



ÍNDICE GENERAL

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. PROYECTO	1
I.1.1. Nombre del proyecto.....	1
I.1.2. Ubicación	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	1
I.1.4. Presentación de la documentación legal.....	1
I.2. PROMOVENTE	1
I.2.1. Nombre o razón social.....	1
I.2.2. Registro federal de contribuyentes	1
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	1
I.2.4. Dirección del promovente o del representante legal.....	1
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
I.3.1. Nombre o razón social.....	2
I.3.2. Registro federal de contribuyentes	2
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio	2
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio	2
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	3
II.1.1. Naturaleza del proyecto	3
II.1.2. Selección del sitio	4
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	4
II.1.4. Inversión requerida.	7
II.1.5. Dimensiones del proyecto	8
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio de proyecto y en sus colindancias	14
II.1.7. Urbanización del área y servicios requeridos.....	14
II.2. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	15
II.2.1. Descripción de obras y actividades.....	16
II.2.1.1. Preparación del sitio	16
II.2.6. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos.....	26
III. VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	27
III.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)	27
III.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO).....	32

III.3. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O DE CENTROS DE POBLACIÓN	35
II.3.1. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022.....	35
III.3.2. Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Pochutla.	36
III.4. LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS OFICIALES MEXICANAS	37
III.4.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)	37
III.4.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	38
III.4.3. Normas Oficiales Mexicanas.....	38
III.5. DECRETOS Y PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES PRIORITARIAS	39
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	41
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	44
IV.2.1. Medio abiótico	44
IV.2.1.1. Clima	44
IV.2.1.2. Geología y geomorfología	46
IV.2.1.3. Suelos	49
IV.2.1.4. Hidrología	50
IV.2.2. Medio biótico	52
IV.2.2.1. Vegetación terrestre	52
IV.2.3. Paisaje.....	65
IV.2.4. Medio socioeconómico	66
IV.2.4.1 <i>Demografía</i>	66
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	73
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	73
V.1.1. Indicadores de impacto	76
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto	76
V.2. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS	81
V.2.1. Descripción de impactos generales.....	81
V.2.2. Descripción de los impactos particulares mediante fichas	81
V.1.4. Índice de Impactabilidad	95
V.1.5. Índice de Afectabilidad.....	97
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	100
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	100
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES	107
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	110



VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO	110
VII.1.1. Escenario sin actuación	110
VII.1.2. Escenario con actuación, sin la aplicación de medidas de mitigación	111
VII.1.3. Escenario con actuación y con medidas de mitigación	112
VII.1.4. Programa de vigilancia ambiental	114
VII.2. CONCLUSIONES.....	138
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	141
VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN	141
VIII.1.1. Planos definitivos	141
VIII.1.2. Fotografías.....	141
VIII.1.3. Videos	141
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	141
VIII.2. OTROS ANEXOS.....	141
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	142



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

I.1. PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

I.1.2. Ubicación

El Tololote- la Boquilla, Arroyo Cruz, San Pedro Pochutla, perteneciente al distrito de Pochutla en la región de la Costa en el estado de Oaxaca.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima de vida útil de 25 años.

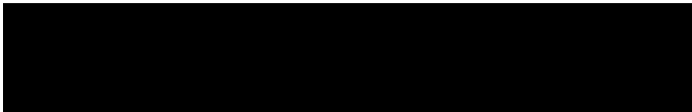
I.1.4. Presentación de la documentación legal

La documentación se presenta en el Anexo Documental.

I.2. PROMOVENTE

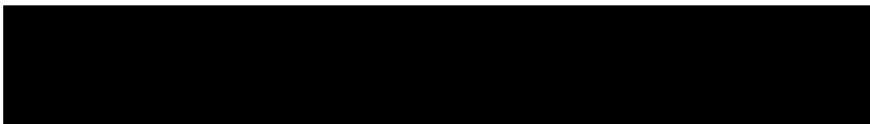
I.2.1. Nombre o razón social

C. Karen Wix Flores



I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Karen Wix Flores



El presente documento es una copia impresa de un archivo digitalizado. No se garantiza la exactitud de la información contenida en este documento. La versión original se encuentra en el archivo digitalizado. Se recomienda verificar la información en el archivo digitalizado.



I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. Nombre o razón social

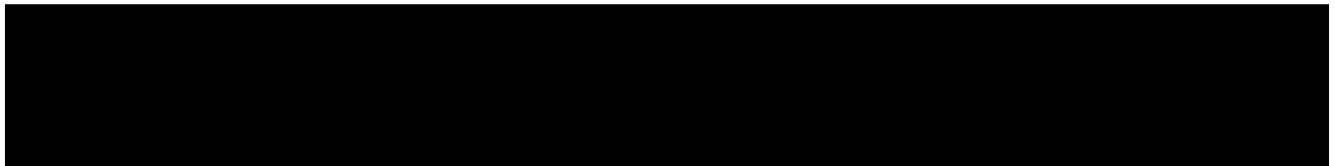
Daniel de la Cruz Blas



I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Muduvina De la Cruz Blas

Cédula Profesional: 06180416

[illegible]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en una casa habitación bajo un concepto sustentable en la localidad de Arrollo Cruz, San Pedro Pochutla Oaxaca.

La siguiente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta en atención al punto 3 del Considerando Séptimo de la resolución administrativa N° 047 del Expediente Administrativo PFFA/26.3/2C.27.5/0004-18, abierto ante la PROFEPA; donde se requiere lo siguiente:

“3. Para el caso que desee continuar con las actividades señaladas en el Considerando II de esta resolución, deberá someter al PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL las obras y actividades detalladas en el Considerando II de esta resolución, así como las que pretenda 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, en términos de lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción VII de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y 5° primer párrafo inciso O) fracción II, 9°, 17 y 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, lo anterior dentro de un plazo de diez días hábiles, contados a apartir del día hábil siguiente a aquél en que surta efectos la notificación de la presente resolución, de conformidad con el numerPresentar ante esta delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Oaxaca, EL ORIGINAL PARA COTEJO, O EN SU DEFECTO, COPIA CERTIFICADA DEL DOCUMENTO QUE CONTENGA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en un plazo de 10 días hábiles, contados a partir del día hábil siguiente a aquél en que surta efectos la notificación del presente proveído, plazo que podrá ser prorrogado a petición de la persona interesada.”

Por lo antes expuesto se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental relativa al proyecto de “Construcción, Operación y Mantenimiento de la Casa, La Boquilla, Comunidad de Arroyo Cruz, San Pedro Pochutla, Oax.” referente a las obras y actividades en el lugar conocido como El tololote- la Boquilla, Arroyo Cruz, San Pedro Pochutla.

Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, la cual se desarrolló de acuerdo a la Guía Federal del Sector Forestal publicada en la página web www.semarnat.gob.mx.

Debido a que la obra no se ha concluido se presenta este documento, donde ya hay obras

existentes, dichas obras consisten en la construcción de un terraplén, muro de contención 1, muro de contención 2, y sendero de piedra acomodada, dichas obras y actividades fueron realizadas en el año de 2017, por lo cual se describirán y se desarrollará la parte faltante que se llevará a cabo una vez obtenido la autorización de impacto ambiental.

II.1.2. Selección del sitio

Debido a que el objetivo del presente documento es regularizar la situación de la Casa Habitación, no se puede describir este apartado de la forma en que la Guía Federal para el Sector Forestal lo pide, puesto que no se trata de un proyecto a realizar a futuro.

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

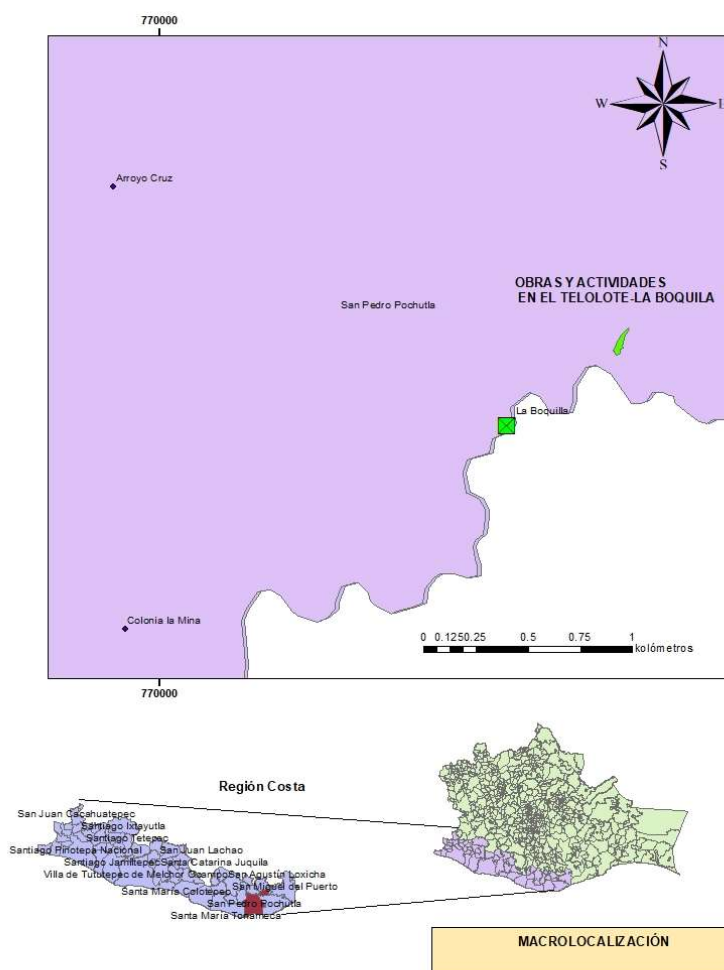
El proyecto está ubicado en el lugar conocido como El tololote- la Boquilla, Arroyo Cruz, San Pedro Pochutla, perteneciente al distrito de Pochutla en la región de la Costa en el estado de Oaxaca.

Macrolocalización

El municipio de San Pedro Pochutla se localiza en las coordenadas 16º47' de latitud norte y 96º28' de longitud oeste a una altura de 150 metros sobre el nivel del mar.

Colinda al sur con el Océano Pacífico; al norte con Pluma Hidalgo, al Noroeste con Candelaria Loxicha; y al este con Santa María Huatulco.

La superficie del municipio es de 458.63 km², representa el 0.47 % de la superficie total del estado.



Obras y Actividades en El telolote- la Boquilla, Arroyo Cruz, San Pedro Pochutla, Oax.

Fig. II.1. Macro localización del proyecto

Microlocalización

Las coordenadas geográficas y UTM que hacen referencia a la poligonal establecida se presentan en la tabla II.1, estas fueron obtenidas empleando el Datum WGS84, zona 14.

Tabla I.1. Coordenadas geográficas y UTM del proyecto		
Punto en acta de inspección	X	Y
Muro de contención		
1	772146	1735706
2	772139	1735709
3	772137	1735713



4	772123	1765722
5	772105	1735721
Terraplén		
1	772107	1735728
2	772117	1735730
3	772128	1735728
4	772139	1735724
5	772146	1735715
6	772146	1735706
7	772139	1735709
8	772137	1735713
9	772123	1735722
10	772105	1735721
Sendero		
1	772153	1735709
2	772162	1735711
3	772163	1735726
4	772168	1735737
5	772174	1735736
6	772186	1735730
7	772208	1735728
8	772216	1735726
9	772229	1735739
10	772254	1735744
11	772253	1735749
+/- 2 m de error		
Datum: WGS84 Zona: 14Q		

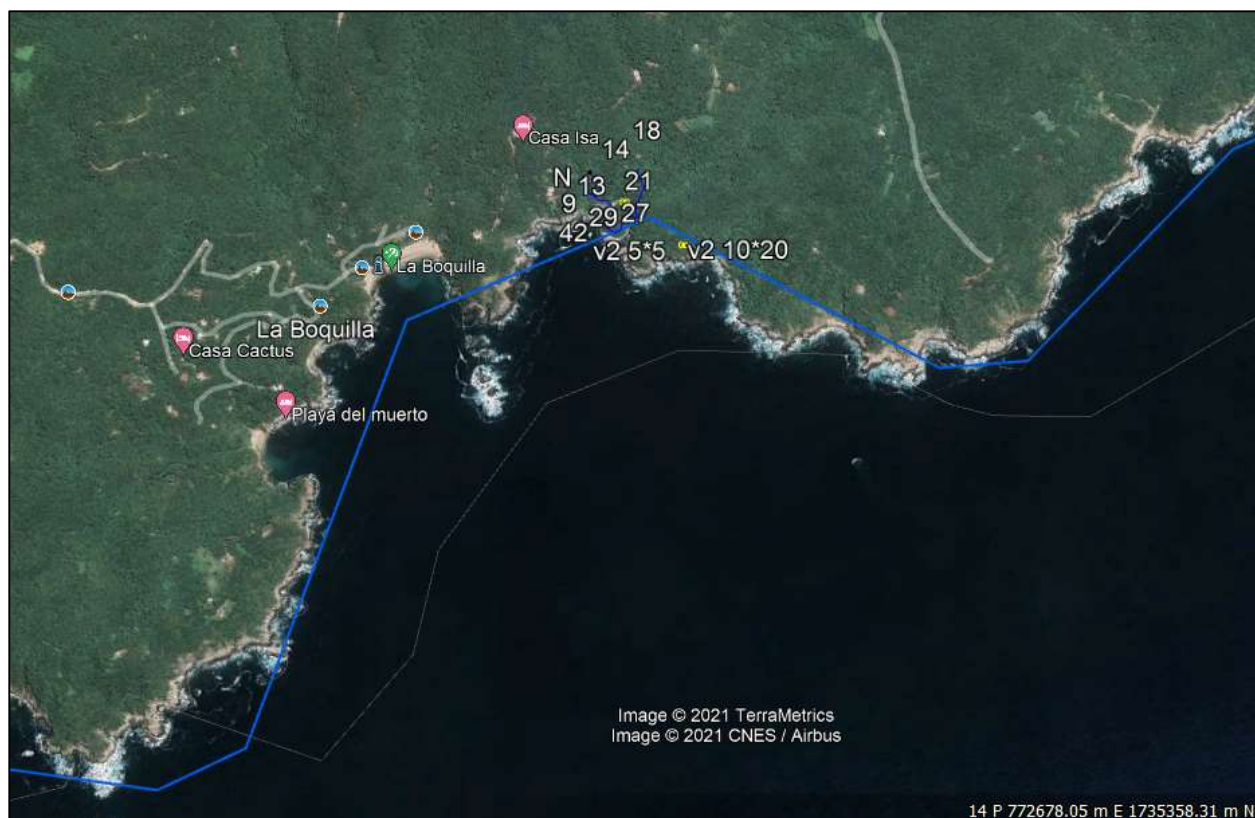


Fig. II.2. Imagen de satélite de la ubicación del proyecto

II.1.4. Inversión requerida.

La Inversión requerida para la actividad de construcción de este proyecto se presenta a continuación:

Tabla II.2. Costos de construcción	
Descripción	Costo (\$)
Construcción Casa Habitación La Boquilla	\$4,500,000.00
Total	\$4,500,000.00

En el Programa de vigilancia ambiental se calcula un monto de \$40,000.00 para la aplicación de medidas de mitigación, lo que equivale a un 6.90% del monto del proyecto.



II.1.5. Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio:

La superficie total del predio es de **18,859.27 m²**, que se encuentra fuera de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

POLIGONO		
V	COORDENADAS	
	X	Y
1	1,735,671.70	772,173.08
2	1,735,670.36	772,164.43
3	1,735,671.77	772,158.28
4	1,735,671.90	772,152.98
5	1,735,677.51	772,148.61
6	1,735,688.05	772,132.65
7	1,735,703.21	772,126.50
8	1,735,708.87	772,123.47
9	1,735,722.74	772,108.29
10	1,735,722.42	772,130.40
11	1,735,721.93	772,143.19
12	1,735,748.92	772,160.92
13	1,735,763.77	772,159.71
14	1,735,802.43	772,160.31
15	1,735,808.85	772,179.86
16	1,735,812.81	772,188.16
17	1,735,818.22	772,199.30
18	1,735,846.56	772,227.83
19	1,735,829.93	772,235.40
20	1,735,811.24	772,251.64
21	1,735,777.20	772,264.55
22	1,735,765.98	772,262.21
23	1,735,753.69	772,253.09
24	1,735,743.40	772,238.78
25	1,735,726.39	772,243.93
26	1,735,717.96	772,250.05
27	1,735,704.17	772,258.30
28	1,735,693.92	772,251.76
29	1,735,652.25	772,239.69
30	1,735,631.23	772,242.68
31	1,735,636.78	772,219.51
32	1,735,631.97	772,219.61
33	1,735,629.96	772,218.62
34	1,735,625.03	772,209.54
35	1,735,617.06	772,208.81
36	1,735,604.76	772,205.78
37	1,735,599.58	772,201.73
38	1,735,597.76	772,191.35
39	1,735,598.16	772,189.00
40	1,735,603.07	772,184.95
41	1,735,605.69	772,176.66
42	1,735,618.72	772,174.33
43	1,735,630.92	772,178.97
44	1,735,635.29	772,182.41
45	1,735,636.04	772,184.51
46	1,735,643.82	772,188.12
47	1,735,655.38	772,185.46
SUPERFICIE M2		18,859.27



b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área de proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.

Como se indicó anteriormente, la información cartográfica muestra, que la zona de ejecución del proyecto presenta vegetación de *selva baja caducifolia*. En el polígono tendrá en total 8 módulos, con una superficie de 1,468.66 m².

Tabla II.3. Superficie de las obras de proyecto		
Área	Superficie (m ²)	Estado
1. Palapa Pelicano	193.53	En Operación
2. Palapa Tiburón (dos módulos)	261.83	En Operación
3. Área de servicio	105.28	Por construir
4. Sala dormitorios	231.13	Por construir
5. Cocina comedor	254.01	Por construir
6. Palapa pelicano 2	194.86	Por construir
7. Palapa Velador	92.81	En Operación
8. Palapa taller	155.21	En Operación
Total	1488.66	



c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

A continuación, se muestra la distribución de módulos que integran el proyecto.

