas	Superficie (ha)
Material consolidado con posibilidades bajas	35,411.50
Material no consolidado con posibilidades bajas	637.10
Material no consolidado con posibilidades medias	2,955.26
Cuerpo de agua perenne	9.58
Total	39,013.43

Material consolidado con posibilidades bajas. A esta unidad la representan ígneas y sedimentarias, que por sus características primarias de formación y permeabilidad secundaria quedan limitadas de tener agua. Entre las rocas ígneas se tienen granito, granodiorita, tonalita, toba, riolita, andesita y basalto.

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

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

IV.3.1.6 Áreas de Importancia ecológica

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

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Sierra de Miahuatlán: la delimitación de ésta área de importancia ecológica se ubica dentro del Sistema Ambiental considerado para el presente estudio, sin embargo se ubica distante del área del proyecto en cuestión. Principalmente en la parte alta del Sistema Ambiental. Está identificada con el número 12, con base en información de CONABIO, tiene el registro de 297 especies en esa zona. A continuación se detallan algunos aspectos importantes de esta AICA:

Superficie: 248,801.83 km

Tenencia de la tierra: Ejidal

Uso de la tierra y cobertura: agricultura y ganadería

Amenazas: 1 deforestación, agricultura y ganadería

Descripción: montañas aisladas de la Sierra Madre del Sur en Oaxaca

Vegetación: Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Mesófilo De Montaña, Bosque De Coníferas.

Sitios Prioritarios Marinos – Playas Santa Elena – Escobilla – Coyula. El sitio prioritario, abarca los municipios de San Pedro Pochutla y Santa María Tonameca, en su límite con el Océano Pacífico y son hábitat importantes de especies de vertebrados tanto acuáticos como terrestres. El área del proyecto se ubica dentro de esta delimitación.

Regiones Marinas Prioritarias – Mazunte Puerto Ángel: cuenta con una superficie de 73 km² aproximadamente y es una zona de acantilados con playas, bahías y arrecifes. También se ubica el área del proyecto dentro de ésta delimitación biológica.

Prevalece el clima cálido subhúmedo con lluvia en verano. Es considerada una zona ciclogénica. La temperatura media anual mayor oscila en los 26°. Constituye una trinchera mesoamericana (fosa de subducción), con tipo de rocas ígneas y metamórficas. También presenta zona de acantilados con playas, bahías y arrecifes. Presenta una riqueza de peces y tortugas; además de especies endémicas de algas (*Codium oaxacensis*). Es también una zona pesquera importante a nivel local, con varias especies comerciales de moluscos (caracol púrpura, ostión, almeja); peces (túnicos, picudo, dorado, tiburón); crustáceos (langosta) y tortugas marinas. Tiene baja densidad hotelera y se realiza el ecoturismo. La principal problemática de esta región es la sobreexplotación pesquera y amenaza de especie de tortugas marinas (laúd, golfina y prieta) y caracol púrpura. Existe también pesca ilegal y captura de iguana y armadillo; aunado a la afectación de las comunidades arrecifales.

Como medidas de conservación se hace uso del ecoturismo con interés hacia tortugas marinas y se explota el tinte obtenido del caracol púrpura. Existe falta de conocimiento en cuanto a la importancia económica de otros sectores, de recursos estratégicos. De factores contaminantes y de modificaciones del entorno general, así como una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas.

Anexo 9.8 Áreas de Importancia Ecológica.

IV.3.1.7 Riesgos

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

Es necesario puntualizar dos cosas: según el Atlas Nacional de Riesgos (2014) el peligro se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente destructivo en un lapso dado y la capacidad destructiva del peligro se mide por su intensidad y su periodo de retorno. Mientras que, el riesgo es la probabilidad de sufrir daños y pérdidas de vidas y bienes expuestos frente a un peligro dado. A continuación se presentan los riesgos presentes en el Sistema Ambiental y el Proyecto.

Riesgo y Peligro por Ciclones Tropicales

En cuanto a ciclones tropicales el CENAPRED² se presentan dos índices; el grado de peligro y el grado de riesgo por ciclones tropicales, según la información consultada, el Sistema Ambiental se ubica en una zona clasificada como de bajo peligro. Este índice se refiere a la probabilidad de que ocurra un ciclón tropical con determinada intensidad (Figura IV.5).

En la figura IV.6 se presenta el grado de riesgo por ciclones tropicales, ubicando el Sistema Ambiental en una zona de riesgo medio, como se ha mencionado anteriormente el riesgo es la probabilidad de sufrir daños y pérdidas de vidas y bienes expuestos frente a un peligro dado.

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

² <https://www.gob.mx/cenapred>

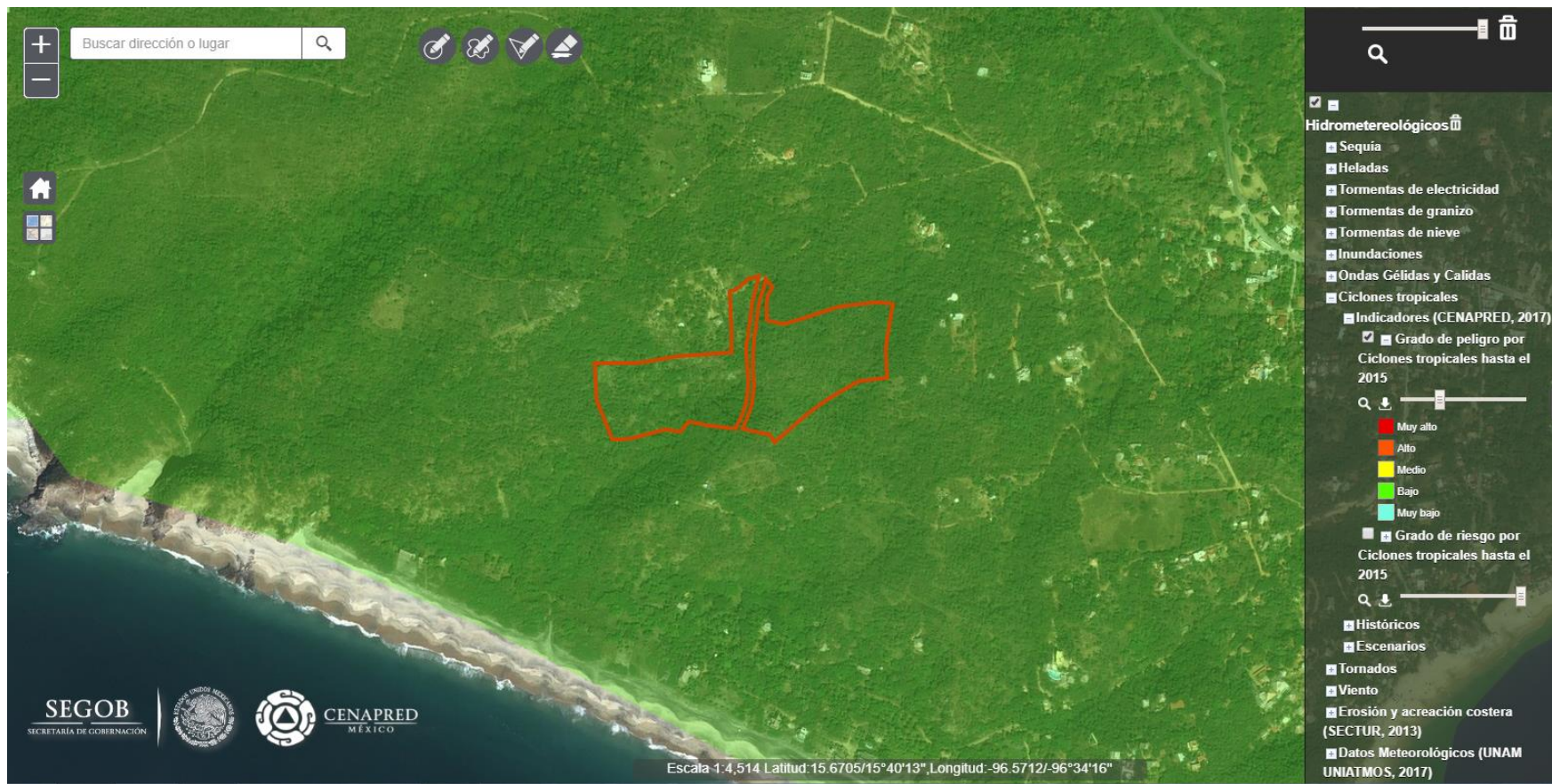


Figura IV.5 Grado de peligro por ciclones tropicales (CENAPRED, 2017)

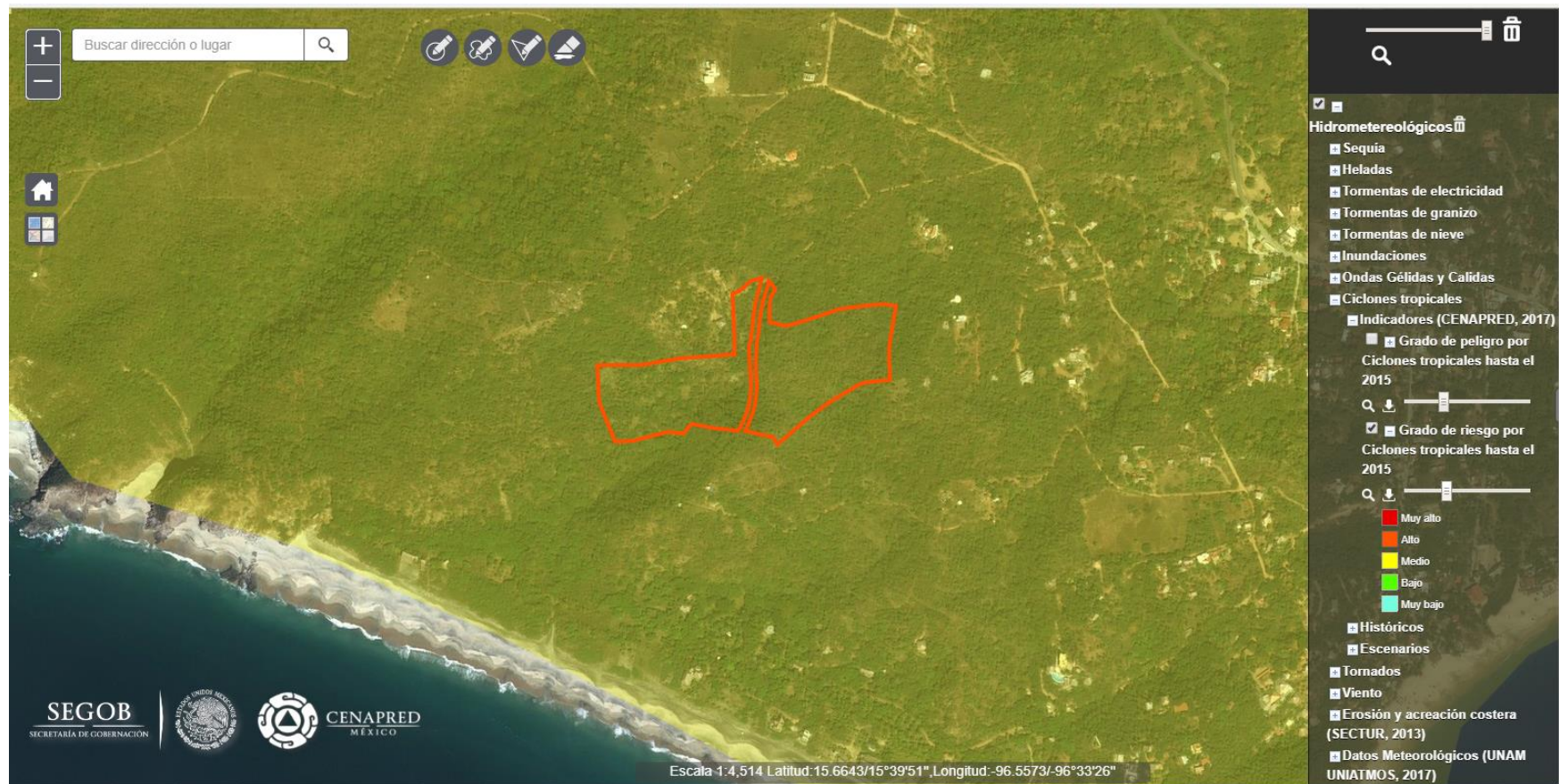


Figura IV.6 Grado de riesgo por ciclones tropicales (CENAPRED, 2017)

Vulnerabilidad por inundación

Según el CENAPRED las inundaciones pueden clasificarse de acuerdo con el tiempo de duración de la inundación, éstas pueden ser lentas o rápidas, y con base en el mecanismo que las genere, pueden ser pluviales (por exceso de lluvia), fluviales (por

desbordamiento de ríos), por marea de tormenta (producida por ciclones tropicales en las costas) o por falla o mala operación de obras hidráulicas.

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

El Sistema Ambiental y por ende el predio donde se ubica el Proyecto se encuentran en una zona con vulnerabilidad por inundación de nivel medio, tal y como se muestra en la siguiente figura (IV.7). La clasificación del grado de vulnerabilidad por inundación está dada con base en el índice de inundación, el cual está definido como el cociente entre acumulación de escurrimiento y la tangente de la pendiente, en el caso del proyecto y el Sistema Ambiental las pendientes no son tan pronunciadas en la región. También se presenta en la figura IV.8 el índice de peligro por inundación, para el caso del Proyecto, se ubica en un índice alto.

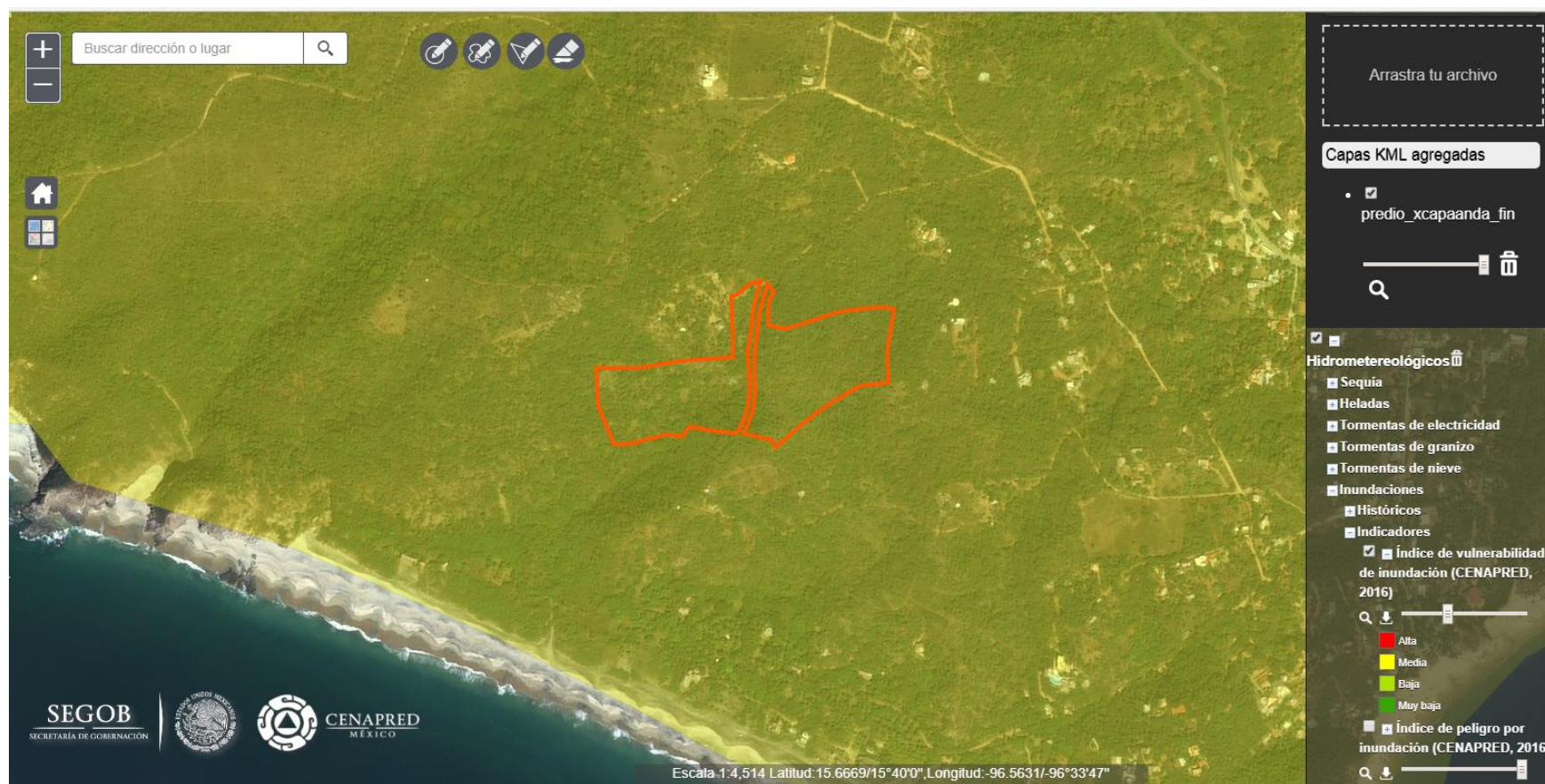


Figura IV.7 Vulnerabilidad por inundaciones

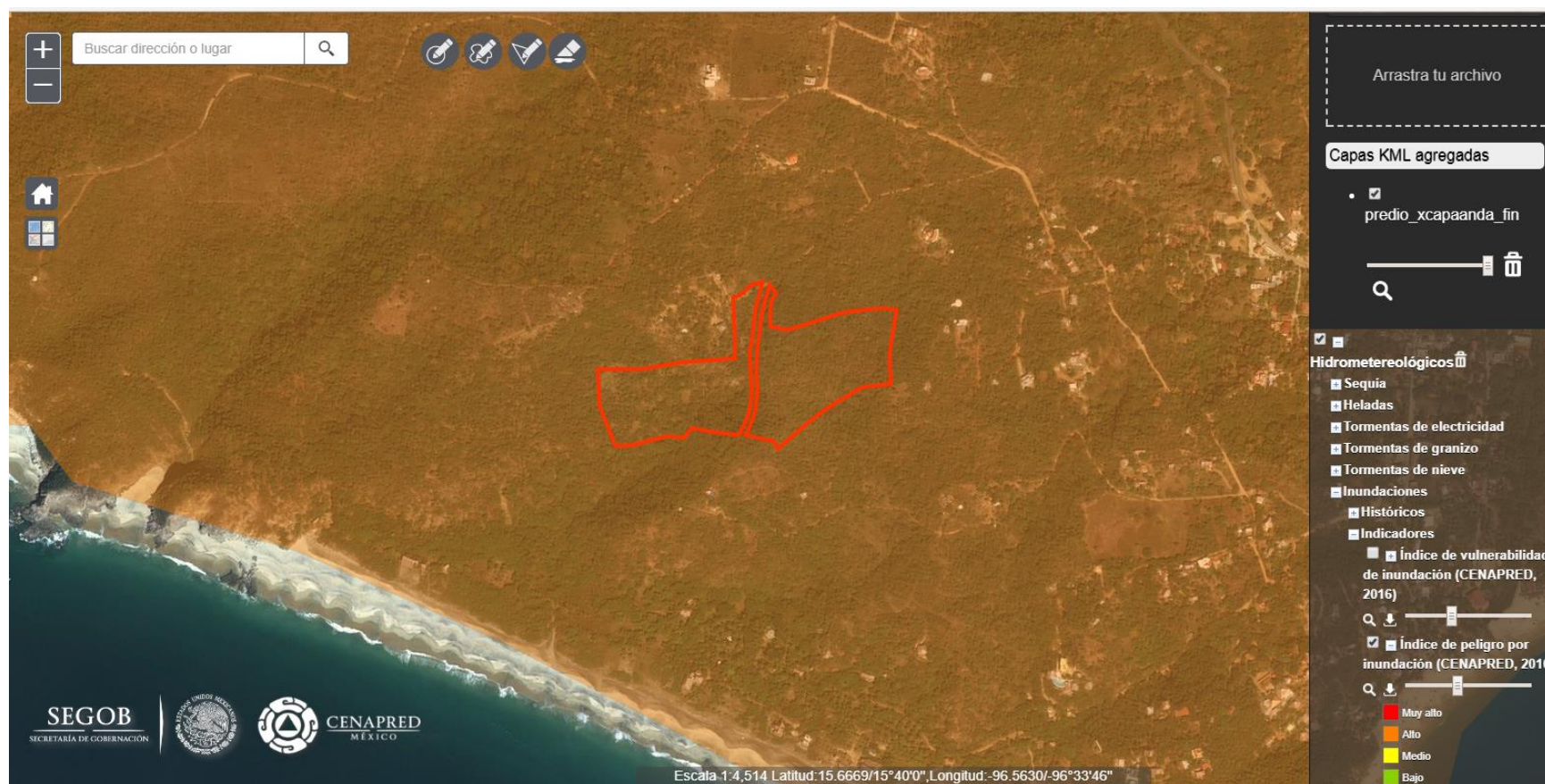


Figura IV.8 Peligro por inundación

Riesgo por Sismos

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

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

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

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

Por tanto, las zonas C y D se encuentran entre las de mayor peligro, ya que juntas incluyen mil 1 municipios de los 2 mil 443 que tiene la República Mexicana. Para efectos de estudio en el Sistema Ambiental y del Proyecto, éste se ubica en la Zona D, la de mayor peligro por sismicidad, tal y como se muestra en la figura IV.9 y 10. Ésta información se confirma con el mapa de sismicidad generado a partir de registros sísmicos durante el año 2016 y publicado por el Servicio Sismológico Nacional⁴ (Figura IV.10).

³ <https://www.gob.mx/cenapred>

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



Figura IV.9 Regionalización sísmica

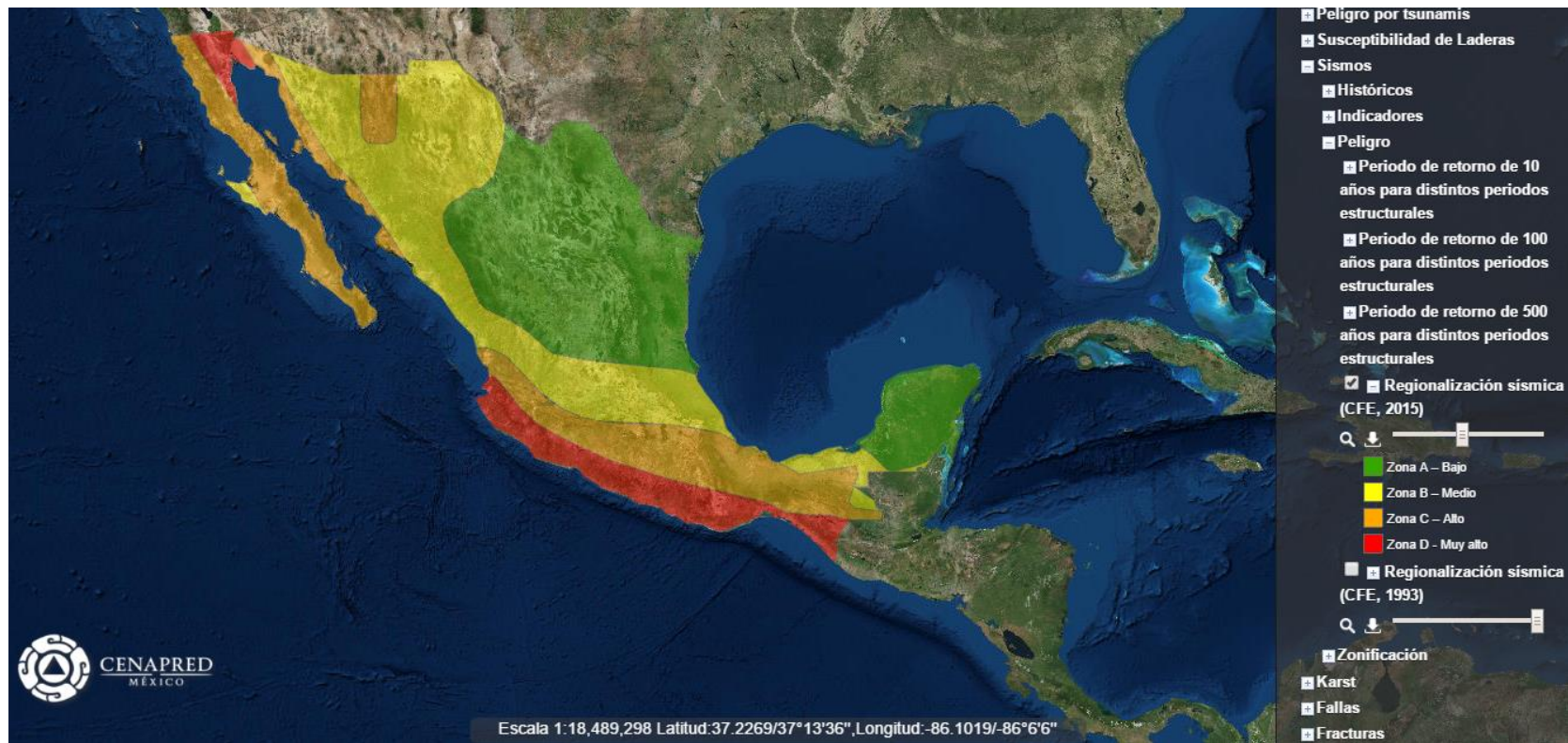


Figura IV.10. Regionalización sísmica del País

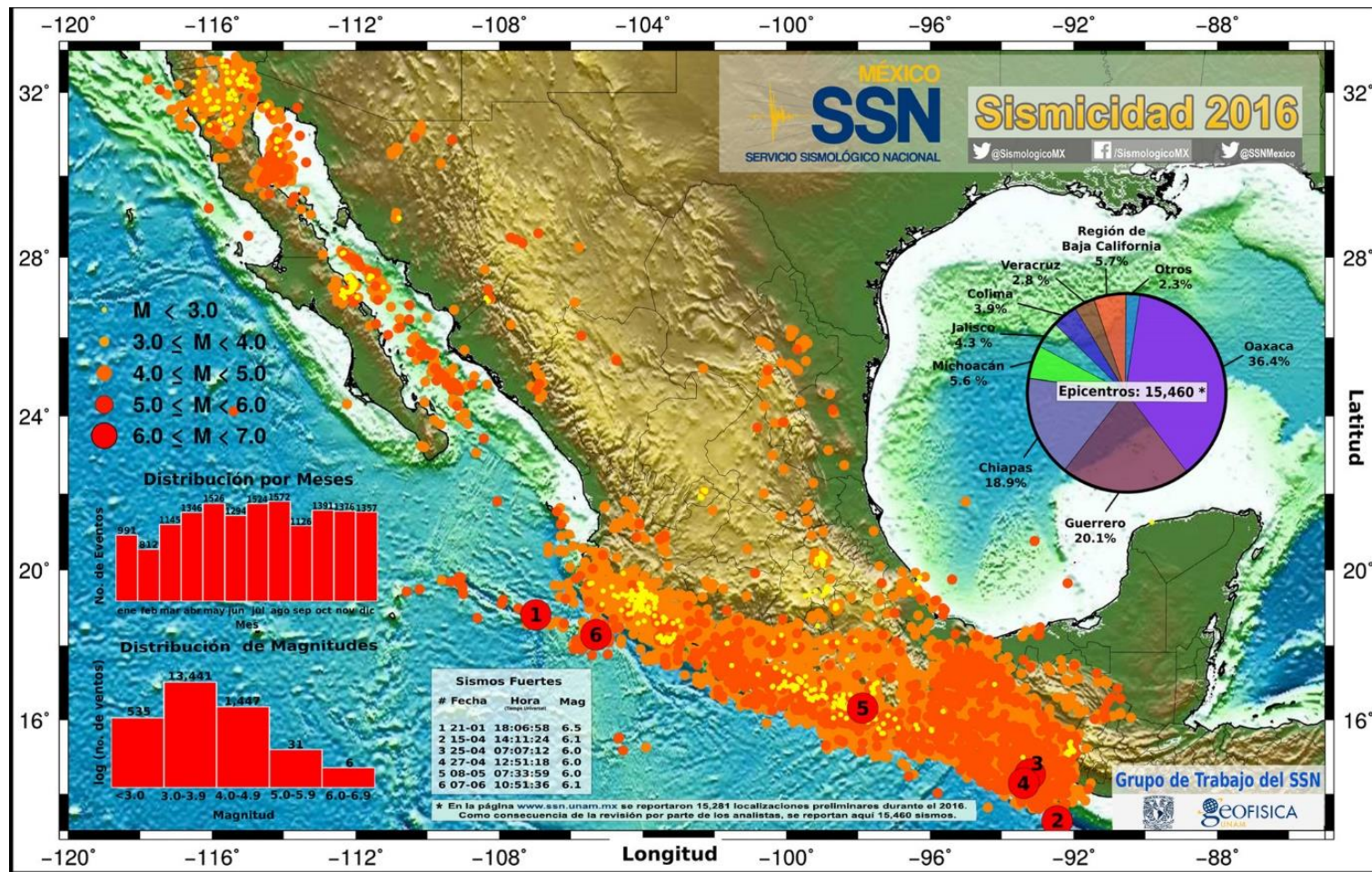


Figura IV.11 Mapa de sismicidad durante el año 2016

IV.3.2 Medio biótico

IV.3.2.1 Vegetación del Sistema Ambiental (SA)

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

Cuadro IV.9 Tipos de vegetación y usos del suelo en el Sistema Ambiental

Uso del suelo y vegetación	Superficie (ha)
Agricultura de humedad anual	1,824.26
Agricultura de temporal anual	9,807.92
Agricultura de temporal anual y semipermanente	166.42
Asentamientos humanos	190.12
Cuerpo de agua	53.09
Manglar	1,729.22
Pastizal cultivado	188.27
Pastizal inducido	140.39
Selva mediana caducifolia	2,546.90
Sin vegetación aparente	97.70
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	568.90
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia	17,740.47
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	532.33
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia	783.96
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	2,338.97
Zona urbana	304.51
	39,013.43

Manglar

La vegetación de manglar se desarrolla en los litorales de las zonas calientes, principalmente en las orillas de las lagunas costeras, bahías y desembocaduras de ríos, en donde hay zonas de influencia de agua de mar. Se caracteriza por presentar una gran tolerancia a la salinidad a través de estructuras especializadas como los neumatóforos y raíces zancudas, además de su función de fijación a los terrenos lodosos y captación de oxígeno del aire. Las especies más representativas son: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el mangle blanco (*Avicennia nitida*).

Selva mediana caducifolia

Esta vegetación se distribuye en la planicie costera del pacifico en una altura sobre el nivel del mar que va de 0 a 200 m. Algunas de las especies representativas del principal estrato arbóreo son *Cordia dentata*, *Lonchocarpus cf. Constrictus* y *Lysiloma microphyllum*. En el segundo estrato se encuentran especies como *Guazuma ulmifolia*, *Crateva tapia*, *Cochlospermum vitifolium* y *Gliricidia sepium*; aunque estas especies se encuentran en lugares perturbados y se localizan generalmente en vegetación secundaria. Esta vegetación se encuentra restringida en terrenos con suelos arenosos y poco profundos pero no anegados, por lo que su distribución se localiza en las franjas posteriores a las dunas costeras, matorral xerófilo y el manglar.

Selva mediana subcaducifolia

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

Bosque de encino

Los bosques de *Quercus* o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas, se pueden encontrar en ambientes de clima templado y frio que se generan en las zonas altas de las sierras mexicanas, en este caso de la Sierra Sur. No se limitan, sin embargo, a estas condiciones ecológicas, pues también penetran regiones de clima caliente, no faltan en las francamente húmedas y aún existen en las semiáridas, pero en estas últimas asumen con frecuencia la forma de matorrales (Rzedowski, 1981). La importancia de los encinos se debe a que son materia prima básica para muchos procesos productivos, la madera de los encinos es considerada de alta calidad. También son importantes proveedores de servicios ambientales; producen oxígeno, capturan bióxido de carbono filtran el ruido, regulan la

temperatura atmosférica y son hospederos naturales que alojan en sus cortezas, ramas, hojas y flores, a numerosos especies de animales y plantas.

Agricultura

Se incluyen diferentes sistemas manejados por el hombre, en este caso son áreas de producción de cultivos obtenidos para su utilización por el ser humano, ya sea como alimentos, ornamental o industrial y dependiendo del suministro de agua que utilizan existen de dos tipos: cuando el agua es suministrada por la lluvia (temporal) o cuando se aprovecha la humedad del suelo, independiente del ciclo de lluvias y que aún en época seca conservan la humedad, como zonas inundables.

Pastizales

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

Anexo 9.9 Mapa de Uso del suelo y vegetación

En el Sistema Ambiental se identificó la presencia de selva mediana caducifolia, este tipo de vegetación se encuentra en el área del proyecto, motivo por el cual se realizaron muestreos en este tipo de vegetación dentro del Sistema Ambiental, con el objetivo de realizar un comparativo con la vegetación presente en el predio (área sujeta a cambio de uso de suelo).

La selva mediana caducifolia del Sistema Ambiental presenta un estado de conservación perturbado, principalmente por la eliminación de los estratos arbustivo y herbáceo, ocasionado por las prácticas de aclareo que realizan los dueños de los predios y por la extracción de árboles maderables, a pesar de ello el estrato arbóreo conserva árboles característicos de la selva mediana caducifolia.

Para determinar la composición florística de la selva mediana caducifolia del Sistema Ambiental, se realizó un muestreo de vegetación en 1,700 m², en él se registraron un total de 29 familias botánicas y 55 especies, destacando las familias: Leguminosae, Boraginaceae, Malvaceae y Apocynaceae, por el número de especies que representan en la muestra.

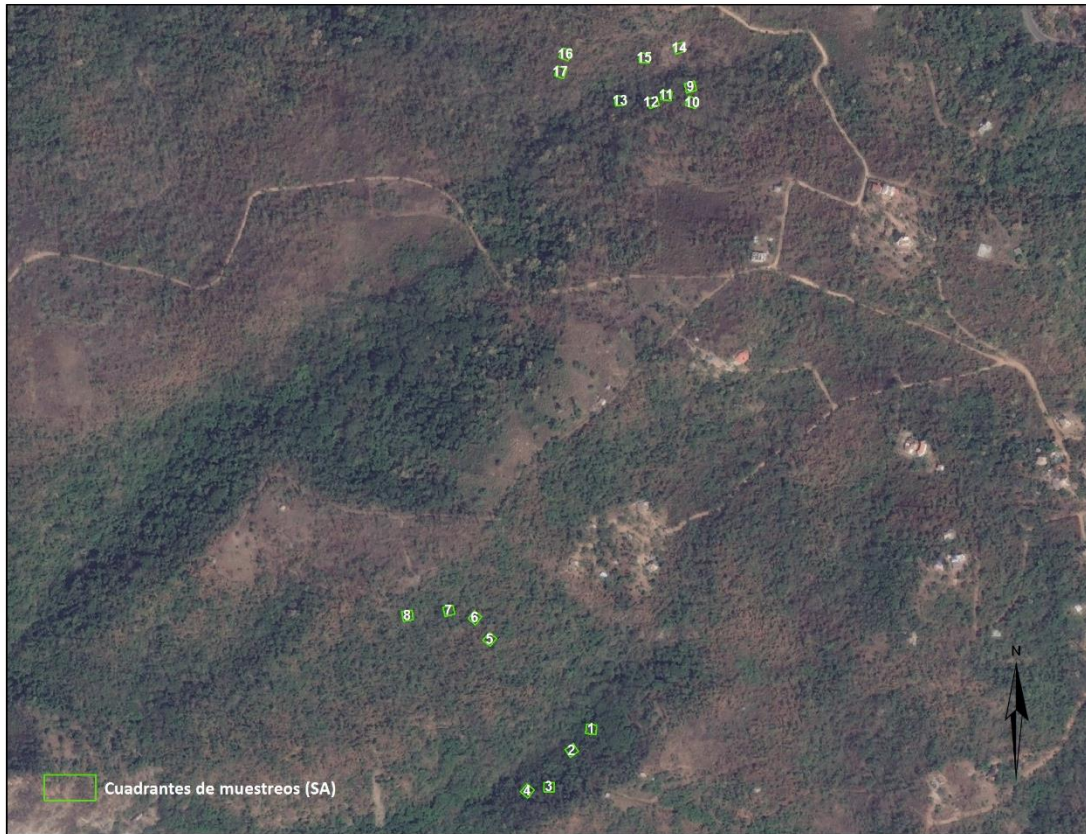


Figura IV.12 Ubicación de los sitios de muestreo en el Sistema Ambiental

Estructuralmente la selva mediana caducifolia se caracteriza por la presencia de un estrato arbóreo bien definido de 7 a 9 metros de altura, en el que sobresalen las siguientes especies: *Spondias purpurea*, *Caesalpinia eriostachys*, *Myrospermum frutescens*, *Bursera simaruba*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Coccoloba liebmanni*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia truncatifolia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia elaeagnoides*, *Ceiba aesculifolia* y *Cordia alliodora*. Como suele ocurrir en la mayoría de los terrenos particulares de la zona, los arbustos y herbáceas se han visto reducidos en su distribución y abundancia, principalmente por el aclareo que realizan los dueños de los predios, con esta actividad eliminan hasta un 95% de arbustos y hasta el 90% de herbáceas, razón por la cual durante los muestreos de vegetación se registraron pocos individuos de dichos estratos.

En el estrato arbustivo se registraron las siguientes especies: *Ageratina sp.*, *Gouania eurycarpa*, *Capparis odoratissima*, *Ageratina sp.* y *Randia malacocarpa*, con densidades bajas y en la mayoría de los casos, especies bien establecidas que han sobrevivido al aclareo de los terrenos. En cuanto a herbáceas, las más tolerantes y persistentes en condiciones de sequía y

aclareo son: *Commelina diffusa*, *Forsteronia spicata*, *Solanum sp.*, *Elytraria imbricata*, *Mitracarpus hirtus*. En el muestreo realizado en el Sistema Ambiental no se registró la presencia de especies en alguna categoría de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cuadro IV.10 Listado florístico por estrato, registro en una muestra de 1,700 m² de selva mediana caducifolia

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Forma de Crecimiento
Árboles			
Anacardiaceae	Cuachalalate	<i>Amphipterygium adstringens Schiede ex Schlecht.</i>	Árbol
Anacardiaceae	Ciruelo o jocote	<i>Spondias purpurea L.</i>	Árbol
Apocynaceae	Narciso amarillo	<i>Cascabela thevetioides (Kunth) Lippold</i>	Árbol
Apocynaceae	Huevos de gato	<i>Stemmadenia obovata K.Schum</i>	Árbol
Apocynaceae	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra L.</i>	Árbol
Asteraceae	Confiturilla grande	<i>Lagascea decipiens Hemsl.</i>	Árbol
Asteraceae	Arbol flor	<i>Otopappus microcephalus S.F. Blake</i>	Árbol
Bixaceae	Algodón	<i>Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.</i>	Árbol
Boraginaceae	Aguardientillo	<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken</i>	Árbol
Boraginaceae	Palo noble	<i>Cordia dentata Poir.</i>	Árbol
Boraginaceae	roble	<i>Cordia elaeagnoides DC.</i>	Árbol
Boraginaceae	Sasanil de cerro	<i>Cordia truncatifolia Bartlett</i>	Árbol
Burseraceae	Palo mulato	<i>Bursera simaruba (L.)</i>	Árbol
Burseraceae	Copal	<i>Bursera heteresthes Bullock.</i>	Árbol
Cactaceae	Pitayo gigante	<i>Stenocereus griseus</i>	Árbol
Capparaceae	Matagallina	<i>Capparis incana Kunth.</i>	Árbol
Capparaceae	Sombrilla	<i>Crataeva tapia L.</i>	Árbol
Caricaceae	Bonete	<i>Jacaratia mexicana A. DC.</i>	Árbol
Combretaceae	Almendro malabar	<i>Terminalia catappa L.</i>	Árbol
Euphorbiaceae Juss.	Papelillo	<i>Jatropha sympetala S.F. Blake & Standl.</i>	Árbol
Flacourtiaceae	Chamizo	<i>Casearia tremula (Griseb.) Griseb. ex C. Wright</i>	Árbol
Hernandiaceae	Palo de agua	<i>Gyrocarpus mocinoi Espejo</i>	Árbol
Leguminosae	Carnizuelo	<i>Acacia cornígera (L.) Willd.</i>	Árbol
Leguminosae	Guaje	<i>Albizia occidentalis Brandegees</i>	Árbol
Leguminosae	Arco negro	<i>Apoplanesia paniculata C. Presl</i>	Árbol
Leguminosae	Hediondilla	<i>Caesalpinia eriostachys Benth.</i>	Árbol
Leguminosae	Tepehuaje	<i>Lysiloma microphyllum Benth</i>	Árbol
Leguminosae	arbol	<i>Lonchocarpus sp</i>	Árbol

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Forma de Crecimiento
Leguminosae	Vara blanca	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i> Benth.	Árbol
Leguminosae	escarapelado	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i> Standl.	Árbol
Leguminosae	Dormilona grande	<i>Mimosa albida</i> Humb. et Bonpl. ex Willd.	Árbol
Leguminosae	Cuerillo	<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq.	Árbol
Leguminosae	Concha	<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Willd.) Benth.	Árbol
Leguminosae	Llora sangre	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	Árbol
Malpighiaceae	arbol	<i>Tetrapteryx heterophylla</i> (Griseb.) W.R. Anderson	Árbol
Malvaceae	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	Árbol
Malvaceae	monte	<i>Gossypium</i> sp	Árbol
Malvaceae	Jonote	<i>Heliocarpus occidentalis</i> Rose	Árbol
Polygonaceae	Ubero	<i>Coccoloba liebmanni</i> Lindau	Árbol
Primulaceae	Rosadia	<i>Jacquinia macrocarpa</i> Cav.	Árbol
Rhamnaceae	Espino	<i>Ziziphus amole</i> (Sessé & Moc.) M.C. Johnst.	Árbol
Rubiaceae	Maluco	<i>Simira rhodoclada</i> (Standl.) Steyerf.	Árbol
Sapindaceae	Tronadora	<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.	Árbol
Sapindaceae	Apaak	<i>Urvillea ulmacea</i> Kunth.	Árbol
Sterculiaceae	Cuautote	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Árbol
Anacardiaceae	Algodoncillo	<i>Luehea candida</i> (DC.) Mart.	Árbol
Arbustos			
Rhamnaceae	Enredadera	<i>Gouania eurycarpa</i> Standl.	Arbusto
Capparaceae	Naranjillo	<i>Capparis odoratissima</i>	Arbusto
Asteraceae	pegajosa	<i>Ageratina</i> sp	Arbusto
Rubiaceae	guallavillo	<i>Randia malacocarpa</i> Standl.	Arbusto
Herbáceas			
Commelinaceae	lanoso	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	
Apocynaceae	Bejuco	<i>Forsteronia spicata</i> (Jacq.) G.Mey.	Hierba
Solanaceae	tomatillo	<i>Solanum</i> sp.	Hierba
Acanthaceae	hierba de monte	<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.	Hierba
Rubiaceae	crucecilla	<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	Hierba

Biodiversidad e índice de valor de importancia ecológica de la selva mediana caducifolia en el Sistema Ambiental.

La diversidad de especies se puede definir como el número de especies en una unidad de área, con dos componentes principales: a) la riqueza (número de especies) y b) la equitatividad (número de individuos de una sola especie). Generalmente en las evaluaciones biológicas, se

usan índices de diversidad que responden a la riqueza de especies y a la distribución de los individuos entre las especies, la estimación se realiza a través de diferentes índices y entre los más usados son el de Shannon- Wiener, el de Simpson, Berguer Parker y Margaleff.

Para determinar los índices de diversidad de la selva mediana caducifolia en el Sistema Ambiental, se empleó el índice de Simpson y de Shannon-Wiener, los cuales se describen y analizan a continuación.

Índice de Simpson. En ecología, es usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat, ya que toma un determinado número de especies presentes en un hábitat, así como su abundancia relativa. A medida que el índice se incrementa, la diversidad decrece. El índice de Simpson considera un rango de 0 a 1, siendo 1 un indicador de alta diversidad.

Índice de Shannon-Wiener. Se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en un área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). El Índice Shannon- Wiener, en ecosistemas naturales varía entre 1 y 5, excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas).

En los siguientes cuadros se muestran los índices de diversidad en las 0.17 hectáreas con vegetación de selva mediana caducifolia en el Sistema Ambiental.

Cuadro IV.11 Diversidad del estrato arbóreo en el Sistema Ambiental.

Espece	Densidad en 0.17 ha	(Pi)	Ln pi	Indice de Shannon-Wiener (H')	Indice de Simpson
<i>Spondias purpurea</i>	45	0.1552	-1.8632	0.2891	0.0241
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	42	0.1448	-1.9322	0.2798	0.0210
<i>Myrospermum frutescens</i>	28	0.0966	-2.3377	0.2257	0.0093
<i>Bursera simaruba</i>	27	0.0931	-2.3740	0.2210	0.0087
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	22	0.0759	-2.5788	0.1956	0.0058
<i>Coccoloba liebmanni</i>	11	0.0379	-3.2720	0.1241	0.0014
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	11	0.0379	-3.2720	0.1241	0.0014
<i>Cordia truncatifolia</i>	10	0.0345	-3.3673	0.1161	0.0012
<i>Guazuma ulmifolia</i>	10	0.0345	-3.3673	0.1161	0.0012
<i>Cordia elaeagnoides</i>	9	0.0310	-3.4727	0.1078	0.0010
<i>Ceiba aesculifolia</i>	8	0.0276	-3.5904	0.0990	0.0008
<i>Cordia alliodora</i>	6	0.0207	-3.8781	0.0802	0.0004

Especie	Densidad en 0.17 ha	(Pi)	Ln pi	Indice de Shannon-Wiener (H')	Indice de Simpson
<i>Pterocarpus rohrii</i>	6	0.0207	-3.8781	0.0802	0.0004
<i>Tetrapterys heterophylla</i>	6	0.0207	-3.8781	0.0802	0.0004
<i>Amphipterygium adstringens</i>	5	0.0172	-4.0604	0.0700	0.0003
<i>Casearia tremula</i>	5	0.0172	-4.0604	0.0700	0.0003
<i>Acacia cornigera</i>	4	0.0138	-4.2836	0.0591	0.0002
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	4	0.0138	-4.2836	0.0591	0.0002
<i>Heliocarpus occidentalis</i>	3	0.0103	-4.5713	0.0473	0.0001
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	3	0.0103	-4.5713	0.0473	0.0001
<i>Jatropha sympetala</i>	3	0.0103	-4.5713	0.0473	0.0001
<i>Apoplanesia paniculata</i>	2	0.0069	-4.9767	0.0343	0.0000
<i>Jacaratia mexicana</i>	2	0.0069	-4.9767	0.0343	0.0000
<i>Lonchocarpus sp</i>	2	0.0069	-4.9767	0.0343	0.0000
<i>Stemmadenia obovata</i>	2	0.0069	-4.9767	0.0343	0.0000
<i>Ziziphus amole</i>	2	0.0069	-4.9767	0.0343	0.0000
<i>Albizia occidentalis</i>	1	0.0034	-5.6699	0.0196	0.0000
<i>Bursera heteresthes</i>	1	0.0034	-5.6699	0.0196	0.0000
<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	1	0.0034	-5.6699	0.0196	0.0000
<i>Crataeva tapia</i>	1	0.0034	-5.6699	0.0196	0.0000
<i>Gossypium sp</i>	1	0.0034	-5.6699	0.0196	0.0000
<i>Gyrocarpus mocinnoi</i>	1	0.0034	-5.6699	0.0196	0.0000
<i>Luehea candida</i>	1	0.0034	-5.6699	0.0196	0.0000
<i>Lysiloma microphyllum</i>	1	0.0034	-5.6699	0.0196	0.0000
<i>Otopappus microcephalus</i>	1	0.0034	-5.6699	0.0196	0.0000
<i>Plumeria rubra</i>	1	0.0034	-5.6699	0.0196	0.0000
<i>Simira rhodoclada</i>	1	0.0034	-5.6699	0.0196	0.0000
<i>Stenocereus griseus</i>	1	0.0034	-5.6699	0.0196	0.0000
TOTAL	290	1.0000	-166.3861	2.9456	0.0787
				D	0.9213
				H'	2.9456
				H' max=Ln S	3.6376

Usando el Índice Shannon- Wiener para estimar la diversidad del estrato arbóreo de la selva mediana caducifolia del Sistema Ambiental se obtuvo un valor de 2.9460, lo cual indica que la riqueza de especies del estrato arbóreo es alta. El valor máximo que puede alcanzar H' para el estrato arbóreo, se estimó a través de H' max, e indica la máxima riqueza que puede alcanzar H' en el estrato arbóreo del Sistema Ambiental, alcanzando un valor de 3.6376, e indica que la biodiversidad del estrato arbóreo es alto y puede ser considerado diverso en especies arbóreas.