PALAPA PELICANO		
V	COORDENADAS	
	X	Y
1	1,735,759.73	772,239.30
2	1,735,759.04	772,238.70
3	1,735,754.35	772,228.26
4	1,735,754.26	772,227.77
5	1,735,754.31	772,227.38
6	1,735,754.60	772,226.86
7	1,735,757.29	772,224.81
8	1,735,756.70	772,223.50
9	1,735,764.51	772,219.89
10	1,735,769.53	772,231.02
11	1,735,766.35	772,232.44
12	1,735,766.85	772,233.51
13	1,735,767.08	772,234.56
14	1,735,769.44	772,233.93
15	1,735,770.16	772,236.78
16	1,735,765.20	772,237.99
17	1,735,765.29	772,238.55
SUPERFICIE M2		193.53

PALAPA TIBURON AREA 1		
V	COORDENADAS	
	X	Y
18	1,735,749.90	772,227.37
19	1,735,742.80	772,227.34
20	1,735,742.81	772,218.97
21	1,735,740.94	772,218.98
22	1,735,740.42	772,218.27
23	1,735,740.40	772,213.87
24	1,735,743.89	772,210.24
25	1,735,748.75	772,213.55
26	1,735,748.76	772,213.82
27	1,735,750.24	772,213.83
28	1,735,750.24	772,216.07
29	1,735,750.49	772,216.07
30	1,735,750.47	772,217.67
31	1,735,749.90	772,218.48
SUPERFICIE M2		125.60

PALAPA TIBURON AREA 2		
V	COORDENADAS	
	X	Y
99	1,735,725.28	772,195.34
100	1,735,721.59	772,195.93
101	1,735,721.14	772,193.14
102	1,735,719.00	772,193.47
103	1,735,717.73	772,185.77
104	1,735,716.26	772,184.89
105	1,735,716.71	772,184.11
106	1,735,714.04	772,182.54
107	1,735,718.56	772,174.82
108	1,735,722.35	772,177.05
109	1,735,722.18	772,177.35
110	1,735,727.27	772,180.34
111	1,735,722.96	772,187.67
112	1,735,723.70	772,192.27
113	1,735,724.77	772,192.10
SUPERFICIE M2		136.23



AREA DE SERVICIO		
V	COORDENADAS	
	X	Y
32	1,735,716.68	772,247.54
33	1,735,707.14	772,240.48
34	1,735,710.31	772,236.18
35	1,735,711.68	772,237.22
36	1,735,712.83	772,235.48
37	1,735,715.37	772,234.25
38	1,735,720.97	772,237.04
39	1,735,720.69	772,240.18
40	1,735,718.46	772,242.20
41	1,735,719.84	772,243.24
SUPERFICIE M2		105.28

SALA DORMITORIO		
V	COORDENADAS	
	X	Y
42	1,735,667.15	772,211.23
43	1,735,665.21	772,215.48
44	1,735,661.71	772,213.95
45	1,735,662.98	772,211.46
46	1,735,662.01	772,211.09
47	1,735,662.87	772,208.93
48	1,735,663.20	772,204.42
49	1,735,664.28	772,201.99
50	1,735,662.19	772,196.07
51	1,735,665.09	772,191.45
52	1,735,666.17	772,190.49
53	1,735,669.83	772,192.08
54	1,735,672.46	772,199.58
55	1,735,675.26	772,200.77
56	1,735,677.45	772,207.21
57	1,735,676.34	772,209.96
58	1,735,669.87	772,212.35
SUPERFICIE M2		231.13



COCINA COMEDOR		
V	COORDENADAS	
	X	Y
62	1,735,629.40	772,204.85
63	1,735,620.38	772,198.81
64	1,735,622.26	772,191.71
65	1,735,629.08	772,188.97
66	1,735,639.09	772,200.24
67	1,735,638.34	772,205.90
68	1,735,632.93	772,207.26
69	1,735,640.26	772,213.66
70	1,735,637.51	772,216.67
59	1,735,630.77	772,210.71
60	1,735,630.20	772,208.28
61	1,735,628.11	772,206.37
SUPERFICIE M2		254.01

PALAPA PELICANO 2		
V	COORDENADAS	
	X	Y
71	1,735,687.47	772,161.89
72	1,735,681.65	772,160.71
73	1,735,681.65	772,147.96
74	1,735,681.76	772,147.45
75	1,735,682.31	772,146.92
76	1,735,685.86	772,146.08
77	1,735,685.88	772,144.62
78	1,735,694.37	772,144.65
79	1,735,694.36	772,156.87
80	1,735,690.87	772,156.84
81	1,735,690.88	772,158.05
82	1,735,690.72	772,159.09
83	1,735,693.07	772,159.52
84	1,735,692.58	772,162.28
85	1,735,687.54	772,161.39
SUPERFICIE M2		194.86



PALAPA DEL VELADOR		
V	COORDENADAS	
	X	Y
86	1,735,713.26	772,126.49
87	1,735,704.01	772,139.17
88	1,735,699.23	772,135.66
89	1,735,708.51	772,123.00
SUPERFICIE M2		92.81

PALAPA TALLER		
V	COORDENADAS	
	X	Y
90	1,735,727.08	772,156.06
91	1,735,720.94	772,153.18
92	1,735,718.61	772,150.99
93	1,735,717.38	772,147.68
94	1,735,722.35	772,142.62
95	1,735,731.45	772,149.85
96	1,735,732.97	772,151.51
97	1,735,740.49	772,156.43
98	1,735,739.23	772,158.12
SUPERFICIE M2		155.21



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

De acuerdo a la Carta de Uso Actual de Suelo y Vegetación D14-3, escala 1:250,000, la vegetación en el predio en estudio corresponde a selva baja subcaducifolia.

El cuerpo de agua más cercana es el 30m del Océano Pacífico.

II.1.7. Urbanización del área y servicios requeridos

- **Acceso**

Se tiene un camino de terracería que parte de la carretera Pochutla – Puerto Ángel y que llega hasta el sitio del proyecto.



Fig. II.3. Camino de terracería para acceder al predio

- **Electrificación**

La electricidad será suministrada por medio de paneles solares.

- **Agua potable**

El agua a emplear dentro del proyecto será suministrada por medio de pipas que prestan el servicio, y almacenada en la cisterna, ya que no se cuenta con el servicio de agua potable.

- **Drenaje**

Al no contarse con una red de drenaje, se instalará un sistema de sanitarios ecológicos, y las aguas tratadas por medio de filtros.



- **Limpia pública**

Durante la etapa operativa se generarán residuos sólidos municipales, no existe el servicio de recolección de basura en la zona, por lo cual serán separados y almacenado para su posterior traslado a su lugar final.

II.2. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Tabla II.3. Programa de trabajo

Etapa	Periodo Actividades	Meses																							Año				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	3	4	5	...40
Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalle	■	■																										
	Conformación de terrazas y nivelación			■	■	■																							
Construcción	Cimentación						■	■	■	■																			
	Construcción de estructuras										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	Instalaciones, acabados, equipamiento y áreas verdes																				■	■	■	■	■				
Operación y mantenimiento	Operación																									■	■	■	■
	Mantenimiento																									■	■	■	■

II.2.1. Descripción de obras y actividades

II.2.1.1. Preparación del sitio

Retiro de vegetación y despálme

La primera actividad realizada fue la preparación del sitio que consistió en la limpieza, trazo y nivelación del terreno. Se removió vegetación en los trazos establecidos en el proyecto, se pretende realizar la conservación de vegetación original del sitio, por lo cual solo se realizó la remoción en los sitios donde se ubican las obras que se describen a continuación.

Conformación de terrazas y nivelación

Una vez realizado el despálme se procederá a la nivelación del terreno a fin de obtener los niveles establecidos en el proyecto y conformar las áreas donde serán desplantadas las obras proyectadas, el proyecto cuenta con desniveles pronunciados debido a la conformación natural del terreno, se harán las excavaciones necesarias para cubrir los niveles establecidos en el proyecto, el producto de dichas excavaciones se empleará para relleno de las mismas obras, de ser necesario se suministrará material desde bancos autorizados, que cubra con las necesidades del proyecto y terreno natural.

Terraplén

Debido a la topografía del terreno, se realizó esta obra para nivelar el terreno, debido a la pendiente natural del terreno se hizo la estabilización del terraplén, esta área de 292 metros servirá como estacionamiento.

Muro de contención 1

Debido a la topografía del terreno fue necesario construir muros de contención, hechos de piedra, cemento y varilla, esto para evitar posibles derrumbes en la zona del proyecto, sus dimensiones son 35 metros de largo por 3.5 metros de altura.



Imagen II.4 Terraplén y Muro 1.

Muro de contención 2

El segundo muro de contención fue construido con la misma finalidad que el muro 1, el de evitar posibles derrumbes y/o desgajamientos de la zona del proyecto, con dimensiones de 25 metros de largo y hasta 1.80 metros de altura.

Sendero de piedra acomodada

Para poder tener movilidad en el predio fue necesario hacer un sendero de piedra acomodada de dimensiones de 150 metros y un ancho promedio de 1.50 metros, en el cual se realizó, despalme y nivelación, y posteriormente se colocaron las piedras para poder hacer transitable dicho sendero.

II.2.1.2. Descripción de obras o actividades provisionales del proyecto

No se tendrá la construcción de obras o actividades provisionales del proyecto.

II.2.1.3. Infraestructura de servicios

Al ser un proyecto amigable con el entorno, y no contar con servicios públicos, se proyectaron baños secos o ecológicos, donde contamos con los siguientes muebles, todos los baños tienen una cámara debajo de estos, debajo de los wc, las heces se reciben sobre un bote o tambo, para su correcto funcionamiento, en cada uso de dicho baño se debe sobreponer una capa de aserrín, también se contempla un mingitorio en cada baño, estos tienen una manguera que de igual

forma, está conectada a un tambo exclusivamente para orines, estos se almacenas y se descomponen son sales minerales para después regarse en las plantas circundantes de cada palapa, el agua del lavabo y de la regadera pasa por una serie de filtros a través de registros, se proyectó un primer registros con grava, posteriormente un registro de arena y por último, estas aguas se riegan en las plantas circundantes de cada palapa, cabe destacar que todo el uso de jabones y pasta de dientes son de origen natural sin químicos y amigables con el medio ambiente.

II.2.1.4. Construcción

Cimentación

La cimentación se realizó a base de piedra

Las actividades a desarrollar para esta actividad son las siguientes:

Excavaciones. Las excavaciones para la cimentación se realizaron a mano, utilizando herramienta manual.

Rellenos. Esta actividad considera el relleno con material de banco (100%), con una compactación al 95% de la prueba Proctor, en todos los sitios donde se construirán las estructuras, actividad que se realizará de forma manual.

Construcción de estructuras

Para la construcción de las palapas se usaron materiales tradicionales como son piedras, madera, bambú, lodo, palma, etc.

1. *La palapa taller*, contempla un muro de piedra en uno de los extremos para contener la pendiente del cerro, este muro es de piedra de la región y junteo con cemento arena, la techumbre de esta palapa es de estructura de bambú y palpa de la región, la palapa taller tiene una pequeña área de comal y baño, la techumbre de estos espacios es de estructura de bambú, una cama de carrizo y sobre estos una lámina transparente, lo que permite tener un poco de luz cenital, los únicos espacios cerrados son el área de la regadera y baño w .c. estos muros son de carrizo lo cual permite tener ventilación cruzada, el resto del espacio de la palapa taller y área de comal son espacios completamente abiertos. En el otro extremo de la palapa taller y núcleo de comal y baño, existe otro muro de contención de piedra, lo cual hace cerrar el polígono de la construcción, esto con el objetivo de contener la estructura del piso y un pequeño pasillo tipo terraza, el piso de este pasillo terraza es de madera deck de la región, y el piso en el área de la palapa taller con su núcleo de comal y baño es de cemento pulido.

2. *La palapa velador* se encuentra desplantado sobre los muros de contención del estacionamiento, esto para aprovechar estas estructuras, existente, además la forma de dicha palapa permitió que el esqueleto de dicha palapa se apoyara sobre los muros de piedra y así, invadir menos espacio en suelo, lo que permite que la palapa velador se perciba como una pequeña palapa que estuviera flotando. La estructura de bambú de la palapa es a dos aguas, y esta misma inclinación de cubierta llega hasta el nivel de piso, lo que permite ser cubierta y muro al mismo tiempo, cubierta de palpa de la región, el único elemento que se percibe como muro, es el de contención descrita en el espacio del estacionamiento, cuenta con un núcleo de baño compuesto por lavabo, w. c. y regadera, los cuales son los únicos espacios que tienen muros de carrizo muy artesanal. Los pisos en tal palapa son de madera tipo tablones de pino estufados provenientes de madera certificada.
3. *La palapa estar (pelicano, tiburón y pelicano 2)*, son palapas cuya estructura son pilotes de madera tropical de la región, esto con el propósito de no erosionar el suelo natural y permitir su permeabilidad de manera natural. La cubierta de dicha palapa se proyectó de bambú y palpa, se cuenta con cerramientos de madera tropical, los muros de esta palapa serán de bajareque, es decir, la estructura de los muros (costillas) son de bambú de manera vertical, en el sentido horizontal se colocan carrizos en forma de tipo sándwich, y posteriormente, se van embarrando y metiendo el barro entre los carrizo a manera de lograr un grosor aproximado de 15 cm de muro, estos se aplanan con barro fino y poder tener muros de tierra térmicos, los ventanales de dicho espacio serán estructuras ligeras de carrizo y malla mosquetera a fin de lograr la ventilación natural y de manera cruzada. El piso de esta palapa toda será de tablones de madera de pino estufada y certificada, para lo cual, sobre los pilotes de madera, se colocará un bastidor de madera tropical la cual recibirá dicho piso.
4. *La palapa cocina comedor*, esta palapa será la más grande de todas, ya que cuenta con el espacio de cocina, área de comedor, terraza, núcleo de baño y alberca, primeramente, la primer área, que es la cocina-comedor, debido a la pendiente del suelo, estará contenida por muros de piedra en sus 4 lados, estos muros son de piedra de la región y su junteo con cemento arena, este contendrá el piso que era de cemento pulido en todo el interior de la misma, posteriormente, los muros serán de bajareque, es decir, de bambú, carrizo y barro, para finalizar con una capa fina de tierra como acabado aparente, los accesos a la misma, serán de malla mosquitera y carrizo, es decir 2 ventanales, para la estructura, existirá un cerramiento de madera tropical, la cual, contendrá la estructura de la techumbre, que nuevamente vuelve hacer de bambú y palpa de la región. Esta construcción tendrá una terraza, el piso deck de la terraza será de madera estufada

certificada y estará soportada por un bastidor y pilotes de madera tropical de la región, y esta a su vez se conecta con la alberca, la cual su estructura estará hecha de concreto armado y acabado en cemento pulido. Existirá un núcleo de baño, la cual contendrá un w. c., una regadera y un lavabo, siguiendo los mismos principios de baños secos, los muros serán de bajareque y la cubierta de estructura de bambú, una cama de carrizo y lámina transparente.

5. *La palapa sala dormitorios*, cuenta con 5 submódulos 1, 2, 3, 4 y 5 tanto estructuralmente como en diseño y acabados siguen el mismo principio, las palapas están compuestas por 1 área de recámara, un área de vestíbulo, un núcleo de baño y terraza con alberca. El núcleo de recámara, sanitario y la propia alberca por sus características, estarán desplantadas perimetralmente por muros de piedra de la región, el junteo será con cemento arena, respondiendo así a las pendientes de los cerros donde se colocaran estas 5 habitaciones, en las habitaciones se rellenara de tierra hasta lograr el nivel deseado, para el área de baños, se proponen así, porque se necesita el espacio que contendrá las heces y se guardaran para que se conviertan en abono, y para la alberca, estos espacios debajo de la misma, serán los cuartos de máquina, por ello, que estos 3 espacios tienen muros de piedra como parte de la misma cimentación, la estructura para la terraza estará desplantada sobre pilotes de madera de la región, por diseño se proponen que sea la menor cantidad de pilotes posibles para invadir la menor cantidad de suelo, ya que estos estarán soportados por dados de concreto, a su vez, existe un bastidor de madera que se soporta desde los muros de piedra hasta la viga de madera tropical en el otro extremo de la terraza, el deck será de madera estufada certificada, para los muros, se sigue el mismo principio, costillas de bambú, enterradas en la corona de los muros de piedra para que puedan mantenerse rectas, después una cama de carrizo en el sentido horizontal tipo sándwich y relleno de barro y por último, una capa de aplanado de tierra como acabado final, los pisos serán de cal, para usar el cemento en menores proporciones. Para la estructura de cubierta, el área de habitación y vestíbulo será de estructura de bambú y cubierta de palpa de la región, mientras el área de baño, será de estructura de bambú, una cama de carrizo y lámina transparente como cubierta. Los ventanales, serán corredizos con una estructura, tendrán carrizo por la parte exterior y malla mosquitera por la parte del interior, los ventanales principales frente a las habitaciones, serán corredizas tipo persianas de madera tropical de la región. La alberca será de concreto armado y acabado en cemento pulido.
6. *La palapa servicios*, cuenta con bodega y lavandería, esta peculiar palapa se desplantara sobre una pequeña plataforma de piedra que se encuentra en el predio, por su ubicación, no se observara tan rápido y además, estas estructuras de piedra que existen, nos ayudara

a desplantas unas estructuras de madera y hacer un bastidor de madera tropical, la cual sostendrá el piso de madera tropical de la región tipo tablones, será un espacio muy abierto la cual tendrá unas pequeñas estructuras de bambú solo con el objetivo de soportar la estructura de la cubierta, que a su vez, será de bambú y palpa de la región. Los muros de la bodega, se proyectará de carrizo tejido.

Estas actividades se llevarán a cabo a mano con ayuda de 4 albañiles y 8 peones, empleando en su mayor parte herramienta manual tales como, cortadoras, matillos, palas.

Construcción de alberca

Para la construcción de la alberca será necesaria en primera instancia la excavación, ya que será aprovechada la topografía del terreno no se requerirá de la excavación de volúmenes importantes de suelo por lo que esta actividad se realizará de forma manual.

Posteriormente se realizará la cimentación que consistirá en una plantilla de concreto de aproximadamente 3 cm de espesor sobre la que se vaciará el piso de concreto armado con varilla de acero.

Las estructuras de la alberca se construirán a base de concreto armado. Los muros tendrán un espesor de 20cm, el armado se realizará con varillas de ½” en doble armado con una separación de 15cm.

Finalmente se efectuará el recubrimiento de la loza y paredes con azulejo veneciano de 2 x 2 cm. Esta actividad incluye también la instalación de equipos de filtrado, iluminación y bombeo.

Instalaciones, acabados, equipamiento y áreas verdes

Instalaciones

Instalación eléctrica. La instalación se realizará de manera oculta utilizando poliducto de distintos diámetros, así como los calibres de los cables empleados en la instalación.

Instalación hidráulica. La instalación hidráulica de los sanitarios y cocina se realizará empleando tubería de cobre oculta de diferentes diámetros.

Instalación sanitaria. Se empleará tubería de PVC de distintos diámetros.

Recubrimiento de muros. Una vez realizada la instalación eléctrica se empelará el recubrimiento de los muros con una plantilla de concreto pobre de 6cm de espesor con una resistencia $F'c=100\text{kg/cm}^2$. Posteriormente se aplicará pintura vinílica a dos capas.

Pisos. Los pisos serán de concreto acabado pulido en interiores, y de concreto estampado en exteriores.

Baños. Los muros y pisos de los baños estarán forrados con azulejo antiderrapante, los muros estarán forrados hasta una altura de 2.20m

Pintado. Los muros interiores y exteriores, así como la parte inferior de las losas tendrán un acabado con pintura vinílica de diferentes colores.

Conformación de áreas verdes

La vegetación que quedará fuera de las secciones de construcción A y B, se integrarán al proyecto como áreas verdes, estas corresponden al 47.02 % de la superficie del predio.

II.2.1.5. Operación y mantenimiento

Operación

La operación del proyecto consistirá en la ocupación de la casa, las aguas tratadas por medio de filtros y se usará productos amigables con el ambiente como son jabones, pastas dentales.

La basura que se pudiera generar será almacenada de manera temporal para posteriormente ser llevada al basurero más cercano del proyecto.

Mantenimiento

Mantenimiento de áreas verdes. El mantenimiento consistirá en la poda de las áreas verdes así como la aplicación de abono orgánico cuando así se requiera. Los residuos vegetales serán triturados y dispuestos de acuerdo al programa de manejo de residuos sólidos urbanos.

Mantenimiento estructural de las construcciones. Durante esta actividad se realizará la revisión del deterioro propio de materiales tradicionales por las condiciones climáticas, por lo que podrán ser reparados o remplazados con piezas con las mismas características, resanado de muros, limpieza de fachadas, etc. Además de actividades correctivas de acuerdo a las condiciones de las estructuras.