El valor obtenido con el índice de Simpson para el estrato arbóreo del Sistema Ambiental fue 0.9213, lo cual indica que la diversidad de árboles es alta, esto se debe a que este índice es

inversamente proporcional a la equidad, es decir, la diversidad crece cuanto más equitativa sea la presencia de especies, en este caso, el valor de dominancia para la muestra es de 0.0787, e indica que la dominancia es muy baja.

Para fortalecer el punto anterior se calculó el Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVI) para cada una de las especies arbóreas de la selva mediana caducifolia, este indicador permite medir la abundancia relativa de cada especie identificando aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, contribuye a identificar cambios en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia o en la dominancia (Magurran, 1988).

Cuadro IV.12 Índice de valor de importancia ecológica (IVI) para el estrato arbóreo de la selva mediana caducifolia en el Sistema Ambiental

Especie	Densidad en 0.17 ha	Área basal 0.17 ha	Dominancia		Densidad		Frecuencia		(IVI)
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
<i>Spondias purpurea</i>	45	1.2884	0.0008	24.009	0.0265	15.517	0.9412	12.0301	51.5564
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	42	0.7321	0.0004	13.643	0.0247	14.483	0.6471	8.2707	36.3965
<i>Bursera simaruba</i>	27	0.6090	0.0004	11.348	0.0159	9.310	0.4118	5.2632	25.9218
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	11	0.4343	0.0003	8.094	0.0065	3.793	0.4706	6.0150	17.9021
<i>Myrospermum frutescens</i>	28	0.3255	0.0002	6.066	0.0165	9.655	0.3529	4.5113	20.2328
<i>Coccoloba liebmanni</i>	11	0.2488	0.0001	4.636	0.0065	3.793	0.4706	6.0150	14.4437
<i>Pterocarpus rohrii</i>	6	0.2026	0.0001	3.775	0.0035	2.069	0.1765	2.2556	8.0994
<i>Cordia elaeagnoides</i>	9	0.1996	0.0001	3.719	0.0053	3.103	0.2353	3.0075	9.8299
<i>Guazuma ulmifolia</i>	10	0.1486	0.0001	2.770	0.0059	3.448	0.1176	1.5038	7.7220
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	22	0.1398	0.0001	2.605	0.0129	7.586	0.4706	6.0150	16.2059
<i>Cordia alliodora</i>	6	0.1361	0.0001	2.536	0.0035	2.069	0.2941	3.7594	8.3640
<i>Amphipterygium adstringens</i>	5	0.1078	0.0001	2.008	0.0029	1.724	0.1765	2.2556	5.9882
<i>Ceiba aesculifolia</i>	8	0.0991	0.0001	1.846	0.0047	2.759	0.1765	2.2556	6.8601
<i>Jacaratia mexicana</i>	2	0.0950	0.0001	1.771	0.0012	0.690	0.0588	0.7519	3.2125
<i>Cordia truncatifolia</i>	10	0.0735	0.0000	1.371	0.0059	3.448	0.4706	6.0150	10.8339
<i>Heliocarpus occidentalis</i>	3	0.0528	0.0000	0.984	0.0018	1.034	0.1765	2.2556	4.2744
<i>Lysiloma microphyllum</i>	1	0.0509	0.0000	0.948	0.0006	0.345	0.0588	0.7519	2.0451
<i>Gyrocarpus mocinnoi</i>	1	0.0491	0.0000	0.915	0.0006	0.345	0.0588	0.7519	2.0114
<i>Jatropha sympetala</i>	3	0.0489	0.0000	0.910	0.0018	1.034	0.1765	2.2556	4.2005
<i>Tetrapterys heterophylla</i>	6	0.0406	0.0000	0.757	0.0035	2.069	0.2353	3.0075	5.8337
<i>Ziziphus amole</i>	2	0.0371	0.0000	0.691	0.0012	0.690	0.1176	1.5038	2.8847

Especie	Densidad en 0.17 ha	Área basal 0.17 ha	Dominancia		Densidad		Frecuencia		(IVI)
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
<i>Stenocereus griseus</i>	1	0.0346	0.0000	0.645	0.0006	0.345	0.0588	0.7519	1.7421
<i>Luehea candida</i>	1	0.0311	0.0000	0.580	0.0006	0.345	0.0588	0.7519	1.6763
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	4	0.0290	0.0000	0.540	0.0024	1.379	0.1176	1.5038	3.4235
<i>Apoplanesia paniculata</i>	2	0.0259	0.0000	0.483	0.0012	0.690	0.1176	1.5038	2.6767
<i>Lonchocarpus sp</i>	2	0.0231	0.0000	0.430	0.0012	0.690	0.1176	1.5038	2.6237
<i>Acacia cornigera</i>	4	0.0230	0.0000	0.429	0.0024	1.379	0.2353	3.0075	4.8160
<i>Casearia tremula</i>	5	0.0184	0.0000	0.343	0.0029	1.724	0.0588	0.7519	2.8192
<i>Stemmadenia obovata</i>	2	0.0119	0.0000	0.222	0.0012	0.690	0.1176	1.5038	2.4151
<i>Otopappus microcephalus</i>	1	0.0113	0.0000	0.211	0.0006	0.345	0.0588	0.7519	1.3075
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	3	0.0105	0.0000	0.195	0.0018	1.034	0.1765	2.2556	3.4855
<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	1	0.0079	0.0000	0.146	0.0006	0.345	0.0588	0.7519	1.2431
<i>Albizia occidentalis</i>	1	0.0057	0.0000	0.106	0.0006	0.345	0.0588	0.7519	1.2025
<i>Simira rhodoclada</i>	1	0.0038	0.0000	0.072	0.0006	0.345	0.0588	0.7519	1.1684
<i>Bursera heteresthes</i>	1	0.0028	0.0000	0.053	0.0006	0.345	0.0588	0.7519	1.1494
<i>Crataeva tapia</i>	1	0.0028	0.0000	0.053	0.0006	0.345	0.0588	0.7519	1.1494
<i>Gossypium sp</i>	1	0.0028	0.0000	0.053	0.0006	0.345	0.0588	0.7519	1.1494
<i>Plumeria rubra</i>	1	0.0020	0.0000	0.037	0.0006	0.345	0.0588	0.7519	1.1333
TOTAL	290	5.3663	0.0032	100	0.1706	100	7.8235	100	300

El índice de valor (IVI) estima la importancia de cada especie y aporta elementos cuantitativos fundamentales en el análisis ecológico de ecosistemas forestales, los resultados del cálculo de este índice para las especies de la Selva mediana caducifolia muestran que: *Spondias purpurea*, *Caesalpinia eriostachys*, *Bursera simaruba* y *Myrospermum frutescens* son las especies de mayor peso ecológico.

Otras especies como *Caesalpinia sclerocarpa*, *Stenocereus griseus*, *Luehea candida*, *Albizia occidentalis*, *Simira rhodoclada*, *Bursera heteresthes*, *Crataeva tapia*, *Gossypium sp.*, *Plumeria rubra*, *Albizia occidentalis*, *Simira rhodoclada*, *Bursera heteresthes*, *Crataeva tapia*, *Gossypium sp.* y *Plumeria rubra* sobresalen por su escasa representatividad.

Cuadro IV.13 Diversidad del estrato arbustivo de selva mediana caducifolia en el Sistema Ambiental

Especies	Densidad en 425 m ²	(Pi)	Ln pi	Indice de Shannon-Wiener(H')	Indice de Simpson
<i>Ageratina sp</i>	3	0.4286	-0.8473	0.3631	0.1837

Especies	Densidad en 425 m ²	(Pi)	Ln pi	Indice de Shannon-Wiener(H')	Indice de Simpson
<i>Gouania eurycarpa</i>	2	0.2857	-1.2528	0.3579	0.0816
<i>Capparis odoratissima</i>	1	0.1429	-1.9459	0.2780	0.0204
<i>Randia malacocarpa</i>	1	0.1429	-1.9459	0.2780	0.0204
TOTAL	7	1.0000	-5.9919	1.2770	0.3061
				D	0.6939
				H'	1.2770
				H'max=Ln S	1.3863

Para el estrato arbustivo de la selva mediana caducifolia del Sistema Ambiental, con el Índice Shannon-Wiener, se obtuvo un valor de 1.2770, lo cual indica que la diversidad de arbustos es baja. El valor máximo que puede alcanzar H' (H'max) para el estrato arbustivo del Sistema Ambiental, es de 1.3863, concluyendo que el estrato arbustivo no puede ser considerado biológicamente diverso.

El valor obtenido con el índice de Simpson para el estrato arbustivo de la selva mediana caducifolia dentro del Sistema Ambiental fue 0.6939, lo cual indica que la diversidad de arbustos es baja, esto se debe al alto valor de dominancia 0.2500 y a las 4 especies que se registraron en los muestreos.

Cuadro IV.14. Índice de valor de importancia ecológica (IVI) para el estrato arbustivo de selva mediana caducifolia en el Sistema Ambiental

Especie	Densidad en 425 m ²	Área basal de una especie 425 m ²	Dominancia		Densidad		Frecuencia		(IVI)
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
<i>Ageratina sp</i>	3	2.525	0.0059	43.066	0.0067	43	0.1765	50.000	135.923
<i>Gouania eurycarpa</i>	2	0.0255	0.0001	0.4354	0.0044	29	0.0588	16.667	45.6735
<i>Capparis odoratissima</i>	1	0.25	0.0006	4.2640	0.0022	14	0.0588	16.667	35.2164
<i>Randia malacocarpa</i>	1	3.0625	0.0072	52.234	0.0022	14	0.0588	16.667	83.1865
TOTAL	7	5.9	0.0138	100	0.0156	100	0.3529	100.00	300

Se estimó el índice de valor importancia (IVI) de las especies arbustivas de la Selva mediana caducifolia del Sistema Ambiental. Los resultados muestran que *Ageratina sp* y *Randia malacocarpa* sobresalen como la especies dominantes en el estrato arbustivo. Otras especies menos representativas son *Gouania eurycarpa* y *Capparis odoratissima* que se presentan de manera menos frecuente dentro del estrato arbustivo.

Cuadro IV.15 Diversidad de estrato herbáceo de selva mediana caducifolia en el Sistema Ambiental

Especie	Densidad en 17 m ²	(Pi)	Ln pi	Indice de Shannon-Wiener(H')	Indice de Simpson
<i>Forsteronia spicata</i>	10	0.4762	-0.7419	0.3533	0.226757
<i>Commelina diffusa</i>	6	0.2857	-1.2528	0.3579	0.081633
<i>Solanum sp</i>	3	0.1429	-1.9459	0.2780	0.020408
<i>Elytraria imbricata</i>	1	0.0476	-3.0445	0.1450	0.002268
<i>Mitracarpus hirtus</i>	1	0.0476	-3.0445	0.1450	0.002268
TOTAL	21	1.0000	-10.0297	1.2792	0.333333
				D	0.6667
				H'	1.2792
				H' max=Ln S	1.6094

Finalmente para el estrato herbáceo de la selva mediana caducifolia del Sistema Ambiental, con el Índice Shannon- Wiener, se obtuvo un valor de 1.2792, el cual indica que la diversidad de herbáceas en Sistema Ambiental es bajo. El valor máximo que puede alcanzar H' (H' max) es 1.6094, e indica que la diversidad del estrato herbáceo es bajo.

El valor obtenido con el índice de Simpson es 0.6667, lo cual indica que la diversidad de herbáceas es alta, esto se debe a que en este estrato se registró sólo una especie dominante *Forsteronia spicata*, la cual aumentó la diversidad a pesar del escaso número de especies.

IV.3.2.2 Fauna en el Sistema Ambiental (SA)

Con la finalidad de contar con un muestreo sistematizado y comparable con el área del proyecto, se establecieron 3 transectos lineales de 100 m de longitud fuera del predio, en el Sistema Ambiental. En cada uno de los transectos se realizaron búsquedas intensivas con el objetivo de registrar especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos desde las 07:00 a 18:00 horas a diferentes intervalos de tiempo, dado que los grupos taxonómicos presentan actividad en diferentes momentos del día.

Para el registro de especies de cada grupo taxonómico encontradas en el Sistema Ambiental se empleó la misma metodología utilizada en el área del proyecto.



Figura IV.13 Condiciones del hábitat en el Sistema Ambiental

Análisis de datos obtenidos en el Sistema Ambiental (SA)

Se determinó la riqueza mediante el conteo total de especies registradas y se elaboró el listado total de especies presentes en el Sistema Ambiental.

Se realizaron las respectivas curvas y modelos de acumulación de especies en función de la medida del esfuerzo de colecta aplicado (Halffter y Ezcurra, 1992). Los datos fueron aleatorizados 100 veces con la ayuda del programa EstimateS versión 7.51 (Colwell, 2005) y fueron empleados los modelos de acumulación de especies ACE, Chao 1, Jackknife 1 y Bootstrap para comparar y conocer la representatividad del inventario.

Índices de diversidad

Diversidad alfa

Se estimó la diversidad verdadera usando números efectivos de especies (medida de diversidad verdadera). El cálculo de la diversidad verdadera de orden 1 se obtuvo mediante el exponencial del índice de Shannon: $\text{Exp}(H') = \text{Exp}(-\sum p_i \ln p_i)$, donde p_i es la abundancia proporcional de cada especie registrada (Shannon, 1948; Jost, 2006).

Resultados de los análisis de datos obtenidos en el Sistema Ambiental (SA)

En total fueron registrados 47 individuos, pertenecientes a 27 especies, 21 familias, 11 órdenes y 4 clases (Cuadro IV.16). El grupo de las aves fue el que presentó la mayor riqueza de

especies (15 especies) así como la mayor abundancia (22 individuos), seguido por los mamíferos (6 especies y 9 individuos), reptiles (5 especies y 15 individuos) y por último los anfibios con sólo una especie con un solo individuo (Figura IV.14). Cabe señalar que del total de las especies registradas, sólo tres especies (*Ctenosaura pectinata*, *Melanerpes chrysogenys* y *Spilogale pygmaea*) son endémicas de México.

Del total de especies registradas, cinco (15.6%) se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cuadro IV.16 Listado de especies de vertebrados terrestres registrados en el SA. n=abundancia, A = amenazado, PR = protección especial, * = endémico de México.

#	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	NOM-059
1	Amphibia	Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor rodophis</i>	Ranita de la hojarasca	1	
2	Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del pacífico	2	
3	Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Chintete	5	
4	Reptiles	Squamata	Dactyloidae	<i>Norops nebulosus</i>	Abaniquillo chipoyo	3	
5	Reptiles	Squamata	Teiidae	<i>Aspiloscelis deppei</i>	Huico rayado	2	
6	Reptiles	Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	3	A*
7	Aves	Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	3	
8	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	2	
9	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	1	
10	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	1	
11	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuculillo terrestre	1	
12	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	2	
13	Aves	Piciformes	Piciformes	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	1	*
14	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	2	Pr
15	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	3	Pr
16	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	1	
17	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	1	
18	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca Nuca Canela	1	
19	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín Azulnegro	1	
20	Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	1	
21	Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	1	
22	Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	1	

#	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	NOM-059
23	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	2	
24	Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	1	
25	Mammalia	Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo manchado	1	A*
26	Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	1	A
27	Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	3	
TOTAL						47	

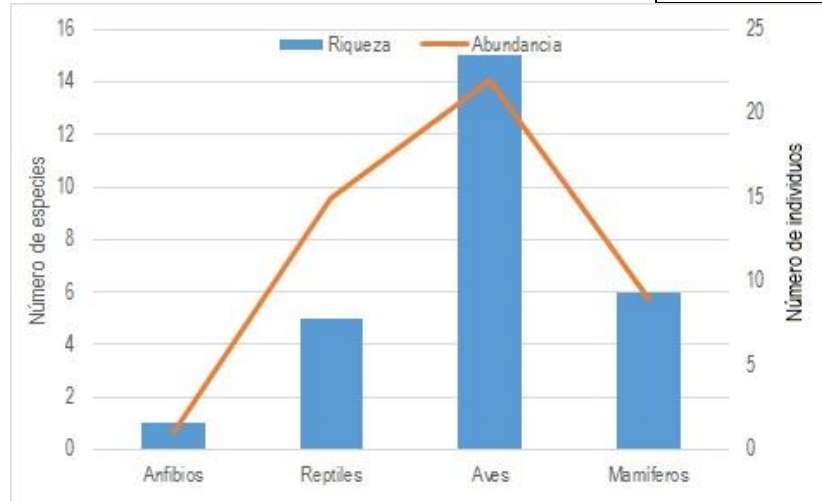


Figura IV.14 Riqueza total y abundancia de fauna silvestre registrada durante todo el muestreo

La aves fue el grupo con el mayor número de especies (15) y el más representativo en comparación con el resto de vertebrados terrestres, representando el 46.8% del total registrado en el Sistema Ambiental. En parte se debe a que la avifauna en la región es muy diversa, además de ser fácilmente detectables, lo que permite que su identificación sea relativamente fácil. En contraste, los anfibios presentaron la menor riqueza y abundancia representando tan solo el 2.12% del total de individuos registrados en el Sistema Ambiental.

Curvas y modelos de acumulación de especies

Al comparar la curva de acumulación de especies registradas en el Sistema Ambiental respecto a los modelos de acumulación de especies, se observa que hay una subestimación en la riqueza específica esperada, por lo que existe una alta probabilidad de seguir registrando especies en el área (Figura IV.15). De los modelos predictivos que se analizaron para conocer el número teórico de especies que podría encontrarse en el área de muestreo, todos señalan que hacen falta especies por registrar (de 7 a 17 especies). En el caso del modelo Bootstrap

estima que hacen falta 7 especies por registrar, mientras que el Chao 1 estima que hacen falta 17 especies por registrar. Si bien, el número de especies estimada por cada uno de los modelos difiere, es claro que hace falta invertir un mayor esfuerzo de muestreo. El modelo que mejor se ajustó a los datos observados es el Bootstrap, el cual pronostica un total de 34 especies para la zona del Sistema Ambiental, es decir, que con el esfuerzo de muestreo invertido se obtuvo un 79.4% del total de las especies que probablemente se encuentren en el área.

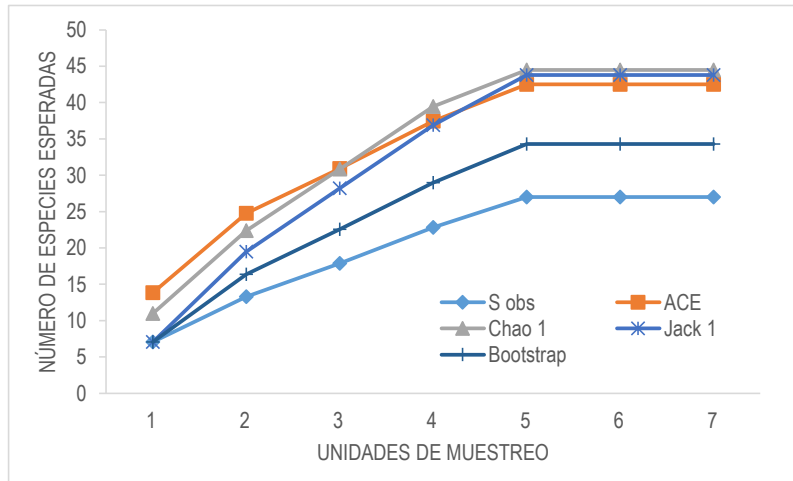


Figura IV.15 Curva (Sobs) y modelos de acumulación de especies de fauna presentes en el Sistema Ambiental

Índices de diversidad

Diversidad alfa

Anfibios

En total se registró un individuo de una especie de anuro (*Craugastor rodophis*) la cual fue localizada debajo de una roca, cerca del lecho del río. A diferencia de otras especies de anuros, *C. rodophis* es una especie que a menudo se encuentra en sitios con niveles altos de conservación o áreas que no presentan cambios significativos en la estructura de la vegetación, por lo que a su vez puede ser considerada una especie indicadora de la calidad del ambiente (Welsh, 1990).

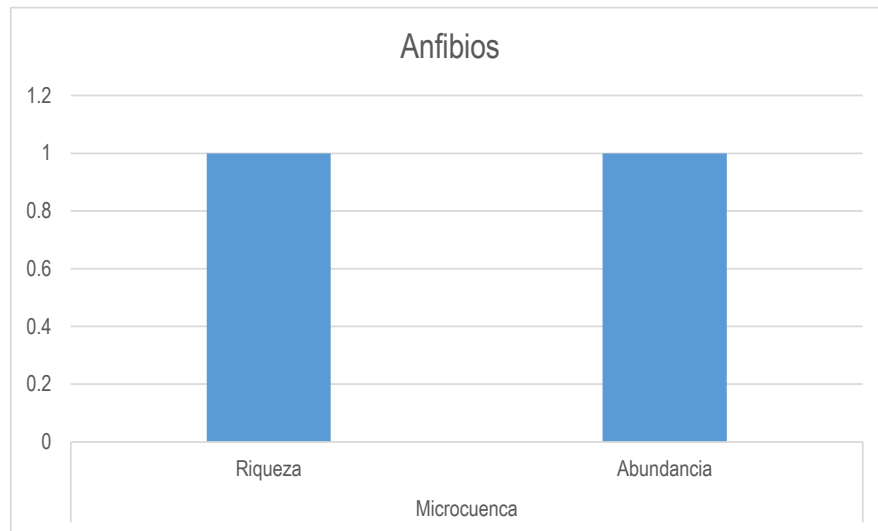


Figura IV.16 Riqueza y abundancia de anfibios registrados en el Sistema Ambiental

Respecto a los valores de diversidad calculado mediante el índice de Shannon-Weiner, al sólo haberse registrado una especie con un solo individuo, se obtiene un valor de cero (0), el cual al realizar el exponencial da un valor de uno (1), por lo que la diversidad verdadera de anfibios consiste en una especie efectiva (Moreno, 2011).

Cuadro IV.17 Especies de anfibios registradas en el SA. En amarillo se muestra la diversidad alfa estimada mediante el índice de Shannon-Wiener.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	Pi	Shannon	Exp Shannon
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor rodophis</i>	Ranita de la hojarasca	1	1	0	1

Reptiles

Se obtuvo un total de 5 especies de reptiles, con 15 individuos (Figura IV.17). Todas las especies registradas corresponden al suborden de los lacertilios. Los reptiles registrados son en su mayoría consideradas especies heliotérmicas lo que facilitó en gran medida su detección y registro. Por el contrario, especies como *U bicarinatus* y *N. nebulosus* al ser especies crípticas prefieren estar escondidas o inmóviles dificultando su encuentro.

Del total de especies, solo *C. pectinata* se encuentra catalogada como amenazada (A) de acuerdo con la NOM-059-SEMERNAT-2010, además de ser endémica a México.

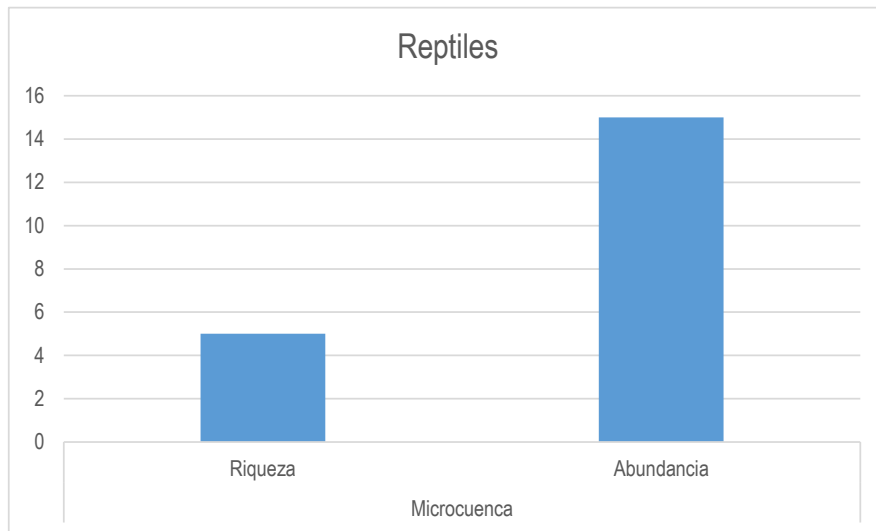


Figura IV.17 Riqueza y abundancia de reptiles registrados en el Sistema Ambiental

Las especies más abundantes fueron *S. variabilis*, *N. nebulosus* y *C. pectinata* las cuales en conjunto representan el 73.33% del total de reptiles registrados en el Sistema Ambiental (Cuadro IV.18).

Los valores de diversidad demuestran diferencias entre sitios, siendo de 2.3 veces mayor la diversidad de reptiles en el Sistema Ambiental ($H' = 1.547$) en comparación con el área del proyecto ($H' = 0.673$).

Cuadro IV.18 Especies de reptiles registradas en el Sistema Ambiental. En amarillo se muestra la diversidad alfa estimada mediante el índice de Shannon-Wiener.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	Pi	Shannon
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del pacífico	2	0.133	0.269
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Chintete	5	0.333	0.366
Squamata	Polychridae	<i>Norops nebulosus</i>	Abaniquillo chipoyo	3	0.200	0.322
Squamata	Teiidae	<i>Aspidozelis deppei</i>	Huico rayado	2	0.133	0.269
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	3	0.2	0.322
TOTAL				15	1	1.547

Aves

Se obtuvo un total de 15 especies de aves registradas con una abundancia de 22 individuos (Figura IV.18), tan solo uno más que en el área del proyecto. Las especies más abundantes fueron *C. aura* y *A. albifrons* ambas especies con 3 individuos cada una. En conjunto, las dos

especies representaron el 27.27% del total de especies de aves registradas en el Sistema Ambiental (Cuadro IV.19).

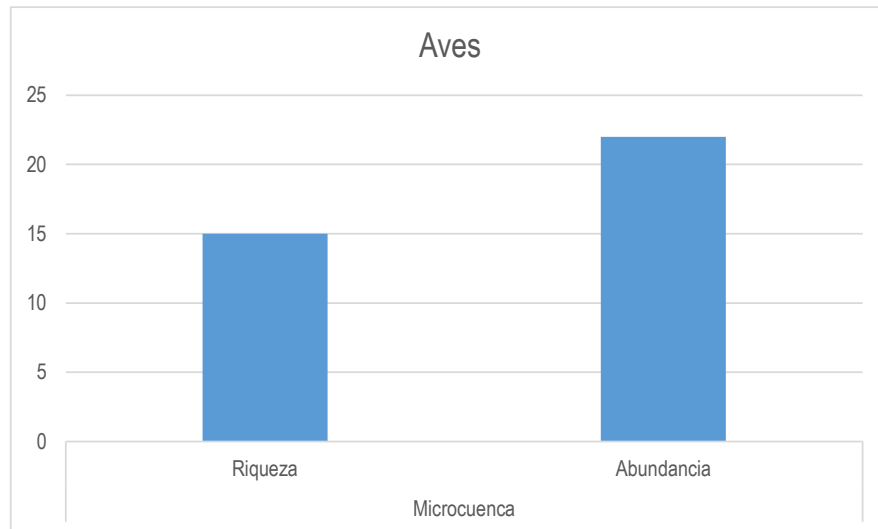


Figura IV.18 Riqueza y abundancia de aves registrados en el Sistema Ambiental

Respecto a los valores de diversidad de Shannon, la aves presentaron la mayor diversidad ($H' = 2.602$), siendo 1,68 veces más diverso que los reptiles ($H' = 1.547$).

Cuadro IV.19 Especies de aves registradas en el Sistema Ambiental. En amarillo se muestra la diversidad alfa estimada mediante el índice de Shannon-Wiener.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	Pi	Shannon
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	3	0.136	0.272
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	2	0.091	0.218
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	1	0.045	0.141
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	1	0.045	0.141
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuculillo terrestre	1	0.045	0.141
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	2	0.091	0.218
Piciformes	Piciformes	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	1	0.045	0.141
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	2	0.091	0.218
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	3	0.136	0.272
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	1	0.045	0.141
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	1	0.045	0.141
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca Nuca Canela	1	0.045	0.141
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín	1	0.045	0.141

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	Pi	Shannon
			Azulnegro			
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	1	0.045	0.141
Passeriformes	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	1	0.045	0.141
TOTAL				22	1	2.602

Mamíferos

Se registró un total de 6 especies y 9 individuos (Figura IV.19) de los cuales las especies mejor representadas fueron *O. virginianus* (3 ind) y *P. lotor* (2 ind) representando en conjunto el 55.5% del total de mamíferos registrados en el Sistema Ambiental (Cuadro IV.20).

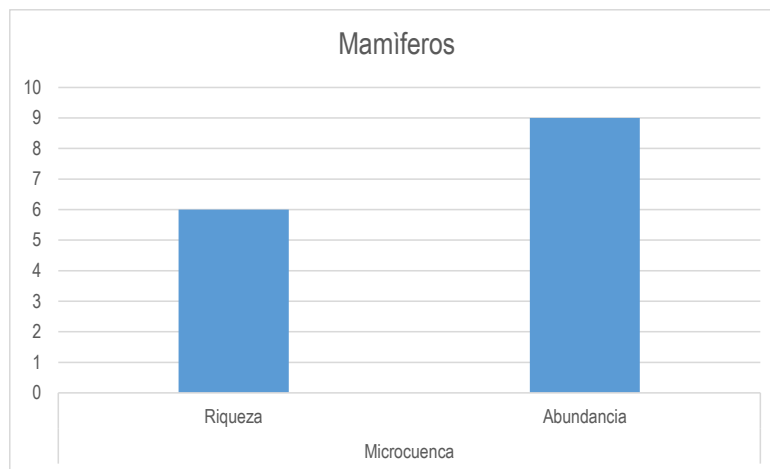


Figura IV.19 Riqueza y abundancia de mamíferos registrados en el Sistema Ambiental

Por su parte, la diversidad calculada por el índice de Shannon demuestra que los mamíferos ($H' = 1.677$) son 1.55 veces menos diversos en comparación con el grupo de las aves ($H' = 2.602$).

Cuadro IV.20 Especies de mamíferos registradas en el Sistema Ambiental. En amarillo se muestra la diversidad alfa estimada mediante el índice de Shannon-Wiener.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	Pi	Shannon
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	1	0.111	0.244
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	2	0.222	0.334
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	1	0.111	0.244
Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo manchado	1	0.111	0.244
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	1	0.111	0.244
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	3	0.333	0.366

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	Pi	Shannon
			TOTAL	9	1	1.677

IV.3.3 Paisaje

La metodología que se describe a continuación se realizó, no solo a nivel del predio objeto de este estudio, se consideró un área más extensa a nivel microcuenca, sin llegar a cubrir todo el Sistema Ambiental. Para evaluar el Paisaje se utilizó un método mixto, valorándose los recursos visuales, la calidad visual y la fragilidad visual del paisaje. Además, se realizó un análisis de visibilidad desde puntos relevantes de observación y afluencia de personas, estos puntos se ubicaron en las cercanías del Proyecto; dentro de la zona urbana y turística, además algunos sitios con cierto grado de altitud, para evaluar la disminución de la visibilidad en un escenario en el que el Proyecto se encuentre en operación.

Visibilidad

La accesibilidad visual a una porción del territorio tiene directa relación con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto, se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio. El análisis de visibilidad se define como un análisis espacial del lugar, tomando en consideración sus formas, vistas, etc. Para el análisis del Proyecto, se consideraron siete puntos de observación, los cuales se ubicaron dentro de la zona urbana y turística de Mazunte y en lugares con cierta altitud cercanos al Proyecto. Los puntos se ubicaron a través del análisis visual del modelo digital de elevación y las imágenes de google earth, una vez ubicados los puntos observadores, se generaron los análisis y mapas correspondientes mediante software ArcGis.

Como resultado del análisis, se observan en la siguiente figura las zonas visibles para los diferentes puntos observadores, mismas que fueron representadas en diferentes colores. El proyecto es visible solamente para el punto observador identificado con el número 3. En el resto de la zona y principalmente de la zona turística no es visible el área que ocupa el proyecto en comento.

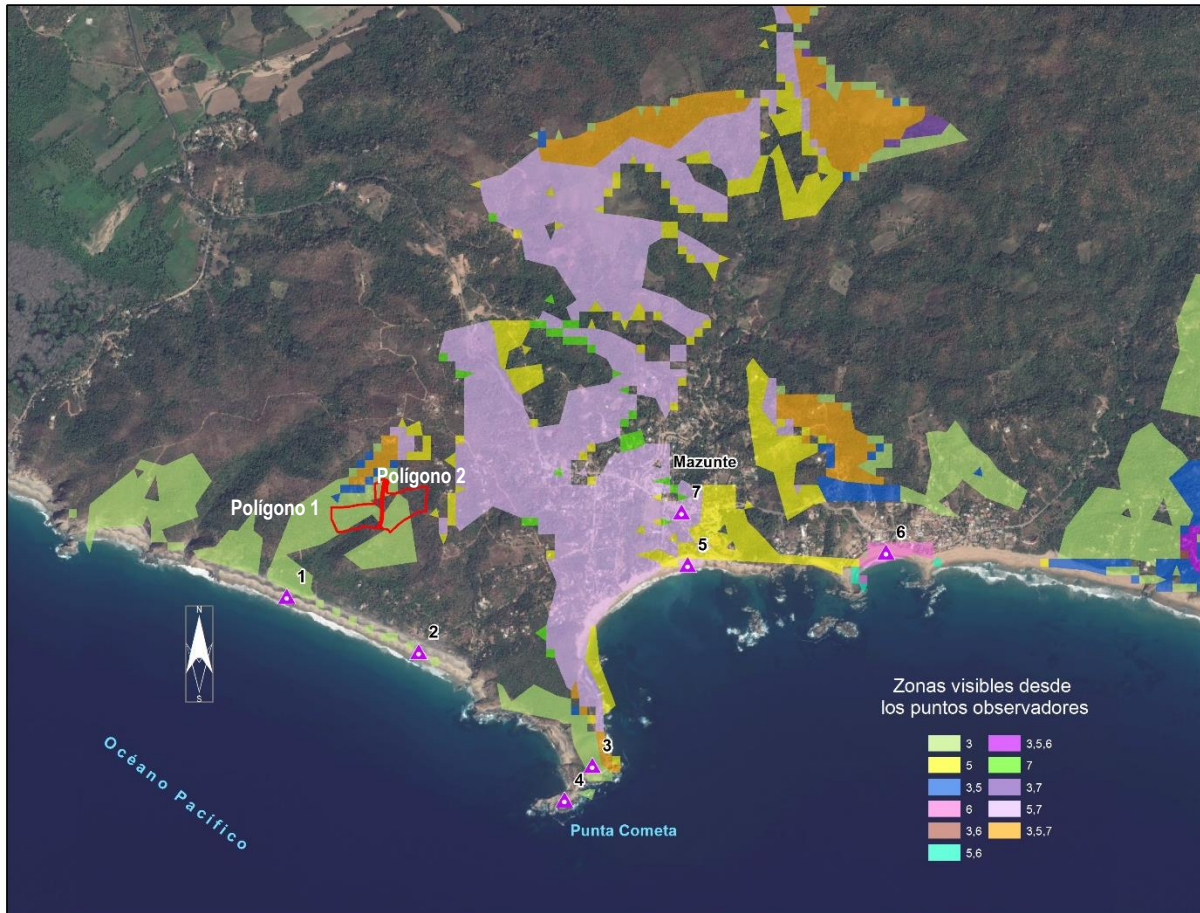


Figura IV.20. Zonas visibles por los puntos observadores

Cuenca Visual

La cuenca visual es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto. Para el estudio se realizó el análisis mediante software SIG, utilizando el modelo digital de elevación con una resolución de 15 m y las coordenadas donde se ubica el proyecto. En este caso se dispuso de una capa que contiene la ubicación del proyecto y el objetivo es conocer cuáles son las zonas visibles desde este lugar. En la siguiente figura se presentan los resultados del proceso; las zonas en achurado verde son áreas visibles desde la ubicación del proyecto, por el contrario, las zonas en color verde son visibles desde el predio en cuestión.



Figura IV.21. Cuenca visual del predio

Unidades de Paisaje

Para determinar la calidad y fragilidad visual se definieron Unidades de Paisaje (UP) en una superficie que se extiende más allá del área del proyecto, es preciso mencionar que no se delimitaron UP para todo el Sistema Ambiental. Las UP corresponden a una agregación ordenada y coherente de las partes elementales de un paisaje, y debieran ser lo más homogéneas posible en relación a su valor de paisaje. Cabe señalar que la homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos, no necesariamente idénticos, en un área determinada. Generalmente, es la cobertura vegetal y la morfología del terreno los elementos en los cuales se definen las UP (Figura IV.22).

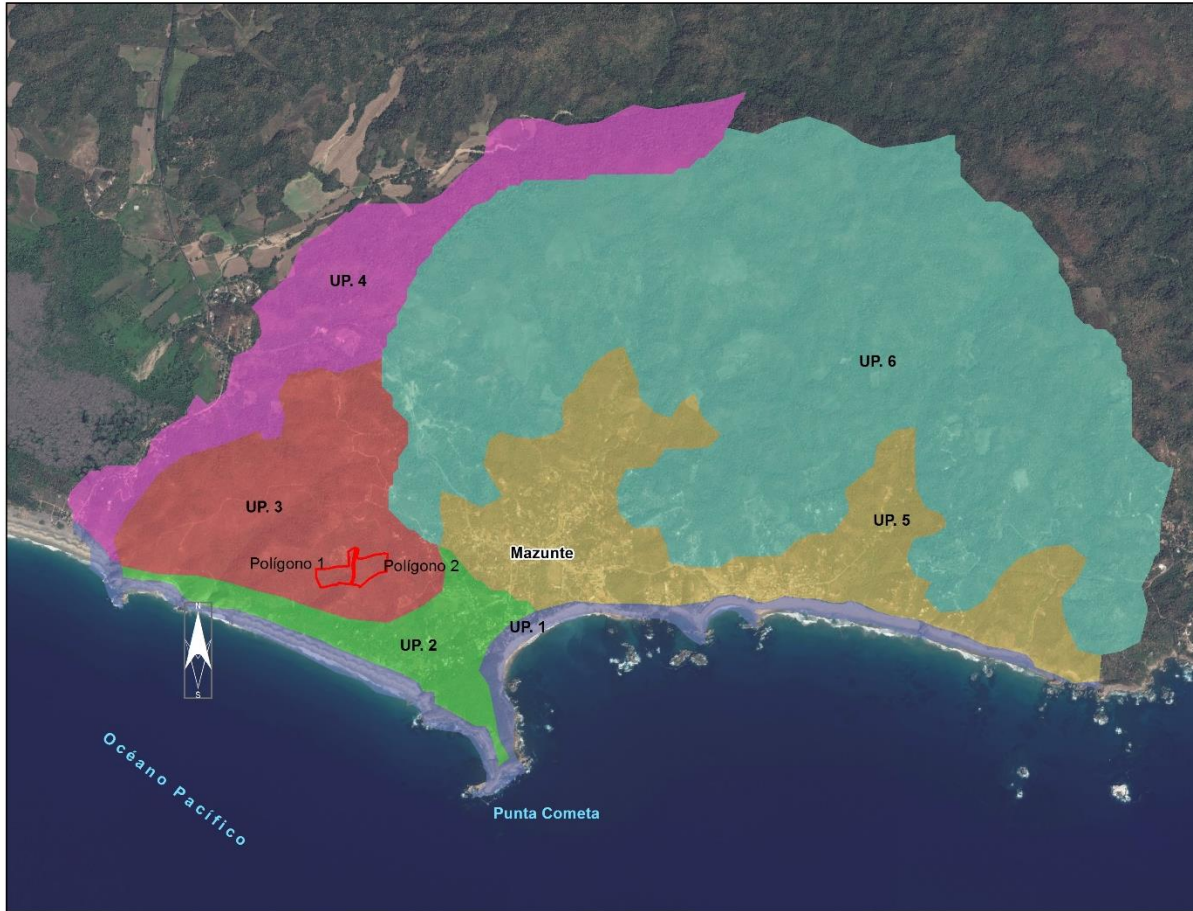


Figura IV.22. Unidades de paisaje

Calidad Visual

La calidad visual se determina a través de la ecuación estética de los elementos que conforman el paisaje, y que en conjunto permiten definir las características y potencialidades que presenta el territorio. El modelo Rojas y Kong (1998) es actualmente uno de los más utilizados y corresponde a una adaptación realizada a partir de los métodos aplicados por diversas instituciones estadounidenses. Esta adaptación define calidad visual a través de un método indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente los factores que conforman el paisaje (biótico, abiótico, estético y humano). En el siguiente Cuadro se presentan los criterios utilizados para evaluar la calidad visual de acuerdo al modelo Rojas y Kong (1998) para el proyecto.

Cuadro IV.21 Criterios para evaluar la calidad visual

Elemento Valorado	Calidad Visual Alta	Calidad Visual Media	Calidad Visual Baja

Elemento Valorado	Calidad Visual Alta	Calidad Visual Media	Calidad Visual Baja
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación nativa. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento inferior al 50%. Presencia de áreas con erosión evidente y sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.
Morfología o topografía	Pendientes mayores a 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendiente entre 15% y 30%, estructuras morfológicas con modelados suaves u ondulados.	Pendiente entre 0% y 15% dominancia del plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual.
Fauna	Fauna nativa permanente. Áreas de nidificación, reproducción y alimentación.	Fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, así como la presencia de animales domésticos.	Sin evidencias de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos.
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua con significancia en la estructura global del paisaje	Presencia de cuerpo de agua sin jerarquía visual.	Presencia de cuerpos de agua.
Acción antrópica	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas	La calidad escénica esta modificada en menor grado de obras, no añaden calidad visual	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje
Variabilidad cromática	Combinación de colores, intensos y variados contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Algunas variedad e intensidad de colora y contrates del suelo, roca, y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos continuos
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característicos, pero similares a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares.

Cuadro IV.22 Evaluación de la Calidad Visual

Factor	Características	Calificación	UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 5	UP 6
Vegetación (densidad)	Sin vegetación	1	1				1	
	Selva Mediana caducifolia secundario	2		2	2			
	Selva Mediana caducifolia primario	3				3		3
Vegetación (Diversidad)	Alta	3						3
	Media	2			2	2		
	Baja	1	1	1			1	
Morfología o	Plano	1	1				1	

Factor	Características	Calificación	UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 5	UP 6
topografía (pendiente)	Medio	2		2	2	2		2
	Abrupto	3						
Singularidad	Paisaje singular notable	3	3	3				
	Paisaje de importancia visual pero habitual	2			2	2	2	
	Paisaje común	1						1
Fondo escénico	Alta	3	3					
	Media	2		2	2	2		2
	Baja	1					1	
Fauna	Alta	3	3					3
	Media	2		2	2	2		
	Baja	1					1	
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua con alta importancia	3	3					
	Presencia de cuerpos de agua sin jerarquía visual	2				2		2
	Ausencia de cuerpos de agua	1		1	1		1	
Acción antrópica	Baja	3						3
	Media	2			2	2		
	Alta	1	1	1			1	
Variabilidad cromática	Baja	1						
	Media	2		2	2	2	2	
	Alta	3	3					3
TOTAL			19	16	17	19	11	22
Síntesis de calidad Visual: Alta > 21, Media 11 a 21, Baja < 11			Media	Media	Media	Media	Media	Alta

En cuanto a los resultados de la evaluación de Calidad Visual, se obtiene que la Unidad de Paisaje que puntualmente interesa es la 2, puesto que es donde se ubica el Proyecto en cuestión, esta obtiene un valor resultante de 16, que con base en los rangos de calificación determina una Calidad Visual **Media**.

Fragilidad visual

La fragilidad visual es el conjunto de características del territorio relacionadas con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Se expresa también como fragilidad visual el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Este concepto se designa también como vulnerabilidad; "la vulnerabilidad visual es

el potencial de un paisaje, para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas". Determinar la fragilidad es una forma de establecer el grado de vulnerabilidad de un espacio territorial a la intervención, cambio de usos y ocupaciones que se pretendan desarrollar en él. Mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, la fragilidad visual no lo es, pues dependerá del tipo de proyecto que se pretenda desarrollar.

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

Factores biofísicos: son los que componen las características básicas del paisaje, que condicionan la modificación del tipo y del carácter del paisaje. Son los que van a amortiguar o realzar las alteraciones visuales. Las variables del medio que intervienen en este factor son principalmente la vegetación y usos del suelo y las características geo-morfológicas. Son relativamente estáticos, salvo cambios por acciones antrópicas o por catástrofes naturales.

Factores de visualización: son los que hacen referencia a la accesibilidad visual del territorio, en función de su visibilidad intrínseca (intervisibilidad) y la visibilidad adquirida (variables antrópicas que influyen en las características del territorio en términos de facilidad de acceso y/o atractivo de ser visto).

Factores histórico-culturales: intenta explicar el carácter y las formas de cierto paisaje en función del proceso histórico que los ha forjado, y son determinantes de la compatibilidad de forma y función de futuras actuaciones con el medio.