Mantenimiento de la alberca. El mantenimiento de la alberca debe hacerse diariamente y semanalmente. Diariamente se debe verificar el nivel del PH y de cloro, aplicando las soluciones necesarias, además del retiro de basura y residuos que puedan encontrarse en el agua. De forma

semanal se deberá hacer una limpieza general de la alberca, limpieza de paredes y filtros, reposición de pastillas de cloro, inspección de posibles fugas o partes en mal estado.

II.2.2. Descripción de las obras asociadas al proyecto

No se tienen previstas la construcción de obras asociadas al proyecto, como se indicó en apartados anteriores, se cuentan con accesos vehiculares, para el servicio de baños, se usarán baños y para el suministro de agua se usará el agua de la cisterna, el agua será suministrada por pipas que brindan el servicio en la zona, ya que no se cuenta con servicios.

II.2.3. Etapa de abandono del sitio

No se considera la etapa de abandono del sitio, las estructuras tienen una vida útil aproximada de 10 años la cual podrá ser prolongada con las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que serán desarrollados.

II.2.4. Utilización de explosivos

No se tiene previsto el empleo de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.5. Generación, manejo y disposición de los residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

El manejo de los residuos para las actividades por ejecutar se describe en la siguiente tabla:

Tabla II.4. Generación manejo y disposición de las emisiones a la atmósfera y residuos sólidos urbanos

Actividad	Residuo	Características	Manejo	Disposición final
Preparación del Sitio	Residuos sólidos de la construcción	Residuos vegetales producto del retiro de la vegetación, así como suelo derivado de las excavaciones y nivelaciones	Se tendrá la implementación de un Programa de manejo de residuos sólidos urbanos (ver anexo).	Se realizará el picado de los residuos vegetales, posteriormente recibirán el tratamiento necesario para la obtención de composta que será empleada posteriormente como enriquecedor del suelo durante la conformación de las áreas verdes.
Construcción	Emisiones	Esta actividad se ejecutará con el uso de materiales y herramienta manual, así como equipo mecánico, como una revolvedora manual cuya operación generará emisiones a la atmósfera	La maquinaria a emplear deberá encontrarse en buenas condiciones de operación a fin de no generar emisiones por encima de los niveles esperados	Se indicará a la empresa encargada de la construcción que deberá mantener su maquinaria en condiciones adecuadas de operación a fin de que se minimice la generación de emisiones
	Residuos sólidos de la construcción	Con la ejecución de esta actividad se tendrá la generación de residuos propios de la construcción como son envases metálicos, envases de plástico, bolsas, envolturas, envases de papel, cartón, alambres, acero, escombros, entre otros	Se tendrá la implementación de un Programa de manejo de residuos sólidos de la construcción (ver anexo).	El manejo integral de los residuos sólidos se describe en el Programa de manejo. La disposición final se realizará de la siguiente forma: Residuos reciclables: de acuerdo a sus características se enviarán a un centro de acopio en la localidad de Puerto Escondido. Residuos orgánicos: se realizará el picado de los residuos vegetales, posteriormente recibirán el tratamiento necesario para la obtención de composta que será empleada posteriormente como enriquecedor del suelo durante las actividades de reforestación. Residuos inorgánicos: Se trasladará al tiradero municipal ya que la localidad no cuenta con relleno sanitario.
Operación	Emisiones	Los vehículos que serán empleados para el abastecimiento de insumos o de los habitantes de la casa, generarán emisiones de gases derivados de la combustión como	Los vehículos deberán encontrarse en buenas condiciones de operación para que no rebasen los valores máximos permisibles .	Deberán mantener sus vehículos en condiciones adecuadas de operación a fin de que se minimice la generación de emisiones.

		son: el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOX), óxidos de nitrógeno (NOX) e hidrocarburos (HC), etc.		
	Residuos sólidos urbanos	Durante la operación se tendrá la generación de residuos sólidos urbanos en todas las áreas del proyecto.	Se tendrá la implementación de un Programa de manejo de residuos sólidos urbanos (ver anexo).	El manejo integral de los residuos sólidos se describe en el Programa de manejo. La disposición final se realizará de la siguiente forma: Residuos reciclables: de acuerdo a sus características se enviarán a un centro de acopio en la localidad de Puerto Escondido. Residuos orgánicos: se realizará el picado de los residuos vegetales, posteriormente recibirán el tratamiento necesario para la obtención de composta que será empleada posteriormente como enriquecedor del suelo durante las actividades de reforestación. Residuos inorgánicos: Se trasladará al tiradero municipal ya que la localidad no cuenta con relleno sanitario.
	Agua	Durante las actividades de limpieza, como el lavado de trastes, limpieza de equipo de cocina, así como el lavado de los sanitarios se emplearán productos de limpieza que aportarán una carga orgánica e inorgánica a las aguas empleadas modificando sus características fisicoquímicas.	En el área de baños y cocina se emplearán al menos 70% de productos biodegradables tanto para la higiene de los usuarios como para el aseo y limpieza de las instalaciones y accesorios.	Se realizará su tratamiento en el sistema de tratamiento de aguas residuales, para posteriormente reusar el agua tratada.
Mantenimiento	Residuos sólidos de la construcción	Durante el mantenimiento estructural se generarán residuos urbanos derivados del empleo de productos como pinturas, solventes, resanadores, madera, etc. Se tendrán también residuos vegetales producto de las podas.	Se tendrá la implementación de un Programa de manejo de residuos sólidos de la construcción (ver anexo).	El manejo integral de los residuos sólidos se describe en el Programa de manejo. La disposición final se realizará de la siguiente forma: Residuos reciclables: de acuerdo a sus características se enviarán a un centro de acopio en la localidad de Puerto Escondido.

				Residuos orgánicos: se realizará el picado de los residuos vegetales, posteriormente recibirán el tratamiento necesario para la obtención de composta que será empleada posteriormente como enriquecedor del suelo durante las actividades de reforestación. Residuos inorgánicos: Se trasladará al tiradero municipal ya que la localidad no cuenta con relleno sanitario.
--	--	--	--	---

II.2.6. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos

No se requiere de infraestructura especial para la disposición final de los residuos ya que la localidad cuenta con un sitio para la disposición de residuos sólidos urbanos.



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

III.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

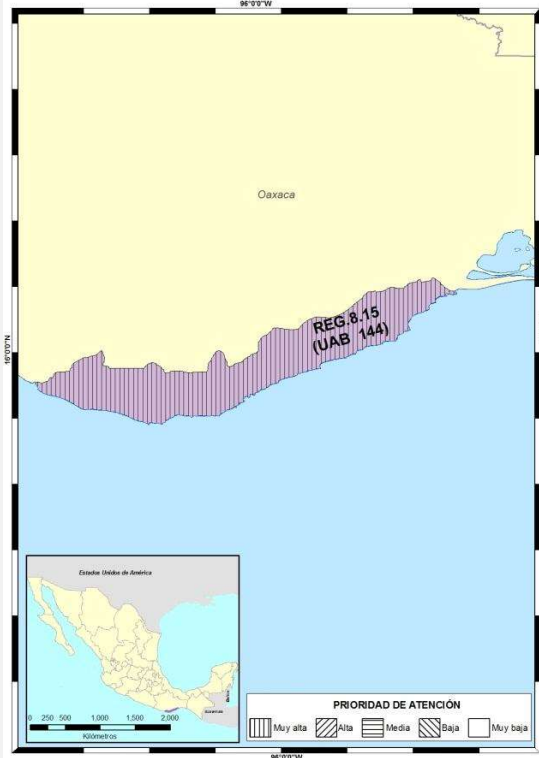
Se realizó un análisis cartográfico a fin de determinar la ubicación del proyecto de acuerdo a las regionalizaciones realizadas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Los resultados muestran que el proyecto se localiza en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 144: Costas del Sur del Este de Oaxaca

A continuación, se presenta la ficha técnica de esta unidad, así como la forma en la que esta se vincula con las estrategias que se proponen para dar cumplimiento a los lineamientos ecológicos y objetivos específicos que persigue el programa.



Fig. III.1. POEGT.

Tabla III.1 POEGT

Tabla III.1 POEGT		
	REGIÓN ECOLÓGICA: 8.15 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 144. Costa del sur del este de Oaxaca	
	Localización: Costa Sur de Oaxaca	
	Superficie en km²: 4,231.84 km ²	Población Total: 247,875 hab.
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter	

		campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			
Escenario al 2033:		Muy crítico			
Política Ambiental:		Restauración y aprovechamiento sustentable.			
Prioridad de Atención:		Alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
144	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44
Estrategia s. UAB 144					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					Vinculación
A) Preservación		1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			Este proyecto contempla la preservación de los ecosistemas originales de la zona, debido a que es el principal atractivo de la zona, por lo cual se busca aprovechar sustentablemente el ecosistema, respetando y cuidando sus elementos presentes en la zona del proyecto. En la zona del proyecto no existen especies en riesgo.
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			En este proyecto se aprovechará sustentablemente el ecosistema, se hará un sistema de construcción tradicional, en el que se usarán materiales de la región, para no dañar el ecosistema. No se aprovechará suelos agrícolas, forestales o pecuarios, no habrá obra de infraestructura hidroagrícola.
C) Protección de los recursos naturales		9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.			No habrá explotación de cuenca y acuíferos, el elemento de agua más cercano es el Océano Pacífico, por el cual se tomarán las medidas necesarias, para no modificar escurrimientos naturales, evitar escurrimiento de líquidos y basura contaminante.
D) Restauración		14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.			Con las medidas de compensación de pretende restaurar el sistema forestal
E) Aprovechamiento sustentable de recursos		15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.			No se vincula directamente con este proyecto.

naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Este proyecto consiste en la construcción de una casa habitación
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	Este proyecto tiene contemplado respetar los drenajes naturales de escurrimientos que llevan al Océano Pacífico, para así evitar contribuir a inundaciones que se dan por el tipo de ecosistema.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No se realizarán actividades relacionadas con servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No habrá actividades de infraestructura.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	La generación de empleos para los habitantes de la zona, es una forma de apoyar el desarrollo social, al obtener ingresos para sus hogares y familias.

	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Se han respetado los lineamientos para el aprovechamiento de la propiedad en cuestión.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Este proyecto no se contrapone con la planeación del ordenamiento territorial.



III.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO).

Este programa establece un modelo de ordenamiento que ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales.

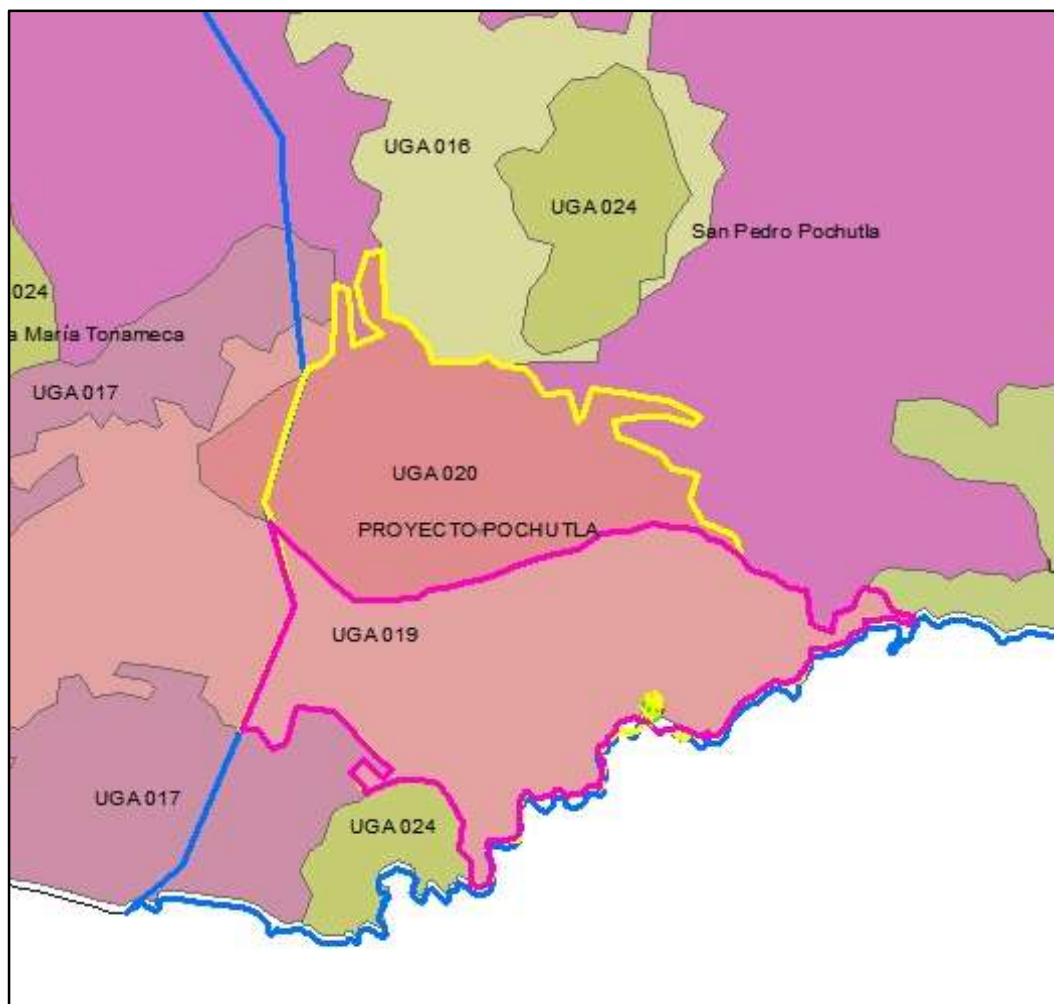


Fig. III.2. POERTEO

La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) dentro de la cual se ubica el proyecto es la número 18, en ella se mantiene una política de aprovechamiento sustentable, siendo el turismo y ecoturismo los sectores recomendados. En la siguiente tabla se muestran las principales características de la UGA:

Uga	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025	Criterios de regulación



								ecológica
19	Sustentable	Ecoturismo, turismo	Forestal, minería, apícola, industria, 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%; Sinv 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.	C-013, C-014, C-015, C-016, C-017, C-031, C-032, C-033, C-034, C-035, C-036, C-039, C-045, C-046, C-047, C-048
20	Aprovechamiento Sustentable	Turismo, Ecoturismo	Forestal, apícola, minería, industria eólica	Industria	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería	Agr 8.01%; AH 0.00%; BCon 10.63%; BCyL 30.51%; BEn 0.66%; BMM 0.96%; CA 0.01%; MX 0.00%; Pzl 4.79%; SCyS 40.73%; SPyS 3.69%; Sinv 0.02%; VA 0.00%	Aprovechar sustentablemente las 54,610 ha de bosques y selvas para actividades ecoturísticas, forestales y apícolas, así como incentivar en las 8,030 ha productivas transitar de actividades agropecuarias hacia actividades de tipo turístico e industrial, para mantener un desarrollo equilibrado que permite conservar los recursos y servicios ambientales.	C-013, C-014, C-015, C-016, C-017, C-031, C-032, C-033, C-034, C-035, C-036, C-039, C-047, C-048



El POERTEO contiene 49 criterios de regulación ecológica, los previstos para la UGA 18, así como su vinculación con el proyecto se muestran a continuación.

Tabla III.3. Criterios de regulación ecológica para la UGA 18		
Clave	Criterio	Vinculación
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	No se tienen zonas riparias en la zona del proyecto.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	No se modificarán cauces.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	No se tienen zonas riparias en la zona del proyecto.
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No existen dunas costeras dentro del polígono.
C-017	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.	No habrá quema domésticas, de elaborará un programa de manejo de residuos.
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	Al inicio de la operación del proyecto se implementará un Programa interno de protección civil que permita una respuesta adecuada ante escenarios de emergencia, salvaguardando la integridad física de las personas que laboran o concurren como usuarios, al inmueble y proteger los bienes propiedad de los mismos.
C-032	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.	
C-033	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).	
C-034	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.	Este proyecto no contempla apiarios.
C-035	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.	Este proyecto no contempla apiarios.



C-036	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.	Este proyecto no contempla apiarios.
C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	No habrá explotación maderable.
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	No hay algún establecimiento cercano que maneja residuos peligrosos.
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	No se manejarán residuos peligrosos en este proyecto.
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	Este proyecto no contempla la instalación de generadores eólicos.
C-048	Se recomienda solo otorgar 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 dimensionables.	Este proyecto no contempla en ninguna de sus etapas el uso de explosivos.

III.3. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O DE CENTROS DE POBLACIÓN

II.3.1. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022

Este plan está estructurado en cinco ejes rectores, el eje V Oaxaca Sustentable, se establece lo siguiente:

5.1. MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD

Estrategia 1.3:

Instrumentar e impulsar acciones de educación ambiental entre la ciudadanía, que den a conocer la importancia de proteger y conservar los recursos naturales y el medio del estado, incidiendo en la población infantil y juvenil.

Líneas de acción:

- Impulsar estrategias diversas para sensibilizar a la sociedad sobre los problemas que ocasiona la contaminación del ambiente, resultado de las actividades humanas; impartiendo pláticas, talleres y cursos, elaborando y distribuyendo materiales impresos, creando centros de educación ambiental y otorgando reconocimientos a las actividades destacadas de educación ambiental; permitiendo así fomentar una cultura de responsabilidad en la conservación de la biodiversidad.
- Promover campañas de sensibilización en materia ambiental sobre acciones de protección y conservación del medio ambiente y a través del cuidado del agua, la separación de residuos sólidos urbanos, el acopio de residuos de manejo especial y la reducción de la generación de desechables.
- Establecer convenios de trabajo con instituciones educativas que permitan fortalecer la educación ambiental formal, aprovechando la infraestructura y el personal que existe en las instituciones.
- Promover la formación de comités ecológicos en las diferentes instituciones educativas, a efecto de realizar acciones y proyectos en materia de educación ambiental.
- Fortalecer la visión, preparación y capacidad de las y los funcionarios públicos municipales mediante el Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM), para que puedan elaborar y consolidar los instrumentos de política pública de gestión ambiental.

Vinculación

En el punto de la sensibilización en materia ambiental se propone como una de las medidas de compensación por la ejecución del proyecto la impresión de carteles de educación ambiental a fin de contribuir en la implementación de estrategias que permitan generar una sensibilización ambiental en los alumnos de dichas instituciones.

III.3.2. Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Pochutla.

Objetivo 2.3 Impulsar la cultura ambiental en el municipio a través de la participación de la ciudadanía.

Estrategia 2.3.1 Formular líneas de sensibilización ambiental y acciones de la población hacia el cuidado del ambiente



2.3.1.1 Identificación y sensibilización sobre los impactos ambientales en el municipio.

2.3.1.2 Programas de educación ambiental

2.3.1.3 Vincular a las diferentes instituciones que se dedican a la conservación ambiental para difundir sus actividades y apoyar la creación de una cultura ambiental en la población.

Vinculación

Una de las medidas de compensación por la ejecución del proyecto contempla la capacitación en educación ambiental a los trabajadores de la construcción y habitantes para crear conciencia sobre el uso racional del agua, a fin de contribuir en la implementación de estrategias que permitan generar una sensibilización ambiental en los usuarios de la casa.

III.4. LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS OFICIALES MEXICANAS

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

En su Título I “Disposiciones generales”, Capítulo IV “Instrumentos de Política Ambiental”, Sección V “Evaluación del Impacto Ambiental”, particularmente en el siguiente artículo, establece:

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 puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

...

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

...

Vinculación



La presente Manifestación de Impacto Ambiental se ingresa para cumplir con la legislación ambiental ya que se encuentra en el supuesto VII del artículo 28 de la LGEEPA.

III.4.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

En su CAPÍTULO II: de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, refiere lo siguiente:

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

...

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:
I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

...

Vinculación

El proyecto se encuentra en el supuesto O) del artículo 5 del Reglamento bajo análisis, por lo que se sujeta al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

III.4.3. Normas Oficiales Mexicanas.

- NMX - AA - 120- SCFI -2006, Esta norma mexicana incluye medidas ambientales para la protección al ambiente, en las playas turísticas de México, en materia de calidad de agua, residuos sólidos, infraestructura costera, biodiversidad, seguridad y servicios, educación ambiental y contaminación por ruido.



Vinculación

Para la elaboración de las propuestas de medidas de mitigación se realizó la consulta de esta norma, a fin de realizar, dentro del área de influencia, el cumplimiento de los lineamientos establecidos en ella y así mejorar la calidad del entorno con respecto al escenario actual

III.5. DECRETOS Y PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES PRIORITARIAS

A continuación, se presenta una tabla donde se indica si el proyecto se encuentra o no dentro de un Área Natural Protegida (estatal o federal) y su ubicación con respecto a regiones prioritarias.

Tabla III.4. Ubicación del proyecto con respecto a áreas protegidas y regiones prioritarias	
Área Natural Protegida Federal	No aplica
Área Natural Protegida Estatal	No aplica
Región Terrestre Prioritaria	No aplica
Región Hidrológica Prioritaria	No aplica
Región Marina Prioritaria	35 Puerto Angel - Mazunte
Area de Importancia para la Conservación de las Aves	No aplica

Como se observa en la tabla anterior, el proyecto solo se encuentra en una región Marina Prioritaria que se describe a continuación.

Ficha descriptiva

Estado(s): Oaxaca

Extensión: 73 km²

Clima: Cálido subhúmedo con lluvias en verano. Zona ciclogénica. Temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: Trinchera mesoamericana (fosa de subducción), con tipo de rocas ígneas y metamórficas.

Descripción: Zona de acantilados con playas, bahías, arrecifes.

Oceanografía: Surgencias en invierno; predominan las corrientes Norecuatorial y la Costanera de Costa Rica. Oleaje alto. Aporte dulceacuícola por ríos. Ocurren marea roja y "El Niño".

Biodiversidad: Riqueza de peces y tortugas; especies endémicas de algas (Codium oaxacensis).

Aspectos económicos: Zona pesquera importante a nivel local, con varias especies comerciales de moluscos (caracol púrpura, ostión, almeja); peces (túidos, picudo, dorado, tiburón); crustáceos (langosta) y tortugas marinas. Tiene baja densidad hotelera y se realiza el ecoturismo.

Problemática: Sobreexplotación pesquera y amenaza a especies de tortugas marinas (laúd, golfinia y prieta) y caracol púrpura. Pesca ilegal y captura de iguana y armadillo. Afectación de las comunidades arrecifales.

Conservación: Se hace uso del ecoturismo con interés hacia tortugas marinas y se explota el tinte obtenido de 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 en general, así como una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas.

Grupos e instituciones: UABJO, Universidad del Mar (Pto Ángel, Oax.), UNAM, IPN (Ciidir-Oaxaca), Secretaría de Marina, Semarnap, Pronatura, WWF, Code, Gobierno estatal.

Vinculación

Las obras y actividades propuestas no están enfocadas a la extracción o explotación de recursos, por lo que no promoverá el incremento de la problemática descrita para esta región.



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

El proyecto de “Construcción, Operación y Mantenimiento de la Casa Habitación, La Boquilla, Comunidad de Arroyo Cruz, San Pedro Pochutla, Oax.” Está ubicado en la localidad Arroyo Cruz, del Municipio de San Pedro Pochutla, en el distrito de San Pedro Pochutla en la Región de la Costa en el estado de Oaxaca.

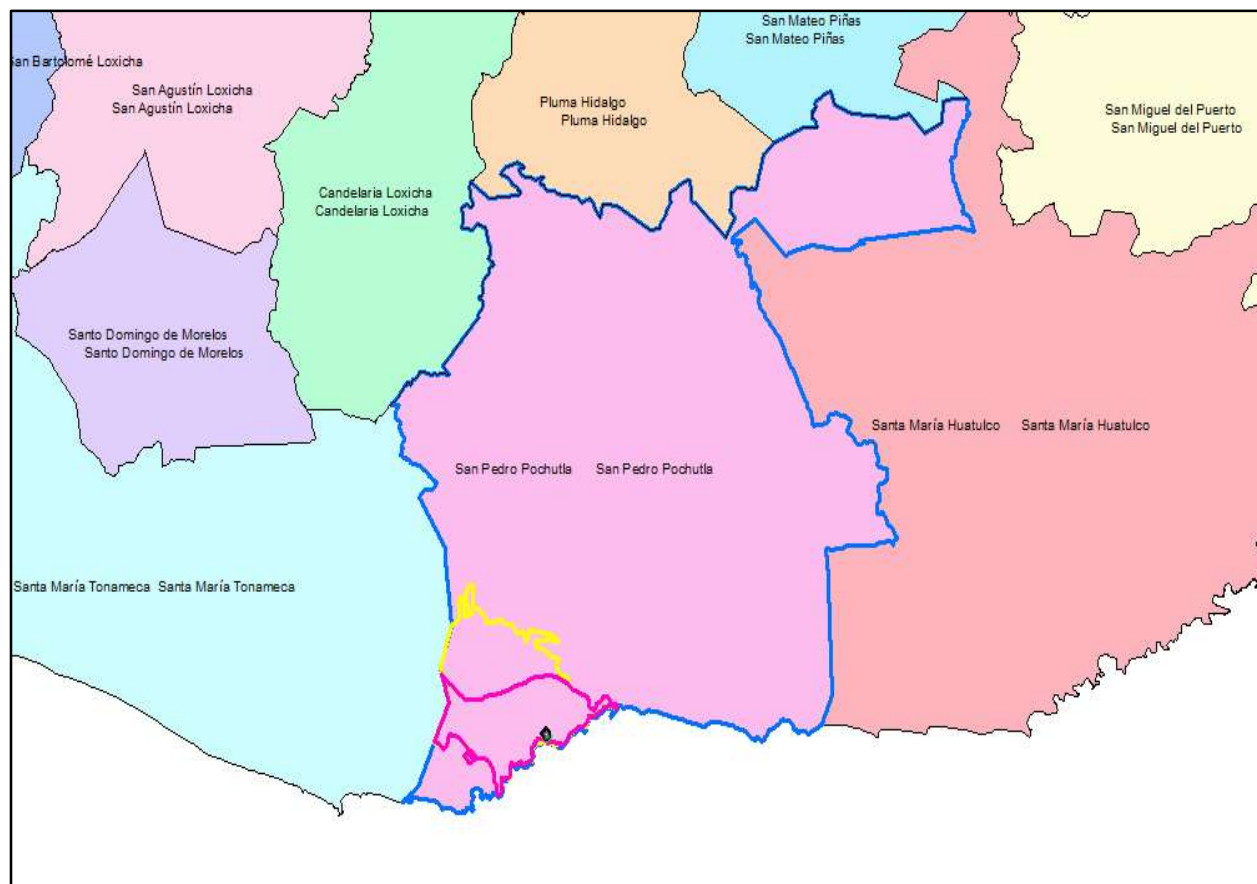


Figura IV.1. Ubicación del proyecto.

IV.1 Delimitación del área de influencia

Para la evaluación de los impactos generados con este proyecto, se delimitó el área de influencia del proyecto, esta se encuentra definida como el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

El área de influencia directa comprende en primer lugar el trazo del proyecto, ya que es aquí donde se tendrá la interacción inmediata de las actividades con los factores ambientales y por lo



tanto donde se generarán las afectaciones directas hacia el entorno. No obstante, esta no puede circunscribirse únicamente al área del proyecto ya que se tendrán impactos secundarios y asociados, entendidos como aquellos cuya generación no se encuentra directamente vinculada a las actividades del proyecto pero que debido a su ejecución se incrementa la probabilidad de su manifestación.

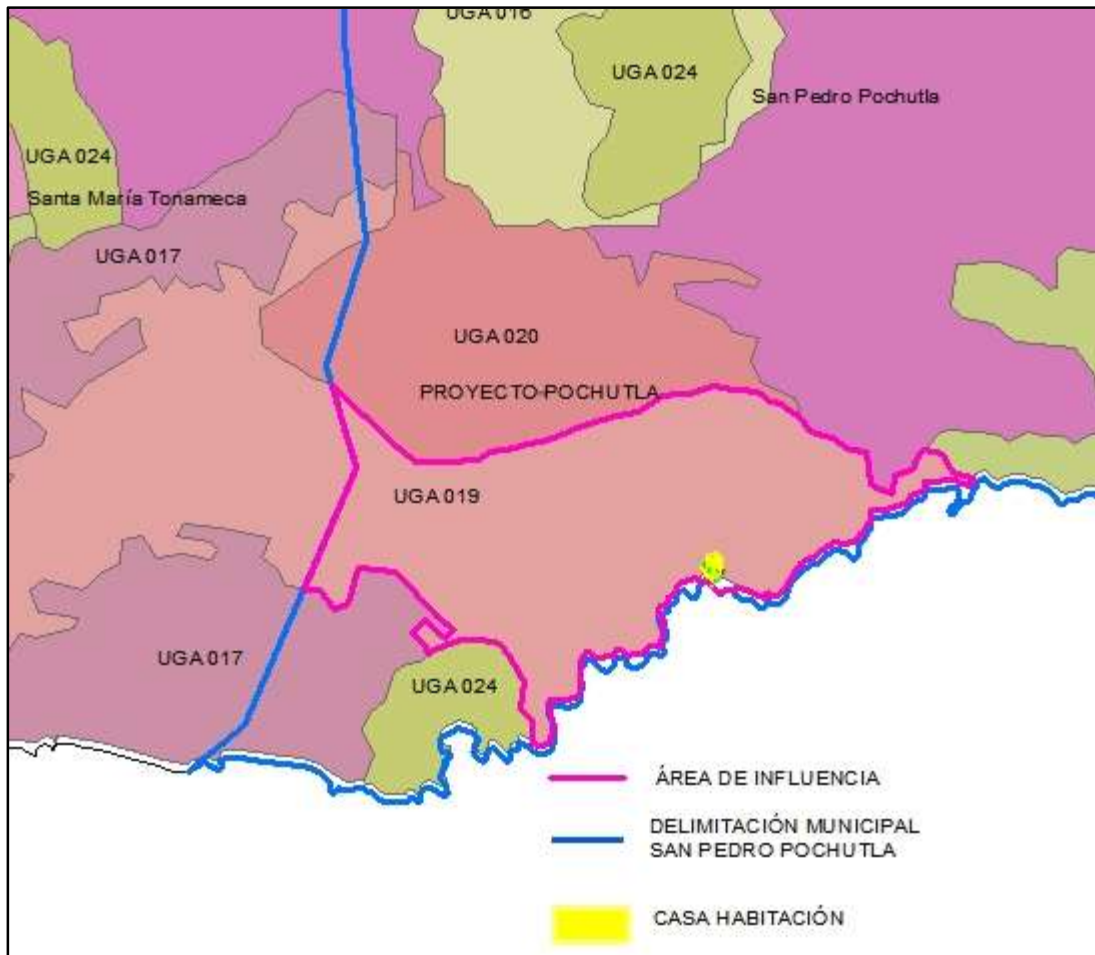


Fig. IV.2 Delimitación de área de influencia.

El área de influencia quedó delimitada hacia el Oeste, Sur y Norte por el POERTEO la UGA 019 y al Este por la delimitación Municipal. (Fig. 4.5). Con lo anterior, el Área de Influencia quedó delimitada en una superficie de 1,913.41 HA.



IV.2 Delimitación del sistema ambiental

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental es necesario realizar de manera preliminar un inventario ambiental donde se describa el estado preoperacional o cero y muestre la situación actual antes de realizarse el proyecto, el ámbito geográfico de referencia considerado es el Sistema Ambiental Regional (SAR).

La guía para la presentación de la integración de la Manifestación del Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad regional (SEMARNAT) define a la región como “Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos”.

De acuerdo a la definición anterior se delimito el área de referencia a partir del programa POERTEO y la delimitación política del municipio de San Pedro Pochutla.

Se estableció un sistema ambiente con un área de 3,373.99 HA.

En la siguiente imagen se presenta la delimitación del sistema ambiental.

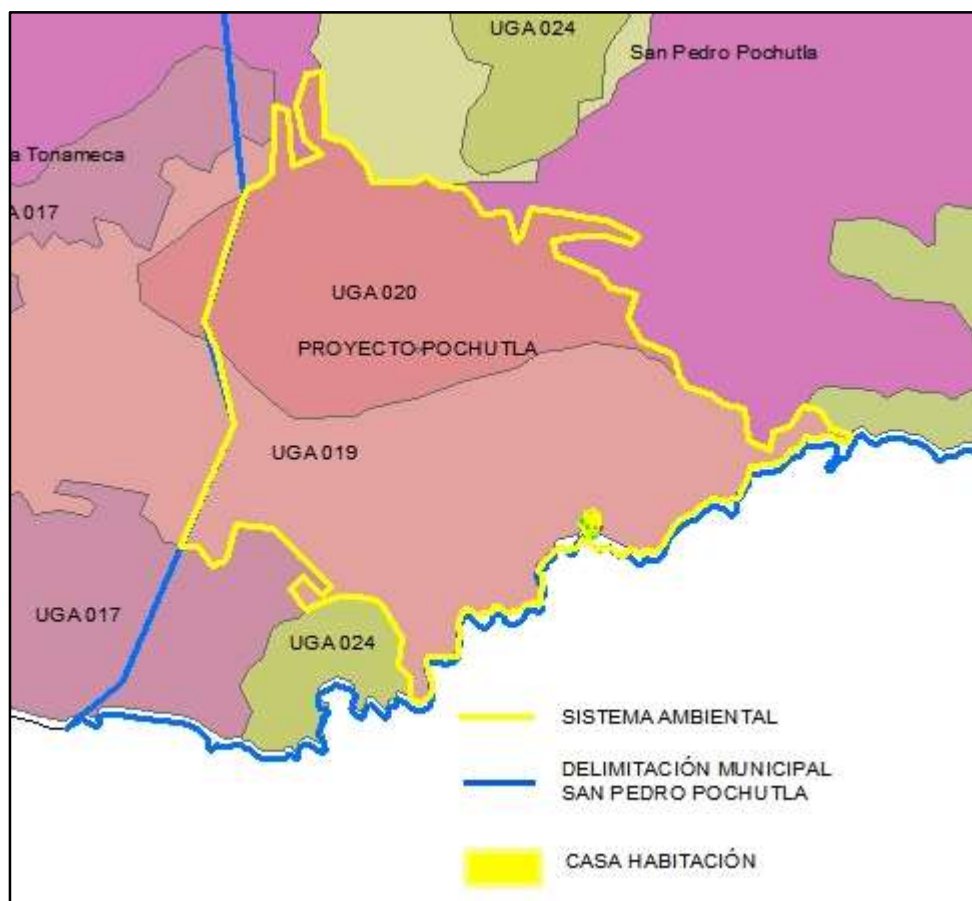


Fig. IV.3: Mapa de la delimitación del Sistema Ambiental.



IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1. Medio abiótico

IV.2.1.1. Clima

Según la Carta de Climas escala 1:700,000, SIGE, INEGI (ver Anexo Cartográfico) el área de estudio se ubica dentro de un clima **Aw₀(w)** que pertenece a los climas cálidos, siendo el subtipo de menor humedad dentro de los cálidos subhúmedos con porcentaje de precipitación invernal menor de 5, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura media del mes más frío mayor a 18°C.

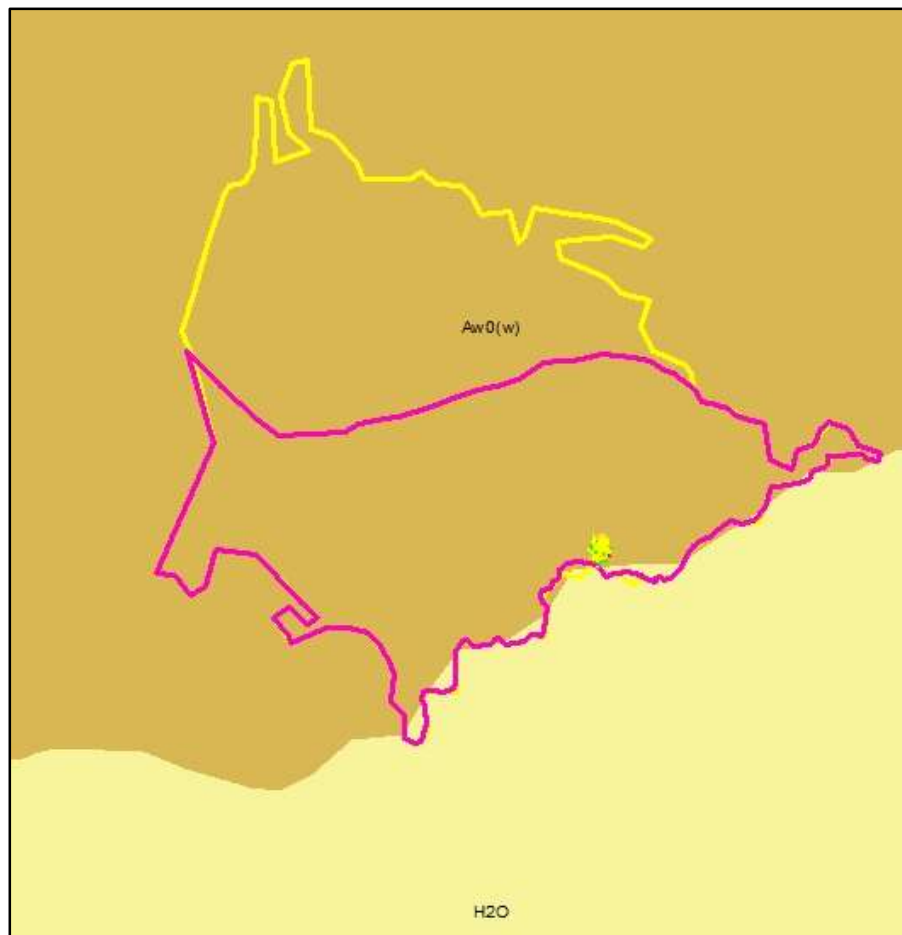


Fig. IV.4. Clima.

El tipo de clima predominante en la localidad es Cálido subhúmedo con lluvias en verano, menos húmedo (**Aw₀(w)**) este es el subtipo de menor humedad dentro de los semicálidos subhúmedos con un porcentaje de precipitación invernal menor de 5. La estación climatológica más cercana

es la 20090 ubicado en la localidad de San Pedro Pochuta, de esta se obtuvieron los siguientes datos: presencia de sequía intraestival (canícula) período de secas se presenta de febrero a abril.