Cuadro IV.23. Criterios utilizados para evaluar la fragilidad visual de acuerdo con el modelo Rojas y Kong (1998).

Factores	Elementos de influencia	Fragilidad visual alta	Fragilidad visual media	Fragilidad visual baja
Biofísicos	Pendiente	Pendiente de más de un 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización	Pendiente entre un 15% y un 30%, terrenos con modelados suaves y ondulados	Pendientes entre 0 a 15% con plano horizontal de dominancia visual.
	Vegetación (densidad)	Grandes espacios sin vegetación, agrupaciones aisladas, dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo o arbórea aislada	Grandes masas boscosas 100% de ocupación del suelo.

Factores	Elementos de influencia	Fragilidad visual alta	Fragilidad visual media	Fragilidad visual baja
	Vegetación (altura)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 metros de altura	No hay gran altura de las masas (- de 10m) baja diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 metros.
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima de 0 a 1 000 metros. Dominio de los primeros planos	Visión medio 1000 a 4 000 metros. Dominio de los planos medios de visualización	Visión de carácter lejano a zonas distantes > a 4000m.
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas generalmente unidireccionales en el flujo visual	Cuencas irregulares mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas redondeadas generalmente.
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta elementos obstruyendo los rayos visuales	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo porcentaje	Vista cerrada u obstaculizada. Presencia constante de zonas sombras o de menor visión.
Singularidad	Unicidad del paisaje	Paisajes singulares, con riqueza de elementos únicos y distintos	Paisaje de importancia visual pero habituales sin presencia de elementos singulares	Paisaje común sin riqueza visual, o muy alterado.
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vista repentina, escasas o breves.

Cuadro IV.24. Evaluación de la fragilidad visual

Factor		Características	Valores	Calif.	UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 5	UP 6
Biofísicos	Vegetación (densidad)	Sin vegetación	Alta	3	3				3	
		Selva Mediana Subcaducifolia Secundario	Media	2		2	2			2
		Selva Mediana Subcaducifolia Primario	Baja	1				1		
	Vegetación (altura)	Arbustiva y herbácea < 2m altura	Alta	3	3				3	
		Baja diversidad de estratos <de 10m	Media	2						
		Gran diversidad de estratos > 10m	Baja	1		1	1	1		1
	Pendiente	0-15%	Baja	1	1	1	1	1	1	
		15 al 30%	Media	2						2

Factor		Características	Valores	Calif.	UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 5	UP 6	
		Mayor a 30%	Alta	3							
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima de 0 a 1 000 metros	Alta	3	3						
		Visión medio 1000 a 4 000 metros	Media	2							
		Visión de carácter lejano a zonas distantes > a 4000m	Baja	1		1	1	1	1	1	
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas generalmente unidireccionales en el flujo visual	Alta	3							
		Cuencas irregulares mezcla de ambas categorías.	Media	2				2		2	
		Cuencas regulares extensas redondeadas generalmente.	Baja	1	1	1	1		1		
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas	Alta	3	1						
		El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual	Media	2		2	2	2		2	
		Vista cerrada u obstaculizada	Baja	1					1		
	Singularidad	Unicidad del paisaje	Paisaje singular notable	Alta	3	3					
			Paisaje de importancia visual pero habitual	Media	2		2	2	2		2
			Paisaje común	Baja	1					1	
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción	Alta	3	3						
		Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Media	2						2	
		Baja accesibilidad visual, vista repentina, escasas o breves	Baja	1		1	1	1	1		
TOTAL					18	11	11	11	12	14	
Síntesis fragilidad visual: Alta >11, Media 6 a 11, Baja < 6					Alta	Media	Media	Media	Alta	Alta	

En el cuadro anterior, se presentan las valoraciones de los criterios para evaluar la fragilidad paisajística y tomando en cuenta que el predio donde se pretende desarrollar el Proyecto se ubica en la Unidad de Paisaje 3, se determina que la Fragilidad Visual en la Unidad de Paisaje donde se ubica el predio evaluado es **Media**, con calificación de **11**, lo que indica que la obra a realizar tiene una mediana capacidad de absorción visual. Los valores que arroja el Cuadro se obtienen debido a las valoraciones que se asignan a cada uno de los factores evaluados, por ejemplo, los que obtienen puntajes altos son principalmente la singularidad del paisaje y la vegetación existente en el predio, por el contrario los factores que contribuyen a disminuir el resultado final son las pendientes de la zona, la forma y tamaño de la microcuenca, así como la accesibilidad visual.

IV.3.4 Demografía

Como se ha mencionado con antelación, el Proyecto que ocupa el presente documento se ubica en las inmediaciones del Municipio de Santa María Tonameca, es por ello que se la información socioeconómica se describe con base en la información de INEGI, reportada para el municipio de Santa María Tonameca, el cual en el Censo realizado en el año 2010, reporta un total de 24,318 habitantes con las siguientes características:

- El 49%, equivalentes a 12,000 personas hombres.
- El 51% equivalente a 12,318 personas mujeres
- La edad mediana es de 20 años
- La edad mediana en hombres es de 19 años y la edad mediana en mujeres es de 20 años.
- Por cada 100 hombres, existen 97.4 mujeres en el municipio

La población se distribuye en una cabecera municipal, 2 agencias municipales, 7 agencias de policía y 89 localidades. Las localidades con mayor número de habitantes son: Santa María Tonameca, San Francisco Cozoaltepec, Santa Elena, San Isidro del Palmar, San Bernardino, Mazunte, Valdeflores, el Venado, San Juanito o la Botija y Cerro Gordo.

En el siguiente cuadro se concentra el crecimiento de la población en número de habitantes con datos del año 1995 al 2010.

Cuadro IV.25 Crecimiento de la población en un periodo de 15 años

Periodo	Total población
1995	16,546
2000	20,228
2005	21,223
2010	24,318

IV.3.5 Economía

Población económicamente activa (PEA)

La población económicamente activa considera a las personas que tienen más de 12 años y que han trabajado o que buscaron trabajo en la semana de la encuesta realizada por INEGI, del total de la población en el año 2010 y con edades mayores de 12 años de Santa María Tonameca 7,389 eran considerados como Población Económicamente Activa y representaban el 32.35% de la población mayor a 12 años. La población inactiva fue de 9,874 personas y representaron el 43.76 % del total de los habitantes (Censo de Población INEGI, 2010.)

En referencia a las características económicas antes mencionadas se presentan los siguientes datos:

Cuadro IV.26. Datos de PEA de Santa María Tonameca

Característica	Valores absolutos	Valores relativos
Población total	22,562	100%
Población de 12 años y más	17,349	76.89%
Población no económicamente activa	9,874	43.76%
Población económicamente activa	7,389	32.35%
Masculina	6,000	26.59%
Femenina	1,389	14.07%
Población ocupada	7,215	31.98%
Masculina	5,839	25.88%
Femenina	1,376	6.10%

Sector Primario

Los habitantes del municipio se dedican principalmente a la actividad primaria, donde 58 de cada 100 personas tienen actividades relacionadas con el campo. De la superficie total del municipio, el 25% es utilizado en la agricultura, el 23% para ganadería, 28% de su territorio es de uso forestal y el resto (24%) otros usos.

Agricultura. Las actividades agrícolas preponderantes en el municipio varían en concordancia con las diferentes zonas y subzonas agroecológicas en las que las condiciones ambientales y antropogénicas han favorecido el desarrollo de cultivos específicos y el uso de tecnologías que se han venido transmitiendo entre generaciones y se han modificado empíricamente.

El cultivo de maíz es el principal dentro del municipio, cuyo objetivo es satisfacer parte de las necesidades alimenticias de las familias dentro del municipio, se cuenta con el apoyo de la SAGARPA para este cultivo en el programa PROCAMPO donde existen 2,366 productores beneficiados y en apoyo a garantías liquidadas cuenta con el PROMAF beneficiando en el año 2007 a 274 productores, como en segundo término se tiene al cacahuate, la papaya, la Jamaica, melón, sandía, tomate y chile en menor escala.

Las actividades agrícolas constituyen un ingreso fundamental para sostener la economía de la mayoría de las familias del municipio; el traspasío, la recolección y en algunos casos la caza, cumplen un papel complementario en la reproducción familiar, al proveer alimentos, insumos domésticos y excepcionalmente ingresos económicos.

Existen en el municipio tres tipos de agricultura: de temporal, de humedad residual y de riego, siendo el primero el que predomina en las comunidades que se ubican en los lomeríos y partes altas; la agricultura de humedad residual o "Chahue" se practica en las parcelas que conservan humedad y por lo general se localizan en las orillas de los ríos y en pie de los cerros o parcelas que en temporadas de lluvias se inundan; el tercero de relativa importancia en cuanto a la superficie ocupada y al número de familias que cuentan con este sistema; sin embargo, económica y socialmente son sistemas rentables donde se generan empleos y buenos ingresos por venta de productos.

Las áreas de temporal comprenden la mayor parte de los terrenos en ladera y la mayor parte del pie de monte, valles, y de la planicie costera. Una característica de este tipo de agricultura, es el complemento con los huertos familiares. La variedad de productos que se obtienen es importante, los cuales sirven para alimentación, medicinales, de ornato y los pocos excedentes para el intercambio comercial.

Las áreas de riego y de humedad residual, por su parte, se localizan principalmente en las zonas aledañas a los ríos que bajan de la sierra, en los pies de monte y en las zonas planas y

semiplanas. En estas áreas predominan los cultivos comerciales como papaya, melón, tomate, entre otros.

Ganadería. La ganadería en bovinos de doble propósito es la actividad que más ingresos aporta al municipio. Se trata de un sistema de producción extensivo, con pastos criollos y en pastos mejorados como la guinea, estrella, llanero y pará, en el municipio existen alrededor de 250 ganaderos registrados en todo el municipio, y 2 ganaderas locales una en Santa María Tonameca y otra en Cozoaltepec. La mayoría de los ganaderos no realizan un manejo adecuado de pasturas, dejando que el ganado coma muy a ras de piso, y la falta de conocimiento en implementación de sistema de pastoreo rotacional ocasionando diferentes problemas, como el hecho de que tarda mucho tiempo el pasto en recuperarse, se favorece el crecimiento de otro tipo de hierbas y se desprotege el suelo exponiéndolo a la erosión.

Se cría ganado cebú, suizo, Brahman y cruza entre ellos, varios de ellos adquiridos con programas de la SAGARPA, no se lleva un adecuado registro de las cruza realizadas, simplemente se hacen de acuerdo a los gustos del ganadero, sin considerar la genética que conlleva cada semental o vientre, debido a que la gran mayoría no tiene la capacitación o conocimientos para llevar este tipo de registros.

El crecimiento de la actividad ganadera con sistema de producción extensivo, lleva consigo el incremento de la superficie de pastos sembrada, que es lo mismo que superficie de bosque o selva derribada, este cambio de uso de suelo por lo general va asociado con la reducción de la frontera agrícola. Es cierto que genera ingresos al municipio a corto y mediano plazo, pero a largo plazo representa daños irreparables para los recursos naturales.

Pesca. A esta actividad se dedican en un 5% que consta en pesca riverera, alta mar y laguna, y las principales especies capturadas son: Jurel, Huachinango, Salema, Pargo, flameco, atún, barrilete y tiburón, donde se tienen cooperativas legalmente constituidas para explotar esta actividad. (S.C.P.P. pesquera Mazunte – Zipolite – San Isidro, S.C.P.P. Playa San Agustinillo S.C. de R.S. , S.C.P.P. Mazunte 2000 S.C. de .R.S.,S.C.P.P “Macahuite los Ángeles”, S. C. de R.S.)

Sector Secundario

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

Sector Terciario

Dentro del sector terciario, el turismo aparece como un sector de potencial económico que ofrece una mayor sofisticación, pues este representa una nueva oportunidad para recibir inversión y realizar el aprovechamiento del territorio y los atractivos naturales con los que cuenta. Esto permite generar, a través de la demanda de servicios, oportunidades para la especialización y mayor productividad económica.

Como centros turísticos cuenta con las playas de: Mazunte, San agustinillo, Ventanilla, Aragón, Agua Blanca y Tilzapote; lagunas como: La Laguna del Palmar, Tilapa, Salinas, Barrita, Barra de Cozoaltepec, El tule; Centros Recreativos como: El Iguanario, Mariposario, Centro Mexicano de la Tortuga. Estas playas se encuentran al sur de la Cabecera Municipal, cuentan con servicio de transporte, hospedaje y restaurante, entre las actividades que se pueden desarrollar se encuentra la pesca, sobre todo en el caudaloso río de Tonameca, donde se realiza la pesca de chacales.

IV.4 Diagnóstico ambiental

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Cuadro IV.27 Criterios y componentes del diagnóstico ambiental

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

Aire: a este componente ambiental se le asignó un valor de 1 lo que significa que el desarrollo del proyecto provocara cierta perturbación en cuanto a la naturalidad del aire, esto debido a que las actividades de construcción movilizarán suelo en las excavaciones de los cimientos y

tomando en consideración el periodo de duración de estas actividades se clasificó como impacto bajo.

Suelo: Éste se verá afectado en una superficie de 6,347.94 m², los cuales corresponden 2,200.08 m² al Predio 1 y 4,147.86 m² se ubican dentro del Predio 2. La infraestructura que se encuentra en el predio se integrará en una dinámica con el entorno, debido a que tanto los materiales como el diseño son compatibles con el desarrollo turístico en la zona considerando una afectación mínima de remoción de suelo por la construcción de cimientos, por lo que se le asignó un valor de 1 al criterio de naturalidad.

Vegetación terrestre: a este componente se le asignó un valor de 2, con base en la descripción previa que se realizó de las condiciones de la vegetación en el predio. Como resultado de la urbanización, la zona donde se establecerá el proyecto se ven reducidos los estratos arbustivo y herbáceo en su distribución y abundancia, esto principalmente por el aclareo que realizan en la zona.

Fauna: Este componente sólo fue calificado en cuanto a la naturalidad, ya que a pesar de las obras construidas, la fauna (crustáceos, reptiles y aves) sigue manteniendo su movilidad, su grado de rareza no afectará su movilidad. Hay que recordar que la zona ha sufrido desde tiempo atrás modificaciones al entorno natural por ser una zona turística y de construcciones urbanas.

Hidrología superficial y subterránea: Estos componentes no se verán afectados, a pesar de las obras a construir, ya que no son lo suficientemente profundas para afectar la hidrología subterránea del sitio del proyecto. En el caso de la hidrología superficial se le asignó un valor 1, al criterio de naturalidad, ya que las obras civiles significan un factor de perturbación en el sitio.

Calidad paisajística: Se le dio un valor de 2 en cuanto a naturalidad y calidad. La calidad visual del sitio evaluado se determinó como Media, ya que en el sitio de evaluación el paisaje se encuentra perturbado y los componentes o factores que conforman el paisaje hacen énfasis a una fuerte presencia humana, y de poca a nula presencia de los componentes flora y fauna nativa de los ecosistemas costeros.

La Fragilidad Visual en el predio evaluado es catalogada como Media, lo que indica que la obra en cuestión tiene una mediana capacidad de absorción visual, debido a que en la zona de

estudio se encuentran obras similares, que atraen o absorben la capacidad visual de los visitantes.

Factor socioeconómico: el proyecto en cuestión, contribuye a la generación de empleos, por lo que se asignó un valor de 2 en cuanto a la calidad, ya que contribuirá de forma positiva con la economía en la región de la costa debido a que el turismo es la principal actividad económica del lugar, ofrecer mayor cantidad de servicios presenta una correlación positiva con la generación de empleos permanentes.

IV.5 Aspectos abióticos y bióticos en el área del proyecto.

Clima

El área del proyecto tiene un clima cálido subhúmedo Aw0(w), este se caracteriza por presentar lluvias de verano y sequía en invierno. La mayor precipitación se concentra en los meses de junio a septiembre, y entre julio y agosto disminuye (canícula), aumentando nuevamente a finales de agosto, este tipo de clima es característico de la Costa de Oaxaca.

Geología

Con base en la Carta Temática de Geología INEGI, dentro del área del proyecto afloramientos rocosos que datan del Mesozoico, son rocas metamórficas de tipo gneis.

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

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

Edafología

Específicamente en el área que ocupa el proyecto el suelo es de tipo Regosol, presenta roca continua y dura entre 25 y 100 cm desde la superficie del suelo y se denomina endoléptico.

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

Degradación del Suelo

Con base en la carta temática de Degradación de Suelos en la República Mexicana, Escala 1:250,00 (SEMARNAT 2004), en el área del proyecto no se presentan áreas con degradación o erosión del suelo. En áreas cercanas al proyecto podemos encontrar como principales causas de degradación y pérdida de suelo las siguientes:

Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, de grado ligero y moderado, en ambos la causa es principalmente por actividades agrícolas.

Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial, con ligero grado y la causa principal son actividades agrícolas y sobrepastoreo, sin afectar directamente al área donde se ubica el proyecto.

Degradación física por compactación, en un grado ligero y la causa es principalmente el sobrepastoreo.

Hidrología superficial

Específicamente dentro del área que ocupa el Proyecto no existe presencia de cuerpos de agua superficiales, presenta un coeficiente de escurrimiento de 20 a 30% y el cuerpo de agua cercano es el Océano Pacífico, a una distancia aproximada de 350 o 400 metros lineales. El Río Tonameca es otro cuerpo de agua importante, sin embargo se ubica a una distancia aproximada de 6 km. Como divisor de ambos Predios que contempla el Proyecto, se identifica un escurrimiento de tipo intermitente y que se origina por las condiciones del terreno y la pendiente, éste no se extiende hacia el Océano Pacífico.

Hidrología subterránea

Referente al proyecto, este se ubica en una unidad geohidrológica de material no consolidado con posibilidades bajas de contener agua.

Vegetación en el área del Proyecto

Con el objetivo de realizar la caracterización de la vegetación presente en el área del Proyecto se realizó un muestreo de vegetación en una superficie de 1,700 m². Derivado de esto se registró como principal tipo de vegetación Selva Mediana Caducifolia, su estado de conservación se puede considerar como perturbado, principalmente por la eliminación de los estratos arbustivos y herbáceo ocasionado por las prácticas de aclareo que realizaron los anteriores dueños de los predios. En cuanto al estrato arbóreo, si bien conservan árboles característicos de este tipo de vegetación, la densidad y abundancia de algunas especies se ha visto modificada por la extracción de leña que realizaron los anteriores poseedores de los terrenos.

Derivado de los muestreos realizados en el área del Proyecto, se obtuvo la composición florística: se registraron un total de 17 familias botánicas y 29 especies, destacando las familias Leguminosae, Boraginaceae y Apocynaceae, esto por el número de especies representadas en la muestra (Figura IV.23).

Con relación a la estructura de la selva mediana caducifolia, se determinó la presencia de un estrato arbóreo bien definido de 6 a 8 metros altura, en el que sobre salen las siguientes especies: *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Bursera simaruba*, *Jacaratia mexicana*, *Apoplanesia paniculata*, *Pterocarpus rohrii*, *Myrospermum frutescens* y *Coccoloba liebmannii*. Los estratos arbustivo y herbáceo se han visto reducidos en su distribución y abundancia, principalmente por el aclareo que realizaron los anteriores dueños del predio, con esta actividad se eliminaron hasta un 95% de arbustos y hasta el 80% de herbáceas, razón por la cual durante los muestreos de vegetación se registraron pocos individuos.

En el estrato arbustivo se registraron las siguientes especies: *Capparis odoratissima*, *Cascabela thevetioides*, *Mimosa albida* y *Stenocereus griseus*, con densidades bajas, en la mayoría de los casos se presentan como renuevos después del aclareo. En el siguiente cuadro se presenta el listado florístico del predio donde se pretende establecer el proyecto.

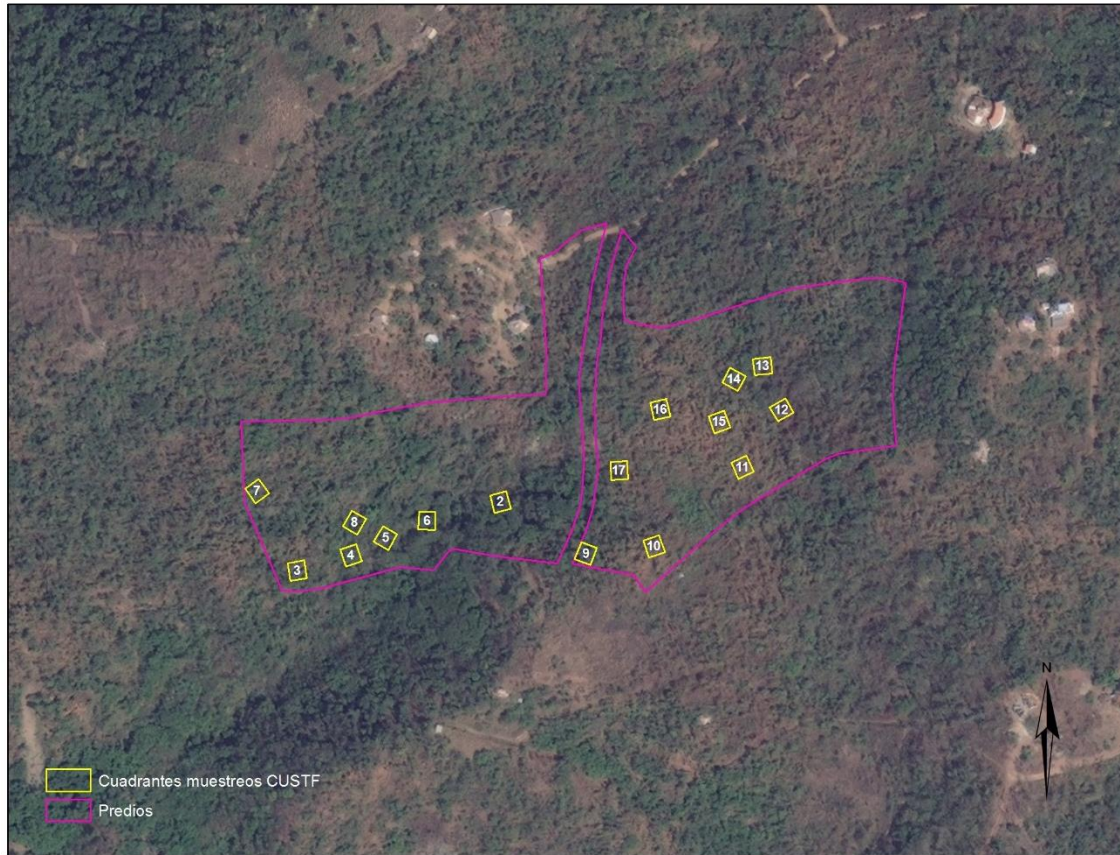


Figura IV.23. Ubicación de los sitios de muestreo en el área del proyecto

Cuadro IV.28 Listado Florístico por estrato, registro en una muestra de 1,700 m² de selva mediana caducifolia.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma de Crecimiento
Estrato arbóreo			
Anacardiaceae	<i>Amphipterygium adstringens</i> Schiede ex Schlech.	Cuachalalate	Árbol
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruelo o jocote	Árbol
Apocynaceae	<i>Stemmadenia obovata</i> K.Schum	Huevos de gato	Árbol
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Algodón	Árbol
Boraginaceae	<i>Cordia truncatifolia</i> Bartlett	Sasanil de cerro	Árbol
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Aguardientillo	Árbol
Boraginaceae	<i>Cordia dentata</i> Poir.	Palo noble	Árbol
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.)	Palo mulato	Árbol
Capparaceae	<i>Capparis incana</i> Kunth.	Matagallina	Árbol
Caricaceae	<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.	Bonete	Árbol
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendra malabar	Árbol
Flacourtiaceae	<i>Casearia tremula</i> (Griseb.) Griseb. ex C. Wright	Chamizo	Árbol
Leguminosae	<i>Apoplanesia paniculata</i> C. Presl	Arco negro	Árbol
Leguminosae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	Llora sangre	Árbol
Leguminosae	<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq.	Cuerillo	Árbol

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma de Crecimiento
Leguminosae	<i>Caesalpinia eriostachys</i> Benth.	Hediondilla	Árbol
Leguminosae	<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Willd.) Benth.	Concha	Árbol
Polygonaceae	<i>Coccoloba liebmannii</i> Lindau	Ubero	Árbol
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Cuaulote	Árbol
Tiliaceae	<i>Luehea candida</i> (DC.) Mart.	Algodoncillo	Árbol
Estrato arbustivo			
Apocynaceae	<i>Cascabela thevetioides</i> (Kunth) Lippold	Narciso amarillo	arbusto
Cactaceae	<i>Stenocereus griseus</i>	Pitayo gigante	arbusto
Capparaceae	<i>Capparis odoratissima</i>	Naranjillo	arbusto
Leguminosae	<i>Mimosa albida</i> Humb. et Bonpl. ex Willd.	Dormilona grande	arbusto
Estrato herbáceo			
Apocynaceae	<i>Forsteronia spicata</i> (Jacq.) G.Mey.	Bejuco	hierba
Rhamnaceae	<i>Gouania eurycarpa</i> Standl.	Enredadera	hierba
Sapindaceae	<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.	Tronadora	hierba
Sapindaceae	<i>Urvillea ulmacea</i> Kunth.	Apaak	hierba
Asteraceae	<i>Lagascea decipiens</i> Hemsl.	Confiturilla grande	hierba

Biodiversidad en área del proyecto

Para determinar los índices de diversidad del área del Proyecto, se empleó el índice de Simpson y de Shannon-Wiener, los cuales se describieron anteriormente, referente al Sistema Ambiental. A continuación se analizan.

En los siguientes cuadros se muestran los índices de diversidad en 0.17 hectáreas con vegetación de selva mediana caducifolia del área del Proyecto.

Cuadro IV.29 Diversidad del estrato arbóreo en el área del Proyecto

Especie	Densidad en 0.17 ha	(Pi)	Ln pi	Indice de shannon-wiener (H')	Indice de simpson
<i>Amphipterygium adstringens</i>	30	0.1351	-2.0015	0.2705	0.0183
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	21	0.0946	-2.3582	0.2231	0.0089
<i>Pterocarpus rohrii</i>	20	0.0901	-2.4069	0.2168	0.0081
<i>Spondias purpurea</i>	20	0.0901	-2.4069	0.2168	0.0081
<i>Coccoloba liebmannii</i>	17	0.0766	-2.5695	0.1968	0.0059
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	17	0.0766	-2.5695	0.1968	0.0059
<i>Jatropha sympetala</i>	17	0.0766	-2.5695	0.1968	0.0059
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	11	0.0495	-3.0048	0.1489	0.0025
<i>Bursera simaruba</i>	10	0.0450	-3.1001	0.1396	0.0020
<i>Cordia truncatifoli</i>	9	0.0405	-3.2055	0.1300	0.0016
<i>Apoplanesia paniculata</i>	5	0.0225	-3.7932	0.0854	0.0005

Especie	Densidad en 0.17 ha	(Pi)	Ln pi	Indice de shannon-wiener (H')	Indice de simpson
<i>Stemmadenia obovata</i>	5	0.0225	-3.7932	0.0854	0.0005
<i>Guettarda elliptica</i>	4	0.0180	-4.0164	0.0724	0.0003
<i>Cordia alliodora</i>	3	0.0135	-4.3041	0.0582	0.0002
<i>Jacaratia mexicana</i>	3	0.0135	-4.3041	0.0582	0.0002
<i>Myrospermum frutescens</i>	3	0.0135	-4.3041	0.0582	0.0002
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	3	0.0135	-4.3041	0.0582	0.0002
<i>Acacia cornigera</i>	2	0.0090	-4.7095	0.0424	0.0001
<i>Bursera heteresthes</i>	2	0.0090	-4.7095	0.0424	0.0001
<i>Ceiba aesculifolia</i>	2	0.0090	-4.7095	0.0424	0.0001
<i>Cordia dentata</i>	2	0.0090	-4.7095	0.0424	0.0001
<i>Gyrocarpus mocinnoi</i>	2	0.0090	-4.7095	0.0424	0.0001
<i>Heliocarpus occidentalis</i>	2	0.0090	-4.7095	0.0424	0.0001
<i>Luehea candida</i>	2	0.0090	-4.7095	0.0424	0.0001
<i>Mimosa arenosa</i>	2	0.0090	-4.7095	0.0424	0.0001
<i>Capparis incana</i>	1	0.0045	-5.4027	0.0243	0.0000
<i>Capparis indica</i>	1	0.0045	-5.4027	0.0243	0.0000
<i>Casearia tremula</i>	1	0.0045	-5.4027	0.0243	0.0000
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0.0045	-5.4027	0.0243	0.0000
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	1	0.0045	-5.4027	0.0243	0.0000
<i>Lysiloma microphyllum</i>	1	0.0045	-5.4027	0.0243	0.0000
<i>Stenocereus griseus</i>	1	0.0045	-5.4027	0.0243	0.0000
<i>Terminalia catappa</i>	1	0.0045	-5.4027	0.0243	0.0000
TOTAL	222	1.0000	-135.9090	2.9460	0.0700
				D	0.9300
				H'	2.9460
				H' max=Ln S	3.4965

Para el estrato arbóreo del área del Proyecto empleado el Índice Shannon- Wiener se obtuvo un valor de 2.9460, lo cual indica que la riqueza de especies del estrato arbóreo es alta, si se considera que en éste índice los valores inferiores a 2 se consideran bajos. El valor máximo que puede alcanzar H' para el estrato arbóreo del área del Proyecto, se estimó a través de H' max, obteniendo un valor de 3.4965, e indica que la biodiversidad del estrato arbóreo del área del Proyecto es alto y puede ser considerado diverso en especies arbóreas.

El valor obtenido con el índice de Simpson para el estrato arbóreo del área del Proyecto fue 0.9300, lo que indica que la diversidad de árboles es alta, esto se debe a que la dominancia es baja (0.0700) es decir de las 33 especies de árboles sólo 4 son dominantes (*Amphipterygium*

adstringens, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Pterocarpus rohrii* y *Spondias purpurea*) por tal motivo al tener una mayor equitatividad en el número de árboles, se tiene mayor diversidad.

Índice de Valor de Importancia (IVI) de la Selva Mediana Caducifolia en el área del Proyecto

Se realizó el cálculo el Índice de Valor de Importancia Ecológica para cada una de las especies arbóreas de la selva mediana caducifolia, este indicador permite medir la abundancia relativa de cada especie, identificando aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, contribuye a identificar cambios en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia o en la dominancia (Magurran, 1988).

Cuadro IV.30 Índice de valor de importancia ecológica (IVI) para el estrato arbóreo de selva mediana caducifolia en el Proyecto

Especie	Densidad en 0.17 ha	Área basal de una especie 0.17 ha	Dominancia		Densidad		Frecuencia		(IVI).
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
<i>Amphipterygium adstringens</i>	30	1.0594	0.0006	16.022	0.0176	13.514	0.6471	9.2437	38.7794
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	21	0.1674	0.0001	2.531	0.0124	9.459	0.4118	5.8824	17.8733
<i>Pterocarpus rohrii</i>	20	1.6527	0.0010	24.995	0.0118	9.009	0.4706	6.7227	40.7262
<i>Spondias purpurea</i>	20	0.6620	0.0004	10.011	0.0118	9.009	0.6471	9.2437	28.2639
<i>Coccoloba liebmanni</i>	17	0.1481	0.0001	2.239	0.0100	7.658	0.5882	8.4034	18.3003
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	17	1.1504	0.0007	17.398	0.0100	7.658	0.5294	7.5630	32.6190
<i>Jatropha sympetala</i>	17	0.3224	0.0002	4.876	0.0100	7.658	0.2353	3.3613	15.8945
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	11	0.1555	0.0001	2.352	0.0065	4.955	0.3529	5.0420	12.3486
<i>Bursera simaruba</i>	10	0.3505	0.0002	5.301	0.0059	4.505	0.2353	3.3613	13.1669
<i>Cordia truncatifolia</i>	9	0.1536	0.0001	2.323	0.0053	4.054	0.3529	5.0420	11.4191
<i>Apoplanesia paniculata</i>	5	0.2270	0.0001	3.433	0.0029	2.252	0.2941	4.2017	9.8871
<i>Stemmadenia obovata</i>	5	0.1276	0.0001	1.929	0.0029	2.252	0.1765	2.5210	6.7026
<i>Guettarda elliptica</i>	4	0.0319	0.0000	0.483	0.0024	1.802	0.1176	1.6807	3.9654
<i>Cordia alliodora</i>	3	0.0274	0.0000	0.415	0.0018	1.351	0.1765	2.5210	4.2875
<i>Jacaratia mexicana</i>	3	0.0765	0.0000	1.157	0.0018	1.351	0.1176	1.6807	4.1890
<i>Myrospermum frutescens</i>	3	0.0271	0.0000	0.410	0.0018	1.351	0.1765	2.5210	4.2821
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	3	0.0142	0.0000	0.215	0.0018	1.351	0.1765	2.5210	4.0873
<i>Acacia cornigera</i>	2	0.0072	0.0000	0.110	0.0012	0.901	0.1176	1.6807	2.6911
<i>Bursera heteresthes</i>	2	0.0354	0.0000	0.535	0.0012	0.901	0.2353	3.3613	4.7970
<i>Ceiba aesculifolia</i>	2	0.0338	0.0000	0.510	0.0012	0.901	0.0588	0.8403	2.2517

Especie	Densidad en 0.17 ha	Área basal de una especie 0.17 ha	Dominancia		Densidad		Frecuencia		(IVI).
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
<i>Cordia dentata</i>	2	0.0320	0.0000	0.484	0.0012	0.901	0.0588	0.8403	2.2250
<i>Gyrocarpus mocinnoi</i>	2	0.0175	0.0000	0.264	0.0012	0.901	0.1176	1.6807	2.8459
<i>Heliocarpus occidentalis</i>	2	0.0077	0.0000	0.117	0.0012	0.901	0.0588	0.8403	1.8582
<i>Luehea candida</i>	2	0.0235	0.0000	0.355	0.0012	0.901	0.0588	0.8403	2.0963
<i>Mimosa arenosa</i>	2	0.0321	0.0000	0.486	0.0012	0.901	0.1176	1.6807	3.0677
<i>Capparis incana</i>	1	0.0097	0.0000	0.146	0.0006	0.450	0.0588	0.8403	1.4372
<i>Capparis indica</i>	1	0.0048	0.0000	0.072	0.0006	0.450	0.0588	0.8403	1.3632
<i>Casearia tremula</i>	1	0.0048	0.0000	0.072	0.0006	0.450	0.0588	0.8403	1.3632
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	0.0074	0.0000	0.112	0.0006	0.450	0.0588	0.8403	1.4025
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	1	0.0038	0.0000	0.058	0.0006	0.450	0.0588	0.8403	1.3490
<i>Lysiloma microphyllum</i>	1	0.0086	0.0000	0.130	0.0006	0.450	0.0588	0.8403	1.4207
<i>Stenocereus griseus</i>	1	0.0208	0.0000	0.315	0.0006	0.450	0.0588	0.8403	1.6056
<i>Terminalia catappa</i>	1	0.0094	0.0000	0.143	0.0006	0.450	0.0588	0.8403	1.4336
TOTAL	222	6.6121	0.0039	100	0.1306	100	7.0000	100	300

El índice de valor (IVI) estima la importancia de cada especie y aporta elementos cuantitativos fundamentales en el análisis ecológico de ecosistemas forestales. Los resultados del cálculo de este índice para las especies de la Selva mediana caducifolia muestran que *Amphipterygium adstringens*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Pterocarpus rohrii*, *Spondias purpurea* y *Cochlospermum vitifolium* son las especies de mayor peso ecológico dentro la selva mediana caducifolia. Otras especies como *Capparis incana*, *Capparis indica*, *Casearia tremula*, *Guazuma ulmifolia*, *Jacquinia macrocarpa*, *Lysiloma microphyllum*, *Stenocereus griseus* y *Terminalia catappa*, sobresalen por su escasa representatividad dentro del ecosistema.

Cuadro IV.31 Diversidad del estrato arbustivo en el área del proyecto

Especies	Densidad en 425 m ²	(Pi)	Ln pi	Índice de Shannon-Wiener(H')	Índice de Simpson
<i>Capparis odoratissima</i>	1	0.2500	-1.3863	0.3466	0.0625
<i>Cascabela thevetioides</i>	1	0.2500	-1.3863	0.3466	0.0625
<i>Mimosa albida</i>	1	0.2500	-1.3863	0.3466	0.0625
<i>Stenocereus griseus</i>	1	0.2500	-1.3863	0.3466	0.0625
TOTAL	4	1.0000	-5.5452	1.3863	0.2500
				D	0.7500
				H'	1.3863
				H' max=Ln S	1.3863

Para el estrato arbustivo, con el Índice Shannon-Wiener, se obtuvo un valor de 1.3863, e indica que la diversidad de arbustos de la selva mediana caducifolia es baja. El valor máximo que puede alcanzar H' ($H'_{\max}$) para el estrato arbustivo del área del Proyecto, es de 1.3863, concluyendo que el estrato arbustivo no puede ser considerado biológicamente diverso. El valor obtenido con el índice de Simpson para el estrato arbustivo fue 0.7500, lo cual nos indica que la diversidad de arbustos es alta, esto se debe al bajo valor de dominancia 0.2500, es decir las 4 especies que se registraron en los muestreos presentan densidades similares.

Se estimó el índice de valor importancia (IVI) de las especies arbustivas de la Selva mediana caducifolia del área del Proyecto. Los resultados muestran que *Capparis odoratissima* y *Cascabela thevetioides* sobresalen como las especies dominantes, otras especies menos representativas son *Mimosa albida* y *Stenocereus griseus*, que se presentan de manera menos frecuente dentro del estrato.

Cuadro IV.32 Índice de valor de importancia ecológica (IVI) para el estrato arbustivo de la selva mediana caducifolia en el área del Proyecto.

Especie	Densidad en 425 m ²	Área basal en 425 m ²	Dominancia		Densidad		Frecuencia		(IVI)
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	
<i>Capparis odoratissima</i>	1	9.6212	0.0226	38.1323	0.0022	25	0.0588	25	88.132
<i>Cascabela thevetioides</i>	1	8.2958	0.0195	32.8794	0.0022	25	0.0588	25	82.879
<i>Mimosa albida</i>	1	4.9088	0.0116	19.4553	0.0022	25	0.0588	25	69.455
<i>Stenocereus griseus</i>	1	2.4053	0.0057	9.5331	0.0022	25	0.0588	25	59.533
TOTAL	4	25.2	0.0594	100	0.0089	100	0.2353	100	300

Para estimar la diversidad del estrato herbáceo del área del Proyecto, empleando el Índice Shannon- Wiener se obtuvo un valor de 1.1527, indica que la diversidad de herbáceas es bajo. El valor máximo que puede alcanzar H' ($H'_{\max}$) es 1.6094, e indica que el estrato herbáceo de la selva mediana caducifolia del área no puede ser considerado diverso.

El valor obtenido con el índice de Simpson para el estrato herbáceo es 0.6116, lo cual indica que la diversidad de herbáceas es alto, esto se debe a que este índice es inversamente proporcional a la equidad; es decir, la diversidad crece cuanto más equitativa sea la presencia de las especies, para este estrato se registró sólo una especie dominante *Forsteronia spicata* y a pesar de sólo registrar 5 especies, cuatro de ellas presentan densidades similares.

Cuadro IV.33 Diversidad del estrato herbáceo en el área del proyecto

Especie	Densidad en 17 m2	(Pi)	Ln pi	Indice de Shannon-Wiener(H')	Indice de Simpson
<i>Forsteronia spicata</i>	18	0.5455	-0.6061	0.3306	0.297521
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	9	0.2727	-1.2993	0.3543	0.074380
<i>Urvillea ulmacea</i>	4	0.1212	-2.1102	0.2558	0.014692
<i>Gouania eurycarpa</i>	1	0.0303	-3.4965	0.1060	0.000918
<i>Lagascea decipiens</i>	1	0.0303	-3.4965	0.1060	0.000918
TOTAL	33	1.0000	-11.0086	1.1527	0.388430
				D	0.6116
				H'	1.1527
				H' max=Ln S	1.6094

Fauna en el área del Proyecto

Se elaboró un inventario faunístico en el área del proyecto, el objetivo del estudio radicó en generar información acerca de la riqueza, abundancia y diversidad de especies de los cuatro grupos de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) presentes. La descripción de las especies faunísticas presentes dentro y fuera del área del proyecto se realizaron durante una salida a campo que tuvo una duración de tres días efectivos de muestro, abarcando en su totalidad la extensión del predio, así como de 5 días de monitoreo mediante el uso de cámaras-trampa.

Con la finalidad de contar con un muestreo sistematizado, se establecieron 3 transectos lineales de 100 m de longitud dentro del área del proyecto. En cada uno de los transectos se realizaron búsquedas intensivas con el objetivo de registrar especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, desde las 07:00 a 18:00 hrs a diferentes intervalos de tiempo, debido a que la fauna no presenta el mismo patrón de actividad y muestran picos de actividad en determinados momentos el día (dependiendo del grupo taxonómico).

Debido a que el predio cuenta con una extensión relativamente pequeña, se procedió a realizar recorridos en toda la extensión del área del proyecto con la finalidad de obtener el mayor número de registros de fauna. El esfuerzo de muestreo se midió con la longitud total recorrida sobre los transectos y el tiempo de búsqueda (horas/hombre), el cual fue el mismo en ambos sitios con la finalidad de ser comparables.

Dadas las características biológicas y ecológicas particulares que posee cada uno de los grupos de vertebrados a monitorear, fueron empleadas diferentes metodologías para su registro que a continuación se describen.

Anfibios y reptiles.

La metodología utilizada para ambos grupos de vertebrados terrestres consistió en la búsqueda intensiva de organismos sobre los transectos establecidos en cada sitio. Además, se realizaron búsquedas direccionadas a microhábitats (bajo troncos, rocas, hojarasca, arroyos, etc.) donde existieran grandes posibilidades de encontrar individuos de diversas especies o que pudieran servir como sitios de refugio. Los registros de las especies consistieron en avistamientos y captura directa de los organismos mediante el uso de material herpetológico (Figura IV.24). En cada ocasión de encuentro registró fecha y se fotografió a cada ejemplar, cuando fue posible. Algunas especies fueron registradas de manera indirecta (registros indirectos) mediante el encuentro de rastros (huellas, excretas y/o madrigueras). Todos los ejemplares fueron reconocidos hasta el nivel de especie por medio de claves dicotómicas (Flores-Villela et al., 1995). El arreglo taxonómico se realizó siguiendo lo propuesto por Casas Andreu *et al.* (1996), Casas-Andreu *et al.* (2004), Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004) y Mata-Silva *et al.* (2015).



Figura IV.24 Registro fotográfico y por captura directa de herpetofauna

Aves.

La elaboración del listado avifaunístico consistió únicamente en el registro de las aves mediante la observación en puntos de avistamiento. No se optó por la captura directa, debido a que las aves son muy susceptibles al estrés, por lo que el capturarlas representaba un riesgo de gran magnitud. Para los avistamientos se establecieron puntos específicos y se recorrieron los

transectos establecidos previamente a diferentes horarios con la finalidad de registrar la mayor cantidad de especies de aves presentes en el área. El equipo empleado fueron binoculares 8X42 así como un equipo fotográfico marca Sony Alpha 65, con un objetivo Telefoto marca sigma 150-50mm (Figura IV.24). Todos los individuos fueron identificados hasta el nivel de especie mediante el uso de claves de identificación especializada. (Peterson y Chalif, 1989; Escalante *et al.*, 1996; Howell y Webb, 1999; AOU, 2016).



Figura IV.25 Equipo utilizado para el registro de aves y personal fotografiando aves

Mamíferos.

Dadas las dificultades que representa trabajar con este grupo, el registro de mamíferos se efectuó a través de los métodos directos e indirectos. Los métodos directos consistieron en el avistamiento o captura de los animales, mientras que los indirectos radicaron en el reconocimiento de huellas, excretas echaderos así como de restos de animales a lo largo de los transectos establecidos. Para la obtención de un mayor número de registros se emplearon cámaras-trampas también conocidas como fototampas (Figura IV.26) las cuales fueron instaladas tanto en la zona del proyecto, como en las áreas circundantes.

Las bondades del uso de cámaras-trampas es que no altera los patrones de actividad de los organismos, permitiendo ser en la mayoría de las ocasiones imperceptibles para la fauna. Todas las fotografías y rastros se determinaron con ayuda de las guías de identificación de rastros de mamíferos propuestas por Murie (1974, 1982), Aranda (2000) y Chame (2003). La nomenclatura y clasificación taxonómica se basó en Ramírez-Pulido *et al.*, (2005).



Figura IV.26 Personal técnico instalando cámaras-trampas

Para el registro de especies de mamíferos de talla pequeña se utilizaron trampas de caja (trampas Sherman) instaladas a lo largo de cada transecto con una separación de 20 metros entre cada trampa dando un total de 15 trampas por sitio (Figura IV.27). Cada una de ellas fue cebada con una mezcla de crema de cacahuete, avena y vainilla. La identificación de los ejemplares se llevó a cabo por medio de guías de campo y claves especializadas (Reid, 1997 y Hall, 1981).



Figura IV.27 Personal técnico instalando trampas Sherman

El estado de conservación de todas las especies de vertebrados terrestres registrados en el área del proyecto están basadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010).

Análisis de datos obtenidos en el área del proyecto

Con la información recabada de cada grupo, se determinó la riqueza mediante el conteo total de especies registradas y se elaboró el listado total de especies presentes en área del proyecto.

Se realizaron curvas y modelos de acumulación de especies, las cuales son representaciones gráficas del número acumulado de especies en función de alguna medida del esfuerzo de colecta aplicado (Halffter y Ezcurra, 1992), lo anterior con la finalidad de saber si el esfuerzo de colecta fue suficiente para la estimación de la riqueza específica por sitio.

Dependiendo del orden en que ingresan los datos de cada unidad de esfuerzo de colecta, la forma de la curva varía y por lo tanto su interpretación también cambia, por tal motivo, los datos fueron aleatorizados 100 veces con la ayuda del programa EstimateS versión 7.51 (Colwell, 2005). Si bien, el resultado de esta nueva representación gráfica proporciona una explicación más objetiva que la de los datos no aleatorizados, la interpretación de la misma sigue siendo subjetiva, por lo que se emplearon los modelos de acumulación de especies ACE, Chao 1, Jackknife 1 y Bootstrap para comparar y conocer la representatividad del inventario.

Índices de diversidad

Diversidad alfa

Se estimó la diversidad verdadera usando números efectivos de especies (medida de diversidad verdadera; Jost, 2006). Para tal efecto, se consideró la medida de diversidad verdadera de orden 1 (${}^1D$) en la cual todas las especies son consideradas en el valor de diversidad, ponderadas proporcionalmente según su abundancia en la comunidad (Moreno et al., 2011). El cálculo de la diversidad verdadera de orden 1 se obtuvo mediante el exponencial del índice de Shannon: $Exp(H') = Exp(-\sum p_i \ln p_i)$, donde p_i es la abundancia proporcional de cada especie registrada (Shannon, 1948; Jost, 2006).