Tabla IV.1. Normales climatológicas estación 00020090 San Pedro Pochutla 1951-2010

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Tmáx, °C	31.7	32.1	32.7	33.7	34.0	32.6	32.6	32.3	31.3	31.9	31.7	31.8	32.4
Tmedia, °C	25.3	25.7	26.3	27.2	28.0	27.3	27.3	27.0	26.4	26.4	26.0	25.6	26.5
Tmín, °C	19.0	19.2	20.0	20.7	22.0	22.0	22.0	21.8	21.5	21.0	20.3	19.5	20.8
Precipitación, mm	2.2	7.2	2.3	4.9	53.8	199.6	135.1	186.0	233.2	65.5	27.1	2.9	919.8

Fuente: Normales climáticas, Servicio Meteorológico Nacional

Peligros hidrometeorológicos

Huracanes. El Municipio dentro del cual se encuentra la zona de estudio, se encuentra en una de las cuatro zonas matrices que afectan directa e indirectamente el territorio Oaxaqueño (las zonas matrices son sitios donde se generan los huracanes) el municipio de Santa María Tonameca se localiza en la zona matriz ubicada en el Golfo de Tehuantepec y que se activa generalmente durante la última semana de Mayo, dando inicio la temporada de lluvias en nuestro país, como se pudo observar en la tabla IV.1 es en este mes cuando comienza el incremento de las precipitaciones que se mantienen hasta la primera quincena de Noviembre. Los huracanes nacen en latitud 15ºN aproximadamente y por lo general los primeros viajan hacia el oeste alejándose de costas nacionales, mientras que los generados de julio en adelante, tienen trayectoria paralela a la costa del Pacífico, como se observa en la siguiente figura.

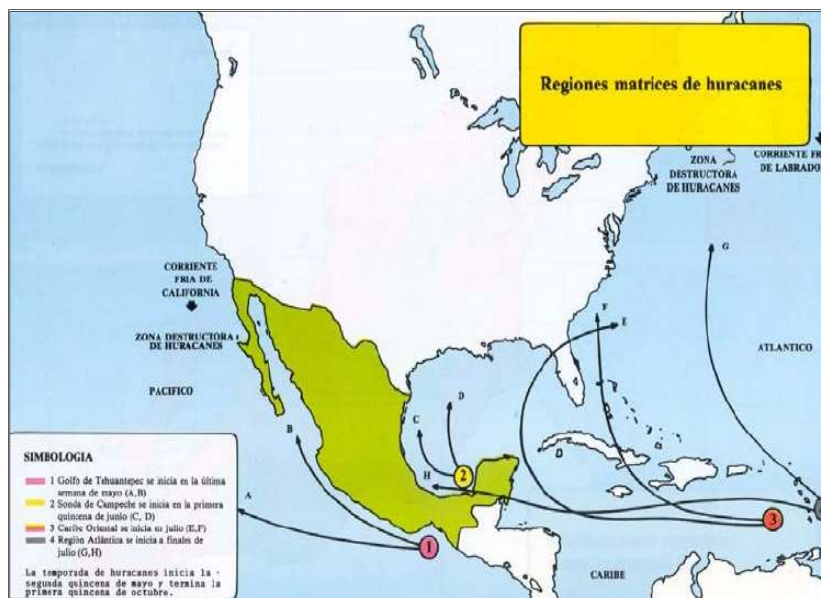


Fig. IV.5. Zonas matrices de huracanes en el país

Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca

Inundaciones. De acuerdo al Atlas Estatal de Riesgos, la Entidad cuenta con 186 municipios, los cuales son considerados de alto riesgo, ya que en los últimos años se han presentado inundaciones, entre ellos se encuentra el Municipio de San Pedro Pochutla, dentro del cual se encuentra en su totalidad el proyecto en estudio.

IV.2.1.2. Geología y geomorfología

Oaxaca es uno de los estados de la República mexicana con mayor variedad geológica. En sus montañas y valles se pueden observar, entre el suelo y la vegetación, los diferentes tipos que forman el sustrato.

El proyecto se ubica en su totalidad dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, la cual comprende gran parte del territorio Oaxaqueño, abarca más de la mitad occidental del estado, penetra por el costado oeste y llega hasta las proximidades de Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Magdalena Tlacotepec, San Juan Guichicovi y San Juan Lalana. La provincia Cordillera Centroamericana abarca los terrenos localizados en el este y sureste; la Llanura Costera del Golfo Sur se extiende desde el extremo norte hasta el sureste de El Barrio de la Soledad, a lo largo del costado noreste; el Eje Neovolcánico ocupa pequeñas unidades del noroeste, y las Sierras de Chiapas y Guatemala una zona reducida.

La subprovincia fisiográfica a la que corresponde el área del proyecto es Costas del Sur, comprende la angosta llanura costera del Pacífico, que va más o menos en sentido oeste noroeste-este sureste, desde las cercanías de la desembocadura del río Coahuayana, límite entre Colima y Michoacán de Ocampo, hasta Salina Cruz, Oaxaca, pasando por el estado de Guerrero.



La zona está conformada por sierras, llanuras y lomeríos; las primeras se localizan a lo largo del límite norte de la subprovincia, las llanuras se encuentran a lo largo de la faja costera, cubiertas por suelos del Cuaternario principalmente; y los lomeríos se hallan entre las sierras y las llanuras, y sólo dos de las unidades llegan al litoral, una en Puerto Ángel y otra en Barra de la Cruz.

Dentro del sistema ambiental el relieve dominante es Lomerío con Llanuras y llanura costera con lomerío.



Fig. IV.6. Vista de la topografía de la zona del proyecto.

La zona de estudio pertenece a la Provincia Fisiográfica denominada “Sierra Madre del Sur” en la “Subprovincia Costas del Sur”. Esta subprovincia comprende la angosta llanura costera del pacífico, que va más o menos en sentido oeste noroeste-estesureste, desde las cercanías de la desembocadura del río Coahuayana, límite entre Colima y Michoacán de Ocampo, hasta Salina Cruz, Oaxaca, pasando por el estado de Guerrero. En Oaxaca abarca parte de los distritos de Jamiltepec, Juquila, Miahuatlán, Pochutla, Yautepec y Tehuantepec; terrenos que representan 12.26% del área estatal. La zona está conformada por sierras, llanuras y lomeríos; las primeras se localizan a lo largo del límite norte de la subprovincia, se aproximan al litoral cerca de San Pedro Pochutla y Salina Cruz y están constituidas predominantemente por rocas metamórficas precámbricas, aunque en el oriente se encuentran rocas metamórficas y sedimentarias del Cretácico, ígneas intrusivas del Mesozoico e ígneas extrusivas del Terciario. Las llanuras se encuentran a lo largo de la faja costera, cubiertas por suelos del Cuaternario principalmente; y los lomeríos se hallan entre las sierras y las llanuras, y sólo dos de las unidades llegan al litoral, una en Puerto Ángel y otra en Barra de la Cruz.



Litología. En el área que conforma la zona de estudio se encontraron la siguiente unidad litológica, de acuerdo a la Carta Geológica Oaxaca 1:250,000, SIGE, INEGI. (Ver anexo cartográfico).

Q(s). La cronoestratigrafía del sitio del estudio corresponde al periodo Cuaternario, representado por rocas sedimentarias y volcanosedimentarias.

Relieve y fisiografía La zona en estudio se encuentra dentro del sistema llanura costera salina, perteneciente a la subprovincia costas del sur.

Esta subprovincia comprende la angosta llanura costera del Pacífico, que va más o menos en sentido oeste-noroeste-este-sureste, desde las cercanías de la desembocadura del río Coahuayana, límite entre Colima y Michoacán de Ocampo, hasta Salina Cruz, Oaxaca, pasando por el estado de Guerrero. En sus tramos más angostos tendrá unos 20 km de ancho; comienza a ampliarse a la altura de Zihuatanejo para alcanzar un máximo de 45 km en la región de Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca. La porción guerrerense localizada entre el límite del estado de Michoacán de Ocampo y la ciudad de Acapulco de Juárez, es conocida como “Costa Grande”; la que se extiende al este de la última población mencionada y llega a Pinotepa Nacional, Oaxaca, es llamada “Costa Chica” y la zona más al oriente se conoce sólo como la “Costa”.

Peligros geológicos

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas (figura IV.5), la división se realizó empleando los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo. El sitio de estudio se encuentra dentro de la zona C la cual es una zona Intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentes o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

El SA se localiza en el corredor sismotectónico Pinotepa-Juchatengo, este corredor se ubica en la porción sur del Estado y corresponde al lineamiento tectónico del sistema de fallas Juchatengo.

Esta zona se caracteriza por presentar estructuras de fallas de movimiento lateral derecho, con valores de intensidad sísmica de 4 a 7 grados de Mercalli, con peligro estructural bajo y medio, peligro sísmico bajo y vulnerabilidad alta. La frecuencia de los sismos registrados en estado se presenta en la figura IV.5

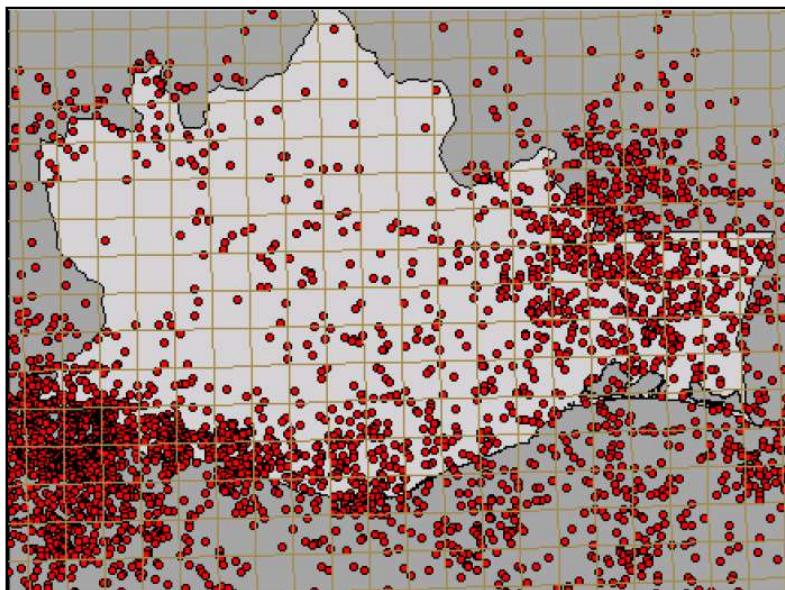


Fig. IV.7. Mapa de epicentros de Oaxaca, para el periodo 1991-2000

Fuente: Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca.

IV.2.1.3. Suelos

Para la clasificación de los suelos se utilizó el sistema de clasificación FAO/UNESCO modificada por DETENTAL en 1970.

Re + I/1L	Regosol eutríco + Litosol, textura gruesa y fase física lítica
------------------	---

La zona de estudio cuenta con un suelo regosol éutríco+litosol, textura gruesa y fase física lítica (Re + I/1L), estos suelos se formaron a partir de materiales no consolidados, no se observa un desarrollo de los horizontes son por tanto se trata de suelos más recientes y menos evolucionados, dentro del predio el suelo presenta una textura gruesa en los primeros 30 cm superficiales, además de encontrarse limitada por una fase lítica a menos de un metro de profundidad debido a la existencia de un único horizonte A sobre la roca madre, se observan además afloramientos rocosos en la parte norte del predio lo que demuestra la escasa profundidad del suelo lo que además muestra su susceptibilidad ante los efectos de la erosión hídrica ante la pérdida de la cubierta vegetal.



Fig. IV.8. Tipo de suelo en la zona del proyecto.

IV.2.1.4. Hidrología

Hidrología superficial

La zona de estudio se encuentra dentro de la Región hidrológica 21 (RH-21), identificada con el nombre Costa de Oaxaca; una extensa área de esta región hidrológica se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas que pertenecen a los distritos Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec y Tehuantepec.

El sistema ambiental se ubica en su totalidad dentro de la **Cuenca Río Copalita y Otros (B)**. Esta cuenca comprende 3.96% del área estatal, y ocupa parte de los distritos Pochutla y Miahuatlán; se localiza en el extremo sur del estado y se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa. Limita al norte con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22, al sur con el Océano Pacífico, al este con la cuenca Río Astatá y otros (A), al oeste con la cuenca Río Colotepec y otros (C), ambas de la RH-21. Esta cuenca es una de las que con mayor frecuencia sufre los embates de tormentas tropicales y huracanes, cuando estos fenómenos se acercan a la línea de costa o entran a tierra firme, producen lluvias torrenciales a lo largo de la costa oaxaqueña. En promedio la cuenca registra precipitaciones del orden de 1 700 mm, zonas como



San Pedro Pochutla y Santa Cruz presentan variaciones que oscilan entre 800 y 1 200 mm; a medida que se alcanza mayor altura en la Sierra Madre del Sur, los valores de lluvia se incrementan hasta alcanzar el registro máximo que es de alrededor de 3 000 mm, esto ocurre aproximadamente entre los 1 000 y 1 500 m de altitud, con estos datos se estima que se alcanzan volúmenes de precipitación del orden de 7 342.28 Mm³, de los cuales escurre 23.15%, es decir 1 699.71 Mm³.

El predio Tololote – La Boquilla se encuentra en la región hidrológica RH-21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) cuenta con un escurrimiento de carácter pluvial: Arroyo Tololote. No pose uso alguno puesto que únicamente acarrear agua en la época de lluvias y el agua escurre rápidamente por las pendientes tan pronunciadas que existen en la zona. El agua que escurre a través de ellos finaliza su recorrido en el Océano Pacífico.



Imagen. IV.9. Desembocadura del arroyo Tololote al Océano Pacifico

El proyecto se localiza en el acuífero Colotepec-Tonameca. Como se indicó anteriormente la litología está integrada por conglomerados del cenozoico Q(cg). De acuerdo a las cartas hidrológicas subterráneas del INEGI 2015, prevalece para el sistema ambiental un material consolidado con permeabilidad baja. La mayor parte de la superficie estatal está ocupada por este tipo de materia, destacan por su extensión rocas gnes, esquistos y cataclasitas, le siguen en orden de extensión las rocas ígneas intrusivas, generalmente de composición química ácida, en menor proporción hay rocas sedimentarias de origen detrítico (areniscas) y volcánico de diferentes edades.

Nivel freático. La actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Colotepec-Tonameca (2024) elaborado por la Comisión Nacional del Agua, indica que para la configuración de la zona Tonameca, la profundidad al nivel estático varía de 0.5 m a 5 m, cerca del poblado Tonameca. Los valores de profundidad se incrementan hacia las zonas topográficamente más altas; los valores más someros, 2 m en promedio, se encuentran cerca de la costa y de los cauces de los ríos.

IV.2.2. Medio biótico

IV.2.2.1. Vegetación terrestre

La vegetación de Oaxaca contiene una importante riqueza y diversidad biológica representada en diferentes asociaciones de plantas. Son 26 los tipos de vegetación que se reconocen en el estado los cuales forman agrupaciones vegetales denominadas: bosques, matorrales, selvas, vegetación acuática, entre otros.

El estado de Oaxaca es conocido como el más biodiverso de México, ya que su flora representa casi el 40% de la flora nacional, sin dejar de mencionar que posee un porcentaje alto de endemismos (García-Mendoza, 2004). Las vegetaciones dominantes se encuentran distribuidas en patrones muy marcados ya que en altitudes de 2200 a 2400 msnm se pueden observar remanentes de bosque mesófilo seguidos de bosque de pino y bosques de pino-encino en altitudes más bajas entre los 1000 y 2000 msnm para finalmente formar ecotonos con la selvas bajas y medianas en altitudes de 400 a 800 msnm, sin embargo, también pueden observarse pastizales causados por actividades antropogénicas y pequeñas áreas de vegetaciones riparias, al igual que matorrales xerófilos y palmares.

El presente proyecto está ubicado en el lugar conocido como El telolote- la Boquilla, Arroyo Cruz, San Pedro Pochutla, perteneciente al distrito de Pochutla en la región de la Costa en el estado de Oaxaca. Y de acuerdo a la clasificación de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información INEGI, En el Sistema Ambiental se reconocen 3 usos de suelo y vegetación:



1. Selva baja caducifolia
2. Agricultura de temporal
3. Asentamientos humanos

Selva Baja caducifolia que se caracteriza porque entre la mitad y las tres cuartas partes de sus componentes, tiran sus hojas durante la época seca del año. Se les puede encontrar en un rango altitudinal desde los 60 hasta los 1000 msnm, en donde el clima predominante es cálido o semicálido subhúmedo. Sobre lomeríos y pendientes pronunciadas. Los suelos donde se establece son someros pedregosos y pobres en materia orgánica. Las especies arbóreas importantes miden de 8 a 10 m. muy eventualmente hasta 15 m. y es frecuente encontrar *Bursera simaruba* (**Palo mulato**), *Bursera glabrifolia* (**Copal**), *Conzattia multiflora*, *Lonchocarpus emarginatus*, *Lysiloma acapulcense*, *L. divaricata*, *Havardia campylacantha*, *Ceiba aesculifolia*, *C. parviflora*, *Pseudobombax ellipticum*, *Chidoscolus multilobus* (**Mala mujer**), *Cordia elaeagnoides*, *Euphorbia schlechtendalli*, *Gyrocarpus mocinnoi*, *Amphipterygium adstringens* (**Cuachalala**), *Jacaratia mexicana*, *Bucida macrostachya*, *Astrinium graveolens*, *Guaiacum coulteri* (**Guayacán**) *Pseudosmodingium multifolium*, *Cochlospermum vitifolium* (**Cojón de caballo**), *Plumeria rubra*, *Thevetia thevetiodes* (**Venenillo**) y *Ficus spp.* Además de los árboles las formas básicas en estas selvas son los arbustos, lianas, hierbas, formas arrosetadas y cactáceas. Estas dos últimas formas están representadas por las especies de los géneros *Agave*, *Cephalocereus*, *Escontria*, *Myrtillocactus*, *Neobuxbaumia*, *Pereskiaopsis*. El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas

De todas las especies de flora silvestre presentes en este ecosistema solo el *Guaiacum coulteri* (Guayacán) presenta un estatus de riesgo en la normatividad vigente (NOM-059-SEMARNAT-2010).

De acuerdo a las cartas de uso de suelo y vegetación y con la visita realizada en campo en el Sistema Ambiental se encontró Agricultura de temporal, Selva baja caducifolia y Asentamientos Humanos. En el área de influencia y en el sitio de proyecto encontramos Selva baja caducifolia, para conocer la vegetación se realizaron muestreos siguiendo la siguiente metodología:

Metodología de muestreo

Tipo de muestreo

El muestreo se dirigió hacia las zonas donde abarca el sistema ambiental, con la finalidad de conocer la diversidad, composición y estructura. Por lo tanto, se realizaron los muestreos, en 2 sitios diferentes, en un tipo de muestreo estratificado al azar, según la interpretación de imágenes aéreas.



Método de muestreo

Dadas las condiciones de campo se optó por el método de los cuadrantes ya que es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación de acuerdo con Franco et al. (1989), Mostacedo y Fredericksen (2000). El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. El tamaño del cuadrante, también, depende de la forma de vida y de la densidad de los individuos.

Forma y tamaño de las unidades de muestreo

En el siguiente diagrama se muestra el tamaño de las unidades muestrales con el método de cuadrantes. El cuadrante del estrato arbóreo para muestreo mide 10 m de ancho X 20 m de largo, en este caso para individuos cuyo diámetro fuera igual o mayor a 7.5 cm y altura mayor a 1.3 m; el subcuadrante para el estrato arbustivo mide 5 X 5, para individuos leñosos con diámetros menores a 7.5 cm y altura mayor a 50 cm y el subcuadrante para el estrato herbáceo mide 1m X 1 m y mide renuevos de árboles, arbustos y helechos con altura menor a 50 cm

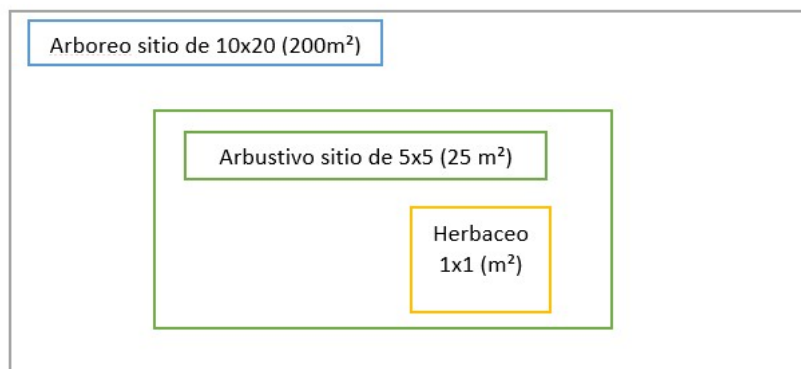


Figura IV.10. Diseño de cuadrantes utilizados para el muestreo de la vegetación.
(Fuente: adaptado de Mostacedo y Fredericksen, 2000).

Tamaño de la muestra y error de muestreo

El tamaño y la forma de las unidades muestreables en el Sistema Ambiental se estableció con un tamaño de la muestra=100 m², intensidad y error de muestreo; con base en la superficie y condiciones del área a afectar.

Levantamiento de datos en campo

La forma en que se tomó la información en campo fue la siguiente:

- Delimitación de las unidades de muestreo



Se realizaron 2 muestreos de forma aleatoria, para el estrato arbóreo se delimitó un rectángulo de 10 X 20 m teniendo 200 m², una vez delimitada el área con cuerda se georeferenciaron sus vértices del rectángulo se procedió a contar todos los árboles presentes, se identificó la especie, el diámetro a 1.3 m. para el estrato arbustivo se delimitó un área de 25 m² en la cual se contabilizaron e identificaron las especies y para el estrato herbáceo se delimitó un área de 1 m² en el cual se contabilizaron e identificaron las especies. Se trazaron los cuadrantes con ayuda de un fluxómetro y una cuerda, el cual permaneció tendido hasta terminar el levantamiento de datos. El **ancho** se definió con ayuda de una cinta métrica y según el avance en la toma de datos en los cuadrantes.



Imagen IV.11. Localización y marcaje de los vértices de los cuadrantes a muestrear en vegetación de Selva baja caducifolia

Toma de datos

Una vez que fue delimitado los cuadrantes, se procedió a la toma de datos, de la siguiente manera, mismos que fueron registrados en formatos de campo: Cuadrante A de (200 m²), para evaluar el estrato arbóreo.

1. Se registraron cada uno de los ejemplares de especies de crecimiento arbóreo con un diámetro del tronco (a 1.3 m de altura con respecto al nivel del suelo) igual o mayor a 7.5 cm (circunferencia igual o mayor a 23.5 cm). El registro se efectuó llevando una secuencia continua en el número de árboles.

2. Especie: Se anotó el nombre común o científico o bien el número de la especie colectada.
3. Datos dasométricos: circunferencia del tronco a una altura de 1.3 m a partir de suelo (tomada con ayuda de una cinta métrica) y altura total. Si el árbol presentaba ramificaciones debajo de los 1.3 m de altura, se tomaron los datos dasométricos de cada una de las ramas.
4. Cada ejemplar fue señalado con una etiqueta indicando el número de registro correspondiente, con la finalidad de facilitar su reconocimiento posteriormente.

-Subcuadrante B (25 m²), para evaluar el estrato arbustivo

1. Se registró el nombre común o científico o bien el número de la especie colectada.
2. Se registró el número de individuos por especie.
3. En este subsitio se incluyeron individuos arbustivos y renuevos de especies arbóreas mayores a los 50 cm de altura, tamaño mínimo del estrato arbustivo según Franco et. al. (1989), hasta la altura que alcanzaran, siempre que su diámetro fuera menor a 7.5 cm o circunferencia menor a 23.5 cm.

Subcuadrante C (1 m²) para evaluar el estrato herbáceo

1. Se registró el nombre común o científico o bien el número de la especie colectada.
2. Se registró el número de individuos por especie.
3. En este estrato se incluyeron hierbas y renuevos de especies arbóreas o arbustivas que no rebasaran los 50 cm de altura

Distribución de los sitios de muestreo

La distribución de sitios en el Sistema Ambiental se determinó mediante la herramienta "Creación de puntos aleatorios" en el software de información geográfica Arc Map 10.8, según la cartografía de INEGI, así como interpretación de imágenes satelitales; con lo que los sitios se establecieron en las siguientes coordenadas:

Coordenadas UTM, Zona 15, Datum: WGS 1984, Banda (GPS UHF)



Figura V.12 Ubicación sitios de muestreo

Sitio 1 (SM-SA SBC01): X: 1735638 Y: 772209

SM-SA SBC01 (1*1)		
V	X	Y
1	1,735,573.04	772,347.56
2	1,735,573.04	772,348.63
3	1,735,572.03	772,348.63
4	1,735,572.03	772,347.56

SM-SA CBC01 (5*5)		
V	X	Y
1	1,735,575.11	772,345.59
2	1,735,575.11	772,350.64
3	1,735,570.07	772,350.64
4	1,735,570.07	772,345.59

SM-SA SBC01 (10*20)		
V	X	Y
1	1,735,577.52	772,338.02
2	1,735,577.52	772,358.03
3	1,735,567.50	772,358.03
4	1,735,567.50	772,338.02



Sitio 2 (SM-SA SBC02): X: 1735671 Y: 772213

SM-SA SBC02 (1*1)		
V	X	Y
1	1,735,671.36	772,212.46
2	1,735,671.36	772,213.52
3	1,735,570.36	772,213.52
4	1,735,570.36	772,212.46

SM-SA CBC02 (5*5)		
V	X	Y
1	1,735,673.43	772,210.48
2	1,735,673.43	772,215.53
3	1,735,668.39	772,215.53
4	1,735,668.39	772,210.48

SM-SA SBC02 (10*20)		
V	X	Y
1	1,735,675.84	772,202.91
2	1,735,675.84	772,222.92
3	1,735,665.82	772,222.92
4	1,735,665.82	772,202.91

En cuanto al estrato arbustivo y herbáceo se realizaron muestreos, marcando dos cuadrantes de 5 x 5 m y de 1 x 1 respectivamente, aunque en la tabla anterior solo vértices del cuadrante de 10 x 20 ya que estos son muy pequeños, por lo que ubicar **los vértices** en campo se dificultaría dado que el error del GPS en el sitio del proyecto varía de 1 a 3 metros.

Los datos registrados durante la evaluación de campo, se procesaron como a continuación se describe:

Determinación taxonómica

Se procedió con la identificación de los ejemplares colectados, utilizando claves taxonómicas especializadas en cada familia botánica, páginas de internet, software especializado en identificación de familias botánicas (FAMEX), así como revisión y comparación con otros ejemplares de herbario, físicos y digitales.

Se consultaron las bases de datos del Herbario Nacional del Instituto de Biología de la UNAM (MEXU) para el municipio de Yajalon. Para poder comparar la diversidad de área del proyecto y el SA se realizó un muestreo dirigido (BOLFOR, 2000) se estableció un cuadrante de 10 x 20 m y se caracterizó dicha área.



En la siguiente tabla se presenta el listado de especies arbóreas observadas en el Sistema Ambiental

Tabla IV.2. Listado de especies en el Sistema Ambiental y su estatus.

Nombre común	Nombre científico	Clasificación NOM-059-SEMARNAT-2010
Copal	<i>Bursera glabrifolia</i>	-
Palo arco	<i>Acacia coulteri</i>	-
Guaje colorado	Guaje colorado	-
Palo tinta	<i>Casearia tremula</i>	-
Lengua de loro	<i>Jaquinia macrocarpa</i>	-
Titatian	<i>Comocladia engleriana</i>	-
Ciruelo silvestre	<i>Spodias purpurea</i>	-
Palo mulato	Bursera simaruba	-
Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	-
Azulillo	<i>Thevetia thevetiodes</i>	-
Mala mujer	Chidoscolus multilobus	-
Anonilla	<i>Rollinia membranaceae</i>	-
Hoja dura	<i>Coccoloba barbadensis</i>	-
Lechoso	<i>Stemmadenia obovata</i>	-
Nopal	<i>Opuntia puberula</i>	-
Organito	<i>Peniocereus oaxacensis</i>	-
Viejito	<i>Pilosocereus collinsii</i>	-

En el área de influencia predomina el tipo de uso de suelo y vegetación de Selva baja caducifolia presentándose las siguientes especies:

Tabla IV.3. Listado de especies arbóreas en el Área de Influencia y su estatus.

Nombre común	Nombre científico	Clasificación NOM-059-SEMARNAT-2010
Copal	<i>Bursera glabrifolia</i>	-
Palo arco	<i>Acacia coulteri</i>	-
Guaje colorado	Guaje colorado	-
Palo tinta	<i>Casearia tremula</i>	-
Lengua de loro	<i>Jaquinia macrocarpa</i>	-
Titatian	<i>Comocladia engleriana</i>	-
Ciruelo silvestre	<i>Spodias purpurea</i>	-
Palo mulato	Bursera simaruba	-



Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	-
Azulillo	<i>Thevetia thevetiodes</i>	-

Nota: en los trabajos de campo se encontró vegetación arbórea y arbustiva, sin embargo por la fecha no se encontró vegetación arbustiva.



Imagen IV.13. Medición de *Spodias purpurea* (ciruelo silvestre)

IV.2.2.2 Fauna

México se encuentra en una zona de transición entre las zonas biogeográficas Neártica y Neotropical, teniendo como resultado una combinación de especies afines a estas zonas. Además la combinación de diversos factores topográficos y climáticos ha proporcionado una riqueza importante de endemismos (Flores-Villela y Navarro, 1993).

La fauna de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en nuestro país está ampliamente representada, y la información sobre su distribución se ha presentado en diversas publicaciones (E. G. Howell y Webb 1995; Ceballos y Oliva 2005; Koleff et al., 2008). Bajo esta perspectiva, en los estados del sureste de México se representan la mayoría de las especies de vertebrados, principalmente aves y mamíferos (Koleff et al., 2008).

El estado de Oaxaca es el más rico en especies de vertebrados mesoamericanos y en endémicos estatales (Flores-Villela y Gerez, 1994), pero lamentablemente la fauna de la entidad ha sido escasamente estudiada. Es el estado que alberga la mayor riqueza de especies de mamíferos en el país (Illoldi-Rangel et al., 2008), aunque representa solamente el 5% del territorio nacional, la



entidad contiene al 52% de las especies de peces, 35% de las especies de anfibios, 36% de los reptiles, 68% de las aves y 40% de los mamíferos (Flores-Villela y Gerez, 1994; Illoldi-Rangel et al., 2008). Los bosques de encino y mesófilos de montaña del estado sobresalen por su riqueza en número de especies de vertebrados, sobre los otros tipos de vegetación del estado (Flores-Villela y Gerez, 1994).

Tabla IV.4. Fauna reportada en bibliografía en la región.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010
<i>Bufo canaliferus</i>		
<i>Bufo coccifer</i>	Sapo chichito	Pr: sujeto a protección especial
<i>Bufo marmoreus</i>	Sapo	
<i>Agalychnis moreletti</i>		
<i>Rana berlandieri</i>	Rana	
<i>Rana forreri</i>	Rana de forrer	Pr: sujeto a protección especial
<i>Dermophis oaxacae</i>	Cecilia oaxaqueña	Pr: sujeto a protección especial
<i>Hyla microcephala</i>	Ranita	
<i>Hyla sartori</i>	Rana de árbol	A: amenazada
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Rana verde	
<i>Ptychocheilus leonardschultzei</i>		
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana mexicana	
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita Hojarasca	
<i>Physalaemus pustulosus</i>		
<i>Gastrophryne usta</i>	Sapo boca angosta	
<i>Hypopachus variolosus</i>		
<i>Caiman crocodilus</i>	Caimán de anteojos	
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	
<i>Basiliscus vittatus</i>	Tolok	
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cuija	
<i>Phyllodactylus muralis</i>	Salamanquesa oaxaqueña	
<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Lagartija	
<i>Heloderma horridum</i>	Iguana mensa	A: amenazada
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr: sujeta a protección especial
<i>Phrynosoma asio</i>	Lagartija cornuda gigante	
<i>Mabuya unimarginata</i>	Lagartija lisa	
<i>Scincella gemmingeri</i>	Encinela de selva	



<i>Lepidophyma smithii</i>	Lagartija nocturna	
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Petatilla	
<i>Drymarchon corais</i>	Cola sucia	
<i>Leptodeira annulata</i>	Culebra ojo de gato	Pr: sujeta a protección especial
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquillo parda	
<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra parchada	Pr: sujeta a protección especial
<i>Stenorrhina freminvillei</i>	Culebra alacranera	
<i>Symphimus leucostomus</i>	Culebra labios blancos	
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra cabeza negra	
<i>Micrurus bogerti</i>	Serpiente coralillo	Pr: sujeta a protección especial
<i>Loxocemus bicolor</i>	Serpiente chatilla	
<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Cantil enjaquinado	
<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel	Pr: sujeta a protección especial
<i>Rhinoclemmys rubida</i>	Tortuga de monte	
<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga gravada	Pr: sujeta a protección especial
<i>Kinosternon oaxacae</i>	Tortuga pecho quebrado	
<i>Cyrturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo	
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico grueso	
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor orejudo	
<i>Puffinus pacificus</i>	Pardela cola cuña	
<i>Puffinus auricularis</i>	Pardela de revillagigedo	
<i>Puffinus lherminieri</i>	Pardela de Audubon	
<i>Oceanodroma melania</i>	Paíño negro	
<i>Oceanodroma microsoma</i>	Paíño mínimo	
<i>Phaethon aethereus</i>	Rabijunco pico rojo	A: amenazada
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Pr: sujeta a protección especial
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	
<i>Anas strepera</i>	Pato friso	
<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero	
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	



<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	
<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola negra	
<i>Aratinga holochlora</i>	Perico mexicano	
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café	
<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí berilo	
<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador de collar	
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina acerada	
<i>Valatinia jacarina</i>	Semillero brincador	
<i>Marmosa canescens</i>	Tlacuachin	
<i>Didelphis virginiana</i>	Zarigüeya	
<i>Cryptotis golmani</i>	Tlacuache	
<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña	
<i>Sacropteryx bilineata</i>	Murciélago	
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador	
<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago	
<i>Pteronotus parnellii mexicanus</i>	Murciélago	
<i>Desmodus rotundus murinus</i>	Vampiro	
<i>Glossophaga soricina handleyi</i>	Murciélago	
<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago	
<i>Natalus stramineus saturatus</i>	Murciélago	
<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago	Pr: sujeta a protección especial
<i>Eumops underwoodi</i>	Murciélago	
<i>Molossus rufus</i>	Murciélago	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla arborícola	
<i>Orthogeomys grandis</i>	Tuza	
<i>Liomys pictus</i>	Ratón de abazones	
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata de campo	
<i>Oryzomys couesi mexicanus</i>	Ratón de campo	

Fuente: Instituto de Biología UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, WWF, Biodiversidad de Oaxaca, 1ra edición.

De acuerdo a las características del área, mencionadas anteriormente se realizó la identificación de las especies de fauna silvestre localizadas en el área de estudio, empleándose tres métodos: el primero consistió en un estudio de campo a través del rastreo e identificación de huellas, excretas, pelaje, piel, nidos y observación directa o avistamiento. El segundo consistió en la



entrevista a comuneros o guías y el tercero se hizo a través de la revisión de literatura en la distribución de mamíferos, aves, réptiles y anfibios para el área; reportando lo siguiente:

Para el muestreo de la fauna silvestre en: **Herpetofauna:** Se realizaron recorridos diurnos a partir de las 6:00 am hasta las 11:00 am siguiendo trayectos lineales, buscando en todos los micro hábitats y sitios abiertos (asoleaderos y zonas de caza). Para evitar cualquier accidente y disminuir el estrés durante el manejo al organismo; y de forma directa o manual para reptiles no venenosos (lagartijas). Durante las primeras horas de la mañana (6:30 am -8:00 am). Para su reconocimiento e identificación se emplearon técnicas.

- Captura manual
- Captura con lazo y otros
- Métodos de trampeo

Tabla IV.10. Listado potencial de especies de avifauna, mastofauna y herpetofauna del sitio del proyecto.

Especies	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Observación
Avifauna	<i>Zenaida asiática</i>	Tortolita	-	Canto
	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	-	Vuelo
	<i>Bufo sp</i>	Gavilán	-	Descripción
	<i>Colocitta formosa</i>	Urraca cara blanca	-	Directa
	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	-	Ruido
	<i>Icterus pustulatus</i>	calandria dorso rayado	-	Directa
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	-	Vuelo
Mastofauna	<i>Odoncoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	-	Huellas y excretas
	<i>Tayassu tajacu</i>	jabalí	-	Huellas
	<i>Peromyscus sp</i>	Ratón de campo	-	Directa
	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	-	Directa
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	-	Excretas
Herpetofauna	<i>Ameiva undulata</i>	Lagartija Cabezona	-	Directa
	<i>Crotalus atrax</i>	Cascabel	-	Directa
	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija	-	Directa
	<i>Micruroides sp</i>	Coralillo	-	Directa
	<i>Mabuya unimarginata</i>	Lagartija lisa	-	Directa

1 Abreviaturas de las clasificaciones de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010

E: Probablemente extinta en medio silvestre, P: En peligro de extinción, A: Amenazada, Pr: Sujeta a protección especial.

Fuente:Manual de organización 2017 – 2019 del h. ayuntamiento de San Pedro Pochutla, Oaxaca.

Fuente: Instituto de Biología UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, WWF, Biodiversidad de Oaxaca, 1ra edición.

No se registran especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, toda vez que el proyecto se ubica en una zona con procesos de cambio, por lo tanto la fauna mayor se ha refugiado en áreas más conservadas, se determinó que el grupo de aves es el dominante debido a su movilidad, las cuales perchan en los árboles y arbustos presentes en el Sistema Ambiental

IV.2.3. Paisaje

El paisaje como expresión del medio es un indicador del estado del entorno ya que es un conjunto integrado por la vegetación, fauna, relieve, etc. muestra las condiciones en las que se realiza el aprovechamiento del suelo y por lo tanto, las relaciones históricas de la población con el medio ambiente.

En el sentido socioeconómico, gracias a sus componentes y su potencial de uso para el recreo concentrado, el paisaje ha sido aprovechado como un recurso económico del que dependen muchas familias, el reflejo más evidente de esto es la presencia de establecimientos que ofrecen diversos servicios turísticos en la localidad.

De acuerdo con Gómez Orea el paisaje “es una experiencia que se adquiere por el conjunto de los sentidos, la mayor parte de dicha percepción se realiza por la vista”. Es por ello que la descripción del paisaje se puede determinar en función de la visibilidad considerando elementos como la incidencia visual, el potencial de vistas, fragilidad y susceptibilidad.