Resultados de los análisis de datos obtenidos en el área del proyecto

En total se registraron 35 individuos, pertenecientes a 20 especies, 17 familias, 11 órdenes y 4 clases (Cuadro IV.34). El grupo de las aves fue el que presentó la mayor riqueza de especies

(12 especies) así como la mayor abundancia (21 individuos), seguido por los mamíferos (5 especies y 8 individuos), reptiles (2 especies y 5 individuos) y por último los anfibios con una especie y un solo individuo (Figura IV.28). Cabe señalar que del total de las especies registradas, sólo *Melanerpes chrysogenys* es endémica de México, mientras que *Amazona albifrons* se encuentra en la categoría de riesgo protección especial (Pr) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cuadro IV.34 Listado total de especies de vertebrados registrados en el área del proyecto (n=abundancia, PR= protección especial, *=endémico de México)

#	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	NOM-059
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de la caña	1	
2	Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del pacífico	2	
3	Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Chintete	3	
4	Aves	Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	4	
5	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	1	
6	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	6	
7	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrafero Pijuy	1	
8	Aves	Piciformes	Piciformes	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	2	*
9	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	1	Pr
10	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	1	
11	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	1	
12	Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca	1	
13	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca Nuca Canela	1	
14	Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Gris	1	
15	Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	1	
16	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	1	
17	Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	3	
18	Mammalia	Carnivora	Procyodidae	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle	1	
19	Mammalia	Carnivora	Procyodidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1	
20	Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	2	
TOTAL						35	

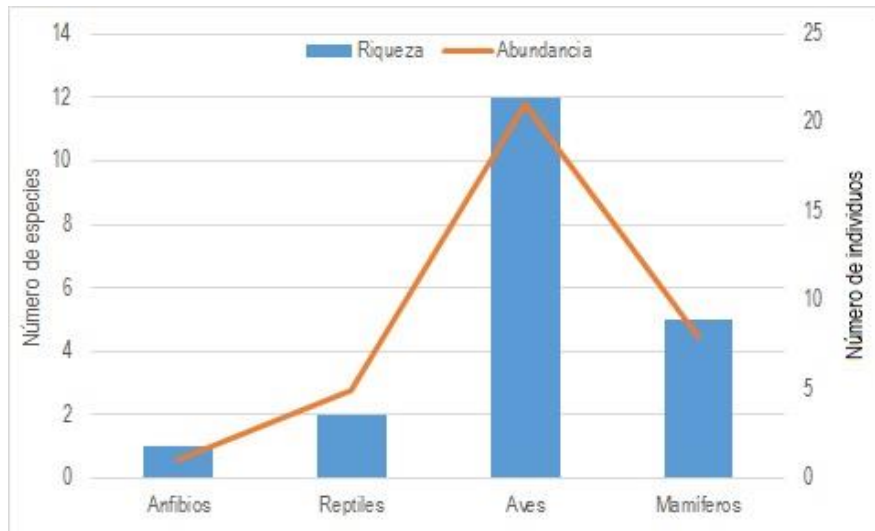


Figura IV.28 Riqueza total y abundancia de vertebrados registrados en el área del proyecto

Las aves fue el grupo más representativo en comparación con el resto de vertebrados terrestres, representando el 60% del total registrado en el área del proyecto. Lo anterior se debe en gran medida a que es un grupo muy diverso y de fácil detección, lo que permite que su identificación sea relativamente fácil. Por el contrario, los anfibios presentaron la menor riqueza y abundancia representando tan solo el 2.9%.

Curvas y modelos de acumulación de especies

La representación gráfica de la acumulación de especies demuestra la tendencia en base al número de individuos registrado durante el estudio. Al comparar la curva de acumulación de especies total respecto a los modelos de acumulación de especies, se observa que hay una subestimación en la riqueza específica esperada, por lo que existe una alta probabilidad de seguir registrando especies en el área (Figura IV.29). De los modelos predictivos que se analizaron para conocer el número teórico de especies que podría encontrarse en el área de muestreo, todos señalan que hacen falta especies por registrar (de 4 a 21 especies). En el caso del modelo Bootstrap estima que hacen falta 4 especies, mientras que el ACE (el cual es un estimador que considera las abundancias de cada especie) estima que hacen falta 21 por registrar. Si bien, el número de especies estimada por cada uno de los modelos podría diferir, es claro que todos ellos demuestran que hace falta invertir un mayor esfuerzo de muestreo.

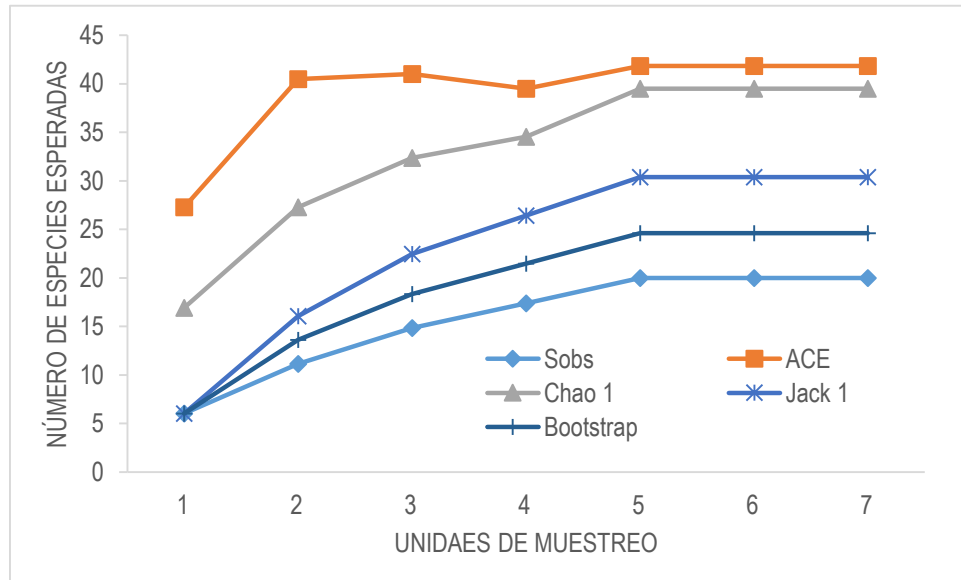


Figura IV.29 Curva (Sobs) y modelos de acumulación de especues de fauna presentes en el área del proyecto

El modelo que mejor se ajusta a los datos observados es el Bootstrap, el pronostican un total de 24 especies para el área del proyecto, es decir, que con el esfuerzo de muestreo invertido se obtuvo un 83.3% del total de las especies que probablemente se encuentren en el área.

Con los resultados aquí presentados se sugiere que la representatividad del listado faunístico en el área del proyecto es buena, debido a que la riqueza de especies puede ser explicada mediante la estrecha relación positiva de la riqueza de especies con el área, entendiéndose que a mayor área muestreada, mayor será el número de especies registradas (Moreno 2001).

Índices de diversidad (Diversidad alfa)

Anfibios

En total se registró una especie de anfibio representada por un solo individuo (Figura IV.30). El registro del sapo de la caña (*Rhinella marina*) se obtuvo en el área del proyecto cerca de una pila de escombro. Esta especie es conocida por su amplia plasticidad genética lo que le permite colonizar diferentes hábitats, además de que es considerada una especie generalista y comúnmente es encontrada en áreas perturbadas.

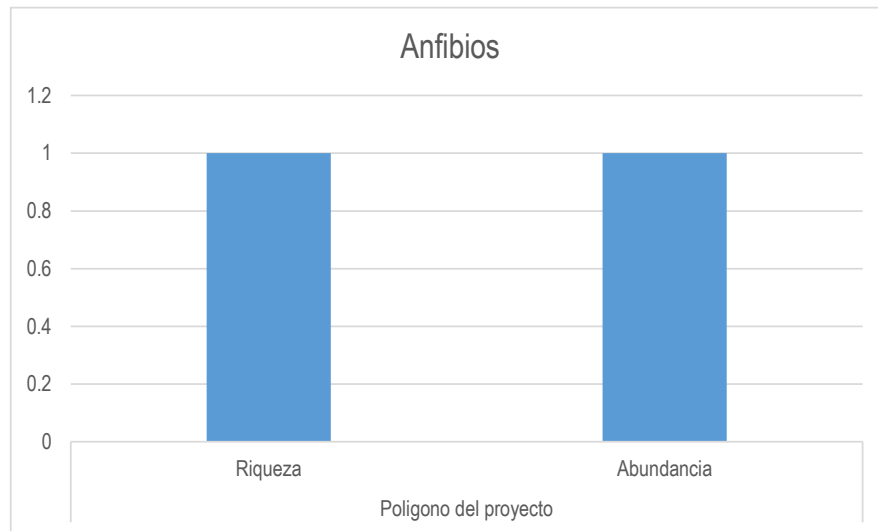


Figura IV.30 Riqueza y abundancia de anfibios registrados en el área del proyecto

Respecto a los valores de diversidad calculado mediante el índice de Shannon-Weiner, al solo haberse registrado una especie con un solo individuo el cálculo arroja un valor de cero (0) y al realizar el exponencial da un valor de uno (1), por lo que la diversidad verdadera de anfibios consiste en una especie efectiva (Moreno, 2011; Cuadro IV.35).

Cuadro IV.35 Especies de anfibios registradas dentro del área del proyecto. En amarillo se muestra la diversidad alfa estimada mediante el índice de Shannon-Wiener.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	Pi	Shannon	Exp Shannon
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de la caña	1	1	0	1

Reptiles

Se registraron sólo dos especies de saurios (*S. variabilis* y *U. bicarinatus*) con 5 individuos (Figura IV.31). Ambas especies son catalogadas como heliotérmicas, es decir que tienen una alta tolerancia a la radiación solar, por lo que su detección fue relativamente sencilla ya que generalmente se le encontró termorregulándose sobre los transectos.

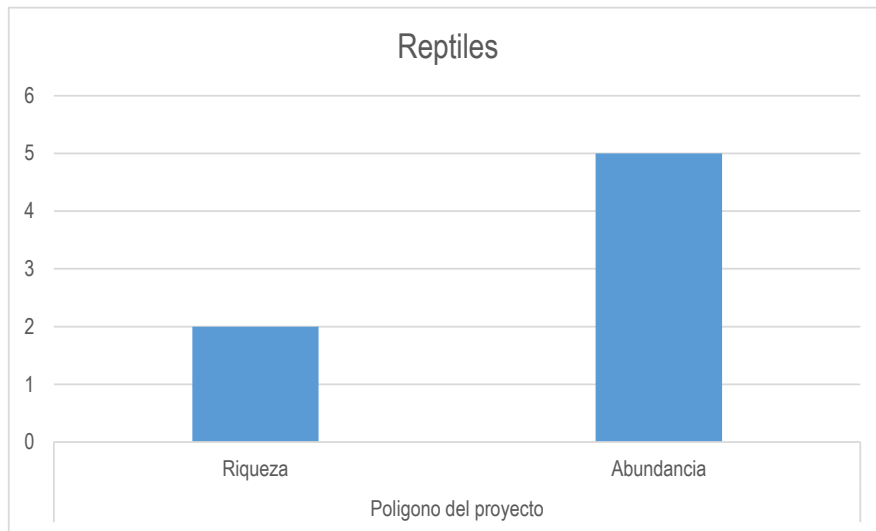


Figura IV.31 Riqueza y abundancia de reptiles registrados en el área del proyecto.

Debido al bajo número de especies y sus abundancias, el valor de diversidad calculada por el índice de Shannon arroja un valor de 0.673.

Cuadro IV.36 Especies de reptiles registradas dentro del área del proyecto. En amarillo se muestra la diversidad alfa estimada mediante el índice de Shannon-Wiener.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	Pi	Shannon
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de arbol del pacífico	2	0.4	0.367
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Chintete	3	0.6	0.306
TOTAL				5	1	0.673

Aves

Se obtuvo un total de 12 especies presentes en el área del proyecto con una abundancia de 21 individuos (Cuadro IV.37). Las especies más abundantes fueron *C. inca* (6) y *C. aura* (4) las cuales en conjunto representaron el 47.6% del total de aves registradas en el área destinada para el proyecto. Especies como *C. aura* y *C. inca* presentan una alta tolerancia a disturbios, por lo que a menudo se les puede observar en sitios perturbados, no obstante, estas especies también pueden encontrarse en sitios con niveles medios- bajos de perturbación. Por su parte, especies como *A. albifrons* presentan requerimientos ecológicos son más rigurosos, es decir, áreas con presencia de cobertura arbórea densa, ya que es en esos ambientes donde encuentran sitios de alimentación, anidación y/o refugio. Lo anterior podría poner de manifiesto que probablemente el área del proyecto presenta niveles bajos de perturbación, permitiendo

mantener cobertura vegetal densa que sirven como nichos para el establecimiento de aves con requerimientos más específicos.

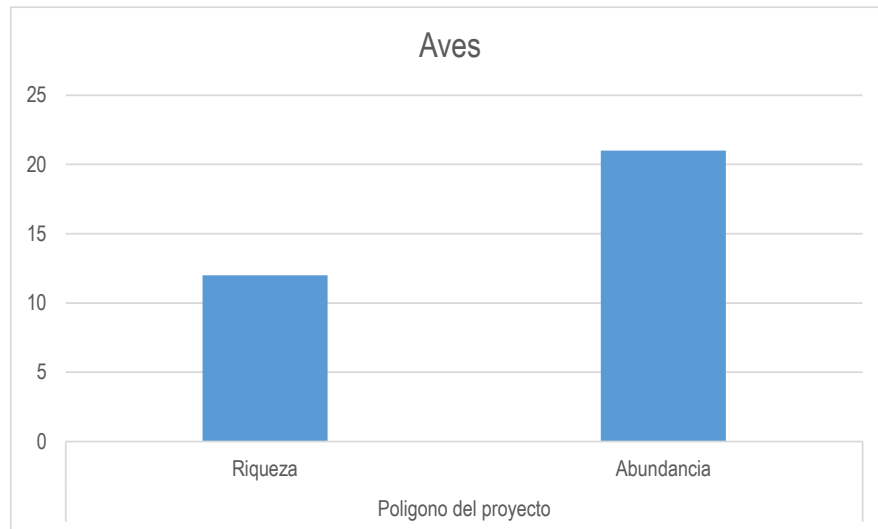


Figura IV.32 Riqueza y abundancia de aves registradas en el área del proyecto

Respecto a la diversidad de Shannon las aves presentaron el valor mas alto ($H' = 2.203$), siendo de hasta 3.27 veces mayor que los reptiles.

Cuadro IV.37 Especies de aves registradas dentro del área del proyecto. En amarillo se muestra la diversidad alfa estimada mediante el índice de Shannon-Wiener.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	Pi	Shannon
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	4	0.190	0.316
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	1	0.048	0.145
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	6	0.286	0.358
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	1	0.048	0.145
Piciformes	Piciformes	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	2	0.095	0.224
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	1	0.048	0.145
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	1	0.048	0.145
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	1	0.048	0.145
Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca	1	0.048	0.145
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca Nuca Canela	1	0.048	0.145
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Gris	1	0.048	0.145
Passeriformes	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	1	0.048	0.145
TOTAL				21	1	2.203

Mamíferos

Se registró un total de 5 especies y 8 individuos (Figura IV.33) de las cuales *D. marsupialis* (3ind) y *U. cinereoargenteus* (2ind) fueron las más abundantes representando el 62.5% de los mamíferos registrados en el área del proyecto (Cuadro IV.38).

La diversidad calculada por el índice de Shannon demuestra que los mamíferos ($H' = 1.49$) con 1.47 veces menos diversos en comparación con las aves ($H' = 2.203$).

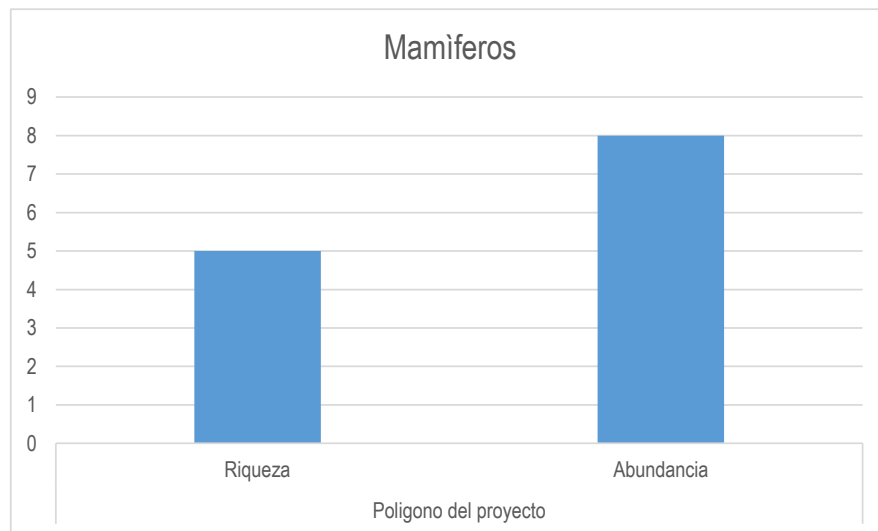


Figura IV.33 Riqueza y abundancia de mamíferos registrados en el Área del proyecto.

Cuadro IV.38 Especies de mamíferos registradas dentro del área del proyecto. En amarillo se muestra la diversidad alfa estimada mediante el índice de Shannon-Wiener.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	Pi	Shannon
Rodentia	Sciuridae	<i>Scirius aureogaster</i>	Ardilla gris	1	0.125	0.260
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	3	0.375	0.368
Carnivora	Procyodidae	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle	1	0.125	0.260
Carnivora	Procyodidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1	0.125	0.260
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargeteus</i>	Zorra gris	2	0.25	0.347
TOTAL				8	1	1.494

Discusión de los resultados

En total, la composición faunística estuvo integrada por 32 especies de las cuales 20 especies (62.5%) estuvieron presentes en el área del proyecto y 27 (84.3%) se registraron en el Sistema Ambiental. La similitud en abundancia y número de especies entre sitios sugiere que los requerimientos ecológicos necesarios para el establecimiento y permanencia de las especies, así como la disponibilidad de recursos alimenticios pudieran ser suficientes, incluso para albergar un mayor número de especies.

De las especies registradas en el área del proyecto, se puede decir que en su mayoría corresponden a especies abundantes en todo el territorio nacional además de ser catalogadas como generalistas por presentar una amplia plasticidad genética, es decir presentar un amplio rango de tolerancia a las perturbaciones lo cual les permite adecuarse con relativa facilidad a áreas modificadas. No obstante, algunas de ellas como *C. formosa* también pueden encontrarse en zonas con alto grado de conservación por lo que no pueden considerarse exclusivas de zonas perturbadas. Por su parte, la presencia del Zorrillo manchado (*Spilogale pygmaea*) y del Jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) puede considerarse un indicativo del buen estado de conservación del Sistema Ambiental.

Considerando los datos en su totalidad, el grupo de las aves fue el que presentó el mayor índice de diversidad de Shannon (2.6). Lo anterior no es de extrañarse, ya que existe una gran diversidad de aves para la zona, además de que poseen un poder de desplazamiento mayor que cualquier vertebrado. Por su parte, la herpetofauna (anfibios y reptiles) mostraron la menor diversidad (0.69 y 1.48 respectivamente) y en gran parte se debe al bajo número de especies encontradas, así como sus abundancias, además de que la mayoría de las especies son crípticas y se mantienen largos periodos inmóviles, lo que dificulta en gran medida su detección.

Si bien, en el presente trabajo se presentan los valores de la diversidad alfa calculados mediante el índice de Shannon, su interpretación puede ser difícil además de que sus valores no son comparables en muchas ocasiones (Moreno, 2001). El uso de especies efectivas (medidas de diversidad verdadera) permite una interpretación intuitiva y fácilmente comparable de la diversidad de especies entre áreas (Moreno *et al.*, 2011). Cada uno de los grupos de fauna registrados en el Sistema Ambiental presentaron valores más altos en comparación a los obtenidos del área del proyecto. En el Cuadro IV.39 se muestran los valores de diversidad

verdadera (D^1) por grupo en cada área de estudio y se aprecia que la magnitud en diversidad de reptiles, aves y mamíferos es de 2.39, 1.49 y 1.2 veces mayor en comparación con el área destinada al proyecto. Cada uno de estos valores se obtuvo dividiendo el valor más alto de diversidad verdadera (D^1 Sistema Ambiental) entre el valor de diversidad verdadera de menor magnitud (D^1 área del proyecto) de cada grupo taxonómico.

Al comparar la diversidad verdadera TOTAL (D^1) entre sitios, se aprecia que es 1.44 veces mayor en el Sistema Ambiental en comparación que el área del proyecto (Cuadro IV.39, valores en amarillo). La diferencia en diversidad se debe en gran medida a las actividades propias de la construcción, las cuales generan ruido y disturbios que influyen de manera negativa en los patrones de actividades de las especies, modificando su comportamiento y obligándolas a esconderse o desplazarse a áreas adyacentes.

Cuadro IV.39 Comparación de la riqueza (S), abundancia (n), diversidad de Shannon (H') y diversidad verdadera de orden 1 (D^1 ; expresada en especies efectivas) por grupo de fauna registrado dentro y fuera del área del proyecto

	Área del proyecto				Sistema ambiental				Total			
	S	n	H'	D^1	S	n	H'	D^1	S	n	H'	D^1
Anfibios	1	1	0.00	1.00	1	1	0.00	1.00	2	2	0.693	2
Reptiles	2	5	0.673	1.96	5	15	1.547	4.70	5	20	1.488	4.42
Aves	12	21	2.203	9.05	15	22	2.602	13.50	17	43	2.608	13.56
Mamíferos	5	8	1.494	4.46	6	9	1.677	5.35	8	17	1.925	6.86
TOTAL	20	35	2.783	16.16	27	47	3.1513	23.36	32	82	3.246	25.68

Como se sabe, la vegetación juega un papel determinante en las comunidades y poblaciones faunísticas y que la modificación de la misma puede propiciar cambios en las variables climáticas que a su vez promueven fluctuaciones en la dinámica y estructura poblacional de diversas especies. En este contexto, las diferencias de estructura de vegetación entre sitios es mínima, por lo que las condiciones de humedad y temperatura en ambos sitios de estudio son muy similares. Dichas variables son de gran importancia porque determinan la presencia y permanencia de diversas especies, principalmente de aquellas poiquilothermas (incapaces de regular la temperatura interna) como por ejemplo la ranita de la hojarasca (*C. rodophis*) que aunque sólo fue registrada en las áreas circundantes del área del proyecto, es altamente probable que se encuentre distribuida dentro del área del proyecto porque la cobertura vegetal (sotobosque principalmente) permiten la creación de microhabitats y nichos que pueden ser ocupados por individuos de esta especie, generando los requerimientos ecológicos básicos para su presencia.

Por su parte, el registro del Psitacido *A. albifrons* en el área del proyecto podría sugerir que el área presenta niveles bajos de perturbación a pesar las actividades realizadas, ya que dicha especie presenta requerimientos ecológicos más rigurosos, es decir, áreas con arbolado denso y estructura heterogénea que permitan la creación de sitios de alimentación, anidación y/o refugio, así como de nichos disponibles que a su vez sirven para el establecimiento de otras especies de aves con requerimientos específicos.

La presencia de especies como el perico frente naranja (*E. canicularis*), el jaguarundi (*H. yagouaroundi*), el zorrillo manchado (*S. pygmaea*) y el vanado cola blanca (*O. virginianus*) pone en evidencia que las áreas circundantes al proyecto presentan un alto grado de conservación y que a pesar de la proximidad con el área del proyecto, dichas especies siguen estando presentes, por lo que es muy probable que el impacto generado por las labores de construcción no sean de gran magnitud permitiendo que las especies se mantengan en la zona.

Para este estudio se realizó una comparativa de cuanto difieren los conjuntos de especies entre las áreas evaluadas mediante el cálculo de la diversidad beta con la finalidad de conocer el grado de similitud faunística entre sitios (Whittaker, 1960). En el aspecto teórico, la diversidad beta se ha utilizado para conocer la relación que existe entre la diversidad regional y la local, así como la relación entre la diversidad de una región y las áreas de distribución de las especies dentro de la misma región (Halffter y Moreno, 2005). Para el caso en cuestión, se calculó la diversidad beta mediante el índice de similitud de Jaccard mediante la fórmula: $I_j = c / (a + b - c)$, donde a = Número de especies presentes en el sitio A. b = Número de especies presentes en el sitio B y c = Número de especies presentes en ambos sitios.

Los resultados obtenidos de la matriz de similitud calculada mediante el índice de Jaccard, muestran que existe una similitud cercana al 47% entre el área del proyecto y el Sistema Ambiental (Cuadro IV.40). La diferencia en la composición de especies entre los sitios se ve influenciado por el número de especies que son compartidas entre áreas, además de la abundancia proporcional de cada una de ellas. Hay que considerar que el área del proyecto es pequeña y fácilmente pueden pasar animales de talla media y grande a través de ella sin ningún problema, lo que influiría de manera directa en los valores de la diversidad beta.

Cuadro IV.40 Matriz de similitud calculada mediante el índice de Jaccard. En amarillo se refleja el porcentaje de similitud entre los sitios.

Step	Clusters	Distance	Similarity
1	1	53.125	46.875
Matriz de similitud			
	Proyecto	SA	
Proyecto	*	46.875	
SAR	*	*	

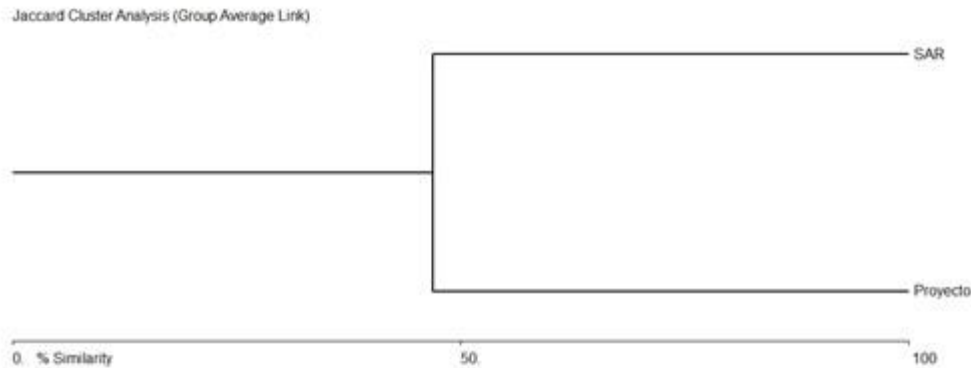


Figura IV.34 Dendrograma de similitud de Jaccard.

Es importante señalar que fueron registradas 3 especies catalogadas en riesgo: dos en la categoría de protección especial (Pr; *A. albifrons* y *E. canicularis*) y una en la categoría de amenazada (A; *C. pectinata*). De estas, sólo *A. albifrons* se encontró en el área del proyecto, sin embargo debido a su poder de desplazamiento propio de las aves no se considera de preocupación, por lo que su registro en el área no pone en riesgo a la especie para su conservación.

Los resultados presentados en este estudio ponen de manifiesto que las actividades desarrolladas en el área del proyecto no representan un riesgo para la diversidad faunística de la región. Debido a la compleja estructura vegetal existente en las áreas circundantes a los polígonos, hay altas probabilidades de que individuos de fauna desplazados por las actividades humanas propias del proyecto, puedan ocupar nichos potenciales en el Sistema Ambiental.

Debido a la presencia especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la región, se proponen acciones de ahuyentamiento, y en caso de encontrar organismos dentro del área del proyecto se recomienda realizar la translocación de organismos, sobre todo aquellos con bajo poder de desplazamiento como en el caso de los anfibios y reptiles.

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

El objetivo del presente capítulo es identificar y evaluar los impactos ambientales derivados del cambio de uso de suelo para la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros denominado Regularización y ampliación del proyecto denominado "Coco Hotel", ubicado en el paraje "La Mermejita" Mazunte, Santa María Tonameca, Oaxaca.

Con fecha 29 de julio de 2016, la PROFEPA inició un procedimiento administrativo a la empresa Xcandalu, S. A. de C. V., responsable de las obras y actividades realizadas en el predio denominado "La Mermejita Altos", Agencia de Policía de Mazunte, municipio de Santa María Tonameca, Pochutla, Oaxaca, sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental, que otorga la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En virtud de lo anterior, y para cumplir con los requisitos que establece la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental se realiza el presente estudio para evaluar los efectos ocasionados al ambiente por las actividades realizadas en el predio del proyecto y aquellas que se pretenden realizar ya que es interés del promovente ampliar el proyecto.

Para la valoración de los impactos se implementó la metodología, propuesta por Fernández-Vitora (1995), en donde se califica la importancia de cada impacto generado, ésta metodología considera evaluaciones cualitativas y cuantitativas para identificar y evaluar los impactos ambientales generados en el sitio de estudio.

V.1 Identificación de Impactos

En la evaluación de impactos del proyecto se construyen matrices de doble entrada (que contrasta las actividades potencialmente causales del impacto y los componentes ambientales susceptibles de afectación).

En el presente estudio se identificaron las acciones que pudieron causar impactos ambientales relevantes y los factores ambientales del entorno que recibirán impactos, definiendo para cada uno de ellos los indicadores de impacto y los criterios de evaluación (Tabla V.1).

Cuadro V.1 Acciones que generan impacto ambiental.

Etapas	Actividades
1.- Cambio de uso del suelo	Desmonte
	Despalme
2.- Preparación del sitio	Trazo y limpieza del predio
3.- Construcción	Instalación de obras provisionales
	Cortes y nivelación
	Cimentación
	Obras civiles (paredes, palapas, pisos y techos)
	Instalaciones y redes (eléctrica, hidráulica, pluvial y sanitaria)
	Acabados
	Caminos y estacionamiento
	Áreas verdes
4.- Operación y mantenimiento	Limpieza y operación
	Mantenimiento de instalaciones
	Mantenimiento de áreas verdes
5.- Abandono del sitio y restauración	Desmantelamiento
	Restauración del predio

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

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

Componente ambiental	Indicadores ambientales	Descripción
		su composición o estado, disminuyendo su aptitud para alguno de sus posibles usos. Se predice una modificación en la calidad del agua por la generación de aguas residuales en todas las etapas del proyecto; sin embargo, el proyecto actualmente en la zona sujeta a regularización cuenta con sanitarios mismos que funcionan mediante un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de biodigestores. De igual manera, éste sistema será utilizado para el área de ampliación.
	Disminución/aumento de la capacidad de recarga	Se sabe que la capacidad de recarga de agua a los mantos freáticos está directamente relacionada con la presencia de la cobertura vegetal. Sin embargo, existen otros parámetros ambientales que también contribuyen al aumento o disminución de recarga de agua a los mantos freáticos.
Suelo	Condición del suelo (Calidad de suelo)	Los efectos se manifiestan en su calidad, por los materiales que sobre él se depositen, sobre todo si son considerados materiales residuales y que serán objeto de una descomposición forzada o acelerada.
	Pérdida/ganancia de suelo	El suelo constituye uno de los elementos del ambiente dado que es el soporte fundamental de toda forma de vida terrestre. El tipo de suelo está asociado a un microclima, formación vegetal y estructura ecológica únicas, estrictamente interrelacionada, de tal suerte que la modificación de cualquiera de sus partes puede significar la transformación no solo del paisaje local, sino la de ecosistemas vecinos.
	Permeabilidad	La permeabilidad del suelo hace referencia a la velocidad con la que los fluidos lo atraviesan. Por ejemplo, los suelos altamente permeables drenan demasiado rápido, mientras que los de baja permeabilidad tienden a retener el agua. Las partículas grandes del suelo no se encastran entre sí, lo que crea bolsas de aire que permiten que fluya el agua, mientras que las partículas pequeñas no tienen estos poros, por lo que reducen o bloquean por completo el flujo de agua en un área determinada. En la naturaleza, la mayoría de los suelos contienen una mezcla de arena, arcilla y limo; la permeabilidad general del suelo está determinada por la cantidad relativa de cada uno de sus componentes. Si bien no es mucho lo que puedes hacer para modificar la permeabilidad del suelo de manera permanente, se puede fomentar una buena estructura del suelo mediante la incorporación de materia orgánica o materiales que facilitan la infiltración. Estos materiales ayudan a unir las partículas de suelos arenosos a la vez que evitan que las partículas arcillosas se adhieran unas con otras.
	Compactación	La compactación resulta de la compresión mecánica de partículas de suelo y agregados. La compactación tiene como resultado el rompimiento de los agregados de suelo más grandes, y la reducción o eliminación de espacios (o poros) entre las partículas de suelo. Mientras más grandes y numerosos sean los agregados del suelo, mayores serán los espacios dentro del suelo. Esto facilita mayor movimiento de aire y agua requerido tanto por las raíces de las plantas como por los organismos vivos en el suelo.

Componente ambiental	Indicadores ambientales	Descripción
	Cambios en la geomorfología del suelo	Los cambios en la geomorfología del suelo se refieren a la modificación del terreno derivado de la nivelación del mismo. Se espera evitar en lo posible cortes significativos a fin de reducir al mínimo los problemas de drenaje por escurrimientos superficiales naturales presentes en el predio del proyecto, partiendo de un diseño apropiado. Los problemas de drenaje frecuentemente ocasionan los impactos más grandes y se manifiestan a través de la erosión, sedimentación y deslizamientos de suelo generando inestabilidad de taludes. Este impacto se manifestará principalmente en la etapa de construcción.
Paisaje	Calidad paisajística	El paisaje es la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas. Es decir, el complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de factores ambientales y físicos. Pero además, es el escenario de las actividades humanas, por tanto determina de alguna manera las costumbres de los habitantes de una zona.
Flora	Disminución/Aumento de la cobertura vegetal	La vegetación, constituye un elemento de relevancia para el ambiente, provee de alimento y hábitat para la fauna silvestre; es la vía de filtración de agua al subsuelo; además de proteger contra los efectos de la erosión del suelo, aportan oxígeno y purifican el aire. Se prevé un aumento en la cobertura vegetal en la etapa de abandono del sitio ya sea mediante actividades de reforestación o por regeneración natural; aunada, a las actividades de compensación ambiental por requerimiento de la PROFEPA.
Fauna	Desplazamiento	Está relacionada con las actividades a ejecutar en las diferentes etapas del proyecto, principalmente por la eliminación de la vegetación, la presencia y tránsito de personas y, equipo y maquinaria, así como el tránsito vehicular, son factores que interfieren en la fauna; sin embargo, y por tratarse de especies con movilidad constante, tienden a desplazarse a sitios para protegerse. Se prevén acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies a fin de disminuir riesgos por el establecimiento del proyecto.
	Modificación de hábitat	La presencia de fauna silvestre en un determinado espacio, es un indicador del estado de conservación de un ecosistema o tipo de vegetación. Es importante señalar que el hábitat es el espacio en donde ocurre una serie de procesos e interacciones de los organismos y puede funcionar como áreas de alimentación, percheo, reproducción o simplemente ser utilizado como una zona de tránsito de las especies. La principal afectación se dará por la desaparición de la cobertura vegetal. No obstante se tiene previsto la implementación de un Programa de rescate y reubicación de la fauna silvestre presente en el predio.

Componente ambiental	Indicadores ambientales	Descripción
Socioeconómico	Generación de empleo	Está determinado por el porcentaje de población ocupada respecto a la población activa para una determinada zona y población. La población activa es aquella que potencialmente está en condiciones de ocupar un puesto de trabajo. Cuando se ejecuta un proyecto, obra o actividad, el nivel de empleo puede variar positivamente, debido a la demanda de mano de obra; sin embargo, la actividad u objeto social determina el periodo de tiempo de ocupación del personal, por lo que existe una variación en la calidad de vida, poco significativa.

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

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

Etapas del proyecto	Actividad	Descripción
Cambio de uso del suelo	Desmonte	Consiste en el retiro de los diferentes estratos de vegetación (arbóreo, arbustivo y herbáceo), dicha actividad se realizará con maquinaria pesada y herramientas manuales (motosierras, machetes, etc.).
	Despalme	Consiste en la eliminación de la capa superficial "Horizonte A" a una profundidad de hasta 0.30 metros, eliminando raíces y material no apto para la construcción. El material producto del despalme se usará en las áreas verdes.
Preparación del sitio	Trazo y limpieza del predio	En esta etapa se realiza el trazo y limpieza del predio y se realiza previo a la etapa de construcción, consistirá en eliminar todo aquel residuo que haya quedado de las actividades de cambio de uso de suelo.
Construcción	Instalación de obras provisionales	Se llevará a cabo la construcción de un cercado perimetral para restricción del área de trabajo. Se realizará la construcción de una bodega de almacenamiento de control de materiales y herramientas, a base de lámina galvanizada ondulada. Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos en el predio del proyecto.
	Cortes y nivelación	Para la nivelación del terreno, se llevará a cabo la modificación del terreno derivado de la nivelación del mismo. Esta actividad se realizará con maquinaria pesada, basado en el diseño arquitectónico, los cortes se realizarán por terrazas a fin de evitar riesgos por deslizamiento de taludes.
	Terracerías y cimentación	Se realizará el nivelado del terreno y conformación de terraplenes para el desplante se utilizará maquinaria pesada; de ser necesario, se agregará materiales pétreos de bancos de la región, previa selección, mejoramiento y aprobación de los bancos a utilizar. Así mismo se

Etapa del proyecto	Actividad	Descripción
		establecerán los niveles topográficos del predio para su relleno y compactación. La cimentación de la estructura será por medio de zapatas aisladas desplantadas a 1.5 metros de profundidad, para realizar dicha actividad se utilizará maquinaria pesada para las excavaciones.
	Construcción de obras civiles (instalaciones, redes y acabados)	Las estructuras que se desarrollarán sobre terreno, se integrarán con la dinámica del entorno actuando de manera aditiva. Los impactos que se prevén son la generación de residuos sólidos municipales generados por el personal empleado y generación de aguas residuales.
	Establecimiento de áreas verdes	Debido al tipo de construcción, se prevé el establecimiento o reacondicionamiento de áreas verdes; que no es más que, conservar la vegetación nativa del predio del proyecto.
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento general de las instalaciones	Está relacionada con las actividades referentes al servicio de hospedaje, de recreación y descanso. Los principales impactos será la generación de aguas residuales mismas que serán tratadas mediante un sistema de biodigestor, el agua residual será utilizada para el riego de las áreas verdes; así mismo, se generarán residuos sólidos municipales, mismos que serán entregados al camión recolector de basura municipal. Incluye también, el mantenimiento general de la zona; así como de los sistemas de energía eléctrica, agua, entre otros.
Abandono del sitio	Desmantelamiento	Si bien no se tiene considerada la etapa de abandono del sitio, para efectos del presente estudio se describe de manera enunciativa. Consiste en la demolición de la infraestructura dicha actividad se realizará con herramientas manuales y maquinaria pesada. Los materiales residuales serán entregados a centros de acopio y al camión recolector municipal.
	Restauración del predio	Consiste en el restablecimiento del sitio a condiciones naturales mediante actividades de reforestación, para ello se privilegiará especies nativas de la zona a fin de integrarse a las condiciones ambientales del entorno.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Se mencionó con anterioridad que la metodología a emplear para la evaluación de impactos ambientales derivados de las obras y actividades del proyecto que nos ocupa es propuesta por Fernández-Vitora (1995), en donde se califica la importancia de cada impacto generado, ésta metodología considera evaluaciones cualitativas y cuantitativas para identificar y evaluar los impactos ambientales generados en el sitio de estudio.

V.2 Caracterización de los impactos

V.2.1 Indicadores de impacto

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

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

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

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

Cuadro V. 1 Indicadores ambientales de las acciones que generaron impacto ambiental

Componente ambiental	Indicadores ambientales	Unidades de medición de los indicadores ambientales
Aire	Ruido	Intensidad del ruido
	Partículas suspendidas	Cantidad generada
Suelo	Cambio en la calidad por residuos sólidos municipales	Superficie
	Pérdida/ganancia de suelo	Superficie
	Permeabilidad	Superficie
	Compactación	Superficie
	Cambios en la geomorfología del suelo	Cualitativo
Flora	Disminución/aumento de la cobertura vegetal	Superficie
Fauna	Desplazamiento	Superficie
	Modificación del hábitat	Cualitativo
Agua	Modificación en su calidad	Cualitativo
	Disminución/aumento de la capacidad de recarga	Superficie
Paisaje	Calidad paisajística	Cualitativo
Socioeconómico	Generación de empleo	Cualitativo

V.3 Valoración de impactos

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

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

1.- Naturaleza (SIGNO): Hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial de la acción que va actuar sobre el factor, es considerado: + Positivo; - Negativo.

2.- Intensidad (IN): Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa, expresa el grado de destrucción del factor en el área en el que se produce el efecto.

3.- Extensión (EX): Área de influencia teórica del impacto en relación al entorno del proyecto, si el efecto es muy localizado es puntual tomando el valor de (1), si es de influencia generalizada el impacto será total (8) extenso (4) y parcial (2).

4.- Momento (MO): Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado; si el tiempo es nulo $0 < a$ 1 año será inmediato (4), mediano plazo de 1 a 5 años (2), largo plazo $> a$ 5 años (1).

5.- Persistencia (PE): Tiempo que supuestamente permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el elemento afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctores. Si dura menos de 1 año es fugaz (1), si dura 1 a 10 años es temporal (2) y si es mayor a 10 años el efecto es permanente (4).

6.- Reversibilidad (RV): Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a través de medios naturales. Si es a corto plazo (1), mediano plazo (2) y si es irreversible (4).

7.- Sinergia (SI): Acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa que el impacto total es superior a la suma de los dos impactos parciales. Si no es sinergia (1), sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

8.- Acumulación (AC): Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste de manera continua o reiterada, Si la Acumulación es simple (1) y si es acumulativo (4).

9.- Efecto (EF): Forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Puede ser directo (4) o indirecto o secundario (1).

10.- Periodicidad (PR): Regularidad de manifestación del efecto, continuos (4), periódicos (2) y discontinuos (1).

11.- Recuperabilidad (MC): Posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana. Si es totalmente recuperable de manera inmediata (1), recuperable a mediano plazo (2), si es recuperable parcialmente, el efecto será mitigable (4) y si es irrecuperable (8).

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

Cuadro V. 2 Criterios de evaluación.

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

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

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

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

etapas del proyecto y el grado de afectación por parámetros ambientales, se establecieron las siguientes clases de importancia de impacto:

Las matrices de impacto que a continuación se describen, corresponden a las obras existentes y actividades sujetas a regularización y que fueron realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.

V.4 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales para las obras y actividades existentes (regularización).

Cuadro V.4 Matriz de identificación de impactos en la etapa de cambio de uso de suelo

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Cambio de uso del suelo	Desmonte	Aire	Ruido	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-21
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-	1	1	4	1	2	2	1	4	1	1	-21
			Pérdida de suelo	-	1	1	4	1	2	2	1	4	1	2	-22
			Permeabilidad	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-25
		Flora	Disminución de la cobertura vegetal	-	1	1	4	4	2	2	1	4	4	2	-28
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	1	2	2	1	4	1	4	-24
			Modificación del hábitat	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-25
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Disminución de la capacidad de recarga de agua	-	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	-19
		Paisaje	Calidad paisajística	-	1	1	4	2	2	2	1	4	1	2	-23
		Socioeconómico	Generación de empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	+23

Cuadro V.5. Matriz de identificación de impactos en la etapa de Preparación del sitio.

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Preparación del sitio	Despalme, trazo y limpieza del terreno	Aire	Ruido	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-21
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-	1	1	4	1	2	2	1	4	1	1	-21
			Pérdida de suelo	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-25
			Permeabilidad	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-25
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	1	2	2	1	4	1	4	-24
			Modificación del hábitat	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-25
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Disminución de la capacidad de recarga de agua	-	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	-19
		Paisaje	Calidad paisajística	-	1	1	4	2	2	2	1	4	1	2	-23
		Socioeconómico	Generación de empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	+23

Cuadro V.6 Matriz de identificación de impactos en la etapa de construcción.

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Construcción	Cortes y nivelación	Aire	Ruido	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Pérdida de suelo	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-21
			Compactación	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-25
			Cambios en la geomorfología del suelo	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-25
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-21
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-21
			Disminución de la capacidad de recarga de agua	-	1	1	2	2	4	1	1	4	2	2	-23
		Paisaje	Calidad paisajística	-	1	1	4	2	2	2	1	4	1	2	-23
		Socioeconómico	Generación de empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	+23

Cuadro V.7 Matriz de identificación de impactos en la etapa de construcción.

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Construcción	Terracerías y cimentación	Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Pérdida de suelo	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-21
			Compactación	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-25
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-21
		Aire	Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Ruido	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	4	-20
		Agua	Condición del agua (modificaciones en su calidad)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-21
			Disminución de la capacidad de recarga	-	1	1	2	2	4	1	1	4	2	2	-23
		Paisaje	Calidad paisajística	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	-23
		Socioeconómico	Empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	+23

Cuadro V. 10. Matriz de identificación de impactos en la etapa de construcción.

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Construcción	1.- Obras y actividades provisionales. 2.- Construcción de obras civiles 3.- Instalaciones (eléctricas, sanitarias e hidráulicas).	Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-21
		Aire	Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Ruido	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
		Agua	Condición del agua (modificaciones en su calidad)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-21
		Paisaje	Calidad paisajística	+	1	1	4	4	4	2	1	4	4	4	+32
		Socioeconómico	Empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	+23

V.4.1 Identificación de impactos.

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

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

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

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

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

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

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

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

Impacto críticos: Aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce la pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible

recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o mitigación. A continuación se determina la clasificación de cada impacto ambiental de acuerdo a su evaluación numérica de la importancia del impacto.

Cuadro V.8. Matriz de Clasificación de impactos en la etapa de Cambio de uso del suelo

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
Cambio de uso del suelo	Desmonte	Aire	Ruido	-20	Irrelevante
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-21	Irrelevante
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-21	Irrelevante
			Pérdida de suelo	-22	Irrelevante
			Permeabilidad	-25	Moderado
		Flora	Disminución de la cobertura vegetal	-28	Moderado
		Fauna	Desplazamiento	-24	Irrelevante
			Modificación del hábitat	-25	Moderado
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-19	Irrelevante
			Disminución de la capacidad de recarga de agua	-19	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	-23	Irrelevante
		Socioeconómico	Generación de empleos	+23	Irrelevante

Cuadro V.9. Matriz de Clasificación de impactos en la etapa de Preparación del sitio

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
Preparación del sitio	Despalme, trazo y limpieza del terreno	Aire	Ruido	-20	Irrelevante
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-21	Irrelevante
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-21	Irrelevante
			Pérdida de suelo	-25	Moderado
			Permeabilidad	-25	Moderado
		Fauna	Desplazamiento	-24	Irrelevante

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
			Modificación del hábitat	-25	Moderado
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-19	Irrelevante
			Disminución de la capacidad de recarga de agua	-19	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	-23	Irrelevante
		Socioeconómico	Generación de empleos	+23	Irrelevante

Cuadro V.10. Matriz de Clasificación de impactos en la etapa de construcción.