Potencial de vistas

Es el campo de visión sobre el área de análisis, solo deben considerarse los puntos de mayor potencial de vistas, los cuales están representados por los lugares más frecuentados por la población ya que es desde aquí donde se manifiesta principalmente el impacto.

La playa que se encuentra frente al proyecto se determinó como la zona de mayor potencial de vistas, ya que es aquí donde se tienen una mayor afluencia de observadores integrados por pobladores y turistas. Desde esta zona serán percibidos con mayor sensibilidad las modificaciones hacia el entorno por lo que a partir de aquí se realizará el análisis del paisaje en función de la profundidad de campo, amplitud de campo y calidad del tema percibido:



- **Profundidad de campo:** Esta se prolonga indefinidamente hacia el horizonte, donde los principales objetivos de observación son el mar y el cielo que proporcionan una gran profundidad de campo.



Fig. IV.14. Profundidad de campo vista hacia el mar

- **Amplitud de campo:** La zona de observación se encuentra más alto que el área de la playa, y debido a la vegetación como se puede apreciar en la imagen, la visibilidad es obstruida, por lo que no es muy amplia.
- **Calidad del tema percibido:** la calidad puede valorarse de forma directa sobre la globalidad del paisaje realizando una estimación subjetiva resaltando las particularidades del paisaje. Al observar los elementos que la integran se percibe una elevada calidad paisajística. El mar es el principal motivo del paisaje cuya quietud en algunos casos genera una sensación de tranquilidad, mientras el movimiento en otros es merecedor de atención por parte de los observadores. La trama de colores que se observa principalmente durante el ocaso es otra de las características que elevan el valor del paisaje de la zona de influencia del proyecto que, como se dijo anteriormente, es emplea como un área de recreo concentrado.

IV.2.4. Medio socioeconómico

IV.2.4.1 Demografía.



Para el presente estudio se citarán datos del municipio de San Pedro Pochutla y de la localidad de la Boquilla.

Estructura por edad y sexo.

El municipio de San Pedro Pochutla región costa en el estado de Oaxaca.

A continuación, se presentan los datos de la población a nivel municipal y localidad.

Cuadro IV.5. Población en el área del estudio.					
Localidad	Población Total	Población		% Porcentaje	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
San Pedro Pochutla	48,204	23,519	24,685	48.8	51.2
La Boquilla	8	4	4	50	50

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI.

En el cuadro IV.6 se presenta la distribución de la población por edades en el área del estudio.

Cuadro IV.6. Distribución de la población por edades.		
	San Pedro Pochutla	La Boquilla
Población de 0-2 años	2798	0
Población de 5 años y más	43384	7
Población de 6 a 11 años	5670	0
Población de 12 a 14 años	2711	0
Población de 18 a 24 años	5856	0
Población de 60 y más	5222	1

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI.

Población económicamente activa

La población económicamente activa a aquellas personas de 12 años y más que en la semana de referencia se encontraban ocupadas o desocupadas y que realizaron cualquier actividad económica a cambio de un sueldo, salario, jornal u otro tipo de pago en dinero o en especie. En el cuadro IV.7 se presenta la población económicamente activa y la población ocupada.

Lo anterior para poder ver de las localidades que están relacionadas en el presente proyecto.

Cuadro IV.7. Población económicamente activa



	Población económicamente activa	Población ocupada
San Pedro Pochutla	23849	23630
La Boquilla	3	3

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI.

Población económicamente inactiva

La población económicamente inactiva (PEI) es el total de personas de 12 años ó más que en la semana de referencia no realizaron ninguna actividad económica, ni buscaron trabajo. La PEI se clasifica en: a) estudiantes, b) personas dedicadas a los quehaceres del hogar, c) jubilados o pensionados, d) incapacitados permanentemente para trabajar y e) otro tipo de inactivos.

Cuadro IV.8. Población económicamente inactiva.

	<i>Población económicamente inactiva (hab)</i>
<i>San Pedro Pochutla</i>	<i>12707</i>
<i>La Boquilla</i>	<i>4</i>

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI.

Distribución de la población activa por sectores

Las actividades principales de la población activa son: sector Primario la Agricultura y la Ganadería, en el Sector Secundario se encuentra la Industria Manufacturera y la Construcción; en el Sector Terciario está el comercio. También se considera las remesas que son un ingreso importante. Los sectores económicos más importantes, (según el INEGI, censo de población 2020):

Salario mínimo vigente en la zona

El municipio de San Pedro Pochutla se encuentra dentro del área geográfica única, en lo que a salarios mínimos se refiere, en la tabla 4.7 se presentan los salarios en las 3 zonas hasta el 2012, 2 zonas a partir del 2013 y la zona única a partir del 2016.

Tabla IV.9. Tabla de salarios mínimos				
Vigencia	General	Zona A	Zona B	Zona C
01/01/21	141.70			
01/01/20	123.22			



01/01/19	102.68	---	---	---
01/01/18	88.36	---	---	---
01/01/17	---	80.04	---	---
01/01/16	---	73.04	---	---
01/01/15	---	70.10	70.10	---
01/01/15	---	70.10	66.45	---
01/01/14	---	67.29	63.77	---
01/01/13	---	64.76	61.38	---
01/01/12	---	62.33	60.57	59.08
01/01/11	---	59.82	58.13	56.70
01/01/10	---	57.46	55.84	54.47
01/01/09	---	54.80	53.26	51.95
01/01/08	---	52.59	50.96	49.50
Fuente: Comisión Nacional de Salarios Mínimo, 2017				

Vivienda

Cuadro IV.10. Viviendas		
Viviendas	San Pedro Pochutla	La Boquilla
Total hogares	12722	3
Viviendas totales	16098	24
Total viviendas habitadas	12727	3
Viviendas particulares	16064	24

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI.

De acuerdo al censo de población y vivienda 2020, el INEGI registró 3 viviendas particulares, habitadas en promedio por 3 personas, se caracterizan por contar con dos cuartos incluyendo cocina, construidas de adobe y/o madera que elaboran los propios habitantes, con techos de lámina o palma.

Principales servicios

Cuadro IV.11. Viviendas con servicios



Total viviendas habitadas	San Pedro Pochutla	La Boquilla
Con servicio electricidad	12244	2
Con servicio de agua potable	11491	2
Con servicio de drenaje	11301	2

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI.

Servicios de salud

Cuadro IV.12. Población con derecho y sin derecho a servicios de salud		
Con y sin servicios de salud	San Pedro Pochutla	La Boquilla
Población sin servicios de salud	18655	2
Con servicios en SS	29541	6
Con servicio de INSABI	6106	6
Con servicio ISSTE	2717	0
Servicio particular	123	1

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI.

Infraestructura

Caminos y carreteras.

Se puede llegar por la carretera 175 por Puerto Ángel – Oaxaca/México con un tiempo de 26 minutos.

Grado de accesibilidad a carretera pavimentada (GACP)

El grado de accesibilidad a carretera pavimentada es uno de los indicadores empleados para la definición, identificación y medición de la pobreza.

La accesibilidad es un concepto multidimensional y complejo que integra dos dimensiones de naturaleza distinta: la dimensión geográfica que refiere a la distancia física (accesibilidad física) a la que se encuentran los objetos o los servicios a los cuales se quiere acceder, y la dimensión

social (accesibilidad útil) que incluye las características de las personas o de los servicios a los que se quiere acceder (Coneval, 2012).

El grado de accesibilidad a carretera pavimentada se genera a nivel de localidad, clasificándolo en cinco grupos (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto). Con base en este grado, se considera el porcentaje de población con grado de accesibilidad bajo o muy bajo a nivel estatal, y de manera análoga el porcentaje a nivel municipal.

Con el empleo del visor geoespacial del GACP consultada en la página del Coneval, se observa que la mayoría de las localidades del municipio muestran una **accesibilidad muy baja** a carreteras pavimentadas (figura 4.18) por lo que a pesar de que se tiene cierta disponibilidad de transporte, los tiempos de traslado son prolongados convirtiéndose en una limitante de la accesibilidad.

Diagnóstico ambiental

Una vez integrada la información de los diferentes factores físico-bióticos es posible realizar una valoración del estado en el que se encuentra el sistema ambiental y de manera específica el área de influencia del proyecto.

El área de estudio se encuentra sobre un relieve de lomeríos y llanuras, siendo estas últimas las que predominan en el sistema ambiental. Las suaves pendientes han favorecido el desarrollo de diversas actividades antrópicas que han ido transformando el paisaje, evidenciándose principalmente en la pérdida de la cobertura vegetal esto para la transición de los terrenos hacia un uso agrícola y (en menor medida) de asentamientos humanos. Se observa un mosaico de terrenos de cultivo donde con un suelo constantemente expuesto a los factores erosivos debido a la ausencia de una cubierta vegetal.

Los asentamientos humanos y para fines turísticos se ubican en su mayor parte en las zonas cercanas a la línea de costa, sitios que cuentan con los más altos valores de calidad paisajística dentro del sistema ambiental, al contar con diversos elementos sobresalientes como son la playa y el mar, donde se pueden realizar actividades de recreo concentrado. Derivado de lo anterior se ha realizado la instalación de infraestructura vinculada directa o indirectamente con el sector turístico. El paisaje se ha manejado como un recurso en torno al cual gira gran parte de la actividad económica de la localidad.

La vegetación forestal está presente por franjas dentro del sistema ambiental, así como algunos manchones aislados en el área cercana a la playa. Derivado de la perturbación de la cubierta vegetal, se han perdido sitios de refugio y alimentación de la fauna silvestre, la que persiste es



únicamente aquella asociada a los ecosistemas derivados de la intervención humana, principalmente aves ya que son las que se adaptan mejor a los terrenos de cultivo.

Debido a la cercanía del proyecto con el Océano Pacífico prevalece una vulnerabilidad hacia peligros naturales como huracanes e inundaciones, por lo que se deberán establecer estrategias de prevención y atención de emergencias en caso de presentarse estos fenómenos.



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

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Todo estudio de impacto ambiental debe desarrollarse con carácter de específico, por lo que la metodología a emplear debe considerar las características particulares del proyecto. Se debe estructurar la metodología de tal forma que esta se enfoque a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales de determinadas acciones sobre la calidad del entorno de estudio.

Los métodos y técnicas usualmente aceptadas, están destinadas a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales. Como es sabido, el análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana.

La metodología central empleada en el presente Estudio de Impacto ambiental corresponde a la Matriz de Leopold modificada, (tomada de Espinoza, G., 2001). Esta matriz consiste en un cuadro de doble entrada donde las columnas están compuestas por los factores ambientales impactados, mientras que las entradas por filas están ocupadas por la relación de acciones derivadas de las actividades del proyecto. De esta forma fue posible la identificación de los factores ambientales mayormente impactados y de las actividades que más afectaciones causan al entorno.

La matriz resultante es una forma de sistematizar los resultados de la evaluación de las interacciones del medio con las actividades del proyecto, dicha evaluación se realizó empleando una serie de indicadores que se describen en este capítulo y que permitieron realizar una valoración cuantitativa del grado de impactabilidad y afectabilidad del proyecto.

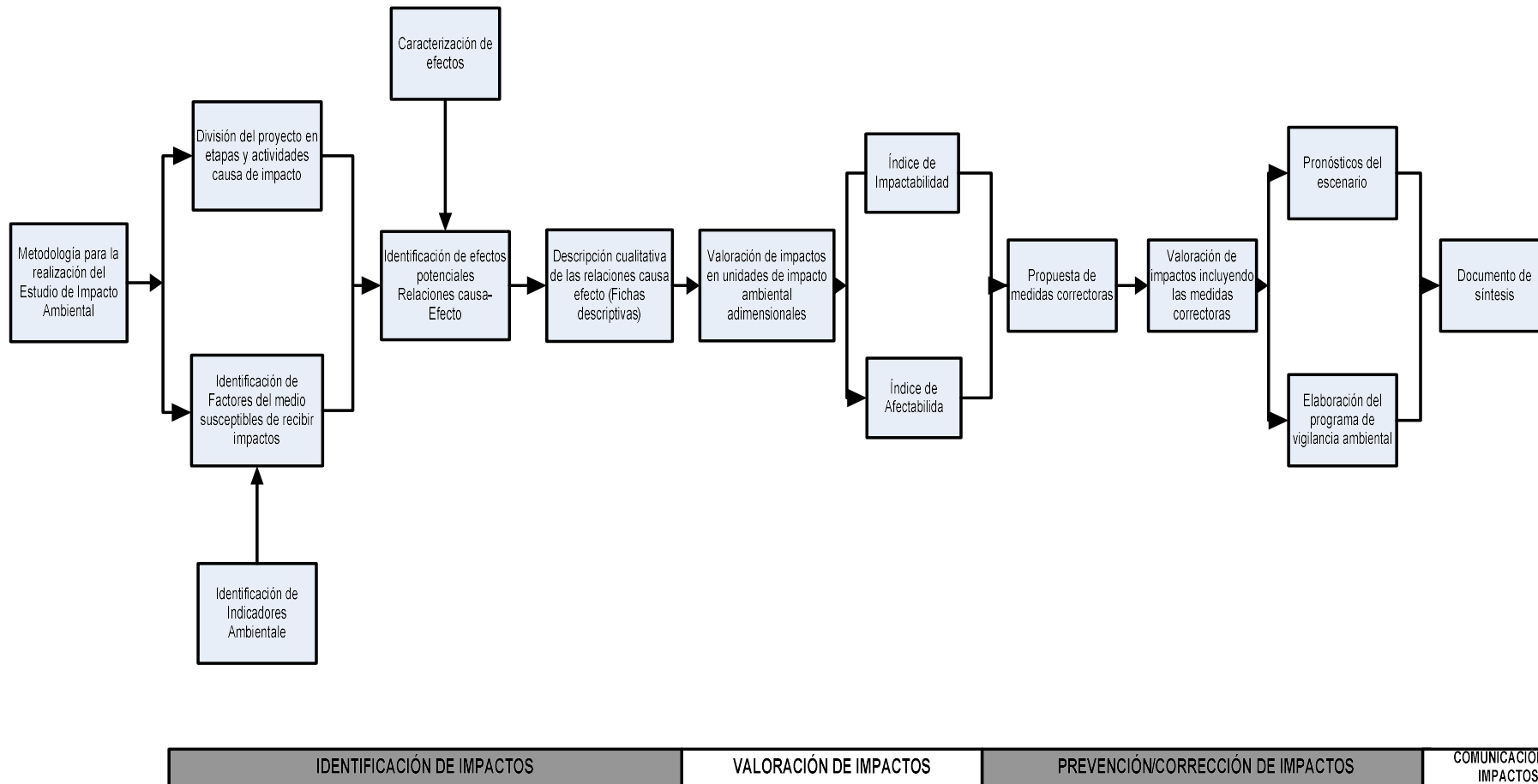
El procedimiento desarrollado para la realización del Estudio de Impacto Ambiental consistió básicamente en cuatro etapas que son:

1. Identificación de impactos.
2. Valoración de impactos.
3. Prevención y corrección de impactos.
4. Comunicación de impactos.



Cada una de estas etapas está compuesta por una serie de actividades tal como se muestra en el siguiente diagrama:

Fig. V.1. Diagrama del procedimiento empleado para el estudio de impacto ambiental





V.1.1. Indicadores de impacto

Un indicador de impacto es un elemento del medio susceptible de recibir impactos entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados de forma significativa.

De acuerdo a Gómez Orea (1999) los indicadores que se identifiquen como representativos de los impactos deben reunir las condiciones de:

Relevancia, es decir ser portadores de información importante sobre el estado y funcionamiento del medio.

Exclusión, no deben existir solapamientos ni redundancias entre ellos que puedan dar lugar a repeticiones en la identificación de impactos.

Fácil identificación, es decir ser susceptibles de una definición nítida y de una percepción fácil sobre campo, mapa o información estadística.

Localización, es decir atribuibles a puntos o zonas concretas del entorno.

Medibles, deben ser cuantificables en la medida de lo posible, pues muchos de ellos serán intangibles.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

El entorno de influencia está constituido por elementos y procesos interrelacionados los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas: subsistema físico-natural y subsistema socioeconómico; estos están constituidos a su vez por medios (medio inerte, medio biótico, medio perceptual y población) como se muestran tabla V.1 donde en la última columna se presentan los indicadores de impacto del proyecto.

Tabla V.1. Estructura del entorno de estudio				
Subsistema	Medio	Factor	Subfactor	Indicador
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Ruido	Confort sonoro
			Calidad del aire	Calidad global del aire
				Calidad del aire debido a emisiones
		Suelo	Fertilidad del suelo	Calidad del aire debido a partículas en suspensión
				Nivel de cobertura orgánica
			Calidad perceptible del suelo	Calidad del suelo debido a residuos sólidos de la construcción



		Agua		Calidad del suelo debido a residuos sólidos urbanos
			Drenaje	Patrón de escurrimiento natural
			Calidad del agua	Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua
				Cantidad de sedimentos en los cauces
			Uso del agua	Volumen de agua empleado
	Medio biótico	Flora	Flora terrestre	Nivel de cobertura vegetal
				Introducción de especies exóticas
		Fauna	Fauna terrestre	Alteración del hábitat
	Medio perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	Calidad paisajística
Subsistema socioeconómico	Población	Medio socioeconómico	Seguridad	Niveles de riesgo
			Empleos	Empleos generados

Criterios para la evaluación

En el siguiente punto se realiza la descripción de los criterios considerados para la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos generados en el proyecto.

Carácter (C)

Este criterio es el que impone el mayor peso sobre la evaluación y es la respuesta de los componentes ambientales a los impactos generados por las actividades de la obra, pudiendo ser positiva (+), negativa (-) o neutra (0). Esto último cuando la actividad no produzca alteración sobre el medio.

Perturbación (P)

Es el trastorno o alteración que se produce sobre el medio, por la acción de un impacto y se clasifica como:

Importante.

Regular.

Escasa.

Importancia (I)

Es la significación o trascendencia del impacto sobre el medio y se clasifica como:

Alta.

Media.

Baja.

Para establecer y ejemplificar la diferencia entre los criterios de perturbación e importancia se expone el siguiente caso:

Un impacto de importancia alta y escasa perturbación, sería la tala de un árbol que se encuentra clasificado como especie en peligro de extinción. La importancia es alta porque es una especie en peligro, no obstante la perturbación es escasa porque solo implica remover un individuo.

Un ejemplo de impacto de importancia baja y perturbación elevada, sería el desmonte de una superficie igual a la superficie total del predio, cuando la vegetación a remover corresponde a cultivos agrícolas o a un pastizal inducido.

Para el caso del componente medio socioeconómico, específicamente el subcomponente empleos, importancia baja se calificará cuando se generen de 1 a 5 empleos; importancia media cuando se generen de 6 a 10 empleos; e importancia alta cuando se generen más de 10 empleos.

Acumulación (A)

Se distingue entre efectos simples, acumulativos o sinérgicos según la forma de interaccionar con otros efectos como:

Efecto simple: aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción al agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Ocurrencia (O)

Es la probabilidad de que el impacto se presente sobre el medio. Se clasifica como poco probable, probable y muy probable.



Extensión (E)

Se refiere al área de influencia de cada impacto identificado y se puede clasificar como:

Puntual. Considera la zona de disturbio físico directo, que para este caso considera la poligonal de la zona federal concesionada.

Local. Considera a la población directamente afectada por la ejecución del proyecto (de manera benéfica o adversa).

Regional. Considera la calidad de aire para el caso de gases de efecto invernadero.