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
Construcción	Cortes y nivelación	Aire	Ruido	-20	Irrelevante
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-19	Irrelevante
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-19	Irrelevante
			Pérdida de suelo	-21	Irrelevante
			Compactación	-25	Moderado
			Cambios en la geomorfología del suelo	-25	Moderado
		Fauna	Desplazamiento	-21	Irrelevante
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-21	Irrelevante
			Disminución de la capacidad de recarga de agua	-23	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	-23	Irrelevante
		Socioeconómico	Generación de empleos	+23	Irrelevante

Cuadro V.11. Matriz de Clasificación de impactos en la etapa de construcción.

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
Construcción	Terracerías y cimentación	Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-19	Irrelevante
			Pérdida de suelo	-21	Irrelevante
			Compactación	-25	Moderado
		Fauna	Desplazamiento	-21	Irrelevante
		Aire	Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-19	Irrelevante
			Ruido	-20	Irrelevante
		Agua	Condición del agua (modificaciones en su calidad)	-21	Irrelevante
			Disminución de la capacidad de recarga	-23	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	-23	Irrelevante
		Socioeconómico	Empleos	+23	Irrelevante

Cuadro V.12. Matriz de Clasificación de impactos en la etapa de construcción.

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
Construcción	1.- Obras y actividades provisionales. 2.- Construcción de obras civiles 3.- Instalaciones (eléctricas, sanitarias e hidráulicas).	Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-19	Irrelevante
		Fauna	Desplazamiento	-21	Irrelevante
		Aire	Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-19	Irrelevante
			Ruido	-20	Irrelevante
		Agua	Condición del agua (modificaciones en su calidad)	-21	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	+32	Moderado
		Socioeconómico	Empleos	+23	Irrelevante

Una vez evaluados los impactos en las distintas etapas del proyecto se identificó para la etapa de Cambio de uso del suelo un total de **23 impactos**, de los cuales 15 resultaron irrelevantes negativos y 2 positivos; adicionalmente, se tienen 6 impactos moderados todos negativos. Los resultados se derivan por las actividades derivadas del cambio de uso de suelo en donde implicó la remoción de la vegetación y de la capa superficial del suelo; sin embargo, no se prevén impactos significativos ya que se implementaron medidas de mitigación a fin de disminuir y prevenir impactos.

Para la etapa de construcción se identificaron **28 impactos** de los cuales 21 resultaron con categoría de irrelevantes negativos que es la categoría más baja que se encuentra en la clasificación realizada con base al grado de afectación al componente ambiental (aire, agua, suelo, etc.) y 3 irrelevantes negativos; 3 impactos resultaron moderados negativos, estos impactos son los que necesitan la aplicación de ciertas medidas de mitigación ya que se considera que el ambiente es capaz de regenerarse por sí solo hasta llegar a las condiciones en que se encontraba antes de ser intervenido; y 1 impacto resultó ser moderado positivo.

V.4.2 Descripción integral de los impactos

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

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

Cambio de uso de suelo y preparación del sitio

La actividad que se evalúa en esta etapa corresponde al desmonte, despalme y limpieza del terreno; cabe mencionar que, la información que a continuación se presenta corresponde a comentarios del promovente por tratarse de obras ya realizadas.

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

Ruido: El indicador ruido se define como todo sonido indeseable para quien lo percibe; es decir, se entiende por contaminantes acústicos a todos aquellos estímulos que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente con el ser humano, a través del sentido del oído,

dando lugar a sonidos indeseables, o ruidos. Adicionalmente el ruido también afecta directamente a la fauna silvestre creando perturbaciones y ahuyentamientos para alejarse del foco de emisión.

La valoración de impacto en esta etapa se catalogó como IMPACTO IRRELEVANTE -20 para la actividad de desmonte y, despalme y limpieza del terreno; debido a que, en estas actividades se empleó equipo manual (motosierras, hachas, machetes, etc.) y maquinaria pesada para el corte y derribo de vegetación; así mismo se empleó maquinaria pesada para el transporte de material residual y para las acciones de despalme. Por lo anterior, se tiene intensidad media, debido a que el ruido normal de audición es de 60 a 65 decibeles (Db) según la Organización Mundial de la Salud y el empleo de maquinaria pesada y motosierras genera aproximadamente 100 Db, considerado éste como umbral doloroso. El área de influencia es puntual ya que se tiene identificado el área en donde se generó el mismo; en vista de que las actividades se llevaron a cabo a cielo abierto permitió la disgregación del ruido, por lo que el efecto fue fugaz, ya que el empleo de la maquinaria y las herramientas se utilizaron por periodos de tiempo cortos con intervalos de descanso durante la jornada de trabajo a fin de disminuir los efectos por ruido a los operadores de los equipos y maquinaria. La permanencia del efecto fue fugaz ya que esta actividad se llevó a cabo en un mes. Finalmente se considera el impacto como recuperable de manera inmediata ya que una vez que deje de funcionar la fuente de emisión de ruido, el impacto desaparecerá. Aunado a lo anterior, el promovente señala que como medidas de mitigación, se implementó el uso de maquinaria y equipo en horario diurno y los operadores utilizaron equipo de protección personal. Finalmente, el promovente menciona que durante los trabajos en esta etapa no se afectó a la fauna silvestre ya que el proyecto busca ser compatible con el ambiente.

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

La generación de partículas suspendidas se valoró como IMPACTO IRRELEVANTE -21, para las actividades de desmonte y, despalde y limpieza del predio; si bien, en estas actividades es donde ocurre mayor movimiento de vegetación y de tierra, también es cierto que por tratarse de actividades a cielo abierto, la dispersión de las partículas por efecto del viento tiende a ampliar su área de influencia; no obstante, es fácilmente mitigable por acción del hombre. A decir del promovente, la emisión de partículas fue mínima debido a que se aplicó riego esporádico; así mismo, las actividades se realizaron en periodos de tiempo cortos y en horario diurno para no causar afectaciones a la fauna circundante. Por lo anterior, la intensidad fue baja, con área de influencia puntual. El plazo de la manifestación fue inmediato, con permanencia del efecto fugaz ya que se aplicó riego esporádico, esta condición consideró la reversibilidad a corto plazo, se consideró sinérgico. No se planteó incremento progresivo del impacto, el efecto fue directo y recuperable de manera inmediata.

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

Condición del suelo por presencia de residuos sólidos municipales: En esta etapa y con base a lo mencionado por el promovente, se infiere la generación de basura por el personal, el impacto se catalogó como IRRELEVANTE negativo -21, debido a que al inicio de la jornada de trabajo se instruyó a los obreros a dar un manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos generados; así mismo se dispusieron en contenedores con tapa para la recolección de basura en el área de trabajo. Por lo anterior, se tiene una intensidad del impacto baja con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación del impacto resulto inmediato, reversible a mediano plazo. Los residuos sólidos urbanos generados fueron entregados al camión recolector de basura para su disposición final, por lo que se consideró recuperable de manera inmediata. El efecto es directo y no se estima un incremento progresivo del impacto ya que durante el recorrido de campo no se observó disposición inadecuada de basura. No se consideraron medidas de mitigación complementarias.

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

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

Para la actividad de **desmonte**, el impacto resultó IRRELEVANTE NEGATIVO -22, debido a que la pérdida de suelo estuvo en función al corte de vegetación, misma que a decir del promovente, se realizó con herramientas manuales. En relación a la superficie intervenida (0.2200 ha), ésta representa el 0.0012% de la superficie existente en el Sistema Ambiental (17,740.47 ha de vegetación secundaria de selva mediana caducifolia) con tipo de suelo Regosol. Por lo anterior, se tiene una intensidad baja, con área de influencia puntual, con plazo de la manifestación inmediato, reversible a mediano plazo, sinérgico ya que está en función de la pérdida de vegetación, de efecto directo y recuperable a mediano plazo por acción del hombre.

En cuanto a las actividades de **despalme**, el cual implicó la remoción de suelo en una capa de aproximadamente 50 cm en la superficie de 0.220 hectáreas, el impacto resultó MODERADO -25, si bien representa el 0.0012% de la superficie existente en el Sistema Ambiental (17,740.47ha) con presencia de vegetación secundaria de selva mediana caducifolia se determinó el impacto moderado por la remoción del suelo dejando desprovisto al mismo y propenso a erosión eólica e hídrica. Por lo anterior, la intensidad del impacto resultó bajo, con área de influencia puntual ya que se tiene bien identificada el área que se despalmó, con plazo de la manifestación inmediato y efecto permanente. No se prevé un incremento progresivo de pérdida de suelo debido a que las actividades realizadas implicaron cortes estratégicos a fin de evitar deslizamientos de tierra fuera de las áreas proyectadas. Reversible a mediano plazo, con efecto sinérgico, con periodicidad irregular y recuperable por acción del hombre a medio plazo.

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

Para la actividad de desmonte y despalme, el impacto se catalogó como MODERADO negativo -25, debido a que la presencia de cobertura vegetal en determinada área contribuye a la permeabilidad del suelo, la presencia de materia orgánica disminuye los efectos de evaporación de humedad en el suelo, condición que favorece la infiltración del agua al subsuelo, en la actividad de despalme se retiró la capa superficial del suelo (50 cm aproximadamente), considerada como materia orgánica y no apta para las actividades de construcción de la obra civil. Un suelo desprovisto de vegetación favorece la erosión hídrica del suelo, misma que se agrava al momento de retirar la capa superficial del suelo, dando lugar a suelos desnudos y susceptibles de efectos erosivos. No obstante lo anterior, el impacto se catalogó con intensidad baja con área de influencia puntual debido a que la superficie sujeta a cambio de uso de suelo representa el 0.0012% de la superficie existente en el Sistema Ambiental con presencia de vegetación (17,740.47 ha), el efecto es directo, con permanencia del efecto permanente, reversible a medio plazo y sinérgico, no se generó un incremento progresivo del impacto ya que se tienen definidas las áreas de desmonte y no se observó en los recorridos de campo indicios de deslizamientos de tierra. Se estimó como recuperable a mediano plazo por acción del hombre. Finalmente, no se consideraron medidas de mitigación adicionales.

c) Flora

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

El **desmonte** constituye la actividad de mayor impacto debido a la remoción total de la vegetación presente en el predio (vegetación secundaria de selva mediana caducifolia),

catalogado como IMPACTO MODERADO negativo -28. Si bien la vegetación se encuentra perturbada; también es cierto que, dejar desprovisto de vegetación constituye cambios y alteraciones en la estructura de la vegetación. Los resultados de la valoración indican que la superficie de cambio de uso de suelo (0.220 ha) representa el 0.0012% de la superficie existente en el Sistema Ambiental con presencia de vegetación secundaria de selva mediana caducifolia (17,740.47 ha), cabe mencionar que no se encontraron especies en estatus de conservación. Por lo anterior se determinó una intensidad baja con área de influencia puntual, la disminución de la cobertura vegetal será permanente, con efecto sinérgico, en vista de que la vegetación es un indicador de la presencia de fauna silvestre. Reversible a mediano plazo, no se estima un incremento progresivo del impacto ya que se tienen claramente definidas las áreas de desmonte, el efecto es directo y recuperable a mediano plazo por acción del hombre. Cabe mencionar que se plantea para este componente la implementación de medidas de rescate y reubicación de ejemplares de flora en caso de ser viable o en su defecto se colectará germoplasma para realizar actividades de reforestación en sitios definidos y compensar las afectaciones de especies de importancia ecológica para la zona.

d) Fauna

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

Desplazamiento: Con base a los muestreos realizados en la zona del proyecto y en el sistema ambiental, del total de las especies registradas en el sitio del proyecto y de acuerdo a sus características, en su mayoría corresponden a especies generalistas, mismas que presentan un amplio rango de distribución y de tolerancia a las perturbaciones; así mismo, tienen la capacidad de adecuarse con relativa facilidad a dichas condiciones.

Con base a lo anterior, la valoración de las actividades en esta etapa resultó con impacto IRRELEVANTE negativo -24, a decir del promovente, durante las actividades de desmonte no se observó fauna en tránsito o en percheo, razón por la cual se valoró el impacto con intensidad baja, con extensión puntual, el plazo de la manifestación fue inmediato por efecto del ruido ya que la fauna tiende a movilizarse a sitios contiguos como resultado de la fuente de emisión de ruido; la permanencia del efecto fue fugaz, con impacto sinérgico debido a que al dejar desprovisto de vegetación al suelo, la fauna silvestre tiende a desplazarse a sitios contiguos. El

impacto se considera mitigable por acción del hombre. Finalmente, el promovente señala que al inicio de las jornadas de trabajo se dio indicaciones al personal para el cuidado y conservación de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el predio del proyecto.

Modificación del hábitat. La presencia de fauna silvestre en un determinado espacio, es un indicador del estado de conservación de un ecosistema o tipo de vegetación. Es importante señalar que el hábitat es el espacio en donde ocurre una serie de procesos e interacciones de los organismos y puede funcionar como áreas de alimentación, percheo, reproducción o simplemente ser utilizado como una zona de tránsito de las especies.

La valoración de las actividades en esta etapa resultó con impacto MODERADO negativo -25, debido a que la vegetación característica de la selva mediana caducifolia se encontraba perturbada por acciones antropogénicas; dicha aseveración, se constató con los muestreos realizados en la vegetación aledaña a las obras. Sin embargo, la presencia de especies generalistas en la zona dan un indicio de que no constituye un hábitat conservado para la fauna silvestre. Por tal razón se valoró el impacto con intensidad baja, con extensión puntual, el plazo de la manifestación fue inmediato por efecto de las actividades de desmonte; el impacto es sinérgico debido a que al dejar desprovisto de vegetación al suelo, la fauna silvestre tiende a desplazarse a sitios contiguos. Finalmente, y a decir del promovente, no se identificó fauna que pudiera ser rescatada o reubicada; así mismo, comentó que al inicio de la jornada de trabajo, se daban recomendaciones sobre el cuidado y conservación de la fauna silvestre.

e) Agua.

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

La valoración del impacto resultó IRRELEVANTE negativo -19, debido a que en las obras y actividades ya ejecutadas se contrataron a 8 obreros; así mismo, se colocaron contenedores con tapa para disponer adecuadamente la basura. Teniendo en cuenta que las obras y actividades se realizaron en un periodo de un año, se tiene una intensidad del impacto baja, con área de influencia puntual, con plazo de la manifestación fue inmediato, de efecto indirecto y reversible a corto plazo; la manifestación del impacto se catalogó como irregular; así mismo, se consideró mitigable por acción del hombre; finalmente, no se prevé la aplicación de medidas de mitigación adicionales a las ya planteadas.

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

Con base a lo anterior, la valoración se determinó como IMPACTO IRRELEVANTE -19, para las actividades de desmonte ya que la superficie sujeta a cambio de uso de suelo (0.220 ha) representa el 0.0012% de la superficie existente en el Sistema Ambiental con presencia de vegetación (17,740.47 ha); por lo que la intensidad resultó baja, extensión puntual, el plazo de la manifestación del impacto fue a mediano plazo, la permanencia del efecto será temporal acentuándose en la temporada de lluvias, es reversible a largo plazo, sinérgico, no se considera un incremento progresivo ya que se tiene bien definida el área de cambio de uso de suelo. La reconstrucción por medios humanos es recuperable a mediano plazo en esta etapa. No se consideran medidas de mitigación adicionales a las ya planteadas.

f) Paisaje

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

En esta etapa la **calidad del paisaje** se vio afectada por las actividades de desmonte y despalle; si bien la zona está siendo expuesta a modificaciones por los diferentes desarrollos inmobiliarios de Santa María Tonameca, también es cierto que al proyecto que nos ocupa no se le puede atribuir los cambios evidentes que ha tenido el paisaje. Por lo anterior el impacto se catalogó como IRRELEVANTE negativo -23, con intensidad del impacto bajo por tratarse de una superficie pequeña en comparación con el sistema ambiental, el área de influencia es puntual, con plazo de la manifestación del impacto inmediato con permanencia del efecto fugaz, reversible a mediano plazo con efecto directo pero recuperable a mediano plazo ya que se requerirá de ciertas medidas de mitigación para reestablecer el sitio.

Etapas de Construcción

Esta etapa comprende cortes y nivelación, terracerías y cimentación, establecimiento de obras provisionales, construcción de obra civil e instalaciones (eléctricas, sanitarias e hidráulicas) y establecimiento de áreas verdes.

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

Ruido: Para la totalidad de las obras en esta etapa el ruido se catalogó como impacto IRRELEVANTE negativo -20, debido a que las obras de construcción se llevaron a cabo en un periodo de dos años aproximadamente. A decir del promovente, no se tuvieron afectaciones por ruido a pesar de que se utilizó maquinaria pesada para actividades de excavación, menciona que dicha maquinaria se utilizó por periodos cortos de tiempo y el operador utilizó equipo de protección personal. También menciona que sólo se empleó la maquinaria en horarios diurnos. Por lo anterior la intensidad del impacto resultó baja con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación fue inmediato con permanencia del efecto fugaz, se considera sinérgico por los efectos a la salud al ser humano; a pesar de que el efecto es directo la periodicidad es irregular ya que los periodos de emisión de ruido fueron por lapsos de tiempo cortos y en horarios diurnos a fin de disminuir impactos; así mismo, es recuperable de manera inmediata ya que al dejar de funcionar el equipo y maquinaria, el ruido desaparece inmediatamente. Finalmente, por tratarse de actividades a cielo abierto, el ruido tiende a disgregarse disminuyendo los efectos a la salud. A decir del promovente, no se tuvo afectaciones a la fauna ya que no es común observar ejemplares en el predio del proyecto. Por lo que no fue necesario implementar medidas de mitigación adicionales como rescate, ahuyentamiento o reubicación.

Partículas suspendidas: La generación de partículas suspendidas en esta etapa del proyecto se valoró por el movimiento de suelo y manejo de materiales para la construcción. A decir del promovente, no se generó emisiones de polvos y partículas en grandes cantidades, ya que los movimientos de tierra en las excavaciones fueron muy puntuales y no fue necesario trasladar la tierra a grandes distancias, por la presencia de vegetación no hubo polución de polvos y en los caminos de acceso se aplicó riego a fin de compactar el suelo. En virtud de lo antes mencionado se clasificó con un impacto IRRELEVANTE negativo -19, con una intensidad baja ya que se aplicaron medidas de mitigación para evitar su dispersión, se consideró un área de

influencia puntual ya que los trabajos se realizaron de forma gradual, el plazo de manifestación del impacto fue inmediato, con permanencia fugaz debido a la aplicación de riegos por lo que se considera reversible a corto plazo. No se considera sinérgico, ni incremento progresivo del impacto, el efecto es directo y recuperable por acción del hombre de manera inmediata. Finalmente, no se implementaron medidas de mitigación complementarias.

- b) Suelo.** El suelo como componente ambiental, en la mayoría de los proyectos, manifiesta los mayores impactos ambientales, para lo cual se analizaron los siguientes indicadores de impacto como calidad del suelo por la probable contaminación por residuos sólidos municipales, la generación de residuos producto de los materiales de construcción, la pérdida de suelo, compactación y cambios en la geomorfología del suelo.

Condición de suelo (calidad). En esta etapa se determinó un impacto IRRELEVANTE negativo -19. En el sentido de que, se emplearon 8 obreros, operador y un técnico especialista. A decir del promovente, no se generó afectaciones al ambiente por contaminación de basura, ya que se colocaron contenedores para el depósito de la basura; lo anterior, fue constatado en el recorrido de campo ya que no se encontraron indicios de basura en el predio del proyecto. En suma, se tiene una intensidad baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación es inmediato, la permanencia del efecto fue fugaz ya que en cada jornada de trabajo al término de la misma se realizaba la limpieza, la basura se disponía en contenedores con tapa, el material residual producto de las actividades de construcción se almacenó y se entregará al camión recolector de basura. No se considera sinérgico, el impacto es reversible a corto plazo por la aplicación de medidas de mitigación. El efecto es directo y no se consideraron medidas de mitigación adicionales.

Pérdida de suelo. Este indicador sólo se analizó para las actividades de cortes y nivelación y, terracerías y cimentación. Los resultados de la valoración indicaron IMPACTO IRRELEVANTE negativo -21; dicha valoración obedece a que la pérdida de suelo fue principalmente en los cortes y terracerías para la nivelación, cabe mencionar que durante el recorrido de campo no se observaron cortes significativos ya que a decir del promovente las cabañas fueron establecidas en sitios planos y no involucró cortes de importancia; para el caso de los caminos, estos fueron adecuados a las condiciones del terreno a fin de no modificar la geomorfología del suelo. Por lo que la intensidad del impacto se determinó baja, con área de influencia puntual, el plazo de la

manifestación fue inmediato, la permanencia del impacto es fugaz y reversible a mediano plazo. No se consideró sinérgico y se constató un incremento progresivo del impacto, el efecto es directo y mitigable por acción del hombre a mediano plazo.

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

Este indicador sólo se analizó para las actividades de cortes y nivelación y, terracerías y cimentación. Los resultados de la valoración indicaron IMPACTO MODERADO negativo -25; debido a que para el establecimiento de la infraestructura se requirió compactar y nivelar el terreno, situación que derivó disminuir considerablemente las partículas en el suelo impidiendo con ello la permeabilidad del suelo y la infiltración del mismo. Si bien la zona no puede ser considerada como área importante de recarga de agua a los mantos freáticos ya que la vegetación se encuentra perturbada de acuerdo a los muestreos realizados; sin embargo, por el hecho de presentar vegetación es probable que contribuya aunque en menor grado a la infiltración del agua al suelo. Por lo anterior, la valoración del impacto resultó con intensidad baja debido a que es un área relativamente pequeña y dirigida principalmente a las áreas de cabañas, palapa, caminos de acceso y estacionamiento, por lo que el área de influencia se consideró puntual, el plazo de la manifestación fue inmediato, la permanencia del impacto es permanente y reversible a mediano plazo, el efecto es directo y mitigable a mediano plazo.

Cambios en la geomorfología del suelo. Los cambios en la geomorfología del suelo se valoraron para las actividades de cortes y nivelación del terreno, se refiere a la modificación del terreno derivado de la nivelación del mismo. Durante el recorrido de campo no se observaron cambios significativos de taludes, a decir del promovente, se aprovecharon áreas planas a fin de no realizar cortes estratégicos, el diseño del proyecto trató de ajustarse a las condiciones del terreno. La valoración indica IMPACTO MODERADO negativo -25, con intensidad baja ya que no se observaron cortes de importancia, por lo que el área de influencia es puntual, el plazo de la manifestación es inmediato y permanente; reversible a mediano plazo, se considera sinérgico y no se observó un incremento progresivo del impacto, el efecto es directo y con manifestación

del impacto irregular. Finalmente, se considera recuperable por acción del hombre a mediano plazo.

c) Fauna

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

Desplazamiento: De acuerdo a los resultados obtenidos en campo para el componente fauna, se tiene que en la zona se encontró en su mayoría especies generalistas con amplia distribución, debido a que la vegetación se encuentra perturbada por acciones antropogénicas. No obstante, se evalúa este componente debido a que si fue probable el desplazamiento de algunos ejemplares, que por la presencia de personas y tránsito vehicular tiende a resguardarse en sitios contiguos al área del proyecto. A decir del promovente, no se identificó fauna en tránsito ni afectaciones a la misma. Por lo que los resultados de la valoración de impacto resulto IRRELEVANTE negativo -21, con intensidad baja, el área de influencia fue puntual, con plazo de la manifestación inmediato; sin sinergismo, el efecto es directo, se descarta el incremento progresivo del impacto, con efecto directo y recuperable a mediano plazo por acción del hombre. No fue necesaria la implementación de medidas de mitigación adicionales.

d) Agua

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

Este indicador fue evaluado para las actividades de cortes y nivelación y, terracerías y cimentación, determinando IMPACTO IRRELEVANTE negativo -23, con intensidad baja, extensión puntual, cabe mencionar que este indicador se evalúa en continuidad de las actividades de desmonte y despalme y, debido a que en esta etapa se continuará con los procesos de construcción, el impacto será permanente para las zonas intervenidas y en consecuencia irreversible por medios naturales. La permanencia del efecto será temporal ya que está en función de la temporada de lluvias, no se consideró un incremento progresivo del

impacto, el efecto es directo, con manifestación del impacto de tipo periódico. Finalmente, se considera mitigable por el hombre a mediano plazo.

Modificación en su calidad. A decir del promovente, en esta etapa se instalaron sanitarios portátiles a fin de disponer adecuadamente de las aguas residuales generadas por el personal empleado, la empresa contratada fue la responsable de enviar dichas aguas a la planta de tratamiento más cercana. Por lo anterior, la valoración resultó con impacto IRRELEVANTE negativo -21, con intensidad del impacto baja, el área de influencia será puntual, con plazo de la manifestación inmediato, con permanencia del impacto fugaz dadas las medidas de mitigación empleadas, se consideró sinérgico, de efecto directo, no se consideró un incremento progresivo del impacto y recuperable de manera inmediata por acción del hombre; no se consideraron medidas de mitigación adicionales a las planteadas.

e) Paisaje

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

En cuanto a las actividades de cortes y nivelación y, terracerías y cimentación, el impacto a este componente resultó IRRELEVANTE negativo -23 ya que implicó modificaciones al paisaje natural para dar lugar al establecimiento de inmuebles; sin embargo, no fue evidente el cambio debido a que la zona en su mayoría esta revestida de vegetación y las actividades en esta etapa fueron muy puntuales a fin de no hacer notorio el cambio al paisaje; cabe mencionar, que existen otros inmuebles cercanos al proyecto, por lo que no es posible atribuir los cambios al paisaje por el proyecto que nos ocupa. Por lo anterior, se tiene una intensidad baja, con área de influencia puntual, con permanencia del efecto temporal. El plazo de la manifestación fue inmediato, reversible a mediano plazo, se considera sinérgico, no se prevé un incremento progresivo del impacto, el efecto es directo y recuperable a medio plazo por acción del hombre. En cuanto a las actividades de construcción de obra civil, la calidad del paisaje se verá intervenido de manera positiva ya que la infraestructura a establecer estará acorde con los elementos que componen el paisaje. Cabe mencionar que el paisaje en Santa María Tonameca, incluye elementos naturales por su cercanía al mar, pero también presenta componentes urbanos ya que la zona está continuamente expuesta a desarrollos inmobiliarios siendo un destino turístico del estado.

Por lo anterior, el impacto se catalogó MODERADO positivo +32, ya que el proyecto se integra con los elementos del paisaje, la intensidad del impacto es baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación del impacto fue inmediato con permanencia del efecto permanente e irreversible. Se considera sinérgico y no se consideró un incremento progresivo del impacto. El efecto es directo y mitigable por acción del hombre.

f) Socioeconómico

Este componente fue evaluado en **generación de empleos** para todas las etapas del proyecto, el impacto se catalogó como IRRELEVANTE POSITIVO +23, debido a que por tratarse de una obra relativamente pequeña, se emplearon pocos obreros. Por lo que la intensidad del impacto fue baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación fue inmediato, con efecto directo y recuperable a mediano plazo. Es importante mencionar que a la fecha la etapa de construcción esta clausurada por la PROFEPA, por lo que el personal tuvo que suspenderse hasta en tanto se cuente con los permisos y autorizaciones correspondientes.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE OBRAS DE REMODELACIÓN

Cuadro V.13 Matriz de identificación de impactos en la etapa de cambio de uso de suelo

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Cambio de uso del suelo	Desmonte	Aire	Ruido	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-21
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-	1	1	4	1	2	2	1	4	1	1	-21
			Pérdida de suelo	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	4	-27
			Permeabilidad	-	1	1	2	2	2	2	1	4	2	4	-24
		Flora	Disminución de la cobertura vegetal	-	1	1	4	4	2	2	1	4	4	2	-28
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	1	2	2	1	4	1	4	-24
			Modificación del hábitat	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-25
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Disminución de la capacidad de recarga de agua	-	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	-19
		Paisaje	Calidad paisajística	-	1	2	4	2	2	2	1	4	1	2	-23
		Socioeconómico	Generación de empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	+23

Cuadro V.14 Matriz de identificación de impactos en la etapa de Preparación del sitio

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Preparación del sitio	Despalme, trazo y limpieza del terreno	Aire	Ruido	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-21
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-	1	1	4	1	2	2	1	4	1	1	-21
			Pérdida de suelo	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	4	-27
			Permeabilidad	-	1	1	2	2	2	2	1	4	2	4	-24
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	1	2	2	1	4	1	4	-24
			Modificación del hábitat	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	4	-27
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Disminución de la capacidad de recarga de agua	-	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	-19
		Paisaje	Calidad paisajística	-	1	1	4	2	2	2	1	4	1	2	-23
		Socioeconómico	Generación de empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	+23

Cuadro V.15 Matriz de identificación de impactos en la etapa de construcción.

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Construcción	Cortes y nivelación	Aire	Ruido	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Pérdida de suelo	-	1	1	4	1	2	2	1	4	1	2	-22
			Compactación	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-25
			Cambios en la geomorfología del suelo	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-25
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-21
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-21
			Disminución de la capacidad de recarga de agua	-	1	1	2	2	4	1	1	4	2	2	-23
		Paisaje	Calidad paisajística	-	1	1	4	1	2	2	1	4	4	4	-27
		Socioeconómico	Generación de empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	+23

Cuadro V.16 Matriz de identificación de impactos en la etapa de construcción.

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Construcción	Terracerías y cimentación	Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Pérdida de suelo	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-21
			Compactación	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	2	-25
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	-23
		Aire	Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
			Ruido	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	4	-20
		Agua	Condición del agua (modificaciones en su calidad)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-21
			Disminución de la capacidad de recarga	-	1	1	2	2	4	1	1	4	2	2	-23
		Paisaje	Calidad paisajística	-	1	1	4	1	2	2	1	4	4	4	-27
		Socioeconómico	Empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	+23

Cuadro V.17 Matriz de identificación de impactos en la etapa de construcción.

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Construcción	1.- Obras y actividades provisionales. 2.- Construcción de obras civiles 3.- Instalaciones (eléctricas, sanitarias e hidráulicas). 4.- Establecimiento de áreas verdes.	Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	-23
		Flora	Aumento de la cobertura vegetal	+	1	1	4	4	4	2	1	4	4	2	+30
		Aire	Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
			Ruido	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20
		Agua	Condición del agua (modificaciones en su calidad)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-21
		Paisaje	Calidad paisajística	+	1	1	4	4	4	2	1	4	4	4	+32
		Socioeconómico	Empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	+23

Cuadro V.18 Matriz de identificación de impactos en la etapa de Operación y Mantenimiento.

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Operación y Mantenimiento	Operación y Mantenimiento general de las instalaciones Mantenimiento de áreas verdes	Aire	Emisión de partículas suspendidas	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-20
			Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-24
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Fauna	Desplazamiento	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	-23
		Flora	Aumento de la cobertura vegetal	+	1	1	4	4	4	2	1	4	4	2	+30
		Agua	Condición del agua (modificación en su calidad) generación de aguas residuales	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-21
			Aumento de la capacidad de recarga	+	1	1	2	4	4	2	1	1	2	2	+23
		Paisaje	Calidad paisajística	+	1	1	4	4	4	2	1	4	4	4	+32
		Socioeconómico	Empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	+23

Cuadro V.19 Matriz de identificación de impactos en la etapa de Abandono del sitio.

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Abandono del sitio	Desmantelamiento	Aire	Emisión de partículas suspendidas	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Fauna	Desplazamiento	-	1	2	2	2	2	2	1	1	2	4	-23
		Agua	Condición del agua (modificación en su calidad) generación de aguas residuales	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Paisaje	Calidad paisajística	-	1	1	4	1	2	2	1	4	1	4	-24
		Socioeconómico	Empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	+23

Cuadro V.20 Matriz de identificación de impactos en la etapa de Abandono del sitio.

Etap	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Abandono del sitio	Restauración del predio del proyecto	Aire	Emisión de partículas suspendidas	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Ganancia de suelo	+	1	1	2	4	4	2	1	1	2	2	+23
		Flora	Aumento en la cobertura vegetal	+	1	1	2	4	4	2	1	4	4	4	+30
		Fauna	Modificación de hábitat	+	1	1	2	4	4	2	1	1	4	4	+27
			Desplazamiento	+	1	2	2	2	2	2	1	1	2	4	+23
		Agua	Condición del agua (modificación en su calidad)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Aumento de la capacidad de recarga	+	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	+18
		Paisaje	Calidad paisajística	+	1	1	2	4	2	2	1	4	4	4	+28
		Socioeconómico	Empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	+23

Identificación de impactos

Cuadro V.21 Matriz de Clasificación de impactos en la etapa de cambio de uso del suelo

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
Cambio de uso del suelo	Desmonte	Aire	Ruido	-20	Irrelevante
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-21	Irrelevante
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-21	Irrelevante
			Pérdida de suelo	-27	Moderado
			Permeabilidad	-24	Irrelevante
		Flora	Disminución de la cobertura vegetal	-28	Moderado
		Fauna	Desplazamiento	-24	Irrelevante
			Modificación del hábitat	-25	Moderado
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-19	Irrelevante
			Disminución de la capacidad de recarga de agua	-19	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	-23	Irrelevante
		Socioeconómico	Generación de empleos	+23	Irrelevante

Cuadro V.22 Matriz de Clasificación de impactos en la etapa de Preparación del sitio

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
Preparación del sitio	Despalme, trazo y limpieza del terreno	Aire	Ruido	-20	Irrelevante
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-21	Irrelevante
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-21	Irrelevante
			Pérdida de suelo	-27	Moderado
			Permeabilidad	-24	Irrelevante
		Fauna	Desplazamiento	-24	Irrelevante
			Modificación del hábitat	-27	Moderado
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-19	Irrelevante

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
			Disminución de la capacidad de recarga de agua	-19	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	-23	Irrelevante
		Socioeconómico	Generación de empleos	+23	Irrelevante

Cuadro V.23 Matriz de Clasificación de impactos en la etapa de construcción.

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
Construcción	Cortes y nivelación	Aire	Ruido	-20	Irrelevante
			Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-20	Irrelevante
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-19	Irrelevante
			Pérdida de suelo	-22	Irrelevante
			Compactación	-25	Moderado
			Cambios en la geomorfología del suelo	-25	Moderado
		Fauna	Desplazamiento	-21	Irrelevante
		Agua	Condiciones del agua (modificación en su calidad)	-21	Irrelevante
			Disminución de la capacidad de recarga de agua	-23	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	-27	Moderado
		Socioeconómico	Generación de empleos	+23	Irrelevante

Cuadro V.24 Matriz de Clasificación de impactos en la etapa de construcción.

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
Construcción	Terracerías y cimentación	Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-19	Irrelevante
			Pérdida de suelo	-21	Irrelevante

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
			Compactación	-25	Moderado
		Fauna	Desplazamiento	-23	Irrelevante
		Aire	Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-20	Irrelevante
			Ruido	-20	Irrelevante
		Agua	Condición del agua (modificaciones en su calidad)	-21	Irrelevante
			Disminución de la capacidad de recarga	-23	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	-27	Moderado
		Socioeconómico	Empleos	+23	Irrelevante

Cuadro V.25 Matriz de Clasificación de impactos en la etapa de construcción.

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
Construcción	1.- Obras y actividades provisionales. 2.- Construcción de obras civiles 3.- Instalaciones (eléctricas, sanitarias hidráulicas).	Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-19	Irrelevante
		Fauna	Desplazamiento	-23	Irrelevante
		Flora	Aumento de la cobertura vegetal	+30	Moderado
		Aire	Emisión de partículas suspendidas (polvos)	-20	Irrelevante
			Ruido	-20	Irrelevante
		Agua	Condición del agua (modificaciones en su calidad)	-21	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	+32	Moderado
		Socioeconómico	Empleos	+23	Irrelevante

Cuadro V.26 Matriz de Clasificación de impactos en la etapa de operación y mantenimiento.

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
Operación y Mantenimiento	Operación y Mantenimiento general de las instalaciones Mantenimiento de áreas verdes	Aire	Emisión de partículas suspendidas	-20	Irrelevante
			Ruido	-24	Irrelevante
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-19	Irrelevante
		Fauna	Desplazamiento	-23	Irrelevante
		Flora	Aumento de la cobertura vegetal	+30	Moderado
		Agua	Condición del agua (modificación en su calidad) generación de aguas residuales	-21	Irrelevante
			Aumento de la capacidad de recarga	+23	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	+32	Moderado
		Socioeconómico	Empleos	+23	Irrelevante

Cuadro V.27 Matriz de Clasificación de impactos en la etapa de abandono del sitio.

Etapas	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
Abandono del sitio	Desmantelamiento	Aire	Emisión de partículas suspendidas	-19	Irrelevante
			Ruido	-19	Irrelevante
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-19	Irrelevante
		Fauna	Desplazamiento	-23	Irrelevante
		Agua	Condición del agua (modificación en su calidad) generación de aguas residuales	-19	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	-24	Irrelevante
		Socioeconómico	Empleos	+23	Irrelevante

Cuadro V.28 Matriz de Clasificación de impactos en la etapa de abandono del sitio.

Etapa	Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Importancia	Clasificación
Abandono del sitio	Restauración del predio del proyecto	Aire	Emisión de partículas suspendidas	-19	Irrelevante
			Ruido	-19	Irrelevante
		Suelo	Condición del suelo (calidad del suelo)	-19	Irrelevante
			Ganancia de suelo	+23	Irrelevante
		Flora	Aumento en la cobertura vegetal	+30	Moderado
		Fauna	Modificación de hábitat	+27	Moderado
			Desplazamiento	+23	Irrelevante
		Agua	Condición del agua (modificación en su calidad)	-19	Irrelevante
			Aumento de la capacidad de recarga	+18	Irrelevante
		Paisaje	Calidad paisajística	+28	Moderado
		Socioeconómico	Empleos	+23	Irrelevante

Una vez evaluados los impactos en las distintas etapas del proyecto se identificó para la etapa de cambio de uso del suelo un total de **23 impactos**, de los cuales 16 resultaron irrelevantes negativos y 2 positivos; adicionalmente, se tienen 5 impactos moderados todos negativos. Los resultados se derivan por las actividades de cambio de uso de suelo en donde implicó la remoción de la vegetación y de la capa superficial del suelo; sin embargo, no se prevén impactos significativos ya que se implementaron medidas de mitigación a fin de disminuir y prevenir impactos.

Para la etapa de construcción se identificaron **29 impactos** de los cuales 19 resultaron con categoría de irrelevantes negativos que es la categoría más baja que se encuentra en la clasificación realizada con base al grado de afectación al componente ambiental (aire, agua, suelo, etc.) y 3 irrelevantes positivos; 5 impactos resultaron moderados negativos, estos

impactos son los que necesitan la aplicación de ciertas medidas de mitigación ya que se considera que el ambiente es capaz de regenerarse por sí solo hasta llegar a las condiciones en que se encontraba antes de ser intervenido; y 2 impactos resultaron ser moderados positivos.

En cuanto a la etapa de operación y mantenimiento, se identificaron **9 impactos**, de los cuales 5 resultaron ser irrelevantes negativos, en este caso el componente ambiental recuperará su estabilidad y condición actual sin precisar la aplicación de medidas de prevención y mitigación y 2 impactos irrelevantes positivos. Finalmente se identificaron 2 impactos moderados positivos.

Finalmente, en la etapa de abandono del sitio, se tiene **18 impactos**, 3 impactos moderados positivos; así mismo, se tienen 15 impactos irrelevantes, 5 de ellos positivos y 10 negativos.

Es importante mencionar que los resultados obtenidos de la valoración de impactos obedecen a que la zona ya ha estado sometida a afectaciones por actividades antropogénicas derivadas del proceso de urbanización de Santa María Tonameca.

V.4.3 Descripción integral de los impactos

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

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

Etapas de cambio de uso del suelo y preparación del sitio

La actividad que se evalúa en esta etapa corresponde al desmonte, despalme y limpieza del terreno.

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

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

La valoración de impacto en esta etapa se catalogó como IMPACTO IRRELEVANTE -20 para la actividad de desmonte y, despalme y limpieza del terreno; debido a que, en estas actividades se empleará equipo manual (motosierras, hachas, machetes, etc.) y maquinaria pesada para el corte y derribo de vegetación; así mismo se empleará maquinaria pesada para el transporte de material residual y para las acciones de despalme. Por lo anterior, se tiene intensidad media, debido a que el ruido normal de audición es de 60 a 65 decibeles (Db) según la Organización Mundial de la Salud y el empleo de maquinaria pesada y motosierras genera aproximadamente 100 Db, considerado éste como umbral doloroso. El área de influencia es puntual, con plazo de la manifestación del impacto inmediato ya que se tiene identificado el área en donde se generará el mismo; en vista de que las actividades se llevarán a cabo a cielo abierto permitirá la disgregación del ruido, por lo que el efecto es fugaz, ya que el empleo de la maquinaria y las herramientas se utilizarán por periodos de tiempo cortos con intervalos de descanso durante la jornada de trabajo a fin de disminuir los efectos por ruido a los operadores de los equipos y maquinaria. La permanencia del efecto es fugaz ya que esta actividad se llevará a cabo de manera seccionada por periodos cortos de tiempo y en un lapso de 4 años. Finalmente se considera el impacto como recuperable de manera inmediata ya que una vez que deje de funcionar el equipo y maquinaria, el impacto desaparecerá. Aunado a lo anterior, mediante la implementación de medidas de mitigación, se espera disminuir los efectos por el ruido, mediante el establecimiento de horarios diurnos, de ser necesario los operadores utilizarán tapones auditivos y el establecimiento de turnos para la operación de la maquinaria y equipo menor. Por lo anterior, los efectos por ruido serán reversibles de manera inmediata, se considera sin sinergismo debido a la implementación de actividades de rescate y reubicación y, ahuyentamiento para la fauna silvestre que pudiera transitar o estar presente en las áreas de desmonte a fin de descartar afectaciones a la misma por el ruido, mismas que se realizarán de manera previa a los trabajos de desmonte. No se prevé un incremento progresivo del impacto, el efecto será directo y recuperable de manera inmediata por intervención del hombre.

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

La generación de partículas suspendidas se valoró como IMPACTO IRRELEVANTE -21, para las actividades de desmonte y despalde, en estas actividades es donde ocurre mayor movimiento de vegetación y de tierra. Por lo anterior, se tiene una intensidad del impacto baja, con área de influencia puntual; si bien es cierto que por tratarse de actividades a cielo abierto la dispersión de las partículas por efecto del viento tiende a ampliar su área de influencia; también es cierto que es fácilmente mitigable por acción del hombre, en caso de requerirse se planteará como medida de mitigación el riego a fin de disminuir la emisión de partículas suspendidas, sobre todo para la actividad de despalde. Por lo anterior, se tiene una permanencia del efecto fugaz, reversible de manera inmediata, se consideró sinérgico y no se considera un incremento progresivo del impacto. El efecto será directo, con periodicidad irregular, así mismo se considera recuperable de manera inmediata por intervención del hombre. Finalmente, se estima realizar el desmonte y despalde por periodos cortos de tiempo y en horario diurno para no causar afectaciones a la fauna circundante.

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

Condición del suelo por presencia de residuos sólidos municipales: En esta etapa se prevé una posible modificación en las condiciones del suelo por residuos sólidos municipales, generados por el personal que laborará en esta etapa del proyecto, catalogando el impacto como IRRELEVANTE negativo -21, debido a que al inicio de la jornada de trabajo se realizarán pláticas con los obreros a fin de dar un manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos que generen en esta etapa; así mismo se dispondrán contenedores con tapa para la recolección de basura en el área de trabajo. Por lo anterior, si tiene una intensidad del impacto baja con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación del impacto será inmediato, reversible a mediano plazo, se considera sinérgico y no se prevé incremento progresivo del impacto, el efecto será directo e irregular; se considera recuperable de manera inmediata ya que al término de la jornada de trabajo, se realizará la limpieza del predio. Los residuos sólidos urbanos serán dispuestos en contenedores con tapa, se acopiarán para su posterior entrega al camión recolector de basura para su disposición final. No se prevén medidas de mitigación complementarias.

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

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

Para la actividad de desmonte y despalde, el impacto resultó MODERADO NEGATIVO -27, dichas actividades implica la remoción de suelo en una capa de aproximadamente 50 cm en una superficie de 0.414 ha, ésta superficie representa el 2.33% de la superficie existente en el Sistema Ambiental (17,740.47 ha) y que cuenta con vegetación de selva mediana caducifolia. Si bien, la superficie es pequeña, se determinó el impacto moderado por la remoción del suelo dejando desprovisto al mismo y propenso a erosión eólica e hídrica. Por lo anterior, se tiene una intensidad baja, con área de influencia puntual, con plazo de la manifestación inmediato, con permanencia del efecto permanente, reversible a mediano plazo, sinérgico, de efecto directo. No se prevé un incremento progresivo de pérdida de suelo debido a que todas las actividades se realizarán de acuerdo a los lineamientos que establezca la autoridad ambiental y con estricto apego al cumplimiento de las medidas de mitigación que se propongan; por lo anterior, se considera mitigable por acción del hombre.

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

Para la actividad de desmonte y despalde, el impacto se catalogó como IRRELEVANTE negativo -24, debido a que la presencia de cobertura vegetal en determinada área contribuye a

la permeabilidad del suelo, la presencia de materia orgánica disminuye los efectos de evaporación de humedad en el suelo, condición que favorece la infiltración del agua al subsuelo. Un suelo desprovisto de vegetación favorece la erosión hídrica del suelo, misma que se agrava al momento de retirar la capa superficial del suelo, dando lugar a suelos desnudos y susceptibles de efectos erosivos. Por lo anterior, el impacto se catalogó con intensidad baja y área de influencia puntual debido a que la superficie sujeta a cambio de uso de suelo es relativamente pequeña y representa el 2.33% de la superficie existente en el Sistema Ambiental con presencia de vegetación (17,740.47 ha), el plazo de la manifestación del impacto será a medio plazo ya que dependerá de la temporada de lluvia en la zona, por lo anterior, la permanencia del efecto será temporal, reversible a medio plazo y sinérgico, no se espera un incremento progresivo del impacto ya que se tienen definidas las áreas de desmonte. El efecto será directo, con regularidad de la manifestación periódico. Finalmente se considera mitigable por acción del hombre. No se prevén medidas adicionales de mitigación sólo las establecidas en el capítulo VI del presente estudio.

c) Flora

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

El desmonte constituye la actividad de mayor impacto debido a la remoción total de la vegetación presente en el predio (selva mediana caducifolia), catalogando como IMPACTO MODERADO negativo -28. Si bien la vegetación se encuentra perturbada; también es cierto que, dejar desprovisto de vegetación constituye cambios y alteraciones en la estructura de la vegetación. Los resultados de la valoración indican que la superficie de cambio de uso de suelo es relativamente pequeña con respecto a la superficie de vegetación presente en el sistema ambiental, el área a intervenir será de 0.41 ha y representa el 2.33% de la superficie existente en el Sistema Ambiental con presencia de vegetación de tipo selva mediana caducifolia (17,740.47 ha), cabe mencionar que no se encontraron especies en estatus de conservación. Por lo anterior, se determinó una intensidad baja con un área de influencia puntual, la disminución de la cobertura vegetal será permanente, con efecto sinérgico, en vista de que la vegetación es un indicador de la presencia de fauna silvestre. El plazo de la manifestación del

impacto será inmediato, la persistencia será permanente, con sinergismo, debido a que la vegetación representa un área de resguardo para algunos ejemplares de fauna y contribuye a la permeabilidad del suelo. Reversible a mediano plazo, no se estima un incremento progresivo del impacto ya que se tienen claramente definidas las áreas de desmonte, el efecto es directo y recuperable a mediano plazo por acción del hombre. Cabe mencionar que se plantea para este componente la implementación de medidas de rescate y reubicación de ejemplares de flora en caso de ser viable o en su defecto se colectará germoplasma para realizar actividades de reforestación en sitios definidos y compensar las afectaciones de especies de importancia ecológica para la zona.

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

Desplazamiento: Con base a los muestreos realizados en la zona del proyecto y en el sistema ambiental, del total de las especies registradas en el sitio del proyecto y de acuerdo a sus características, en su mayoría corresponden a especies generalistas; o bien, que pueden presentar un amplio rango de tolerancia a las perturbaciones y adecuarse con relativa facilidad a dichas condiciones.

Con base a lo anterior, la valoración de las actividades en esta etapa resultó con impacto IRRELEVANTE negativo -24, de acuerdo a los resultados del muestreo de fauna en el predio y en el sistema ambiental, la fauna registrada corresponde a especies generalistas de amplia distribución por lo que el impacto se valoró con intensidad baja, extensión puntual, el plazo de la manifestación será inmediato por efecto del ruido ya que la fauna tiende a moverse a sitios contiguos como resultado de la fuente de emisión de ruido; el impacto es sinérgico debido a que al dejar desprovisto de vegetación al suelo, la fauna silvestre tiende a desplazarse, por lo anterior, la permanencia del efecto será fugaz, reversible a mediano plazo. No se considera un incremento progresivo del impacto ya que se tiene bien definida el área de desmonte. El efecto será directo, con periodicidad irregular. Finalmente, los impactos se consideran mitigables por acción del hombre ya que se prevén pláticas de educación ambiental al personal que laborará en esta etapa del proyecto encaminadas al cuidado y conservación de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el predio del proyecto; complementario a lo anterior, se prevén actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre de lento desplazamiento a fin de disminuir riesgos.

Modificación del hábitat. La presencia de fauna silvestre en un determinado espacio, es un indicador del estado de conservación de un ecosistema o tipo de vegetación. Es importante señalar que el hábitat es el espacio en donde ocurre una serie de procesos e interacciones de los organismos y puede funcionar como áreas de alimentación, percheo, reproducción o simplemente ser utilizado como una zona de tránsito de las especies.

La valoración de las actividades para esta etapa resultó con impacto MODERADO negativo -25, debido a que la vegetación característica de la selva mediana caducifolia se encuentra perturbada por acciones antropogénicas; dicha aseveración, se constató con los muestreos realizados en el predio del proyecto. Sin embargo, la presencia de especies generalistas en la zona dan un indicio de que el predio del proyecto no constituye un hábitat conservado para la fauna silvestre; es decir, no se encontraron madrigueras, nidos o zonas de importancia de alimentación o percheo. Por tal razón se valoró el impacto con intensidad baja, extensión puntual, el plazo de la manifestación será inmediato por efecto de las actividades de desmonte; el impacto es sinérgico debido a que al dejar desprovisto de vegetación al suelo, la fauna tiende a trasladarse a sitios contiguos para su resguardo. La persistencia del efecto será permanente ya que en las zonas de desmonte será establecida la infraestructura del hotel. Se considera reversible a mediano plazo, no se considera un incremento progresivo del impacto ya que se tienen definidas las áreas a intervenir, el efecto es directo y recuperable a mediano plazo por intervención del hombre. Se considera en esta etapa realizar actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento; además, se implementarán pláticas de educación ambiental a todo el personal a fin de evitar riesgos a la fauna silvestre.

e) Agua

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

La valoración del impacto resultó IRRELEVANTE negativo -19, debido a que para las obras y actividades a ejecutar se contrataran 8 obreros, por lo que la generación de aguas residuales no será de importancia; a pesar de que no se observan cuerpos de agua en el predio del proyecto, se colocaran contenedores con tapa para disponer adecuadamente la basura. Por lo anterior, se tiene una intensidad baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación será inmediato, de efecto directo y reversible a corto plazo. No se estima un incremento progresivo

del impacto, con periodicidad irregular, se considera mitigable por acción del hombre ya que además de las medidas de mitigación propuestas, se impartirán pláticas a todo el personal que labore a fin de dar un manejo adecuado al agua; no se prevé la aplicación de medidas de mitigación adicionales a las ya planteadas.

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

Por lo anterior, la valoración se determinó como IMPACTO IRRELEVANTE -19, para las actividades de desmonte ya que la superficie sujeta a cambio de uso de suelo (0.41 ha) representa el 2.33% de la superficie existente en el Sistema Ambiental con presencia de vegetación (17,740.47 ha); por lo que la intensidad resultó baja, extensión parcial, toda vez que al perder la cobertura vegetal y dejar desnudo al suelo, el impacto del agua tiende a ser más agresivo debido a que la erodabilidad se hace más intensa y por consiguiente los escurrimientos. La permanencia del efecto será temporal acentuándose en la temporada de lluvias, es reversible a largo plazo, sinérgico ya que está en función de la vegetación y de la capa de materia orgánica, no se considera un incremento progresivo ya que el proyecto se realizará conforme a lo establecido en el diseño del proyecto, la reconstrucción por medios humanos es recuperable a mediano plazo en esta etapa.

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

En esta etapa la **calidad del paisaje** se verá afectada por las actividades de desmonte y despalle; si bien la zona está siendo expuesta a modificaciones por los diferentes desarrollos inmobiliarios de Santa María Tonameca; también es cierto que, al proyecto que nos ocupa no se le puede atribuir los cambios evidentes que ha tenido el paisaje. Por lo anterior el impacto se catalogó como IRRELEVANTE negativo -23, con intensidad del impacto bajo por tratarse de una superficie pequeña en comparación con el sistema ambiental, el área de influencia será puntual, el plazo de la manifestación será inmediato con permanencia del efecto fugaz,

reversible a mediano plazo con efecto directo pero recuperable a mediano plazo ya que se requerirá de ciertas medidas de mitigación para reestablecer el sitio.

Etapas de Construcción

Esta etapa comprende cortes y nivelación, terracerías y cimentación, establecimiento de obras provisionales, construcción de obra civil e instalaciones (eléctricas, sanitarias e hidráulicas) y establecimiento de áreas verdes.

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

Ruido: Para la totalidad de las obras en esta etapa el ruido se catalogó como impacto IRRELEVANTE negativo -20, debido a que las obras de construcción se llevarán a cabo de forma parcial y en un periodo de tres años. A pesar de la utilización de maquinaria pesada, no se prevén afectaciones a la fauna silvestre ni al personal empleado, debido a las actividades previas a la construcción; es decir, para el caso de la fauna, se realizarán actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies de lento desplazamiento a fin de evitar afectaciones. Por lo anterior la intensidad del impacto resultó baja con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación fue inmediato con permanencia del efecto fugaz, se considera sinérgico por los efectos a la salud al ser humano; a pesar de que el efecto es directo la periodicidad es irregular ya que los periodos de emisión de ruido serán por lapsos de tiempo cortos y en horarios diurnos a fin de disminuir impactos; así mismo, es recuperable de manera inmediata ya que al dejar de funcionar el equipo y maquinaria, el ruido desaparece inmediatamente. Finalmente, por tratarse de actividades a cielo abierto, el ruido tiende a disgregarse disminuyendo los efectos a la salud. Por lo anterior, no será necesario implementar medidas de mitigación adicionales.

Partículas suspendidas: La generación de partículas suspendidas en esta etapa del proyecto se valoró por el movimiento de suelo y manejo de materiales para la construcción. Se prevé emisión de partículas por los movimientos de tierra en las excavaciones y traslado de la misma; sin embargo, se implementarán medidas de mitigación como el riego en caso de ser necesario para evitar dispersión de partículas a la atmósfera. En virtud de lo antes mencionado se clasificó con un impacto IRRELEVANTE negativo -20, con una intensidad baja, área de influencia puntual ya que se tiene identificado el área a intervenir, el plazo de la manifestación del impacto

será inmediato, pero reversible a corto plazo ya que en caso de emisiones altas de partículas, se aplicará riego de forma inmediata, se considera sinérgico y no se prevé incremento progresivo del impacto ya que se tiene identificadas las áreas a intervenir. El efecto se considera inmediato, con regularidad de la manifestación discontinuo, finalmente se considera recuperable de manera inmediata por intervención del hombre. No se consideran medidas de mitigación complementarias.

b) Suelo. El suelo como componente ambiental, en la mayoría de los proyectos, manifiesta los mayores impactos ambientales, para lo cual se analizaron los siguientes indicadores de impacto como calidad del suelo por la probable contaminación por residuos sólidos municipales, la generación de residuos producto de los materiales de construcción, la pérdida de suelo, compactación y cambios en la geomorfología del suelo.

Condición de suelo (calidad). En esta etapa se determinó un impacto IRRELEVANTE negativo -19. En el sentido de que, si bien se emplearan aproximadamente 46 obreros. En esta etapa no se generarán afectaciones al ambiente por contaminación de basura, ya que se colocaran contenedores para el depósito de la basura. Por lo anterior, se tiene una intensidad baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación será inmediato, la permanencia del efecto será fugaz ya que al término de cada jornada de trabajo se realizará la limpieza en las áreas, la basura se dispondrá en contenedores con tapa, el material residual producto de las actividades de construcción se almacenará y se entregará al camión recolector de basura. No se estima un incremento progresivo del impacto, la manifestación del impacto será irregular, con efecto directo y recuperable de manera inmediata por intervención del hombre. Cabe mencionar que los residuos de manejo especial (varillas, alambre, costales, madera, láminas, plásticos, etc) derivados de la construcción serán dispuestos y separados de acuerdo a sus características para su posterior envío a centros de acopio de la localidad o en su defecto serán entregados al camión recolector de basura para su destino final. Finalmente, no se consideran medidas de mitigación adicionales.

Pérdida de suelo. Este indicador sólo se analizó para las actividades de cortes y nivelación y, terracerías y cimentación. Los resultados de la valoración indicaron IMPACTO IRRELEVANTE negativo -21; dicha valoración obedece a que la pérdida de suelo será principalmente para la nivelación del terreno; para el caso de los caminos, estos se adecuarán a las condiciones del terreno a fin de no modificar la geomorfología del suelo. Por lo que la intensidad del impacto se

determinó baja, debido a que la pérdida de suelo sólo se realizará en una superficie de 0.414 ha y representa el 2.33% con respecto a la superficie de selva mediana caducifolia presente en el sistema ambiental, siendo éste tipo de vegetación el que resultó afectado por el cambio de uso de suelo. El área de influencia será puntual, con plazo de la manifestación del impacto inmediato, la permanencia del impacto será fugaz y reversible a mediano plazo, el efecto es directo y mitigable a mediano plazo. Cabe mencionar que, se implementarán medidas mecánicas y biológicas a fin de estabilizar taludes y evitar pérdida de suelo por lo que no se prevén medidas de mitigación adicionales ya que las actividades se ajustaran a lo proyectado.

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

Este indicador sólo se analizó para las actividades de cortes y nivelación y, terracerías y cimentación. Los resultados de la valoración indicaron IMPACTO MODERADO negativo -25; debido a que para el establecimiento de la infraestructura se requerirá de compactar y nivelar el terreno, situación que derivará disminuir considerablemente las partículas en el suelo impidiendo con ello la permeabilidad del suelo y la infiltración del mismo. Por lo anterior, la valoración del impacto resultó con intensidad baja debido a que es un área relativamente pequeña y dirigida principalmente a la infraestructura civil, que representa el 2.33% de la superficie que se verá intervenida con respecto a la superficie que prevalece en el sistema ambiental con presencia de vegetación de selva mediana caducifolia, por lo anterior, el área de influencia se consideró puntual, el plazo de la manifestación será inmediato, la permanencia del impacto es permanente y reversible a mediano plazo, se considera sinérgico y no se estima un incremento progresivo del impacto ya que se tiene identificado las áreas que serán intervenidas, el efecto es directo y mitigable a mediano plazo por acción del hombre. Es importante mencionar que, se considera el restablecimiento de áreas verdes dentro del predio y la reforestación en una superficie de 2.0 ha, a fin de compensar las afectaciones por el cambio de uso de suelo y en consecuencia por las actividades de compactación para la edificación de la infraestructura del hotel.

Cambios en la geomorfología del suelo. Los cambios en la geomorfología del suelo se refieren a la modificación del terreno derivado de la nivelación del mismo. De acuerdo al diseño del proyecto, los cortes para la nivelación de las áreas de construcción serán mínimos en el sentido de que la infraestructura se adaptará a las condiciones del terreno, se aprovecharán áreas planas a fin de no realizar cortes significativos. La valoración indica IMPACTO MODERADO negativo -25, con intensidad baja ya que no se consideran cortes de importancia, por lo que el área de influencia es puntual, el plazo de la manifestación es inmediato y permanente; reversible a mediano plazo, con efecto directo, se considera sinérgico y no se prevé un incremento progresivo del impacto, con manifestación del impacto irregular debido a que se considera recuperable a mediano plazo por acción del hombre. Cabe mencionar que el proyecto considera medidas de mitigación para evitar o disminuir impactos por deslizamientos de tierra para ello, los cortes se realizarán en terrazas o de manera escalonada considerando la pendiente del terreno; así mismo, en caso de ser necesario, se implementaran acciones vegetativas o mecánicas para estabilizar taludes.

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

Desplazamiento: De acuerdo a los resultados obtenidos en campo para el componente fauna, se tiene que en la zona se encontró en su mayoría especies generalistas con amplia distribución, debido a que la vegetación se encuentra perturbada por acciones antropogénicas. No obstante, se evalúa este componente debido a que si es probable el desplazamiento de algunos ejemplares por la presencia de personas y tránsito vehicular. Por lo que los resultados de la valoración de impacto resulto IRRELEVANTE negativo -23, con intensidad baja, extensión puntual, el plazo de la manifestación será inmediato; sinérgico, reversible a mediano plazo, no se estima un incremento progresivo del impacto debido a que la visión del hotel es integrarse a los elementos naturales de la zona prevaleciendo el cuidado y protección de la fauna, el efecto es directo, con manifestación del impacto irregular; así mismo, se considera mitigable por acción del hombre. Cabe mencionar que el proyecto considera medidas de mitigación como el ahuyentamiento, rescate y reubicación de ejemplares de lento desplazamiento; para el caso de rescate y reubicación, se identificarán sitios cercanos para su reubicación. Adicionalmente, se prevé la implementación de pláticas de educación ambiental sobre el cuidado y conservación de la fauna silvestre a fin de disminuir afectaciones a este componente ambiental.

d) Flora

Aumento de la cobertura vegetal. Esta actividad implica promover mediante prácticas silvícolas el restablecimiento o incremento de la cobertura arbórea, para promover la fertilidad del suelo, y mejorar la retención de humedad, estructura, y contenido de nutrientes (reduciendo la lixiviación, proporcionando abono verde, y agregando nitrógeno, en el caso de que las especies utilizadas sean de este tipo). Debajo de los árboles, las temperaturas más frescas y los ciclos húmedos y secos moderados constituyen un microclima favorable para los microorganismos y la fauna, y pueden ayudar a prevenir la lateralización del suelo. Las plantaciones tienen un efecto moderador sobre los vientos y ayudan a asentar el polvo y las otras partículas del aire.

Esta etapa incluye el establecimiento de áreas verdes en el predio del proyecto, de acuerdo al proyecto arquitectónico se considera una superficie de 2.38 ha en el predio del proyecto para dichas actividades, esta consiste en la reforestación con especies nativas respetando el arbolado existente a fin de promover la sucesión vegetativa y el restablecimiento de la vegetación. Por lo anterior, la valoración resultó con IMPACTO MODERADO positivo +30 debido a que esta actividad constituye el inicio del proceso para promover el establecimiento de especies nativas y características de la selva mediana caducifolia. La intensidad se catalogó baja, ya que la superficie considerada para áreas verdes constituye el 0.13% de la superficie existente en el Sistema Ambiental, el área de influencia será puntual, por lo que el plazo de la manifestación será inmediato, con permanencia del efecto permanente en el sentido de que el mantenimiento será permanente en las áreas verdes a fin de asegurar el establecimiento y sobrevivencia de la vegetación; por lo anterior, se considera irreversible. Se estima efectos sinérgicos positivos en el sentido de que se promueva el desplazamiento y percheo entre otras de la fauna silvestre.

Complementario a lo anterior, y dado el valor sinérgico de la reforestación se espera que con la plantación de las especies propuestas en el Programa de reforestación promueva la retención del suelo y la regeneración natural de los estratos arbustivo y herbáceo. El efecto será directo con manifestación continua debido a las acciones de mitigación a mediano plazo por intervención del hombre. Adicionalmente, el predio del proyecto considera un área de conservación en una superficie de 0.42 ha, que también contribuirá al restablecimiento de las áreas verdes antes mencionadas.

e) Agua

Modificación en su calidad. En esta etapa se instalarán sanitarios portátiles a fin de disponer adecuadamente las aguas residuales generadas por el personal empleado, la empresa contratada será la responsable de enviar dichas aguas a la planta de tratamiento más cercana. Por lo anterior, se tiene un impacto IRRELEVANTE negativo -19, con intensidad del impacto baja, el área de influencia es puntual, con plazo de la manifestación inmediato, la permanencia del efecto será fugaz, reversible a corto plazo; se considera sinérgico, no se prevé un incremento progresivo del impacto ya se estará en supervisión continua a fin de que los sanitarios portátiles funcionen adecuadamente y se envíen a disposición final adecuada, el efecto es directo, con manifestación del impacto irregular. Finalmente, se considera mitigable a mediano plazo por acción del hombre. Es importante mencionar, que se implementarán medidas de mitigación como pláticas de educación ambiental relacionadas con el manejo adecuado del agua a fin de disminuir impactos. Complementario a lo anterior, se colocarán letreros alusivos al manejo responsable del agua. No se prevé la implementación de medidas adicionales a las ya planteadas.

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

Este indicador fue evaluado para las actividades de cortes y nivelación y, terracerías y cimentación, determinando IMPACTO IRRELEVANTE negativo -23, con intensidad baja debido a que las obras civiles que de alguna manera intervendrán en la captación de agua al subsuelo será relativamente pequeña, por lo que la extensión será puntual; cabe mencionar que, este indicador se evalúa en continuidad de las actividades de desmonte y despalle y debido a que en esta etapa se continuará con los procesos de construcción, la permanencia del efecto será permanente, por lo que será irreversible por medios naturales, no se considera un incremento progresivo del impacto, el efecto será directo con manifestación del impacto temporal ya que estará en función del temporal de lluvias, y la reconstrucción por medios humanos es recuperable a mediano plazo en esta etapa. Es importante mencionar que el proyecto considerará acciones de compensación ambiental derivado del procedimiento administrativo con la PROFEPA, encaminado a la restauración de áreas deterioradas mediante actividades de

reforestación con especies nativas; lo anterior, a fin de contribuir al restablecimiento de áreas forestales y en consecuencia favorecer la recarga de mantos freáticos.

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

En cuanto a las actividades de cortes y nivelación y, terracerías y cimentación, el impacto a este componente resultó MODERADO negativo -27, ya que implica modificaciones al paisaje natural al paisaje natural para dar lugar al establecimiento de inmuebles; sin embargo, no fue evidente el cambio debido a que la zona en su mayoría esta revestida de vegetación y las actividades en esta etapa serán puntuales a fin de no hacer notorio el cambio al paisaje; cabe mencionar, que existen otros inmuebles cercanos al proyecto, por lo que no es posible atribuir los cambios al paisaje al proyecto que nos ocupa. Por lo anterior, se tiene una intensidad baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación es inmediato, reversible a mediano plazo, se considera sinérgico, no se prevé incremento progresivo del impacto ya que se tiene definido las áreas a intervenir en el predio del proyecto, el efecto se considera directo, manifestación del impacto continuo ya que las actividades en esta etapa darán paso al establecimiento de la obra civil; así mismo, se considera mitigable por acción del hombre.

En cuanto a las actividades de construcción de obra civil, la calidad del paisaje se verá intervenido de manera positiva ya que la infraestructura a establecer estará acorde con los elementos que componen el paisaje. Cabe mencionar que el paisaje en Santa María Tonameca, incluye elementos naturales por su cercanía al mar, pero también presenta componentes urbanos ya que la zona está continuamente expuesta a desarrollos inmobiliarios siendo un destino turístico del estado.

Por lo anterior, el impacto se catalogó MODERADO positivo +32, ya que el proyecto se integrará con los elementos del paisaje, la intensidad del impacto es baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación del impacto será inmediato, con permanencia del efecto permanente e irreversible. Se considera sinérgico con efecto directo, la manifestación del impacto será continuo y mitigable por acción del hombre. Cabe mencionar que los materiales a utilizar serán compatibles con el ambiente; se privilegiará el uso de materiales naturales como madera, palma para techos, instalación de celdas solares, etc.

Etapas de Operación y mantenimiento

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

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

Ruido: La valoración de impacto resultó IRRELEVANTE negativo -24, debido a que, el proyecto está destinado para hospedaje y recreación, siendo las principales fuentes de emisión de ruido el tránsito de vehículos automotores y el tránsito de personas; adicionalmente, se identifican otras fuentes de emisión de ruido debido a los diferentes desarrollos inmobiliarios cercanos al proyecto. Por lo anterior, la intensidad del impacto es baja, con una extensión puntual, con plazo de la manifestación del impacto inmediato. Se espera que con la implementación de medidas de mitigación (establecimiento de velocidades máximas en el predio del proyecto) disminuya los efectos por ruido. No se requiere de la implementación de medidas adicionales de mitigación.

Partículas suspendidas: En la etapa de operación y mantenimiento se identifican partículas sólidas suspendidas, derivados de la limpieza de las instalaciones, fumigaciones, entre otros. Por lo anterior, el impacto se considera IRRELEVANTE negativo -20, el grado de afectación del impacto es bajo, el área de influencia será puntual, con plazo de la manifestación inmediato, la permanencia del efecto será fugaz y recuperabilidad inmediata. Durante la limpieza general se presentará la emisión de partículas de polvo al aire, este impacto es de baja intensidad, no se considera sinérgico ni se estima un incremento progresivo del impacto, el efecto será directo y mitigable por la acción de hombre de manera inmediata ya que se aplicará riego en caso de ser necesario a fin de evitar emisiones de partículas. Por lo anterior, no se requiere de la aplicación de medidas de mitigación adicionales.

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

Condición del suelo por presencia de residuos sólidos municipales: En la etapa de operación y mantenimiento se generará de forma habitual residuos sólidos municipales (orgánicos e inorgánicos). No se prevé contaminación al suelo debido a la aplicación de medidas preventivas y de mitigación como la limpieza diaria en las áreas que comprende el proyecto y zonas anexas; en todas las áreas se colocarán contenedores de basura con tapa, para disponer los residuos. Posteriormente serán entregados al camión recolector de basura para su destino final. Por lo anterior, la valoración se catalogó como impacto IRRELEVANTE negativo -19, la intensidad del impacto se considera baja, con extensión puntual, el plazo de la manifestación del impacto será inmediato y en consecuencia la permanencia del efecto será fugaz, se considera reversible de manera inmediata, sin sinergismo; no se prevé un incremento progresivo del impacto debido a la implementación de medidas, por lo que es recuperable de manera inmediata con periodicidad irregular. No se prevé la aplicación de medidas adicionales de mitigación.

c) Flora

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

Esta etapa se incluye el establecimiento de áreas verdes en el predio del proyecto, de acuerdo al proyecto arquitectónico, se prevé el establecimiento de áreas verdes en una superficie de 2.38 ha, y representa el 0.013% con respecto a la selva mediana caducifolia presente en el sistema ambiental. La valoración resultó con IMPACTO MODERADO positivo +30 debido a que esta actividad constituye acciones para mantener y promover el establecimiento de especies nativas, así como el cuidado y preservación de la vegetación nativa existente. Por lo anterior, la intensidad se catalogó baja, el plazo de la manifestación será a mediano plazo, se propone el mantenimiento de la reforestación de manera permanente a fin de asegurar el establecimiento

y sobrevivencia de la vegetación por lo que se estima sea irreversible. Se estima efectos sinérgicos positivos en el sentido de que se promueva el desplazamiento, percheo, entre otras de la fauna silvestre. Complementario a lo anterior, y dado el valor sinérgico de la reforestación se espera que con la plantación de las especies propuestas se promueva la retención del suelo y la regeneración natural de los estratos arbustivo y herbáceo. El área de influencia es puntual debido a que se considera un área pequeña dentro del predio y del sistema ambiental. El efecto es directo y se espera sea permanente y, mitigable por acción del hombre. Complementario a lo anterior, se colocaran letreros alusivos al cuidado y conservación de la flora. Finalmente, no se prevé la implementación de medidas de mitigación complementarias a las ya propuestas.

d) Fauna

Desplazamiento: En el área del predio se observa de manera esporádica la presencia de aves y otros ejemplares en tránsito mismos que por sus hábitos naturales presentan una amplia distribución denominados especies generalistas, ya que se pueden encontrar en sitios conservados o con indicios de afectación antropogénica.

La valoración de las actividades en esta etapa resultó con impacto IRRELEVANTE negativo -23, en el sentido de que por la afluencia de personas y tránsito constante de vehículos, la presencia de fauna silvestre será mínima; sin embargo no será posible descartar el tránsito de fauna. Por lo que se valoró el impacto con intensidad baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación será inmediato por efecto del ruido; no se descarta la presencia de fauna de lento desplazamiento, por lo que en caso de ser necesario se implementaran medidas como el ahuyentamiento y/o rescate y reubicación a sitios contiguos, determinando la permanencia del efecto fugaz, se considera reversible a mediano plazo, no se estima un incremento progresivo del impacto debido a las acciones de mitigación, el efecto es directo y mitigable por acción del hombre. No se prevén medidas adicionales de mitigación.

e) Agua

Modificación en su calidad: En esta etapa, la generación de aguas residuales es continua, considerada como la principal fuente de contaminación, además del agua utilizada en la limpieza diaria y áreas anexas.

Las aguas grises y negras serán canalizadas a un sistema de biodigestor ya que en la zona no se cuenta con red de drenaje municipal. A razón de lo anterior, el impacto se catalogó como IRRELEVANTE negativo -20, con intensidad baja con extensión puntual, el plazo de la

manifestación será inmediato, la permanencia del efecto será fugaz, reversible a mediano plazo, con sinergismo, no se prevé un incremento progresivo del impacto, el efecto es indirecto y mitigable por acción del hombre; no se prevé la aplicación de medidas de mitigación adicionales a las ya planteadas.

Aumento de la capacidad de recarga a los mantos freáticos. Este indicador se consideró a partir del establecimiento de las áreas verdes en el predio del proyecto, teniendo una valoración de IMPACTO IRRELEVANTE positivo +23 en el sentido de que la superficie considerada para áreas verdes constituye el 2.38% de la superficie del proyecto y el 0.013% con respecto a la superficie de vegetación de selva mediana caducifolia presente en el Sistema Ambiental. Por lo anterior, se tiene una intensidad baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación será a mediano plazo ya que está en función del periodo de lluvias por lo que la permanencia del efecto será temporal, se espera ser irreversible ya que se tratará de mantener las áreas verdes de manera permanente; así mismo, se considera sinérgico, no se espera un incremento progresivo del impacto ya que se tienen bien definidas las áreas verdes a establecer en el área del proyecto, el efecto será indirecto, periódico y recuperable a mediano plazo.

f) Paisaje

En cuanto a la calidad del paisaje, en esta etapa la valoración de impacto resulto MODERADO positivo +32 ya que la infraestructura a establecer busca integrarse al paisaje que prevalece en la zona. Cabe mencionar que el paisaje en Santa María Tonameca, incluye elementos naturales por su cercanía al mar, pero también presenta componentes urbanos como restaurantes, hoteles, casas habitación e infraestructura de servicios ya que forma parte de los sitios turísticos del estado.

Por lo anterior, el proyecto se integrará con los elementos del paisaje, la zona donde se ubica el predio de acuerdo al Ordenamiento Ecológico de Santa María Tonameca se cataloga como uso predominante como forestal, compatible con el turismo y condicionado a infraestructura de asentamientos humanos; es decir, deberá ajustarse a la regulación ecológica a fin de evitar impactos o afectaciones ambientales; del cual, el presente escrito forma parte de los requerimientos de regulación ecológica. En suma, la intensidad del impacto es baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación del impacto será inmediato e irreversible, se considera sinérgico. No se estima un incremento progresivo del impacto ya que el proyecto se ajustará al diseño arquitectónico ya establecido. El efecto es directo con manifestación del

impacto permanente y mitigable por acción del hombre. Es importante mencionar que el proyecto busca integrarse con el paisaje utilizando para ello elementos naturales como madera, palma para techos, conservar caminos y senderos naturales a fin de no intervenir el paisaje. Adicionalmente, parte de los atractivos del proyecto es que los visitantes convivan con la naturaleza de manera responsable cuidando y conservando los componentes ambientales.

Etapas de abandono del sitio (desmantelamiento y restauración).

Si bien el proyecto considera un periodo de vida útil de 30 años, se espera que el proyecto continúe de manera permanente renovando el plazo conforme a las especificaciones de la SEMARNAT. No obstante y para efecto del trámite para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental, se considera el análisis de esta etapa. Las actividades que se consideran en esta etapa son: desmantelamiento y restauración del sitio y, compensación ambiental.

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

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

Se generará ruido por las actividades de demolición o desmantelamiento y limpieza del terreno, mediante el empleo de herramientas manuales (marros, palas, pico, etc.) y maquinaria pesada. El ruido generado se considera impacto IRRELEVANTE negativo -19, ya que las actividades del proyecto (demolición y limpieza del predio) se realizarán a cielo abierto lo que favorece a la disgregación de las partículas en la atmósfera. El horario de trabajo será diurno con un total de ocho horas de trabajo. No se atribuyen afectaciones a la fauna debido a que reaccionan ante ruidos y tienden a migrar a sitios contiguos. Por lo anterior, se tiene intensidad baja, extensión puntual ya que las obras se realizarán exclusivamente en el predio del proyecto. Es importante mencionar que en la zona existen otras fuentes de emisión de ruido, si bien el efecto es directo, no se puede atribuir el impacto exclusivamente al proyecto, la permanencia del efecto es fugaz, reversible a corto plazo y recuperabilidad inmediata. No se consideran medidas de mitigación adicionales a las ya establecidas.

Partículas suspendidas: Estas se generarán por la demolición de la infraestructura del hotel, ya que las obras se realizarán con herramientas manuales y maquinaria pesada, generando

emisiones de partículas que por efecto de viento tiende a dispersarse, por lo que el impacto se valoró como IRRELEVANTE negativo -19, con intensidad baja, con área de influencia puntual, con permanencia del efecto fugaz, reversible a corto plazo ya que de ser necesario se aplicará riego por lo que no se considera sinérgico ni se prevé un incremento progresivo del impacto, el efecto será directo y recuperable de manera inmediata por intervención del hombre.

b) Suelo.

Condición del suelo por presencia de residuos sólidos municipales y los de manejo especial:

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

En cuanto a **ganancia de suelo**, se prevé únicamente en las actividades de restauración en la superficie total del proyecto, ya que como resultado del establecimiento de vegetación nativa de la zona, se prevé ganancia de suelo; no obstante, la intensidad es baja ya que es un área relativamente pequeña, misma que constituye el 0.018% con respecto a la superficie de vegetación secundaria de selva mediana caducifolia presente en el sistema ambiental. Por lo anterior, la extensión es puntual, el plazo de la manifestación del impacto es a mediano plazo; se espera que la permanencia del efecto sea permanente e irreversible; el efecto se considera

indirecto ya que estará en función de la presencia de la vegetación por lo que se considera sinérgico y recuperable a mediano plazo. No se estiman medidas adicionales de mitigación. Por lo anterior el impacto se catalogó como IRRELEVANTE positivo +23.

c) Flora.

Aumento de la cobertura vegetal. Posterior a las actividades de desmantelamiento, se considerará el restablecimiento inducido (reforestación) o natural de la vegetación nativa de la zona resultando la valoración de impacto como MODERADO POSITIVO +30; la intensidad del impacto se considera baja debido a que es una superficie pequeña (0.018% con respecto a la superficie de vegetación presente en el Sistema Ambiental) la que ocupa el predio objeto de estudio, el área de influencia será puntual y extensión puntual. El plazo de la manifestación será a mediano plazo considerando el tiempo que necesitan las plantas para adaptarse en la zona. La permanencia del efecto se espera sea permanente, irreversible, con sinergismo ya que una vez establecida la vegetación, la fauna tiende a transitar por la misma, no se espera un incremento progresivo del impacto, la regularidad de la manifestación del impacto será continuo y mitigable por intervención del hombre.

d) Fauna.

Desplazamiento. Se valoró para las actividades de desmantelamiento, debido a que no se descarta la presencia de fauna de hábitos generalistas que al momento de realizar las actividades de demolición, tienden a desplazarse a sitios contiguos, por lo que el impacto resultó IRRELEVANTE negativo -23, con intensidad del impacto baja, con área de influencia parcial; el plazo de la manifestación será a mediano plazo, la permanencia del efecto será temporal ya que son ejemplares en tránsito, es sinérgico ya que su desplazamiento está en función de la presencia de la vegetación, se consideró reversible a mediano plazo, no se prevé un incremento progresivo del impacto, el efecto será indirecto, con manifestación del impacto periódico y mitigable por acción del hombre. Es importante mencionar, que previo al inicio de las actividades, se implementará una plática de educación ambiental a fin de promover el cuidado y protección de la fauna silvestre; no se descarta la presencia de especies de lento desplazamiento, por lo que se consideran acciones de rescate, ahuyentamiento y reubicación de ejemplares a sitios contiguos.

Modificación del hábitat: Como resultado de las actividades de restauración en esta etapa, el impacto resultó MODERADO positivo +27 los resultados se relacionan con el establecimiento

de la flora, ya que ésta será utilizada como refugio, descanso o de alimentación para algunas especies. No obstante, y por tratarse de un área relativamente pequeña, se catalogó el impacto con intensidad baja, con un área de influencia puntual. El plazo de la manifestación del impacto será a mediano plazo. Sinérgico debido a que el establecimiento de la fauna está directamente relacionado con la presencia de la vegetación. Así mismo, el impacto se califica como irreversible y permanente, bajo el supuesto que en el sitio del proyecto no se vuelvan a construir obras civiles. No se prevé un incremento progresivo del impacto, el efecto es indirecto, con manifestación del impacto continuo y mitigable por intervención del hombre.

Desplazamiento. Se consideró en las actividades de restauración, la valoración resultó con impacto IRRELEVANTE positivo +23, en el sentido de que por la presencia de vegetación la fauna tiende a desplazarse ya que buscan resguardo o simplemente se encuentran en tránsito. Por lo anterior, la intensidad del impacto se consideró baja, con área de influencia parcial; el plazo de la manifestación será a mediano plazo, la permanencia del efecto será temporal ya que son ejemplares en tránsito, es sinérgico ya que su desplazamiento está en función de la presencia de la vegetación, reversible a mediano plazo, no se prevé un incremento progresivo del impacto, el efecto será indirecto, con manifestación del impacto periódico y mitigable por acción del hombre.

e) Agua.

Condiciones del agua (modificación en la calidad). Este indicador se valoró para las actividades de desmantelamiento y restauración. Para esta etapa, se descarta contaminación por aguas residuales ya que se colocarán sanitarios portátiles para la disposición adecuada de las aguas residuales, al término de las actividades de esta etapa la empresa contratada destinará las aguas residuales a la planta de tratamiento más cercana.

Por lo anterior, se valoró como impacto IRRELEVANTE negativo -19, con intensidad de impacto baja, con una extensión puntual, el plazo de la manifestación será inmediato, con una persistencia fugaz, reversible de manera inmediata, sin sinergismo, de acumulación simple, efecto directo y con manifestación del impacto irregular. Finalmente se consideró recuperable a mediano plazo. Es importante mencionar, que se impartirán pláticas de educación ambiental al personal obrero a fin de promover el uso y manejo adecuado del agua a fin de evitar afectaciones al ambiente. No se estima la implementación de medidas de mitigación adicionales.

Aumento de la capacidad de recarga a los mantos freáticos. Este indicador se consideró a partir de las actividades de restauración en la superficie de 3.44 ha, teniendo una valoración de IMPACTO IRRELEVANTE positivo +18 en el sentido de que la superficie total del proyecto constituye el 0.018% de la superficie del Sistema Ambiental con vegetación de selva mediana caducifolia, teniendo una intensidad baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación será a mediano plazo ya que la recarga se acentúa en el periodo de lluvias, se espera ser irreversible ya que se tratará de mantener las áreas verdes de manera permanente, por lo que se considera sinérgico, no se espera un incremento progresivo, el efecto será indirecto, periódico y recuperable a mediano plazo.

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

Calidad paisajística: Para las actividades de **desmantelamiento**, el impacto se catalogó como IRREGULAR negativo -24, debido a que la calidad del paisaje se verá intervenida por la demolición de la infraestructura del hotel. Por lo anterior, se tiene intensidad baja, con área de influencia puntual, el plazo de la manifestación será inmediato, la permanencia del efecto será fugaz, reversible a mediano plazo, se considera sinérgico, sin aumento progresivo del impacto, el efecto será directo, con manifestación del impacto irregular, finalmente se considera mitigable por acción del hombre.

En cuanto a las actividades de **restauración** se consideró un impacto MODERADO positivo +28 por el establecimiento de vegetación nativa; sin embargo la intensidad del impacto es baja ya que la superficie es pequeña y existen otros elementos urbanos que refieren un paisaje intervenido por el hombre, el área de influencia es puntual, el plazo de la manifestación del impacto será inmediato, permanente e irreversible a mediano plazo, se considera sinérgico, pero sin incremento progresivo del impacto. El efecto es directo y se requiere de ciertas medidas de mitigación para reestablecer a condiciones naturales.

Socioeconómico

Finalmente, el componente **Socioeconómico** se evaluó en términos generales y para la totalidad de las etapas que comprende el proyecto. La valoración resultó con impacto IRRELEVANTE POSITIVO +23, ya que el proyecto es pequeño, se contratará personal mismo que estará en el orden de 46 personas, privilegiando personal de la localidad. La intensidad del impacto resultó baja, con área de influencia puntual, con efecto directo no se espera un incremento progresivo de contratación de personal siendo las etapas de mayor contratación en la preparación del sitio y construcción. No obstante este tipo de obras constituyen un beneficio social en menor grado y por periodos cortos de tiempo.

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

VI MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

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

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

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

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

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

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

En el siguiente cuadro se presentan las medidas de prevención y mitigación que se establecerán por el promovente en las diferentes etapas de la obra. Las cuales tendrán como finalidad reducir o restituir los impactos generados a los componentes ambientales analizados.

Anexo 10. Programa de rescate y reubicación de fauna

Anexo 11. Programa de rescate y reubicación de flora

Anexo 13. Programa de manejo y disposición de residuos sólidos municipales y de manejo especial

Tal y como se menciona en el Cuadro VI.1, como medida de compensación ambiental por el cambio de uso de suelo y por la construcción de las obras civiles, el promovente realizará la reforestación de un sitio de superficie de 20,000 m², dicha superficie se establece en la Resolución Administrativa 101 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), el cual forma parte del expediente administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0055-16 en materia de impacto ambiental, además especifica que la reforestación debe ser de 2,000 árboles de la región, de los cuales técnicamente se esperará que al menos el 80% de los árboles lleguen a la edad adulta, medida que deberá cumplir durante el próximo periodo de lluvias, por lo que en el Anexo 12, se presenta el Programa de Compensación Ambiental correspondiente. La superficie reforestada cumplirá las funciones ecológicas que desarrolla actualmente el sitio del proyecto, principalmente Infiltración, conservación de suelo, proporcionar refugio y alimento a la fauna, conservar la biodiversidad. La compensación se deberá realizar de preferencia en una superficie lo más cercana al área del proyecto a fin de que las especies de fauna no migren hacia otras partes.

Anexo 5. Resolución Administrativa PROFEPA

Anexo 12. Programa de Compensación Ambiental

Cuadro VI.1 Medidas Preventivas y de mitigación que se aplicaran en la ejecución del proyecto, en las etapas correspondientes.

Medida	Descripción	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tipo de Medida	Acciones de Cumplimiento
Instalación y operación de sanitarios portátiles	Para evitar el fecalismo al aire libre durante las etapas de cambio de uso de suelo hasta la construcción, se deberá contratar el servicio de arrendamiento de baños portátiles a razón de 1 sanitario por cada 25 trabajadores. La empresa contratada será la responsable del mantenimiento adecuado, periódico y disposición final adecuada de las aguas negras, mitigando de esta manera la contaminación de cuerpos de agua y suelo en las áreas del proyecto y sus alrededores.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio y Construcción	Suelo y Agua	Prevención y Mitigación	A) Se instalará 1 sanitario portátil en un área estratégica por cada 25 trabajadores que laboren en la obra. B) Se colocaran letreros informativos en el área del proyecto en alusión a esta medida preventiva. C) La empresa arrendadora del servicio de sanitarios, será la responsable de dar destino final adecuado a las aguas negras, generadas durante las etapas involucradas. D) Se llevará un registro de las descargas de sanitarios
Instalación, monitoreo semestral y mantenimiento de biodigestores para el tratamiento de aguas residuales	Con la finalidad de evitar contaminación del suelo y cuerpos de agua cercanos por aguas residuales de la operación del Proyecto, se instalará un sistema de drenaje que desemboque en Biodigestores, a través de los cuales se realizará la descomposición anaerobia de los residuos, el agua tratada se reinyectará al subsuelo y/o podrá ser utilizada para el riego de áreas verdes. También se requiere el monitoreo y mantenimiento periódico de los Biodigestores	Operación y mantenimiento	Suelo y Agua	Prevención y Mitigación	A) Se instalarán biodigestores para el tratamiento de aguas residuales. B) Se construirán pozos de absorción donde será reinyectada el agua tratada. C) El agua tratada también podrá ser usada para el riego de áreas verdes y jardines dentro del Predio. D) Se deberá realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas, mismo que deberá llevar un registro.
Mantenimiento preventivo y correctivo de la red de distribución sanitaria	Con el fin de evitar fugas o mal funcionamiento de la red sanitaria, se realizará el monitoreo y mantenimiento preventivo y correctivo de la misma. Se deberá implementar un registro de mantenimiento a fin de descartar el mal funcionamiento de los servicios de drenaje.	Operación y Mantenimiento	Suelo y Agua	Prevención y Mitigación	A) Periódicamente se realizará el monitoreo de la red sanitaria. B) Se deberá llevar el registro de los mantenimientos realizados. C) Se espera no tener fugas que contaminen el suelo.

Medida	Descripción	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tipo de Medida	Acciones de Cumplimiento
Instalación de sistemas ahorradores de agua	Se instalarán sistemas ahorradores de agua en sanitarios, lavabos, fregaderos, etc., a fin de evitar su desperdicio. Se instalarán letreros informativos y restrictivos en áreas estratégicas para evitar el uso irracional del agua	Construcción, Operación y Mantenimiento	Agua	Prevención	A) Como parte de los temas de educación ambiental se exhortará a los trabajadores del Proyecto sobre el cuidado del agua. B) Se instalarán letreros alusivos en las áreas que así lo requieran. C) Se instalarán sistemas ahorradores de agua
Mantenimiento preventivo y correctivo de la red de distribución hidráulica	Con el objetivo de evitar el desperdicio de agua. Se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo a la red hidráulica para evitar fugas en la misma	Operación y Mantenimiento	Agua	Prevención y Mitigación	A) Periódicamente se realizará el monitoreo de la red hidráulica. B) Se deberá llevar el registro de los monitoreos y mantenimientos realizados. C) Se espera no tener fugas y pérdida de este vital líquido.
Captación de agua de lluvia	Para favorecer la infiltración del agua de lluvia, disminuir el uso de agua potable y evitar la erosión del suelo por efecto de la lluvia, se instalará un sistema de captación, reusó e infiltración del agua de lluvias captada en las obras civiles.	Operación y Mantenimiento	Suelo y Agua	Prevención y Mitigación	A) Se instalará un sistema de captación de agua de lluvias, que conduzca de los techos de las obras civiles a una cisterna de captación, para su reúso en riego y limpieza general de la casa, así mismo el agua excedente, será Re infiltrada al suelo por medio de pozos de reinyección, todo este sistema se describe en el Capítulo II. B) Se realizará la limpieza del sistema de captación, para evitar que basura u otros elementos obstruyan la conducción del agua.
Riego de terracerías y áreas de cambio de uso de suelo.	Para evitar y tener un control de las partículas sólidas suspendidas en el ambiente, originadas por el tránsito de vehículos en caminos adyacentes y operación de la maquinaria pesada en áreas de trabajo, así como para evitar daño a los trabajadores y animales localizados cercanos a los sitios de trabajo, de ser necesario se aplicará el riego para disminuir la polución y la generación de erosión eólica en el predio. El riego será preferentemente con agua tratada.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Suelo, Aire, Fauna y socioeconómico	Prevención y Mitigación	A) Se pueden llevar a cabo riegos periódicos de agua con pipas y/o vehículos utilitarios, en el área de trabajo para evitar la generación de polvos. B) Se utilizará preferentemente agua tratada.

Medida	Descripción	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tipo de Medida	Acciones de Cumplimiento
Instalación de calentadores y celdas solares	Con la finalidad de tener agua caliente y luz eléctrica a bajo costo, se instalará un sistema de celdas y calentadores solares. Esto a la larga disminuirá el consumo de gas L. P. o cualquier otro combustible, así como la disminución de consumo de energía eléctrica que proporciona CFE, y se disminuirá la emisión de gases a la atmósfera.	Operación y mantenimiento	Aire	Prevención y Mitigación	A) En los techos de las obras civiles se instalarán calentadores y celdas solares para suministrar la energía eléctrica y el agua caliente. B) No se contempla la contratación del servicio de energía eléctrica por CFE.
Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos en general	Se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos que sean utilizados en la operación y mantenimiento del Proyecto, como por ejemplo los utilizados en la preparación de alimentos.	Operación y mantenimiento	Aire	Mitigación	A) Realizar el monitoreo periódico de los equipos, principalmente de combustión que se utilizan en la cocina. B) Realizar el mantenimiento correctivo de los equipos que lo requieran. C) Se llevará un registro del monitoreo y mantenimiento de los equipos
Cumplimiento con las verificaciones vehiculares establecidas en el estado de Oaxaca	Con el fin de evitar que los vehículos utilizados en las diferentes etapas del Proyecto contaminen aún más el aire, éstos deberán cumplir con las verificaciones vehiculares establecidas para el estado de Oaxaca.	Todas las etapas del Proyecto	Aire	Prevención y Mitigación	A) Se solicitarán los documentos que acrediten el cumplimiento de las verificaciones vehiculares establecidas en el Estado de Oaxaca. B) Todos los vehículos que sean utilizados en las diferentes etapas del Proyecto deberán cumplir con esta medida.

Medida	Descripción	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tipo de Medida	Acciones de Cumplimiento
Rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna.	Para evitar el daño a las especies de fauna silvestre encontradas en el predio, se llevarán a cabo actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna de lento desplazamiento, nidos y madrigueras, todas estas actividades se realizarán herramientas especiales y empleando personal especializado.	Cambio de uso de suelo	Fauna	Prevención y Mitigación	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre la importancia del manejo, conservación y protección de la fauna silvestre. B) Se colocaran letreros restrictivos en el área del proyecto en alusión a esta medida. D) Se realizarán las actividades de Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la posible fauna silvestre que se ubique en el predio. E) Se utilizarán herramientas especiales para el rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna, los cuales se precisan en el Programa correspondiente. E) Se deberá entregar un informe de los resultados del rescate ahuyentamiento y reubicación de flora, con evidencias fotográficas.
Se prohíbe la extracción y cacería de fauna silvestre	Para evitar la afectación a la fauna nativa de los predios aledaños al proyecto y en el mismo polígono del proyecto, se prohíbe la extracción de especies animales de interés biológico, ecológico, vistoso y potencialmente ornamental. Para ello se instalarán letreros restrictivos en alusión a esta medida.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Fauna	Prevención	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre la importancia de la conservación in situ de la fauna silvestre, dando principal énfasis a las Protegidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. B) Se colocaran letreros restrictivos en el proyecto en alusión a esta medida. D) Se prohíbe también realizar cualquier daño físico a la fauna que transite por el predio.
Se prohíbe la introducción de especies de fauna domésticas	Para evitar la propagación de parásitos y enfermedades ajenas a la fauna nativa, se prohíbe a todo el personal que labore en la obra la introducción de especies domesticas al área del proyecto.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Fauna	Prevención	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre la importancia de atender la medida preventiva correspondiente, así como los riesgos que representa no atender la recomendación. B) Se colocaran letreros restrictivos en el proyecto en alusión a esta medida.

Medida	Descripción	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tipo de Medida	Acciones de Cumplimiento
Se prohíbe la quema de residuos sólidos municipales	Esta medida está relacionada, con el manejo de residuos sólidos municipales y dentro del manejo adecuado se prohíbe la quema de éstos.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Aire	Prevención	A) Por ninguna razón se podrá realizar la quema de residuos sólidos generados en el proyecto. B) Se instalarán letreros alusivos a esta medida en lugares estratégicos. C) Mediante pláticas de educación ambiental se abordarán temas sobre los riesgos de la quema de residuos sólidos.
Limpieza de las instalaciones	Al término de cada jornada de trabajo, se deberá realizar la limpieza de instalaciones a fin de evitar contaminación de residuos sólidos municipales. La limpieza mencionada se realizará diariamente. Conforme al plan de manejo de residuos sólidos municipales	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Agua, Suelo y Aire	Prevención	A) Se mantendrá el área libre de residuos sólidos municipales así como las áreas colindantes al sitio del proyecto. B) Se instalarán letreros alusivos. C) Los residuos resultantes de la limpieza diaria de las áreas de trabajo se manejarán de acuerdo con el plan de manejo establecido para el Proyecto.

Medida	Descripción	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tipo de Medida	Acciones de Cumplimiento
Programa de manejo de residuos sólidos municipales	Se elaborará un programa de manejo de residuos sólidos municipales que tendrá como objetivo principal el manejo integral y adecuado de los residuos, con acciones que disminuyan el impacto ambiental producido por los residuos producto de las actividades propias del Proyecto, de acuerdo con la Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Que permita evitar la contaminación al suelo, cuerpos de agua superficiales, así como la proliferación y presencia de fauna nociva.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Suelo, Agua, Fauna, Aire	Prevención y Mitigación	A) Se implementarán procedimientos para la separación, almacenamiento, recolección y aprovechamiento o disposición final de los diferentes tipos de residuos generados en las etapas del Proyecto. B) Se contará con un programa de recolección de residuos y la disposición temporal dentro del Proyecto, siendo esta una área estratégica. C) Se colocarán contenedores con tapa para la recolección de residuos, los cuales deberán estar colocados en un área estable e impermeable. D) Se instalarán contenedores para el almacenamiento y lugares estratégicos para la actividad E) Se establecerán estrategias de reciclaje, reúso o aprovechamiento de los diferentes tipos de residuos. F) Se elaborará una bitácora de generación de residuos, para tener evidencia y control del tipo y volumen generados. G) Los residuos serán manejados de acuerdo con la Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. H) Se elaborará una bitácora de generación de residuos para tener evidencia y control de los volúmenes generados. I) Se capacitará a través de pláticas de educación ambiental a los trabajadores sobre la separación y almacenamiento de los residuos. B) En el Anexo 13 se integra el programa de manejo y disposición de residuos sólidos municipales y de manejo especial.

Medida	Descripción	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tipo de Medida	Acciones de Cumplimiento
Manejo adecuado de residuos de manejo especial	Se pondrá especial atención, en la disposición de los residuos producto de los materiales de construcción (varilla, cartón, madera, alambre, etc.), mismos que pueden ser entregados a centros de acopio o darle el manejo según lo establecido en la Normatividad vigente	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, y Abandono del sitio	Suelo, Aire y Agua	Prevención y Mitigación	A) Se supervisará periódicamente el área del proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. B) Se colocaran letreros informativos en el área del proyecto en alusión a esta medida. C) Se dispondrá de un sitio para que sean almacenados por tipo de residuo para su posterior disposición final.
Rescate y reubicación de especies vegetales	Con la finalidad de evitar mayor afectación a la flora silvestre del Predio, se implementará un programa de rescate y reubicación de especies vegetales, con especial énfasis a las especies de interés ecológico.	Cambio de uso de suelo	Flora	Prevención y Mitigación	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, desarrollando el tema con especies vegetales, con énfasis en la medida preventiva correspondiente. B) Se colocaran letreros restrictivos en el área del proyecto en alusión a esta medida. D) Previo y durante las actividades de desmonte y despalme se llevarán a cabo las actividades de Rescate y reubicación de especies vegetales de interés económico y ecológico presentes en el predio. En caso de no ser viable el rescate y la reubicación, se implementará la colecta de germoplasma o reproducción asexual. E) Se establecerá un sitio seguro y adecuado para el almacenamiento temporal de los organismos rescatados. F) Se realizará un censo de los organismos rescatados y reubicados, mismos que deberán ser etiquetados. G) Al final del programa, el personal encargado entregará un informe detallado, con número de especies e individuos rescatados, evidencias fotográficas, etc.
Manejo adecuado de residuos vegetales derivados de	Los residuos vegetales, productos del desmonte y despalme durante la etapa de cambio de uso de suelo, serán manejados adecuadamente, se prohíbe la quema de estos residuos.	Cambio de uso de suelo, operación y mantenimiento	Flora, Fauna, Paisaje	Suelo, Agua,	Prevención

Medida	Descripción	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tipo de Medida	Acciones de Cumplimiento
desmante, despalle y/o podas					B) Los residuos verdes que serán utilizados en la elaboración de composta y cubre pisos, es necesario que no provenga de árboles plagados y enfermos. C) Se prohíbe la quema del material vegetal generado
Prohibición de desmante y derribo de arbolado fuera del área del proyecto	Para evitar la afectación a la vegetación nativa, evitar la erosión del suelo por la eliminación de la vegetación, disminuir la captación de agua de lluvia, disminuir la disponibilidad de hábitat para la fauna del lugar y evitar la afectación paisajística en la zona, se prohíbe el desmante fuera del área del proyecto autorizado.	Cambio de uso de suelo	Flora, Suelo, Fauna, Agua y Paisaje	Prevención	A) Por ser un predio con constancia de posesión, el promovente realizará la delimitación física del predio autorizado para el cambio de uso de suelo, colocando un cerco perimetral, colocando banderolas y/o señalamientos visibles en los vértices. B) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre el manejo de la vegetación, entre otros. C) Se colocaran letreros restrictivos en el proyecto en alusión a esta medida. D) El derribo será direccionado a fin de no afectar vegetación aledaña dentro y fuera del Proyecto.
Prohibición de extracción de especies vegetales	Para evitar la afectación a la vegetación nativa de los predios aledaños al proyecto y en el mismo polígono del proyecto, se prohíbe la extracción de especies vegetales, plantas vistosas y potencialmente ornamentales.	Cambio de uso de suelo	Flora, Suelo, Fauna y Paisaje	Prevención	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre el manejo, protección y conservación de la flora silvestre específica del sitio, entre otros. B) Se colocaran letreros restrictivos en el proyecto en alusión a esta medida.
Se prohíbe el uso de herbicidas	Para evitar la afectación a la vegetación nativa, al suelo, la posible contaminación a cuerpos de agua superficial, subterránea y la afectación a la fauna nativa terrestre por el uso de compuestos químicos, se prohíbe el uso de herbicidas, plaguicidas e insecticidas para combatir o eliminar la vegetación no deseada.	Cambio de uso de suelo, Operación y mantenimiento	Flora, Suelo, Fauna, Agua y Paisaje	Prevención	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre el uso de sustancias nocivas al ambiente, entre otros. B) Por ningún motivo se empleará sustancias nocivas al ambiente. Las actividades de desmante y despalle se realizara utilizando maquinaria y herramientas manuales. C) En la etapa de operación y mantenimiento el control de maleza y herbáceas no deseadas se realizará por medio de herramientas manuales y o mecánicas (desbrozadoras y/o podadoras)

Medida	Descripción	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tipo de Medida	Acciones de Cumplimiento
Instalación de áreas verdes y jardines	Para evitar la erosión del suelo por la actividad eólica, del agua y mejorar el paisaje de la zona, una vez que se terminen los trabajos de construcción, se instalarán áreas verdes y jardines en el predio, con plantas nativas de la región.	Operación y Mantenimiento	Flora, Suelo, Fauna, Aire, Agua y Paisaje	Prevención y Mitigación	A) Se establecerán áreas verdes y áreas de conservación en las partes del predio que no serán afectadas por la construcción de las obras civiles. B) Las especies consideradas en esta medida, son las características de la selva mediana caducifolia.
Construcción de muros de contención	Para evitar el deslizamiento de suelo y la desestabilización de taludes y laderas en los cortes de suelo a realizar se construirán obras civiles, como muros de contención, los cuales se describen sus características en el capítulo II	Construcción	Suelo	Prevención y Mitigación	A) Los cortes de taludes, se realizarán conforme a la propuesta arquitectónica considerando la topografía del suelo a fin de evitar deslizamientos de tierra. B) Para evitar el deslizamiento y la inestabilidad de los taludes, se realizará la construcción de muros de contención, con base a lo establecido en el Capítulo II. C) Se implementarán barreras o cercos vivos intercalados a fin de disminuir efectos por inestabilidad de taludes.
Uso mínimo de maquinaria pesada	Para evitar la compactación y la afectación del suelo en el área del proyecto, se recomienda utilizar la maquinaria mínima necesaria. Esto permitirá mantener la capacidad de filtración de los suelos, evitando a su vez los efectos erosivos del agua por escurrimientos superficial. El uso mínimo de la maquinaria pesada también disminuirá la magnitud del ruido generado en su uso.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Aire, Suelo y Agua	Prevención	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre uso adecuado de maquinaria, entre otros. B) Se usarán máquinas de mediano peso previendo la compactación del suelo en el proyecto. C) El promovente deberá propiciar que la maquinaria a utilizar no se encuentre encendida mientras no se esté utilizando y planear los trabajos para evitar la acumulación excesiva de unidades en un solo punto.

Medida	Descripción	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tipo de Medida	Acciones de Cumplimiento
Restricciones de circulación e ingreso de maquinaria en áreas fuera de la zona de trabajo	Esta medida se tomará para evitar la afectación al suelo por compactación en áreas aledañas al sitio del proyecto. Permitirá mantener la capacidad de filtración de los suelos, evitando a su vez los efectos erosivos del agua por escurrimientos superficial. El uso mínimo de la maquinaria pesada también disminuirá la magnitud del ruido generado en su uso.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Aire, Suelo y Agua	Prevención	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre el cuidado del ambiente, recursos naturales, flora y fauna silvestre específica del sitio. B) Se supervisará periódicamente el proyecto, para verificar que se cumpla esta medida. C) Se colocaran letreros restrictivos en el proyecto en alusión a esta medida. D) El ingreso de maquinaria al predio del Proyecto será a través de los caminos ya existentes en la zona, no se considera la apertura de nuevos caminos.
Mantenimiento periódico de vehículos pesados, ligeros y maquinaria	Se recomienda mantener los vehículos en condiciones apropiadas a fin de que cumplan con los límites máximos permisibles y de ésta forma evitar la contaminación a la atmósfera, así como al suelo y el agua por fugas o derrames de combustible de vehículos y maquinaria en mal estado.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Aire, Suelo y Agua	Prevención	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas relacionados a la medida preventiva correspondiente, ya que la maquinaria contiene residuos peligrosos que al derramarse pueden afectar el suelo, agua y aire. B) Se realizará mantenimiento periódico en talleres especializados y autorizados de la localidad para mantener en buenas condiciones todos los vehículos usados. C) Se llevará el registro del mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada a utilizar. D) No se podrá realizar el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro del área del Proyecto. E) Los vehículos que operan a base de diésel deberán tener un mantenimiento preventivo y los filtros deben estar en buen estado. F) los vehículos que requieren gasolina contarán con convertidores catalíticos en buen estado.

Medida	Descripción	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tipo de Medida	Acciones de Cumplimiento
Operación con escapes silenciados	Para evitar mayor afectación a la fauna silvestre y la población humana aledaña al área del proyecto se establecerá la operación de maquinaria y vehículos utilitarios con escapes silenciados. En cumplimiento a la normatividad vigente.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Fauna, Socioeconómico	Prevención y Mitigación	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, abordando temas sobre el cuidado del ambiente, recursos naturales flora y fauna silvestre específica del sitio. B) Verificar que la maquinaria y vehículos operen con escapes silenciados
Disminución del uso de claxon	Para evitar mayor afectación a la fauna silvestre y la población humana aledaña al área del proyecto se prohibirá el uso de claxon, salvo estricta necesidad justificada.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Fauna, Socioeconómico	Prevención y Mitigación	A) Se capacitará al personal mediante pláticas de educación ambiental, desarrollando el tema relacionado con la medida preventiva correspondiente. B) Se instalarán letreros sobre esta medida
Establecimiento de horarios diurnos de trabajo	Para evitar mayor afectación a la fauna silvestre y la población humana aledaña al área del proyecto se establecerán horarios diurnos de trabajo de 7:00 a 17:00 horas.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Fauna, Socioeconómico	Prevención y Mitigación	A) Se llevará registro de entradas y salidas al área de trabajo. B) Preferentemente se establecerán horarios diurnos de trabajo de 7:00 a 17:00 horas.
Cumplimiento de lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 en relación a ruidos de fuentes fijas	Dado que la contaminación acústica es un problema ambiental importante cada vez con mayor presencia en la sociedad y que de acuerdo a su intensidad, frecuencia y tiempo de exposición, repercuten no solo en los seres humanos sino en los seres vivos que conforman los ecosistemas en los que se encuentra inmersa la población humana. La citada norma establece en zonas Industriales y comerciales en horarios de 6:00 a 22:00 y de 22:00 a 6:00 un límite máximo permisible de 68 y 65 dB	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Fauna, Socioeconómico	Prevención	A) Asegurar que el ruido generado por la maquinaria pesada no sobrepase los límites máximos permisibles. B) Esta medida se relaciona con el estado óptimo de la maquinaria y los vehículos, a fin de que cumplan con los límites máximos permisibles en materia de ruido. C) Se sugiere emplear máquinas de poca antigüedad, puesto que favorece se genere menos ruido

Medida	Descripción	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tipo de Medida	Acciones de Cumplimiento
Contratación de personal de las localidades próximas al sitio del Proyecto	Se buscará en la medida de lo posible, llevar a cabo la contratación del personal de las localidades próximas al sitio del Proyecto.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	Socioeconómico	Prevención	A) Se acordará con la empresa constructora la contratación de personal de localidades próximas al sitio del Proyecto. B) Dicha contratación deberá cumplir con la Ley Federal del Trabajo y su reglamento. C) Para la etapa de operación, el Promovente también contratará preferentemente personal de localidades próximas al sitio del Proyecto.
Uso de equipo de protección personal	El personal contratado deberá portar en todo momento el equipo de protección personal en los casos que aplique por ley	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Socioeconómico	Prevención	A) Dotar de equipo de protección personal a los trabajadores, en los casos que aplique por Ley. B) Supervisar que el personal porte el equipo de protección. C) Tomar evidencias fotográficas
Capacitación al personal	Se deberá sensibilizar a todos los trabajadores sobre la importancia de cumplir todas las medidas establecidas, a fin de llevar un adecuado manejo de residuos, contar con equipo de protección especial y herramientas de trabajo en buen estado, así como cuidar y preservar las características biológicas de la zona	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	Socioeconómico	Prevención	A) Mediante las pláticas de sensibilización se abordarán los temas mencionados en la descripción de la medida.
Programas vigentes de Protección Civil Estatal y Municipal	Considerar las acciones establecidas en los programas de Protección Civil estatal y municipal vigentes en materia de prevención, auxilio y recuperación, destinadas a salvaguardar la integridad física de los empleados y de las personas que concurren en el Sitio del Proyecto, ante la ocurrencia de cualquier situación de emergencia.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	Socioeconómico	Prevención	A) Considerar las acciones preventivas y de auxilio destinadas a salvaguardar la integridad física de los empleados y de las personas que concurren, ante la ocurrencia de alguna situación de emergencia. B) Establecer señalamientos conforme al Programa C) Normas de seguridad, etc.

Medida	Descripción	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tipo de Medida	Acciones de Cumplimiento
Reforestación de 2.0 ha	Las actividades de compensación ambiental se plantean con la finalidad de restaurar un sitio de superficie de 2.0 ha, la cual cumplirá las funciones ecológicas que cumplía el área donde se desarrollará el proyecto, principalmente Infiltración, evitar la erosión, refugio y alimentación de fauna.	Cambio de uso de suelo	Todos	Compensación	Establecimiento de un vivero forestal. -Obtención de germoplasma -Producción de Planta -Transporte de planta. -Plantación -Obras de conservación de suelos -Mantenimiento del área reforestada

VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental

En el Cuadro VI.2 se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental, el cual contiene las medidas de prevención y/o mitigación a cumplir durante las diferentes etapas que contempla el Proyecto. Se realizó una agrupación de las medidas con base en líneas estratégicas, así como el impacto al que va dirigido; sin embargo es importante mencionar que la mayoría de las medidas contribuyen a disminuir los impactos en varios componentes ambientales, es decir; son aplicables en varias líneas estratégicas.

La función básica del Programa de Vigilancia Ambiental es garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en este estudio.

El programa contempla lo siguiente:

Objetivo. Vigilar el cumplimiento de las medidas de mitigación derivadas de la Regularización y ampliación del proyecto "Coco Hotel", garantizando el uso racional de los componentes ambientales y la mejora constante del sitio del proyecto y sus alrededores.

Acciones.

- El promovente designará responsables técnicos y operativos para el cumplimiento del objetivo del programa.
- Los responsables técnicos y operativos, supervisarán el cumplimiento de las fases y etapas del proyecto.
- El promovente deberán vigilar y supervisar, que se lleven a cabo acciones orientadas a la mejora del sitio del proyecto y su alrededor.
- Informar oportunamente a las Autoridades Ambientales facultadas, los requerimientos y solicitudes que se deriven de la operación del proyecto en cuestión.
- Vigilar el sitio para prevenir o evitar riesgos por contingencias de incendios o afectaciones por actividades humanas.

Responsable de Programa. El promovente será los responsables directos de esta actividad, contratando personal especializado en el ramo. A continuación se presentan los cuadros del programa de vigilancia ambiental y cómo será su seguimiento y control con los umbrales de cumplimiento.

Cuadro VI.2 Programa de vigilancia ambiental (* El costo se considera en el monto de la construcción y/u operación y mantenimiento)

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Línea estratégica: Manejo adecuado de aguas grises y negras								
Contaminación del suelo y agua	Instalación y operación de sanitarios portátiles	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio y Construcción	Suelo y Agua	Se instalarán al inicio de la obra (cambio de uso de suelo) y se mantendrán operando hasta concluir la etapa de Construcción.	Empresa contratada por el promovente	*	1 baño portátil por cada 25 personas, letreros alusivos	Grado de cumplimiento al 100%
Contaminación del suelo y agua	Instalación, monitoreo semestral y mantenimiento de biodigestores para el tratamiento de aguas residuales	Operación y mantenimiento	Suelo y Agua	Los biodigestores operarán durante toda la etapa de operación y mantenimiento y el monitoreo se realizará de forma semestral.	Personal de mantenimiento asignado por el Promovente	*	Biodigestores, Herramienta de plomería, pozos de absorción	Grado de cumplimiento al 100%
Contaminación del suelo y agua	Mantenimiento preventivo y correctivo de la red de distribución sanitaria	Operación y Mantenimiento	Suelo y Agua	Monitoreo Semestral y mantenimiento cuando la red lo requiera	Personal de mantenimiento asignado por el Promovente	\$ 15,000.00	Herramientas de Plomería	Grado de cumplimiento al 100%
Línea estratégica: Cuidado del Agua								
Uso irracional del agua	Instalación de sistemas ahorradores de agua	Construcción, Operación y Mantenimiento	Agua	En la etapa de construcción (acabados)	Personal de plomería contratado por el Promovente	*	Letreros alusivos, sistemas ahorradores, herramientas de plomería	Grado de cumplimiento al 100%
Uso irracional del agua	Mantenimiento preventivo y correctivo de la red de distribución hidráulica	Operación y Mantenimiento	Agua	Monitoreo Semestral y mantenimiento cuando la red lo requiera	Personal de mantenimiento asignado por el Promovente	\$ 15,000.00	Herramientas de Plomería	Grado de cumplimiento al 100%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Uso irracional del agua	Captación de agua de lluvia	Operación y Mantenimiento	Suelo y Agua	Durante la época de lluvias se utilizará el sistema, se realizará la limpieza al inicio de la temporada y cuando sea necesario	Personal de mantenimiento asignado por el Promovente	*	Los techos tienen la estructura requerida	Grado de cumplimiento al 80%
Línea estratégica: Disminución de emisiones a la atmósfera y partículas suspendidas								
Emisiones a la atmósfera y partículas suspendidas	Riego de terracerías y áreas de cambio de uso de suelo.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Suelo, Aire, Fauna y socioeconómico	Semanalmente o cuando así lo requieran las áreas	Personal de construcción contratado por el Promovente	\$ 15,000.00	Pipa con agua tratada	Grado de cumplimiento al 100%
Emisiones a la atmósfera y partículas suspendidas	Instalación de calentadores y celdas solares	Operación y mantenimiento	Aire	En la etapa de construcción	Técnico especializado en tecnologías solares contratado por el Promovente	*	Celdas solares, pilas, Calentadores solares	Grado de cumplimiento al 100%
Emisiones a la atmósfera y partículas suspendidas	Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos en general	Operación y mantenimiento	Aire	Monitoreo semestral y cuando los equipos lo requieran	Personal de mantenimiento asignado o contratado por el Promovente	\$ 50,000.00	Herramientas manuales y equipo especializado	Grado de cumplimiento al 100%
Emisiones a la atmósfera y partículas suspendidas	Cumplimiento con las verificaciones vehiculares establecidas en el estado de Oaxaca	Todas las etapas del Proyecto	Aire	Al inicio del Proyecto y semestralmente	Responsable de maquinaria asignado por el Promovente	\$ 5,000.00		Grado de cumplimiento al 100%
Línea estratégica: Protección de la Fauna silvestre								
Daño a fauna silvestre	Rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna.	Cambio de uso de suelo	Fauna	Toda la etapa de Cambio de uso de suelo	Especialista en Fauna contratado por el Promovente	\$ 50,000.00	Herramientas especificadas en el programa de rescate	Grado de cumplimiento al 100%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Daño a fauna silvestre	Se prohíbe la extracción y cacería de fauna silvestre	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Fauna	Durante todas las etapas del Proyecto	Personal designado por el Promovente	\$ 5,000.00	Letreros informativos y restrictivos	Grado de cumplimiento al 100%
Daño a fauna silvestre	Se prohíbe la introducción de especies de fauna domésticas	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Fauna	Durante todas las etapas del Proyecto	Personal designado por el Promovente	\$ 5,000.00	Letreros informativos y restrictivos	Grado de cumplimiento al 100%
Línea estratégica: Manejo adecuado de los residuos sólidos municipales generados								
Contaminación del suelo, agua y aire por residuos sólidos municipales	Se prohíbe la quema de residuos sólidos municipales	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Aire	Durante todas las etapas del Proyecto	Personal de limpieza contratado por el Promovente	\$ 5,000.00	Letreros informativos	Grado de cumplimiento al 100%
Contaminación del suelo, agua y aire por residuos sólidos municipales	Limpieza de las instalaciones	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Agua, Suelo y Aire	La limpieza de las instalaciones será diariamente y durante todas las etapas del Proyecto	Personal de limpieza contratado por el Promovente	\$ 5,000.00	Letreros informativos y restrictivos. Contenedores de basura adecuados. Documento del plan de manejo de residuos	Grado de cumplimiento al 100%
Contaminación del suelo, agua y aire por residuos sólidos municipales	Plan de manejo de residuos sólidos municipales	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Suelo, Agua, Fauna, Aire	Durante toda la etapa de operación del Proyecto y se llevará un registro mensual del volumen por tipo de residuo generado	Personal de limpieza contratado por el Promovente	\$ 50,000.00	Cámara fotográfica. Letreros informativos y restrictivos, contenedores adecuados	Grado de cumplimiento al 100%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Línea estratégica: Manejo adecuado de los residuos de manejo especial								
Contaminación del suelo, agua y aire por residuos sólidos de manejo especial	Manejo adecuado de residuos de manejo especial	Se pondrá especial atención, en la disposición de los residuos producto de los materiales de construcción (varilla, cartón, madera, alambre, etc.), mismos que pueden ser entregados a centros de acopio o darle el manejo según lo establecido en la Normatividad vigente	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, y Abandono del sitio	Durante todas las etapas del Proyecto y se realizará la clasificación por tipos de residuo	Personal de limpieza asignado por el Promoviente	\$ 50,000.00	Cámara fotográfica	Grado de cumplimiento al 100%
Línea estratégica: Protección de Flora								
Afectación de la vegetación	Rescate y reubicación de especies vegetales	Cambio de uso de suelo	Flora	Toda la etapa de Cambio de uso de suelo	Personal especializado	\$ 50,000.00	Material establecido en el Programa	Grado de cumplimiento al 100%
Afectación de la vegetación y por consecuencia del suelo	Manejo adecuado de residuos vegetales derivados de desmonte, despalle y/o podas	Cambio de uso de suelo, Operación y mantenimiento.	Flora, Fauna, Paisaje	Suelo, Agua, Durante la etapa de cambio de uso de suelo y cuando se realicen podas en las áreas verdes y jardines del Proyecto	Personal de jardinería contratado por el Promoviente	\$ 40,000.00	Cámara fotográfica, motosierras, herramientas de jardinería	Grado de cumplimiento al 100%
Disminución de la cobertura vegetal y por consecuencia afectación del suelo	Prohibición de desmonte y derribo de arbolado fuera del área del proyecto	Cambio de uso de suelo	Flora, Fauna, Paisaje	Suelo, Agua y Durante toda la etapa de cambio de uso de suelo	Personal encargado de la obra	\$ 5,000.00	cámara fotográfica, cinta precautoria, banderillas, letreros informativos	Grado de cumplimiento al 100%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Disminución de la cobertura vegetal y por consecuencia afectación del suelo	Prohibición de extracción de especies vegetales	Cambio de uso de suelo	Flora, Suelo, Fauna y Paisaje	La capacitación se realizará el inicio de la etapa al igual que la instalación de letreros informativos	Personal especializado	\$ 5,000.00	cámara fotográfica, letreros informativos	Grado de cumplimiento al 100%
Disminución de la cobertura vegetal y por consecuencia afectación del suelo	Se prohíbe el uso de herbicidas	Cambio de uso de suelo, Operación y mantenimiento	Flora, Suelo, Fauna, Agua y Paisaje	Durante todas las etapas mencionadas	Personal de jardinería contratado por le Promoviente	\$ 5,000.00	cámara fotográfica	Grado de cumplimiento al 100%
Disminución de la cobertura vegetal y por consecuencia afectación del suelo	Instalación de áreas verdes y jardines	Operación y Mantenimiento	Flora, Suelo, Fauna, Aire, Agua y Paisaje	La instalación será al finalizar la etapa de construcción, el mantenimiento de dichas áreas se realizará periódicamente durante la operación	Personal de jardinería contratado por le Promoviente	\$ 85,000.00	Herramienta de jardinería	Grado de cumplimiento al 100%
Disminución de la cobertura vegetal y por consecuencia afectación del suelo	Reforestación de 2.0 ha	Cambio de uso del suelo	Flora, Suelo, Fauna, Aire, Agua y Paisaje	Al iniciar la etapa de cambio de uso de suelo y en un lapso de 5 años	Promoviente	*	Herramientas manuales, plantas para reforestar, abonos orgánicos	Grado de cumplimiento al 100%
Línea estratégica: Condiciones del Suelo								
Inestabilidad de taludes y laderas	Construcción de muros de contención	Construcción	Suelo	Durante toda la etapa de construcción y conforme al avance de las obras	Personal encargado de la obra	*	Equipo Topográfico, Maquinaria menor para construcción, cámara fotográfica	Grado de cumplimiento al 100%
Compactación del suelo	Uso mínimo de maquinaria pesada	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Aire, Suelo y Agua	Durante todas las etapas en las que se utilice maquinaria de este tipo	Personal encargado de la obra	\$ 5,000.00		Grado de cumplimiento al 100%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Compactación del suelo	Restricciones de circulación e ingreso de maquinaria en áreas fuera de la zona de trabajo	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Aire, Suelo y Agua	En todo el tiempo en que sea necesaria la operación de maquinaria pesada	Personal encargado de la obra	\$ 5,000.00	Letreros restrictivos	Grado de cumplimiento al 100%
Contaminación del agua y suelo	Mantenimiento periódico de vehículos pesados, ligeros y maquinaria	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Aire, Suelo y Agua	Cuando se presente alguna falla en la maquinaria se realizará el reporte del mismo, asimismo se llevará una bitácora de mantenimiento de vehículos y maquinaria utilizada en las diferentes etapas	Encargado de la obra, Promovente y Talleres autorizados	\$ 100,000.00	Talleres autorizados	Grado de cumplimiento al 100%
Línea estratégica: Disminución de la generación de ruido								
Generación de ruido	Operación con escapes silenciados	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Fauna, Socioeconómico	Durante el uso de vehículos y maquinaria	Personal encargado de la obra	\$ 5,000.00	Escapes silenciados	Grado de cumplimiento al 100%
Generación de ruido	Disminución del uso de claxon	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Fauna, Socioeconómico	Durante la operación de maquinaria y vehículos en las etapas mencionadas	Personal encargado de la obra	\$ 5,000.00	Letreros alusivos	Grado de cumplimiento al 100%
Generación de ruido	Establecimiento de horarios diurnos de trabajo	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Fauna, Socioeconómico	El registro de entrada y salida de trabajadores se llevará diariamente y se respetarán los horarios de trabajo establecidos en la medida de lo posible	Personal encargado de la obra	\$ 500.00	Bitácora de obra	Grado de cumplimiento al 80%

Impacto al que va dirigido la acción	Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Componente ambiental	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Responsable	Costo	Obras o Equipo	Grado de cumplimiento
Generación de ruido	Cumplimiento de lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 en relación a ruidos de fuentes fijas	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Fauna, Socioeconómico	Cada que se utilice la maquinaria pesada	Personal encargado de la obra	\$ 5,000.00		Grado de cumplimiento al 100%
Línea estratégica: Condiciones laborales								
Generación de empleos y derrama económica	Contratación de personal de las localidades próximas al sitio del Proyecto	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	Socioeconómico	Al inicio del Proyecto y cuando se requiera la contratación de personal en cualquiera de las etapas mencionadas	Contratista y Promoviente	*		Grado de cumplimiento al 90%
Seguridad e higiene	Uso de equipo de protección personal	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Socioeconómico	En la ejecución de trabajos que lo requiera y que aplique la ley	Contratista y Promoviente	\$ 25,000.00	Equipo de protección	Grado de cumplimiento al 100%
Seguridad e higiene	Capacitación al personal	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	Socioeconómico	Al inicio de cada etapa establecida en el cronograma de actividades o cuando sea requerido	Contratista y Promoviente	\$ 30,000.00	Material para pláticas de sensibilización (rota folios, plumones, letrero informativos, cámara fotográfica)	Grado de cumplimiento al 80%
Seguridad e higiene	Programas vigentes de Protección Civil Estatal y Municipal	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	Socioeconómico	En todas las etapas	Contratista y Promoviente, encargado de seguridad e higiene	\$ 20,000.00	Programas de protección civil	Grado de cumplimiento al 100%

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

En el siguiente cuadro, se describen las estrategias de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental, tomando en cuenta las medidas de mitigación y prevención que fueron propuestas para los impactos que pueden generarse en las etapas del Proyecto, con dichas estrategias se podrá monitorear y dar seguimiento a las medidas establecidas.

Cuadro VI.3 Programa de seguimiento y control de medidas de mitigación y prevención

Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Grado de cumplimiento	Indicador de Supervisión	Frecuencia de supervisión
Instalación y operación de sanitarios portátiles	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio y Construcción	Se instalarán al inicio de la obra (cambio de uso de suelo) y se mantendrán operando hasta concluir la etapa de Construcción.	Grado de cumplimiento al 100%	Bitácora de descarga de sanitarios portátiles, Evidencia fotográfica.	Bimestral durante las etapas de cambio de uso de suelo hasta la construcción y de forma intermitente durante la operación y mantenimiento
Instalación, monitoreo semestral y mantenimiento de biodigestores para el tratamiento de aguas residuales	Operación y mantenimiento	Los biodigestores operarán durante toda la etapa de operación y mantenimiento y el monitoreo se realizará de forma semestral.	Grado de cumplimiento al 100%	Bitácora de monitoreo y de mantenimiento de Biodigestores, Evidencia fotográfica.	Semestral
Mantenimiento preventivo y correctivo de la red de distribución sanitaria	Operación y Mantenimiento	Monitoreo Semestral y mantenimiento cuando la red lo requiera	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica. Registro de mantenimiento a la red sanitaria.	Semestral
Instalación de sistemas ahorradores de agua	Construcción, Operación y Mantenimiento	En la etapa de construcción (acabados)	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica. Ficha técnica de sistemas ahorradores instalados.	Al inicio de la operación del Proyecto
Mantenimiento preventivo y correctivo de la red de distribución hidráulica	Operación y Mantenimiento	Monitoreo Semestral y mantenimiento cuando la red lo requiera	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica. Bitácora de mantenimiento.	Semestral
Captación de agua de lluvia	Operación y Mantenimiento	Durante la época de lluvias se utilizará el sistema, se realizará la limpieza al inicio de	Grado de cumplimiento al 80%	Evidencia fotográfica, Bitácora de mantenimiento	Semestral

Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Grado de cumplimiento	Indicador de Supervisión	Frecuencia de supervisión
		la temporada y cuando sea necesario			
Riego de terracerías y áreas de cambio de uso de suelo.	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Semanalmente o cuando así lo requieran las áreas	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica y bitácora de obra, grado de humectación de áreas	Bimestral
Instalación de calentadores y celdas solares	Operación y mantenimiento	En la etapa de construcción	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica, Ficha técnica de los equipos instalados.	Al inicio de la operación del Proyecto
Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos en general	Operación y mantenimiento	Monitoreo semestral y cuando los equipos lo requieran	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica y bitácora de mantenimiento de equipos	Semestral
Cumplimiento con las verificaciones vehiculares establecidas en el estado de Oaxaca	Todas las etapas del Proyecto	Al inicio del Proyecto y semestralmente	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia documental, calcomanía de verificación	Semestral
Rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna.	Cambio de uso de suelo	Toda la etapa de Cambio de uso de suelo	Grado de cumplimiento al 100%	Informe que incluya: clasificación y número de individuos rescatados, Zonas de liberación, evidencia fotográfica y bitácora de rescate y liberación.	De forma periódica durante las etapas de cambio de uso de suelo
Se prohíbe la extracción y cacería de fauna silvestre	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Durante todas las etapas del Proyecto	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica de letreros alusivos instalados. Informe y evidencia fotográfica de las pláticas de educación ambiental	Semestral
Se prohíbe la introducción de especies de fauna domésticas	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Durante todas las etapas del Proyecto	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica de letreros alusivos instalados. Informe y evidencia fotográfica de las pláticas de educación ambiental	Semestral

Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Grado de cumplimiento	Indicador de Supervisión	Frecuencia de supervisión
Se prohíbe la quema de residuos sólidos municipales	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Durante todas las etapas del Proyecto	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica de letreros alusivos y restrictivos. Evidencia física de residuos quemados en el área del Proyecto	Semestral
Limpieza de las instalaciones	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	La limpieza de las instalaciones será diariamente y durante todas las etapas del Proyecto	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica y número de letreros informativos y contenedores colocados en el área de trabajo, bitácora de obra.	Semestral
Plan de manejo de residuos sólidos municipales	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y Abandono del sitio	Durante toda la etapa de operación del Proyecto y se llevará un registro mensual del volumen por tipo de residuo generado	Grado de cumplimiento al 100%	Bitácora de Residuos, Evidencias fotográficas. Condiciones del almacenamiento temporal de residuos, Volúmenes de residuos generados, reciclados, reusados, aprovechados. Número y ubicación de letreros informativos. Clasificación adecuada de residuos	Bimestral
Plan de manejo de residuos de manejo especial	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, y Abandono del sitio	Durante todas las etapas del Proyecto y se realizará la clasificación por tipos de residuo.	Grado de cumplimiento al 100%	Bitácora de Obra Evidencias fotográficas. Condiciones del almacenamiento temporal de residuos. Número y ubicación de letreros informativos, Clasificación adecuada de residuos.	Bimestral
Rescate y reubicación de especies vegetales	Cambio de uso de suelo	Toda la etapa de Cambio de uso de suelo	Grado de cumplimiento al 100%	Informe fotográfico que contenga: Censo de todos los organismos que sean rescatados y reubicados, índice de	De forma periódica durante las etapas de cambio de uso de suelo

Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Grado de cumplimiento	Indicador de Supervisión	Frecuencia de supervisión
				supervivencia de las especies trasplantadas, Evidencia fotográfica.	
Manejo adecuado de residuos vegetales derivados de desmonte, despalle y/o podas	Cambio de uso de suelo, Operación y mantenimiento	Durante la etapa de cambio de uso de suelo y cuando se realicen podas en las áreas verdes y jardines del Proyecto	Grado de cumplimiento al 100%	Reporte fotográfico del derribo de arbolado y bitácora de obra, Grado de cumplimiento al 100%.	De forma periódica durante las etapas de cambio de uso de suelo
Prohibición de desmonte y derribo de arbolado fuera del área del proyecto	Cambio de uso de suelo	Durante toda la etapa de cambio de uso de suelo	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica, letreros informativos	De forma periódica durante las etapas de cambio de uso de suelo
Prohibición de extracción de especies vegetales	Cambio de uso de suelo	La capacitación se realizará el inicio de la etapa al igual que la instalación de letreros informativos	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica de letreros informativos	De forma periódica durante las etapas de cambio de uso de suelo
Se prohíbe el uso de herbicidas	Cambio de uso de suelo, Operación y mantenimiento	Durante todas las etapas mencionadas	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica de letreros informativos, áreas con evidencia de uso de herbicidas.	De forma periódica durante las etapas de cambio de uso de suelo y semestralmente en la etapa de operación
Instalación de áreas verdes y jardines	Operación y Mantenimiento	La instalación será al finalizar la etapa de construcción, el mantenimiento de dichas áreas se realizará periódicamente durante la operación	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica, bitácora de obra	Al iniciar la etapa de operación
Construcción de muros de contención	Construcción	Durante toda la etapa de construcción y conforme al avance de las obras	Grado de cumplimiento al 100%	Memoria de Cálculo estructural de muros de contención, Evidencia fotográfica y bitácora de obra	Al concluir la etapa de construcción
Uso mínimo de maquinaria pesada	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Durante todas las etapas en las que se utilice maquinaria de este tipo	Grado de cumplimiento al 100%	Bitácora de obra, evidencia fotográfica, número de unidades de maquinaria pesada en el proyecto.	Periódicamente durante las etapas de cambio de uso de suelo, preparación del sitio y construcción

Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Grado de cumplimiento	Indicador de Supervisión	Frecuencia de supervisión
Restricciones de circulación e ingreso de maquinaria en áreas fuera de la zona de trabajo	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	En todo el tiempo en que sea necesaria la operación de maquinaria pesada	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica, áreas del proyecto que presenten compactación del suelo huellas de maquinaria	Periódicamente durante las etapas de cambio de uso de suelo, preparación del sitio, construcción y abandono del sitio
Mantenimiento periódico de vehículos pesados, ligeros y maquinaria	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Cuando se presente alguna falla en la maquinaria se realizará el reporte del mismo, asimismo se llevará una bitácora de mantenimiento de vehículos y maquinaria utilizada en las diferentes etapas	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica y bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos.	Trimestral
Operación con escapes silenciados	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Durante el uso de vehículos y maquinaria	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica	Periódicamente durante las etapas de cambio de uso de suelo, preparación del sitio y construcción
Disminución del uso de claxon	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Durante la operación de maquinaria y vehículos en las etapas mencionadas	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica de letreros instalados	Periódicamente durante las etapas de cambio de uso de suelo, preparación del sitio, construcción y abandono del sitio
Establecimiento de horarios diurnos de trabajo	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	El registro de entrada y salida de trabajadores se llevará diariamente y se respetarán los horarios de trabajo establecidos en la medida de lo posible	Grado de cumplimiento al 80%	Bitácora de obra, registro de entradas y salidas de trabajo	Mensual

Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Grado de cumplimiento	Indicador de Supervisión	Frecuencia de supervisión
Cumplimiento de lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 en relación a ruidos de fuentes fijas	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	Cada que se utilice la maquinaria pesada	Grado de cumplimiento al 100%	Bitácora de obra, evidencia fotográfica	Periódicamente durante las etapas de cambio de uso de suelo, preparación del sitio, construcción y abandono del sitio
Contratación de personal de las localidades próximas al sitio del Proyecto	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	Al inicio del Proyecto y cuando se requiera la contratación de personal en cualquiera de las etapas mencionadas	Grado de cumplimiento al 90%	Evidencia documental, Contratos de trabajo	Semestral
Uso de equipo de protección personal	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	En la ejecución de trabajos que lo requiera y que aplique la ley	Grado de cumplimiento al 100%	Evidencia fotográfica, personal portando equipo de protección	Semestral
Capacitación al personal	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	Al inicio de cada etapa establecida en el cronograma de actividades o cuando sea requerido	Grado de cumplimiento al 80%	Informe, evidencia fotográfica, relación de asistentes a pláticas	Semestral
Programas vigentes de Protección Civil Estatal y Municipal	Cambio de uso de suelo, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono del sitio	En todas las etapas	Grado de cumplimiento al 100%	Programas de Protección Civil, Señalizaciones, Evidencias fotográficas	Semestral
Reforestación de 2.0 ha	Las actividades de compensación ambiental se plantean con la finalidad de restaurar un sitio de 2.0 hectáreas de superficie, la cual cumplirá las funciones ecológicas	Cambio de uso de suelo	Grado de cumplimiento al 100%	Informe y evidencia fotográfica	Bimestral

Medida	Etapas del proyecto en que se ejecutarán	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Grado de cumplimiento	Indicador de Supervisión	Frecuencia de supervisión
	que cumplía el área donde se desarrollará el proyecto, principalmente Infiltración, evitar la erosión, refugio y alimentación de fauna.				

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

Tomando en cuenta la información respecto al proyecto en comento y la evaluación de daños descritos en el capítulo V, se considera que no habrá impactos graves en el ambiente, por lo tanto no es necesario que el promovente presente algún tipo de garantía; sin embargo, dada la importancia en el cumplimiento de las actividades de compensación, se estima un costo de las acciones de reforestación que se le llevarán a cabo.

Dicho costo se calcula en base al ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE EMITEN LOS COSTOS DE REFERENCIA PARA LA REFORESTACION O RESTAURACION Y SU MANTENIMIENTO PARA COMPENSACION AMBIENTAL POR CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES Y LA METODOLOGIA PARA SU ESTIMACION publicado en el Diario Oficial el 25 de Febrero del 2011, y su actualización del día 31 de Julio del 2014.

Cuadro VI.4. Costo de las actividades de reforestación por compensación ambiental

Actividad	Número de hectáreas o periodo	Precio unitario (hectárea)	Costo
			(\$)
Forestación	2.0	18,363.30	36,726.60
Mantenimiento			
Mantenimiento de la zona reforestada	5 años	5,778.98	57,789.80
		(COSTO ANUAL).	
Asistencia técnica para mantenimiento	5 años	1,613.76	16,137.60
		(COSTO ANUAL)	
Total			110,654.00

Cuadro VI.5. Cronograma de actividades de las acciones de reforestación.

Restauración del sitio	Año 1												Año			
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5
Preparación del sitio																
Instalación de vivero																
Colecta de germoplasma																
Propagación de especies (Producción de plantas)																
Operación																
Marcaje y apertura de cepas																
Plantación																
Acciones físicas, mecánicas y biológicas para estabilización de suelos.																
Mantenimiento																
Mantenimiento de la zona reforestada																
Abandono																
Terminación de las actividades de mantenimiento																

Anexo 12. Programa de compensación ambiental

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

De acuerdo con la información generada en capítulos anteriores, se realizó la proyección del escenario ambiental actual y el resultante de la ejecución del Proyecto, incluyendo las medidas preventivas, de mitigación y de compensación ambiental, éstas últimas a fin de disminuir las afectaciones de los impactos ambientales relevantes que pudiese generar el Proyecto; de acuerdo con la Fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el impacto relevante se define como: *“Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales”.*

A partir de la prohibición de la caza de tortugas, los habitantes de Mazunte han buscado alternativas de fuentes de trabajo, uno de las principales es hoy en día el turismo, junto con esta actividad y como parte del concepto se constituyeron empresas donde se elaboran productos locales y cosméticos de alta calidad, 100% ecológicos, esto es parte de las atracciones en la playa de Mazunte. Estas alternativas de trabajo comenzaron hace casi dos décadas con ayuda de empresas, organismos no gubernamentales, universidades nacionales y extranjeras; así como con apoyo del Gobierno federal mexicano.

Derivado también de la veda total y permanente de las tortugas marinas, el gobierno federal decretó en 1991 la construcción del Centro Mexicano de la Tortuga, el cual abrió sus puertas al público en 1994. Este Centro de investigación es un acuario dedicado a las tortugas, especialmente las marinas, en una superficie de cuatro hectáreas localizadas justo al lado de la playa de Mazunte. Cuenta con todas las especies de tortugas marinas originarias de México y dentro de sus objetivos de investigación está la gestión y conservación de las especies de tortugas; así como la promoción del turismo ecológico. Además de ser un centro de investigación donde se reciben estudiantes para realizar prácticas profesionales y recibe alrededor de 60,000 visitantes al año, tanto nacionales como extranjeros.

Además del comercio y la investigación, el municipio de Santa María Tonameca, en especial Mazunte cuenta con eventos culturales, por una parte se puede mencionar el festival de Jazz, que desde el año 2005 se lleva a cabo año con año. Y por otra parte, desde el año 2007,

diversos artistas profesionales de circo contemporáneo se reúnen en dicha localidad para compartir enseñanzas referentes a las artes circenses. En ambos festivales, reúne turismo estatal, nacional e internacional, aumentando año con año la presencia de visitantes.

Actualmente se está consolidando una nueva ruta de turismo "alternativo" que va de Ventanilla a Puerto Ángel; de este a oeste comienza con la visita de Ventanilla (para observar flora y fauna en la Laguna, principalmente mangle, aves, cocodrilos, venados y tortugas), después Mazunte (para visita la Fábrica de Cosméticos Naturales, el Centro Mexicano de la Tortuga, Punta Cometa; así como para disfrutar de la playa y la vida nocturna), más adelante San Agustín (para observar tortugas, mantarayas, delfines y ballenas en recorridos en lancha y para disfrutar de la playa y la tranquilidad del poblado), posteriormente Zipolite (para aprovechar el ambiente de libertad y la vida nocturna) y por último Puerto Ángel (para conocer un pueblo de pescadores).

Mazunte recientemente adquirió el distintivo de Pueblo Mágico que otorga la Secretaría de Turismo (SECTUR) en el año 2015, según la misma secretaría un pueblo mágico es una localidad que tiene atributos simbólicos, leyendas, historia, hechos trascendentes, cotidianidad, en fin, magia que te emanan en cada una de sus manifestaciones socio-culturales y que significan hoy en día una oportunidad para el aprovechamiento turístico, Mazunte es una alternativa fresca y diferente para los visitantes nacionales y extranjeros, por este motivo se ha impulsado la actividad turística en esta localidad, lo que conlleva a un aumento de la demanda de servicios de este tipo.

Podría decirse que el impacto que generará el Proyecto es mínimo si se analiza a nivel Sistema Ambiental, sin embargo es necesario realizar un análisis de límites de cambio o capacidad de carga turística, ya que como se ha mencionado con el aumento del turismo y la demanda de servicios se han incrementado el número de hoteles, restaurantes y demás construcciones, éstos de alguna manera han procurado ser compatibles con la zona y el medio ambiente, puesto que se caracterizan por ser construcciones que utilizan lo menos posible el concreto y la varilla, en su lugar se fomenta el uso de materiales como palma, bambú, madera, piedra e incluso adoquín, así como el uso de energías alternativas como la solar, el uso de biodigestores y sistemas de tratamientos de aguas, así como la clasificación de la basura.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Este escenario considera la situación ambiental actual de la zona del Proyecto y del Sistema Ambiental: las condiciones naturales del Área del Proyecto han sido impactadas por las actividades antropogénicas que se han dado en la zona, a consecuencia de la actividad turística que se ha desarrollado en las últimas décadas.

VII.2 Escenario ambiental con proyecto.

El escenario ambiental con Proyecto y sin medidas de mitigación considera la dinámica natural actual, las actividades y elementos de desarrollo del Proyecto presentados en el Capítulo II, para lo cual se tomó de referencia el Sistema Ambiental descrito en el Capítulo IV, así como los impactos ambientales descritos en el Capítulo V, los cuales se pueden generar con las actividades de cambio de uso de suelo, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

En el escenario con la ejecución del Proyecto y con medidas de mitigación, se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto anterior, pero incorporando las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI. El pronóstico del escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones del Proyecto sobre el medio natural y las medidas de mitigación correspondientes. Con la implementación de medidas de mitigación en las diferentes etapas del proyecto, se contribuirá a disminuir en gran medida los impactos identificados en la matriz de evaluación, dichas medidas serán supervisadas mediante el Programa de Vigilancia Ambiental a fin de verificar su cumplimiento.

Con base en los apartados anteriores, el desarrollo de los tres escenarios se presenta en el Cuadro VII.1

Cuadro VII.1 Descripción de escenarios ambientales

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
Aire	Las actividades predominantes en la región corresponden al desarrollo turístico, actividades propias de los asentamientos humanos y actividades agrícolas, no existen desarrollos industriales en la zona, por lo que las fuentes de emisiones principales son móviles, provenientes del tránsito en carreteras y caminos aledaños, la calidad del aire se considera buena.	Durante las etapas de cambio de uso de suelo, preparación del sitio y construcción, el flujo de vehículos y maquinaria incrementará la dispersión de polvos en el área del proyecto y posiblemente en áreas aledañas. Por el uso de diésel y gasolina en las diferentes etapas del Proyecto se estima una emisión total de 3,226 kg de CO₂ Por la quema de gas LP en la preparación de alimentos se estima la generación de 213,120 kg CO₂ durante el Proyecto. El mal manejo de los residuos sólidos municipales y especial cuidado puede ocasionar afectaciones a este componente, principalmente por la quema de estos.	Las partículas suspendidas serán muy frecuentes en las etapas de preparación del sitio y construcción, para disminuir efectos de contaminación a la atmósfera se implementarán riegos periódicos, a fin de mantener cierta humedad en las áreas desmontadas, utilizando preferentemente agua tratada. Dada la emisión de CO₂ por la cocción de alimentos (quema de Gas LP), se considera el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de combustión, con el objetivo de asegurar el óptimo funcionamiento y contribuya a minimizar la emisión de gases. Durante las etapas que requieran el uso de maquinaria pesada, se utilizará únicamente la necesaria a fin de evitar la emisión de las partículas suspendidas. Con el fin de evitar que los vehículos utilizados en las diferentes etapas del Proyecto contaminen aún más el aire, éstos deberán cumplir con las verificaciones vehiculares establecidas para el estado de Oaxaca. Se prohíbe la quema de residuos sólidos municipales y de manejo especial, a fin de evitar la

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
			contaminación de aire. Para las actividades de cambio de uso de suelo, preparación del sitio y construcción del inmueble, en caso de requerir combustibles, lubricantes y solventes serán almacenados en tambo de plásticos de hasta 200 litros y confinados en sitios adecuados, tomando las medidas de seguridad necesaria para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios que puedan afectar la calidad del suelo, aire o agua. En la etapa de operación y mantenimiento no se prevé la generación de residuos peligrosos, ya que el mantenimiento de los vehículos o maquinaria utilizada en las diferentes etapas del proyecto, serán realizadas en talleres mecánicos especializados.
Suelo	La mayor parte del Sistema Ambiental presenta suelo de tipo Regosol (endoléptico, epiléptico y arénico), el cual también está presente en el Proyecto; en menor porcentaje en la parte alta de la microcuenca se presentan suelos Cambisoles. El suelo de tipo Phaeozem se identifica principalmente en el recorrido del Río Tonameca. En el Sistema Ambiental según la información de SEMARNAT (2004); en ésta delimitación se presentan algunas zonas de degradación del suelo, las cuales cubren una superficie de 7,000 ha y representan el 18% de la superficie total del Sistema	Dentro del área del Proyecto, las actividades de construcción, excavaciones, movimiento de material y obra civil provocarán dispersión de partículas. Aunado a esto, las áreas donde se removerá vegetación y suelo (6,397.94 m²) serán susceptibles a la erosión hídrica y eólica, además de que se afectará el proceso de infiltración. El Sistema Ambiental cubre una superficie total de 39,013.43 hectáreas, y al compararla con la superficie total del Proyecto (34,480.62 m²), ésta corresponde al 0.0001% del Sistema Ambiental, por lo que no se espera una afectación significativa al componente suelo en	Durante las etapas de cambio de uso de suelo, preparación del sitio y construcción se realizará la alteración de la estructura actual del suelo, específicamente en las áreas de construcción de obras; en estas etapas se tendrá un manejo adecuado del suelo removido, para evitar el deslizamiento de suelo y la desestabilización al realizar los cortes se construirán muros de contención, tal y como se describe en las medidas establecidas en el Capítulo 6. Así mismo, las zonas desmontadas y terracerías serán humectadas periódicamente por medio de pipas de

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
	Ambiental. Son mayores las superficies que presentan erosión hídrica con pérdida de suelo superficial (10.65% del sistema ambiental), existiendo en menos superficie la degradación física por compactación (1.99% del sistema ambiental) y la degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica (5.38% del sistema ambiental). Dentro de las causas de la erosión y degradación se encuentran principalmente el sobrepastoreo y actividades agrícolas. En cuanto al uso del suelo y según INEGI (2013), únicamente el 1.27% del Sistema Ambiental son asentamientos humanos o zonas urbanas, solo comprende en esta categoría la zona de Puerto Ángel. Aunque en realidad la superficie es mayor, ya que existen localidades con menor número de habitantes que la carta temática no los considera como zonas urbanas o asentamientos humanos: Mazunte, San Agustínillo, Zipolite, Ventanilla, San Antonio, entre otros. Dado el impulso a la actividad turística del municipio, se ha incrementado los núcleos urbanos, aumentando áreas de desmonte sin autorización para la construcción de hoteles, restaurantes y viviendas. El incremento de la superficie de vegetación secundaria y de agricultura de temporal muestra que el cambio de uso de suelo es una de las principales causas de pérdida de	este nivel de análisis. El cambio de uso de suelo representa una afectación al suelo ya que su vocación natural será modificada para uso habitacional o de servicios; para dimensionar la superficie afectada se tiene que: el Proyecto contempla una superficie total de 34,480.62 m², de los cuales el 6,347.94 m² se destinará para la construcción de obras (18.41%), en una superficie de 23,839.61 m² se pretende el establecimiento de áreas verdes, que corresponden al 69.14%, la suma de estos porcentajes representa la solicitada para cambio de uso de suelo y 4,293.07 m² están destinados como área de conservación (12.45% de la superficie total del Proyecto). El establecimiento de áreas verdes y el área de conservación permitirán promover la conservación del suelo y disminuir los efectos erosivos. El volumen de despalme en el Predio 1 se estima en 1,222.77 m³ de suelo, considerando la superficie del Predio de 12,227.65 m² y una capa de 10 cm de material removido. El volumen sujeto a despalme en el Predio 2 será de 1,795.99 m³ de suelo, considerando la superficie de 17,959.90 m² y una capa de 10 cm de material a remover. Durante las diferentes etapas del Proyecto, se tiene contemplada la generación de residuos sólidos municipales y de manejo especial, los cuales requieren un tratamiento adecuado para	agua tratada para evitar la volatilización de polvo. Con la superficie destinada para conservación y para el establecimiento de áreas verdes se contribuirá a la restauración y proliferación de especies de flora en el estrato arbustivo y herbáceo, lo cual también contribuirá a contrarrestar cualquier posible efecto de arrastre de partículas de suelo y disminuir cualquier efecto de erosión eólica e hídrica en estas zonas. Durante todas las etapas que contempla el Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos, así como de manejo especial, para esto se implementará un plan de manejo de residuos, el cual permitirá implementar procedimientos para la separación, almacenamiento, recolección y aprovechamiento o disposición final de los diferentes tipos de residuos. Debido al uso de maquinaria pesada en el sitio, se plantean medidas de prevención y mitigación, encaminadas a evitar o restringir acciones que contribuyan a la compactación del suelo, tales como restricciones de circulación y el uso mínimo de maquinaria pesada. Al utilizar vehículos y maquinaria pesada, se corre el riesgo de que viertan

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
	suelo en el Sistema Ambiental.	evitar la afectación del suelo por la contaminación de dichos residuos. Al utilizar maquinaria pesada y vehículos, se corre el riesgo de contaminar al suelo por derrame de aceites o lubricantes, esto no ocurre si los vehículos se mantienen en buenas condiciones.	al suelo aceites o lubricantes, para evitar este tipo de contaminación al suelo en el Proyecto, se realizarán mantenimientos periódicos a los vehículos y maquinaria, dicho mantenimiento se realizará únicamente en talleres autorizados.
Hidrología	El Sistema Ambiental se ubica en la Región Hidrológica número 21 denominada Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), dentro de la cuenca del Río Copalita y otros. Se identifican escurrimientos superficiales como el Río Tonameca y San Francisco (principales afluentes del Sistema Ambiental), mismos que desembocan en el Océano Pacífico, así como un conjunto de Lagunas, entre ellas Ventanilla. Hablando en el contexto hidrográfico, el proyecto se ubica en la parte baja de la cuenca y a su vez de la microcuenca Puerto Ángel, la precipitación por lo general en esta zona es escasa y su pendiente en general es igualmente baja, aunque el potencial de las aguas subterráneas de estas zonas es alto, el Proyecto se ubica en una zona de material consolidado con posibilidades bajas de contener agua subterránea. Para el caso específico del proyecto, no se encuentran cuerpos de agua superficiales, se ubica una corriente de agua en los límites de los Predios, la cual nace algunos metros	Algunos factores que influyen en la capacidad de recarga de los mantos freáticos son: el tipo de vegetación y su estado de conservación, en términos generales, en las zonas arboladas y conservadas dentro del Sistema Ambiental es en donde se da la mayor captación de agua, en el caso del Proyecto, la vegetación se encuentra en un estado perturbado, permaneciendo solo el estrato arbóreo en bajas densidades de Selva Mediana Caducifolia, por lo que no constituyen una fuente importante de captación. Considerando que se removerá la vegetación en una superficie de 30,187.55 m², esto influye en la disminución de la capacidad de recarga, ésta superficie representa el 87.55% de la superficie total del Proyecto y representa el 0.01% de la superficie total de selva mediana caducifolia y subcaducifolia que INEGI reporta en el Sistema Ambiental. La generación de residuos sólidos durante las etapas que considera el Proyecto también constituyen un riesgo de contaminación de cuerpos de agua, sin embargo, con el manejo adecuado es posible contrarrestar estos efectos	Dentro del área del proyecto no se presentan escurrimientos naturales de importancia, únicamente como límite entre ambos predios se localiza una escorrentía superficial que nace unos metros arriba y a través de la cual drenan las aguas en temporada de lluvias. Para este escurrimiento y en la hidrología en general del Sistema Ambiental el Proyecto no representa modificaciones en la hidrología superficial. Para este componente, el Proyecto considera sistemas de captación de agua pluvial misma que será canalizada al suelo y será utilizada para el riego de las áreas verdes, con ello se estima contribuir a la captación de agua a los mantos freáticos, para disminuir el uso de agua potable, evitar la erosión del suelo, el excedente será reinyectado al suelo. Se estima que con el establecimiento de áreas verdes y el área de

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
	arriba y es intermitente, puesto que únicamente permite que fluya el agua cuando existen precipitaciones en la zona. Dadas las condiciones actuales del predio, las pendientes y la presencia de vegetación secundaria de Selva Mediana Caducifolia, el porcentaje de infiltración de agua es muy bajo debido a que la mayor parte del agua escurre por cuses naturales que se forman por la precipitación. La mayor captación de agua se realiza en el Sistema Ambiental en las partes altas donde la superficie con Vegetación es mayor y junto con otros ecosistemas aportan volúmenes de agua suficientes para mantener el cauce del Rio Tonameca y San Francisco. El Sistema Ambiental se ubica en el acuífero denominado Colotepec-Tonameca, y con base en la información publicada en el DOF, la calidad del acuífero al que pertenece esta localidad es buena. En un escenario sin proyecto, los cuerpos de agua existentes en el Sistema Ambiental no serían afectados de forma inmediata, sin embargo no es posible descartar que en un futuro sean aprovechados para algún otro uso.	negativos. El proyecto considera destinar una superficie de 4,293.07 m² denominada de conservación, para mantener las condiciones de vegetación, suelo, fauna, etc. que actualmente caracterizan al predio, también se tiene contemplada una superficie de 23,839.61 m² como áreas verdes; dichas superficies contribuyen en el proceso de infiltración de agua en el Predio. Durante la etapa de operación y mantenimiento, se generarán aguas residuales, al igual que los residuos sólidos, constituyen un riesgo de contaminación de cuerpos de agua, sin embargo con el manejo adecuado es posible mitigar los daños a este componente ambiental.	conservación que el Proyecto considera dentro del predio, favorezca la captación de agua ya que la presencia de vegetación permite al suelo absorber el agua pluvial. El Proyecto no descargará ningún tipo de aguas residuales al suelo, se plantean medidas para prevenir cualquier contaminación al componente agua, ya que las aguas negras y grises serán canalizadas a un sistema biodigestor (tratamiento anaerobio) para ser tratadas, además de esto, el Programa de Vigilancia Ambiental contempla actividades de mantenimiento y monitoreo a fin de que el sistema de tratamiento se encuentre en buen funcionamiento. Así también se considera el mantenimiento de la red sanitaria e hidráulica, a fin de evitar la contaminación y el desperdicio del vital líquido. No se presentará contaminación de mantos freáticos, escurrimientos superficiales, ni cuerpos de agua cercanos al proyecto, por las características del Proyecto y la ejecución de medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI.
Vegetación	Dentro del Sistema Ambiental se encuentran principalmente tres tipos de unidades de vegetación: Manglar, Selva Mediana Caducifolia, Selva Mediana Subcaducifolia y	En un escenario con Proyecto, y tomando como referencia el comportamiento de la vegetación en el Sistema Ambiental, en general las superficies con vegetación de mangle, selva	Debido a las actividades que generarán la remoción de vegetación para la ejecución del Proyecto de interés (superficie total de cambio de uso de

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
	Bosque de encino; los tres últimos se presentan superficies con vegetación secundaria arbustiva o arbórea. En datos porcentuales el 30.24% del Sistema Ambiental es uso agrícola, el 62.83% es selva mediana caducifolia y subcaducifolia, los Pastizales cubren el 0.84%, el 4.43% está cubierto por manglar y únicamente el 1.27% son asentamientos humanos o zonas urbanas. Los cambios en superficies con vegetación, según los datos de INEGI (Serie I y V) refieren que las superficies con actividades agrícolas han tenido un fuerte incremento, por el contrario los pastizales han disminuido su superficie, posiblemente se han convertido en zonas agrícolas o áreas desprovistas de vegetación. Las superficies con vegetación de selva mediana caducifolia o subcaducifolia también ha disminuido, al igual que las áreas de bosque de encino, estos bosques se ubican en la parte alta de la microcuenca. Y finalmente las áreas urbanas han ganado terreno dentro del Sistema Ambiental. El área de interés se encuentra ya impactada en menor grado por asentamientos humanos, se encuentran especies características de Selva Mediana Caducifolia, sin embargo por las densidades y la presión antropogénica se puede catalogar como vegetación secundaria. En el predio los arbustos y herbáceas se han visto reducidos en su distribución y abundancia, principalmente por el aclareo que realizan los dueños de los predios, con	mediana caducifolia y subcaducifolia, así como el bosque de encino han disminuido en un lapso de más de 20 años, debido al aumento de zonas agrícolas principalmente, seguido de las áreas de pastizales y en menor grado el crecimiento de áreas urbanas. Como se ha mencionado en componentes ambientales anteriores, para la ejecución del Proyecto se solicita el cambio de uso de suelo para 30,187.55 m², se requiere el desmonte de una superficie de 6,347.94 m², mismos que se destinarán para la construcción de obras y, en una superficie de 23,839.61 m² se pretende el establecimiento de áreas verdes. Con la ejecución del proyecto y sin medidas de mitigación, se perdería la vegetación y los servicios ambientales de los 30,187.55 m². En el predio de estudio se presenta Vegetación de Selva Mediana Caducifolia con árboles remanentes tales como: <i>Amphipterygium adstringens</i>, <i>Lonchocarpus lanceolatus</i>, <i>Spondias purpurea</i>, <i>Casearia tremula</i>, <i>Guazuma ulmifolia</i>, <i>Plumeria rubra</i>, <i>Simira rhodoclada</i>, <i>Coccoloba liebmanni</i> y <i>Cochlospermum vitifolium</i>, la mayoría de estas especies son tolerantes a los disturbios ambientales. Con la construcción del Proyecto se estima un volumen maderable total a remover de 483.4346 m³ rta. Por el tipo de actividad económica que	suelo: 30,187.55 m², de los cuales 6,347.94 m² serán destinados a la construcción de obras y 23,839.61 m² para el establecimiento de áreas verdes). Se diseñó un programa de rescate y reubicación de especies vegetales, mediante el cual se realizará el rescate y trasplante de los individuos que se encuentren en las zonas a afectar de acuerdo a su importancia taxonómica, su estado de conservación y abundancia, considerando con mayor énfasis aquellas que se encuentren bajo un estatus de protección por la legislación mexicana, dicha medida se implementará previo a la etapa de cambio de uso de suelo. Las especies rescatadas serán trasplantadas a sitios con condiciones similares serán monitoreadas con el objetivo de asegurar su sobrevivencia y adaptación. Posteriormente, antes de finalizar la etapa de construcción se promoverá el establecimiento de áreas verdes, recuperando la vegetación y utilizando en lo posible vegetación nativa y las especies que hayan sido recuperadas, también se respetará la vegetación natural en una superficie de 4,293.07 m² misma que es identificada como área de conservación. Esto contribuirá a evitar la degradación del suelo mediante procesos erosivos de tipo eólico e hídrico, conservar la

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
	esta actividad eliminan hasta un 95% de arbustos y hasta el 90% de herbáceas. En un escenario sin Proyecto, es posible esperar un impacto moderado y atenuado con el tiempo, dado que se ha dado un crecimiento de la zona turística y urbana de Mazunte, aunado al aumento de las zonas agrícolas. Dentro de los que establece para el Territorio Mexicano el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), y derivado de la consulta de las Unidades Ambientales Biofísicas, el Proyecto se ubica dentro de la UAB 144 (Costa del Sur del Este de Oaxaca), esta se caracteriza por presentar degradación de los suelos en un nivel medio, alta degradación de la vegetación con uso de suelo forestal y agrícola, que ha permitido el establecimiento de terrenos agrícolas y aprovechamiento forestal, actividades que han contribuido al deterioro de la vegetación en el área del proyecto y parte del Sistema Ambiental. Con base en información consultada en el Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Santa María Tonameca, el Proyecto se ubica en la UGA 08, la cual establece como Política Ambiental de Protección, se ubica dentro del grupo de aptitud Forestal, Turismo y Conservación, dentro de los usos de suelo Predominante: Flora y Fauna, Compatible: Turismo y Pecuario,	corresponde al Proyecto, este es compatible con el grupo de aptitud que se establece en el Ordenamiento Ecológico Local de Santa María Tonameca, de igual manera con el uso de suelo establecido para la UGA como compatible.	vegetación existente y contribuir a su regeneración y permanencia Se consideran también acciones de compensación ambiental en un área de 2.0 hectáreas, a fin de mantener las funciones básicas de los ecosistemas como infiltración, conservación de suelo, refugio y alimento a la fauna, contribuyendo con esto a la conservación la biodiversidad, el sitio está por definirse con las autoridades de Santa María Tonameca. Durante la etapa de desmonte no se utilizarán herbicidas, tampoco en la etapa de mantenimiento de las áreas verdes.

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
	Condicionado: Agricultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos.		
Fauna	En su mayoría las especies de fauna en el Sistema Ambiental corresponden a especies abundantes en todo el territorio nacional, además de ser catalogadas como generalistas por presentar una amplia plasticidad genética, es decir presentar un amplio rango de tolerancia a las perturbaciones lo cual les permite adecuarse con relativa facilidad a áreas modificadas. Sin embargo existen especies de importancia alimenticia o económica tales como: <i>Ctenosaura pectinata</i> (Garrobo), y <i>Odocoileus virginianus</i> (Venado cola blanca) que son cazados de manera ilegal para alimento y/o venta, otras especies como <i>Herpailurus yaguaroundi</i> (Jaguarundi) y <i>Amazona albifrons</i> (Loro frente blanca) son cazados por su importancia ornamental ya sea por sus pieles o como mascotas. El principal reservorio para la fauna nativa se encuentra en el Sistema Ambiental donde las condiciones de vegetación permiten que puedan habitar especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Spilogale pygmaea</i>, <i>Herpailurus yaguaroundi</i>, <i>Ctenosaura pectinata</i>, <i>Melanerpes chrysogenys</i> y <i>Urosaurus bicarinatus</i>, indicadores que el ecosistema mantiene las condiciones naturales para el desarrollo de estas especies. La fauna existente en el Predio corresponde	Durante las etapas de cambio de uso de suelo, el Proyecto requerirá la remoción de vegetación, el tránsito de maquinaria pesada, así como excavaciones y cimentaciones, estas acciones ocasionarán alteraciones sobre los grupos de anfibios, reptiles y mamíferos, especialmente los de lento desplazamiento, no obstante no modificará drásticamente el hábitat, ya que las especies de fauna tienen una amplia distribución y sus hábitos de movimiento permiten desplazarse. Cabe señalar que en el área del proyecto, no se presentan especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las principales especies que se encontraron en el predio se catalogan de amplia distribución. En total se registraron 35 individuos, pertenecientes a 20 especies, 17 familias, 11 órdenes y 4 clases. El grupo de las aves fue el que presento la mayor riqueza de especies (12 especies) así como la mayor abundancia (21 individuos), seguido por los mamíferos (5 especies y 8 individuos), reptiles (2 especies y 5 individuos) y por último los anfibios con una especie y un solo individuo. De las especies registradas en el área del proyecto, se puede decir que en su mayoría corresponden a especies abundantes en todo el territorio nacional además de ser catalogadas como generalistas por presentar una amplia plasticidad genética, es decir presentar un	Aunque en el predio se encontraron especies de fauna generalistas, no se descarta la presencia de especies de importancia o en estatus de conservación, para los grupos de anfibios, reptiles y mamíferos y aves, se llevará a cabo la implementación del Programa de rescate, ahuyentamiento y reubicación de Fauna, con el objetivo de implementar técnicas de amedrentamiento que ahuyenten a los animales grandes hacia áreas aledañas que permitan su establecimiento, y medidas de rescate y reubicación para los animales de lento desplazamiento, este programa se implementará previo y durante las etapas de cambio de uso de suelo. Las medidas de rescate tendrán especial énfasis en las especies catalogadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Considerando que la mayoría de las especies de fauna que se registraron en el predio corresponden principalmente a aves, se realizará el ahuyentamiento previo al inicio de las actividades para evitar posibles daños a la fauna local, posterior a la etapa de construcción se mantendrán las áreas verdes dentro del proyecto para

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
	a especies de aves y algunos reptiles de amplia distribución, debido al crecimiento poblacional y al proceso de desarrollo turístico con la construcción de casas habitaciones, espacios comerciales y el tránsito de vehículos automotores, la fauna silvestre es poco observable en la zona urbana.	amplio rango de tolerancia a las perturbaciones lo cual les permite adecuarse con relativa facilidad a áreas modificadas. Considerando los datos en su totalidad, el grupo de las aves fue el que presento el mayor índice de diversidad de Shannon (2.6). Lo anterior no es de extrañarse, ya que existe una gran diversidad de aves para la zona, además de que poseen un poder de desplazamiento mayor que cualquier vertebrado. Por su parte, la herpetofauna (anfibios y reptiles) mostraron la menor diversidad (0.69 y 1.48 respectivamente) y en gran parte se debe al bajo número de especies encontradas, así como sus abundancias, además de que la mayoría de las especies son crípticas y se mantienen largos periodos inmóviles, lo que dificulta en gran medida su detección. Derivado del estudio faunístico en la zona, se puede precisar que las actividades desarrolladas en el área del proyecto no representan un riesgo para la diversidad faunística de la región, debido a la estructura vegetal existente en las áreas circundantes al Proyecto, hay altas probabilidades de que individuos de fauna desplazados por las actividades humanas propias del proyecto puedan ocupar nichos potenciales en el Sistema Ambiental.	percheo de aves residentes. Con el establecimiento del área de conservación y las áreas verdes dentro del área del proyecto es posible una mayor afluencia de especies de fauna, ya bien sea para tránsito o incluso para anidación, de aves principalmente y en especial las especies con mayor tolerancia a la presencia antropogénica dentro de su hábitat natural. Como parte de las actividades de educación ambiental, se promoverá el cuidado y conservación de la fauna en las diferentes etapas del Proyecto y con los trabajadores. Para evitar la afectación a la fauna nativa de los predios aledaños al proyecto y en el mismo polígono del proyecto, se prohíbe la extracción de especies animales de interés biológico, ecológico, vistoso y potencialmente ornamental. Así también para evitar la propagación de parásitos y enfermedades ajenas a la fauna nativa, se prohíbe a todo el personal que labore en la obra la introducción de especies domesticas al área del proyecto. Se instalarán letreros restrictivos en alusión a las medidas relacionadas con este componente ambiental.
Paisaje	Continuando en el ámbito del Sistema	Dada la diversidad de paisajes encontrados en	Debido a las condiciones del terreno

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
	Ambiental, éste presenta algunos tipos y estratos de vegetación (Selva mediana caducifolia, subcaducifolia y manglar principalmente), así como formas del relieve, cuerpos de agua y demás elementos que dan lugar a diversos paisajes en la zona. Siendo el principal atractivo el mar y las playas, también la riqueza de especies de flora y fauna en algunos lugares en específico. En lo que se refiere a sitios específicos de valor visual y que se han convertido en sitios turísticos por su belleza son: • Punta Cometa • Mazunte • San Agustín • Ventanilla • Zipolite • Puerto Ángel Por otra parte el paisaje que ahora se promueve y ofrece en la zona céntrica de Mazunte es pues, con base en los lineamientos de Pueblo Mágico, ha sido agradable a la vista el cambio que han realizado los pobladores o quienes hayan participado en el proceso, en su interés de adquirir este distintivo, puesto que se conserva un mismo estilo en las construcciones, el color de las fachadas de las viviendas, restaurantes y comercios. La Secretaría de Turismo establece que cada Pueblo Mágico debe atender y monitorear la sustentabilidad de la localidad, con base a indicadores básicos que permitan evaluar el comportamiento de la	la zona, y al pertenecer a Mazunte, es necesario mencionar que por la ubicación de los predios, la pendiente y los obstáculos naturales como la vegetación y las condiciones del terreno, el Proyecto no es perceptible desde los lugares turísticos y de interés, en específico desde Mazunte. Además que el proyecto, por su dimensión, arquitectura y diseño, no modifica el paisaje en su conjunto; están planteados para mantener la armonía con este. Se continúa conservando el paisaje de selva mediana caducifolia con el Proyecto, que aunque se plantea el derribo de vegetación se contempla la conservación de una superficie de 4,293.07 m², además de una superficie de áreas verdes 23,839.61 m², tal y como se ha mencionado en los componentes anteriores. La superficie donde será modificado el paisaje es mínima, corresponde a 6,347.94 m², puesto que es la superficie donde se realizará la construcción de obras, el resto se adapta a las condiciones que prevalecen en la zona. La localidad de Mazunte seguirá trabajando para continuar perteneciendo al programa de Pueblos Mágicos y al ser uno de los objetivos de dicho programa se continúa estructurando una oferta turística complementaria y diversificada hacia el mercado, basada fundamentalmente en los atributos histórico – culturales y naturales de la localidad y por consiguiente contribuir al aumento del afluente turístico y la derrama económica, es de esperarse que mantengan el estilo de las construcciones, la limpieza de la comunidad, el	(exposición y ubicación) el Proyecto no es visible desde las áreas turísticas de Mazunte, la vegetación es otro factor importante para no sean perceptibles las obras que contempla el proyecto. El análisis de visibilidad y presentado en el Capítulo IV del presente estudio, donde se ubicaron puntos observadores, el resultado indica que el proyecto es visible solamente para un punto observador identificado con el número 3. En el resto de la zona y principalmente de la zona turística no es visible el área que ocupa el proyecto en comento. El proyecto está planteado para mantener la armonía con el paisaje; por su dimensión, arquitectura y diseño, se considera el uso de materiales de la región. Con la ejecución del Proyecto no se afecta a gran escala el Paisaje que caracteriza la región, esto por las dimensiones que representan las obras proyectadas a construir, considerando que el mayor porcentaje de la superficie solicitada está destinada para el establecimiento de áreas verdes y una pequeña parte como área de conservación, donde se mantendrán las características particulares que prevalecen en el predio y en la zona. El derribo de vegetación se realizará

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
	actividad turística, esto con el apoyo de sus autoridades estatales y con la orientación de la Secretaría de Turismo, así como atender los resultados y recomendaciones derivadas de los Diagnósticos de Competitividad y Sustentabilidad de los Pueblos Mágicos. El paisaje visual de la zona donde se ubica el proyecto lo integran zonas que presentan vegetación secundaria de selva mediana caducifolia, con la presencia de un estrato arbóreo bien definido de 7 a 9 metros de altura, la cual a través de los años y el desarrollo turístico lleva una tendencia a convertirse en zona de casas habitación, cabañas de descanso y/o bungalows, etc., bajo el concepto de turismo sustentable. Derivado de los análisis de calidad visual y fragilidad visual, presentados en el Capítulo IV del presente estudio, el Proyecto obtiene una calificación numérica, que con base en los rangos de calificación que la metodología determina, se obtiene una Calidad Visual y fragilidad visual Media, los factores que influyen en el resultado final son las pendientes de la zona, la forma y tamaño de la microcuenca, así como la accesibilidad visual al Proyecto.	uso de energías alternativas y hasta cierto punto la compatibilidad con el medio ambiente. Y como parte de uno de los objetivos de Pueblos Mágicos, constituir al turismo como una herramienta de desarrollo sustentable de las localidades incorporadas a este Programa. De acuerdo con los resultados obtenidos en la matriz de valoración de características físicas para cada unidad de paisaje (UP), se determinó que la mayoría presenta una calidad visual media debido a que existe acción antrópica en la zona, aunque el cuerpo de agua más cercano es el Océano Pacífico y se considera importante, dentro del predio no se ubica ningún cuerpo de agua importante, la flora y fauna en cuanto a diversidad se considera con una puntuación baja y el tipo de vegetación ya es secundaria. Con base en lo anterior, se espera que el escenario ambiental con el proyecto este sujeto a los lineamientos ambientales aplicables en la materia y bajo la supervisión de las autoridades competentes, además de ajustarse a lo establecido en el programa de vigilancia ambiental específico para el proyecto, mismo que se integra en el Capítulo VI del presente documento.	conforme a lo establecido en la autorización de cambio de uso de suelo. El derribo será direccionado a fin de no afectar arbolado contiguo o fuera del área del Proyecto. Así mismo, se prohíbe el desmonte fuera del área del proyecto sujeto a evaluación.

VII.4 Pronóstico Ambiental

Con base en el análisis de los apartados anteriores, se puede pronosticar el siguiente escenario modificado por la introducción del Proyecto y tomando en cuenta la aplicación de todas las medidas de mitigación que fueron propuestas en el Capítulo VI.

En lo que respecta al Proyecto, aunque la superficie sujeta a cambio de uso de suelo corresponde 30,187.55 m², la superficie vegetal que será removida corresponde a 6,347.94 m², mismos que serán destinados para la construcción de obras civiles, con la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora se podrá prevenir el impacto generado por esta actividad, puesto que se realizará el rescate y trasplante de los individuos que se encuentren en las zonas a afectar de acuerdo a su importancia taxonómica, su estado de conservación y abundancia, considerando con mayor énfasis aquellas que se encuentren bajo un estatus de protección, además los individuos rescatados serán resguardados temporalmente en un sitio acorde, posteriormente serán trasplantados en sitios con condiciones similares y serán monitoreados para asegurar su sobrevivencia.

Durante las actividades de desmonte y despalme (cambio de uso de suelo) posiblemente provocará que las especies pequeñas y de lento desplazamiento que estén presentes en el área de interés, queden expuestas a depredadores o pierdan sus lugares de refugio, por lo tanto, previo y durante estas actividades se buscará remover y ahuyentar a la fauna presente en el sitio durante la eliminación del estrato vegetativo, en especial atención sobre los taxones con poca movilidad. Con el establecimiento de áreas verdes (23,839.61 m²) y el área de conservación (4,293.07 m²) se permitirá que, una vez que entre en funcionamiento el Proyecto, la mayoría de las especies presentes en las zonas aledañas habiten y transiten dentro del sitio sin ser afectadas por el Proyecto.

La operación del Proyecto no implica la generación de residuos peligrosos o tóxicos que dañen el ambiente, con la implementación el plan de manejo de residuos sólidos municipales de acuerdo con la Ley General para Prevención y Gestión de los residuos y su reglamento; se realizarán acciones que disminuyan el impacto ambiental producido por restos residuos, de esta forma se evitará la contaminación al suelo, de cuerpos de agua, así como la proliferación de fauna nociva.

En un sentido amplio, no se ocasionará un impacto significativo al paisaje natural y actual, debido a la arquitectura del Proyecto y los materiales utilizados para su construcción, además de las condiciones de la vegetación, la ubicación y la exposición en la que se encuentran los Predios.

Por otro lado, con el establecimiento del Proyecto se identifican impactos positivos como la generación de fuentes de empleo, lo cual será durante todas las etapas que contempla el mismo, estos constituyen una fuente de ingreso para los pobladores.

VII.5 Evaluación de Alternativas

Se indican alternativas para el Proyecto o medidas compensatorias sobre:

- Ubicación. En este punto no aplica el evaluar otra alternativa, puesto que no se poseen otras superficies para el Proyecto.
- Tecnología. Dentro de las alternativas en cuanto a tecnología, el Proyecto contempla el uso de tecnologías limpias como la implementación de biodigestores, se optó por dicha tecnología puesto que es una alternativa para el tratamiento de las aguas residuales que previene la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneas, al mismo tiempo suministra un gas combustible que dependiendo de la cantidad puede emplearse para satisfacer la demanda de energía y un efluente que puede ser utilizado como fertilizante. También se considera la instalación de celdas solares para la generación de energía.
- Reducción de superficie a ocupar. Como se ha mencionado en repetidas ocasiones, una superficie que representa el 69.14% del total del Proyecto está considerada como áreas verdes, aunado a esto el 12.45% está contemplada como área de conservación, por lo que las obras únicamente cubren el 18.41% de la superficie total del Proyecto.
- Características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades. El diseño del Proyecto contempla el uso de materiales de la región y las estructuras en armonía con el paisaje, así como con el resto de las construcciones que caracterizan la zona.
- De compensación de impactos significativos. La medida de compensación ambiental está en función de las medidas correctivas de la PROFEPA y el compromiso es la

reforestación de una superficie de 2.0 ha como medida de compensación, así como el mantenimiento durante 5 años de dicha superficie.

VII.6 Conclusiones

Con base a la evaluación integral del Proyecto se describen algunos beneficios que se podrían generar y la importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al Proyecto.

Aunque en Mazunte y el resto de los destinos turísticos vecinos se promueve el turismo ecológico, turismo sustentable o ecoturismo (se manejan varios términos), el estudio de la relación entre empresa, turismo y medio ambiente se encuentra todavía en sus comienzos. Es necesario profundizar mucho más en la naturaleza de esta relación y en el análisis del papel de la empresa no solo como motor de empleo en la industria turística sino también, y de manera importante, como factor determinante en la conservación del medio natural y la inclusión social.

En este sentido, es evidente que una empresa turística que no respete el medio natural y las realidades locales sobre las que se fundamente buena parte del atractivo de los servicios que ofrece, no solo provocará efectos negativos en el medio ambiente y en la población local, sino que también sufrirá en el plano competitivo, viendo peligrar en el medio y largo plazo su modelo de negocio.

De lo anterior, se puede mencionar que sin tener en cuenta la existencia del Proyecto, en el escenario actual se encuentran obras y actividades que generan diversos impactos al ambiente, desde hace varios años se ofertan servicios turísticos (descanso, recreación, investigación y culturales), razón por la cual se han construido posadas, hoteles, restaurantes, pequeños comercios y casas habitación en esta zona turística perteneciente al municipio de Santa María Tonameca y San Pedro Pochutla, específicamente en el corredor antes mencionado que se extiende desde Puerto Ángel hasta Ventanilla.

En cuanto a los beneficios que se esperan por la ejecución del Proyecto, estos se concentran principalmente en la generación de empleos en la región, puesto que en esta zona es la actividad económica principal junto con la pesca.

La ejecución del Proyecto se ajustará a los lineamientos legales aplicables federales y locales; así mismo, no se pone en riesgo a la fauna silvestre ya que se plantea el rescate, reubicación y

ahuyentamiento de especies que pudieran encontrarse en el sitio durante las etapas de desmonte y despalde (cambio de uso de suelo). Tampoco se ve afectada la flora de la zona, ya que también se plantea el programa de rescate y reubicación de especies de flora de importancia biológica ya que no se encontraron especies en estatus de conservación por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es importante mencionar que con la ejecución del Proyecto no se contribuye en la contaminación de aguas superficiales ni subterráneas, así como cuerpos de agua, con la implementación de las tecnologías especificadas anteriormente y en las medidas de mitigación.

La remoción de vegetación no está planteada en la superficie total del Predio, puesto que la mayor parte de esta está proyectada para el establecimiento de áreas verdes y un área de conservación, por lo que no se provoca una fuerte erosión del suelo, además que contribuye a no afectar el paisaje que se ofrece en la zona, aunado a que la arquitectura y el diseño del Proyecto se consideran amigables con el entorno.

Con las acciones de compensación ambiental propuestas en un área de 2.0 ha, a través del tiempo se podrán mantener las funciones básicas de los ecosistemas como infiltración, conservación de suelo, refugio y alimento a la fauna, contribuyendo con esto a la conservación la biodiversidad.

Todas las medidas de mitigación propuestas son acorde a la reducción de impactos identificados en la ejecución del Proyecto, por lo tanto se considera en el pronóstico ambiental de un escenario con Proyecto, que contempla todas las medidas de manejo de impactos ambientales y sociales descritas, que por las características, arquitectura, dimensiones y tecnologías a utilizar en el Proyecto, no se genera un impacto importante en el Sistema Ambiental y se considera ambientalmente viable.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Documentación legal

Anexo 1. Acta constitutiva de Xcandalú, S.A. de C.V.

Anexo 2. Copia simple de RFC de Xcandalú, S.A. de C.V.

Anexo 3. Copia simple de identificación

Anexo 4. Copia simple del comprobante de domicilio

Anexo 5. Resolución Administrativa de la PROFEPA No.101

Anexo 6. Copia simple de Actas de posesión no. 01799 y 01417

Anexo 7. Planos Arquitectónicos

Anexo 8. Planos Topográficos

Anexo 9. Mapas temáticos

Anexo 10. Programa de rescate y reubicación de fauna

Anexo 11. Programa de rescate y reubicación de flora

Anexo 12. Programa de compensación

VIII.2 Anexo fotográfico del predio (obras a regularizar)



Figura VIII.1 Ubicación del área del proyecto.



Figura VIII.2 Condiciones actuales del área del proyecto.



Figura VIII.3 Vista panorámica de la zona.



Figura VIII.4 Andadores o senderos.



Figura VIII.5 Obras construidas.



Figura VIII.6 Área de alberca.



Figura VIII.7 Habitación.

VIII.3 Anexo fotográfico del predio donde se pretenden construir las nuevas obras.



Figura VIII.8 Predio a construir.



Figura VIII.9 Condiciones actuales del predio.



Figura VIII.10 Toma de sur a norte en el predio.



Figura VIII.11 Vista panorámica del predio a construir.

VIII.4 Glosario de términos.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección , así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: se determinarán sobre la base de la importancia que tiene en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como para las interacciones proyecto-ambiente previsto.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno a varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo permanente o temporal.

Especies con estatus: Son aquellas especies que se encuentran en algún estatus de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Hábitat: Lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o de las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retomar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Paisaje: Se refiere al conjunto de características bióticas y físicas particulares de un área natural determinada y que se traduce en un componente visual que caracteriza un sitio.

Restauración ecológica: Prácticas que conducen o que ayudan a conducir un ecosistema perturbado a una condición de estructura y función similar a la que tenía antes de ser afectado.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Superficie total: Área total del predio.

Uso del suelo: Se refiere a la utilización de la vegetación y del suelo en un área determinada.

VIII.5 Bibliografía

CENAPRED 2016. Índice de peligro por inundación.

CENAPRED 2012. Mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos.

Conesa F, Vitoria. 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi prensa. España.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2000. Guía para la interpretación de Uso de Suelo y Vegetación.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2004. Guía para la interpretación de cartografía Edafológica.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2000. Guía para la interpretación de cartografía Geológica.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2005. Guía para la interpretación de cartografía Climatológica.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2014. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación. Escala 1:25,000. Serie V.

Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Norma Ambiental Estatal NAE-IEEO-003/2008

Normas Oficiales Mexicanas (NOM-001-SEMARNAT-1996, la NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997).

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

NOM-001-STPS-1993.- Relativa a las normas de seguridad e higiene en los edificios, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.

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

NOM-004-STPS-1993.- Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-1993.- Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables o combustibles.

NOM-011-STPS-1993.- Relativas a las condiciones de seguridad e higiene.

NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición

NOM-012-STPS-1994.- Relativa al equipo de protección del personal.

NOM-020-STPS-1994.-Relativa a los materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo.

NOM-045-SEMARNAT-2006, establece que los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Pastor, A. P. 1994. Master en evaluación de impacto ambiental. 8. La evaluación de impacto ambiental conceptos y estudios a realizar. Instituto de investigaciones ecológicas. España. 223 pp.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Noviembre de 2006)

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa México, D.F.

Referencias electrónicas

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

<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

http://www.files.cenapred.gob.mx/es/convencion2014/CENAPRED_ANR_CNPC.pdf

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0231/12/17.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 2, 3 y 4.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

Firma del titular del Área:

Lic. José Ernesto Ruiz López.
Delegado Federal.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 02/2018, con fecha 15 de enero de 2018.