Duración (D)

Este criterio se refiere a la permanencia del impacto sobre el medio y se clasifica como:

Corta. Impactos identificados cuya duración sea menor a 1 mes.

Media. Aquellos efectos generados que comprendan un periodo de hasta 4 meses.

Permanente. Aquellos impactos identificados cuya duración sea permanente.

Reversibilidad (R)

Este es el último criterio de evaluación considerado y se define como la posibilidad o imposibilidad del medio para retornar a sus condiciones iniciales y se clasifica como:

Reversible. Si no requiere ayuda antropogénica.

Parcial. Si requiere ayuda antropogénica.

Irreversible. Si se debe generar una nueva condición ambiental.

En la siguiente tabla se presentan los valores cuantitativos asignados a cada criterio.

Tabla V.2. Valores asignados a cada criterio							
Carácter	(C)	Positivo	1	Negativo	-1	Neutro	0
Perturbación	(P)	Importante	3	Regular	2	Escasa	1
Importancia	(I)	Alta	3	Media	2	Baja	1
Acumulación	(A)	Sinérgico	3	Acumulativo	2	Simple	1
Ocurrencia	(O)	Muy Probable	3	Probable	2	Poco Probable	1
Extensión	(E)	Regional	3	Local	2	Puntual	1
Duración	(D)	Permanente	3	Media	2	Corta	1



Reversibilidad	(R)	Irreversible	3	Parcial	2	Reversible	1
TOTAL			21		14		7

Como pudo observarse en la tabla VII.3, un impacto no puede ser mayor a 21 (valor absoluto), pero si puede tener valor de “cero”, cuando el carácter es neutro.

Una vez que cada impacto identificado está clasificado con cada criterio, se proporciona un valor final con la siguiente fórmula:

$$\text{Impacto Total: } C \times (P + I + A + O + E + D + R)$$

Como puede observarse, quien define si el impacto es negativo, positivo o neutro es el carácter, el cual multiplica a la suma de los valores del resto de los criterios que han sido asignados a cada impacto identificado. El valor del impacto total se clasifica como se muestra en la tabla V.3.

Tabla V.3. Valoración total del impacto	
Carácter Negativo (-)	
Severo	Mayor a -18
Moderado	Entre -18 y -12
Compatible	Menor a -12
Carácter Positivo (+)	
Alto	Mayor a 18
Mediano	Entre 18 y 12
Bajo	Menor a 12

La metodología utilizada corresponde a la Matriz de Leopold modificada, este método contrapone las actividades del proyecto con los componentes ambientales que fueron afectados por avances de la obra, de manera que pueda evaluarse de forma más exhaustiva cuales de los componentes ambientales resultaron mayormente afectados por la obra y que actividades son las que más impactaron al medio.

Una vez obtenida la valoración total de cada impacto se procedió a obtener la frecuencia con que se presenta cada uno de ellos, con lo anterior se obtuvieron los índices de afectabilidad e impactabilidad que se describirán más adelante.



V.2. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

Se procedió a la elaboración de fichas donde se muestra la influencia de las actividades del proyecto sobre el entorno, esta descripción se realiza empleando los indicadores presentados en la última columna de la tabla V.1. lo que permitirá una posterior evaluación de la impactabilidad de las actividades a ejecutar.

V.2.1. Descripción de impactos generales

Ya que no todos los impactos pueden estudiarse con la misma intensidad, los impactos que se manifestarán de forma permanente durante todas las etapas del proyecto se analizarán de forma independiente, debido su persistencia estos impactos se consideran significativos, para diferenciarlos del tratamiento que se le dará al resto del estudio estos se analizaran cualitativamente de forma separada.

Impactos secundarios. La operación del proyecto incrementará la incidencia visual ya que atraerá a un mayor número de turistas por lo que se aumentará la presión sobre el entorno, así como la probabilidad de generación de impactos secundarios o inducidos como: alteración de hábitats, extracción de flora, disposición inadecuada de residuos, etc.

V.2.2. Descripción de los impactos particulares mediante fichas

Para el análisis de los impactos esperados durante etapas y actividades específicas se procedió a la elaboración de fichas descriptivas, donde se muestra la interacción de las actividades impactantes sobre los factores ambientales, lo anterior empleando los criterios presentados en la tabla V.1.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO

Actividad: Retiro de vegetación y despálme

Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Nivel de cobertura orgánica Etapa: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Retiro de vegetación y despálme
Perturbación (P): Regular	Descripción Durante el despálme se realizará el retiro de la cubierta superficial del suelo que es la que cuenta con la mayor abundancia de materia orgánica y que proporciona al suelo los elementos nutritivos para la vegetación.
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	



Reversibilidad (R): Parcial	
-----------------------------	--

Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Calidad del suelo debido a residuos sólidos de la construcción Etapas: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Retiro de vegetación y despálme
Perturbación (P): Regular	Descripción Durante esta actividad se tendrá la generación de residuos vegetales producto del retiro de la vegetación, estos residuos son orgánicos por lo que no existe un riesgo de toxicidad debido a sus componentes, no obstante, si se realiza una disposición inadecuada existe el riesgo de que estos lleguen a obstruir escurrimientos o accesos, promover el azolve si son dispuestos en ríos o cuerpos de agua, etc.
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Flora terrestre Indicador ambiental: Nivel de cobertura vegetal Etapas: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Retiro de vegetación y despálme
Perturbación (P): Importante	Descripción En esta actividad se realizará la remoción de diversos ejemplares en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo de una vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia. Debido a ello se tendrá la pérdida de los servicios ambientales que aporta como es la captura de gases de efecto invernadero, captación de agua, protección y formación del suelo, refugio de fauna silvestre, etc.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Irreversible	

Subfactor: Fauna Indicador ambiental: Alteración del hábitat Etapas: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Retiro de vegetación y despálme
Perturbación (P): Regular	Descripción
Importancia (I): Media	



Acumulación (A): Simple	Como resultado de la remoción de la vegetación se tendrá la reducción de sitios de refugio, alimentación, espacio, etc. de la fauna silvestre la cual se tendrá que desplazarse a otros sitios con condiciones similares a las presentes en el predio.
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Paisaje Indicador ambiental: Calidad paisajística Etapas: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Retiro de vegetación y despalde
Perturbación (P): Importante	Descripción Con la remoción de la vegetación se tendrá la modificación de la textura vegetal con lo que se altera la continuidad visual de la cubierta superficial reduciendo así la calidad paisajística. El mosaico de colores observado durante la pérdida de follaje de los árboles incrementa la calidad paisajística hacia niveles regulares, la perturbación será importante ya que se removerán ejemplares de diversos estratos presentes en el polígono del proyecto.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Irreversible	

Subfactor: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapas: Preparación del sitio	
Carácter (C): Positivo	Actividad Retiro de vegetación y despalde
Perturbación (P): Escasa	Descripción La limpieza se realizará con el uso de herramienta manual, generándose empleos caracterizados por ser de un bajo nivel de especialización por lo que se podrá contratar a personas de la localidad que no cuenten con un alto nivel de preparación.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Actividad: Conformación de terrazas y nivelación

Subfactor: Calidad del aire Indicador ambiental: Calidad del aire debido a partículas en suspensión Etapas: Preparación del sitio



Carácter (C): Negativo	Actividad Nivelación y conformación de terrazas
Perturbación (P): Escasa	Descripción Durante la conformación de las terrazas se realizará el acarreo y acomodamiento de suelo por lo que se tendrá el levantamiento de partículas de polvo dentro de la zona del proyecto, la magnitud de emisión dependerá principalmente por el nivel de finos y humedad en el suelo.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Acumulativo	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Reversible	

Subfactor: Calidad de agua Indicador ambiental: Cantidad de sedimentos en los cauces Etapas: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Nivelación y conformación de terrazas
Perturbación (P): Escasa	Descripción Si no se realiza un correcto manejo del suelo producto de los cortes o durante la conformación de las terrazas, se tiene el riesgo de que este pueda ser arrastrado por gravedad o por efectos de la erosión hídrica o eólica hacia los escurrimientos cercanos incrementando de esta forma la carga de sedimentos que pueden llegar hasta la playa o el mar.
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Paisaje Indicador ambiental: Calidad paisajística Etapas: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Nivelación y conformación de terrazas
Perturbación (P): Escasa	Descripción Con la realización de cortes y terraplenes, se tendrá la modificación de la forma natural del terreno, creando una discontinuidad de la topografía, reduciendo de esta forma la calidad paisajística del sitio.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Irreversible	

Subfactor: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados	
--	--



Etapa: Preparación del sitio	
Carácter (C): Positivo	Actividad Nivelación y conformación de terrazas
Perturbación (P): Escasa	Descripción Durante estas actividades se realizará la generación empleos temporales, se contratarán preferentemente a habitantes de la localidad.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Parcial	

ETAPA: CONSTRUCCIÓN

Actividad: Cimentación

Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Calidad del suelo debido a residuos de la construcción Etapa: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Cimentación
Perturbación (P): Escasa	Descripción Se tendrán residuos derivados de los materiales empleados en esta actividad como son madera, piedra, cartones, embalajes, etc. durante esta actividad se usará una pequeña cantidad de materiales (en comparación con las etapas posteriores) por lo que se considera de perturbación escasa.
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Seguridad Indicador ambiental: Niveles de riesgo Etapa: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Cimentación
Perturbación (P): Escasa	Descripción Para esta actividad será empleada herramienta manual, las áreas y características del trabajo involucrarán riesgos por prensado, caídas, golpes,
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Probable	



Extensión (E): Local	etc. siendo necesarias la implementación de estrategias de seguridad laboral que permitan reducir la probabilidad de accidentes.
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapas: Construcción	
Carácter (C): Positivo	Actividad Cimentación
Perturbación (P): Escasa	Descripción Durante estas actividades se tendrá la generación de aproximadamente 5 empleos durante la construcción de cada una de las áreas, se contratarán preferentemente a habitantes de la localidad.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Actividad: Construcción de estructuras

Subfactor: Ruido Indicador ambiental: Confort sonoro Etapas: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Construcción de estructuras y alberca
Perturbación (P): Escasa	Descripción Durante esta actividad se tendrá la generación de ruido derivado del empleo de herramientas de golpe, de corte, taladros, etc. así como de la interacción de los trabajadores durante la ejecución de las actividades de construcción.
Importancia (I): Baja	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Reversible	

Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Calidad del suelo debido a residuos de la construcción Etapas: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Construcción de estructuras
Perturbación (P): Regular	Descripción Con la ejecución de esta actividad se tendrá la generación de residuos propios de la construcción como son envases metálicos, envases de plástico, bolsas, envolturas, envases de papel, cartón, alambres, acero, escombro, entre otros.
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	



Reversibilidad (R): Parcial	Los residuos a generar no muestran características de peligrosidad sin embargo, debido al volumen a generar se debe realizar su adecuado manejo a fin de que no se generen impactos sobre otros factores ambientales debido a su disposición inadecuada.
-----------------------------	--

Subfactor: Drenaje Indicador ambiental: Patrón de escurrimiento natural Etapa: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Construcción de estructuras
Perturbación (P): Escasa	Descripción Con la construcción de las estructuras se modificará el patrón de escurrimiento natural así como los niveles de infiltración pluvial en el predio debido al sellamiento del suelo por la presencia de materiales impermeables.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Irreversible	

Subfactor: Uso de agua Indicador ambiental: Volumen de agua empleado Etapa: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Construcción de estructuras
Perturbación (P): Escasa	Descripción La construcción de estructuras, demandará uso de agua que será necesaria para la elaboración del lodo o de la cimentación de piedra.
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Calidad del paisaje Indicador ambiental: Calidad paisajística Etapa: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Construcción de estructuras
Perturbación (P): Escasa	Descripción
Importancia (I): Media	



Acumulación (A): Simple	La ejecución del proyecto generará un impacto visual, aunque se ha tratado de acoplar materiales que hagan que se acoplen al paisaje natural, conservado áreas protegidas.
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Irreversible	

Subfactor: Seguridad Indicador ambiental: Niveles de riesgo Etapas: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Construcción de estructuras
Perturbación (P): Escasa	Descripción Durante la ejecución de estas actividades se tendrá el empleo de herramienta manual y el movimiento de materiales, por lo que se tendrán riesgos laborales debido a caídas, golpes, cortaduras, etc.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapas: Construcción	
Carácter (C): Positivo	Actividad Construcción de estructuras
Perturbación (P): Regular	Descripción Durante esta actividad se tendrá la generación de empleos ya que será necesaria la contratación de personal especializado y no especializado como: oficiales plomeros, oficiales carpinteros, oficiales albañiles, así como personal de apoyo.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Actividad: Instalaciones, acabados, equipamiento y áreas verdes

Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Calidad del suelo debido a residuos de la construcción Etapas: Construcción



Carácter (C): Negativo	Actividad Instalaciones, acabados, equipamiento y áreas verdes
Perturbación (P): Escasa	Descripción Con la ejecución de esta actividad, se tendrá la generación de residuos propios de la construcción como son envases metálicos, envases de plástico, bolsas, envolturas, envases de papel, cartón, madera, escombros, entre otros. Los residuos a generar no muestran características de peligrosidad sin embargo, debido al volumen a generar se debe realizar su adecuado manejo a fin de que no se generen impactos sobre otros factores ambientales debido a su disposición inadecuada.
Importancia (I): Baja	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia (O): Probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Reversible	

Subfactor: Flora terrestre Indicador ambiental: Introducción de especies exóticas Etapa: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Instalaciones, acabados, equipamiento y áreas verdes
Perturbación (P): Escasa	Descripción Durante la conformación de áreas verdes es posible que se empleen especies que no son nativas de la región y que pueden llegar a convertirse en especies invasoras, afectando así a la biodiversidad local. Por otro lado, el riesgo de que se seleccionen especies con una baja adaptación a las condiciones climáticas de sitio por lo que requerirán un mayor consumo de agua y otros recursos para su buen desarrollo.
Importancia (I): Baja	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia (O): Probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapa: Construcción	
Carácter (C): Positivo	Actividad Instalaciones, acabados, equipamiento y áreas verdes
Perturbación (P): Escasa	Descripción Durante esta actividad se tendrá la generación de empleos ya que será necesaria la contratación de personal especializado y no especializado como: oficiales electricistas, oficiales plomeros, oficiales carpinteros, oficiales albañiles, jardineros así como personal de apoyo.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia (O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividad: Operación



Factor ambiental: Aire	
Indicador ambiental: Calidad del aire debido a emisiones	
Etapa: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Negativo	Actividad Operación
Perturbación (P): Escasa	Descripción Los vehículos que serán empleados para el abastecimiento de materiales e insumos para la operación, generarán emisiones de gases derivados de la combustión como son: el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO _x), óxidos de nitrógeno (NO _x) e hidrocarburos (HC), etc.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Acumulativo	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Factor ambiental: Calidad del agua	
Indicador ambiental: Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua del agua	
Etapa: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Negativo	Actividad Operación
Perturbación (P): Regular	Descripción Durante las actividades de limpieza, como el lavado de trastes, limpieza de equipo de cocina, así como el lavado de los sanitarios se emplearán productos de limpieza que aportarán una carga orgánica e inorgánica a las aguas empleadas modificando sus características fisicoquímicas.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

Factor ambiental: Uso del agua	
Indicador ambiental: Volumen de agua empleado	
Etapa: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Negativo	Actividad Operación
Perturbación (P): Regular	Descripción Uno de los principales servicios requeridos para la operación de las distintas áreas del proyecto es el agua potable por lo que se deben establecer estrategias que permitan la minimización del volumen empleado.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	



Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Fauna Indicador ambiental: Alteración del hábitat Etapa: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Negativo	Actividad Operación
Perturbación (P): Escasa	Descripción Si no se considera la selección y la adecuada instalación de la iluminación en el área del proyecto, se puede llegar a generar una contaminación lumínica, alterando así los patrones de comportamiento de la fauna silvestre del área de influencia con hábitos nocturnos.
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Poco probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

Factor ambiental: Seguridad Indicador ambiental: Niveles de riesgo Etapa: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Positivo	Actividad Operación
Perturbación (P): Regular	Descripción Como se indicó en el capítulo IV, el predio del proyecto y su área de influencia se encuentran sujetos a diversos peligros naturales como son huracanes y sismos, aunado a ello durante la operación existirán riesgos intrínsecos propios del proyecto.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

Factor ambiental: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapa: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Positivo	Actividad Operación
Perturbación (P): Importante	Descripción



Importancia (I): Media	Se realizará la generación de empleos dentro de la localidad ya que se requerirá de personal encargado de la limpieza y mantenimiento en las distintas áreas del proyecto.
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

Actividad: Mantenimiento

Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Calidad del suelo debido a residuos sólidos urbanos Etapas: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Negativo	Actividad Mantenimiento
Perturbación (P): Escasa	Descripción Durante el mantenimiento estructural se generarán residuos urbanos derivados del empleo de productos como pinturas, solventes, resanadores, madera, etc. Se tendrán también residuos vegetales producto de las podas. El volumen de estos será escaso, aunado a ello, esta actividad se realizará de manera intermitente por lo que se reduce la magnitud del impacto y se considera de duración corta.
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Calidad del agua Indicador ambiental: Calidad fisicoquímica del agua Etapas: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Negativo	Actividad Mantenimiento
Perturbación (P): Escasa	Descripción Durante la limpieza general de las distintas áreas del proyecto como son ventanas, pisos, cocina, se tendrán aguas residuales con una alta concentración carga inorgánica derivada de los productos empleados durante esta actividad. Durante la limpieza y vaciado de la alberca se emplearan diversos productos químicos como cloro, alguicidas, floculantes, clarificadores, etc. que modifican las características fisicoquímicas y biológicas del influente (agua potable). .
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Factor ambiental: Uso del agua Indicador ambiental: Volumen de agua empleado Etapas: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Negativo	Actividad



	Mantenimiento
Perturbación (P): Regular	Descripción Durante el cambio de agua de la alberca (cada cinco años aproximadamente) se requerirá una cantidad de importante de agua con lo que se promoverá la presión sobre los mantos freáticos ya que es la principal fuente de agua potable.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapa: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Positivo	Actividad Mantenimiento
Perturbación (P): Regular	Descripción Para el desarrollo de esta actividad se empleará a personal del las localidades cercanas con lo que se promueve la generación de empleos en la comunidad.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

MATRIZ DE VALORACIÓN TOTAL		FACTORES																						IMPACTOS										
		Aire			Suelo		Agua			Flora		Fauna	Paisaje	Medio socioeconómico																				
		Ruido	Calidad del aire		Fertilidad del suelo	Calidad perceptible del suelo	Drenaje	Calidad del agua		Uso del agua	Flora terrestre		Fauna silvestre	Calidad del paisaje	Seguridad	Empleos					Negativos				Positivos									
		Confort sonoro	Calidad del aire debido a emisiones	Calidad del aire debido a partículas en suspensión	Nivel de cobertura orgánica	Calidad del suelo debido a residuos sólidos de la construcción	Patrón de escurrimiento natural	Calidad físicoquímica y bacteriológica del agua	Canidad de sedimentos en los cauces	Volumen de agua empleado	Nivel de cobertura vegetal	Introducción de especies exóticas	Alteración del hábitat	Calidad paisajística	Niveles de riesgo	Empleos generados		Negativos	Positivos			Severos	Mayor a -18	Moderados	Entre -18 y -12	Compatibles	Menor a -12	Alto	Mayor a 18	Mediano	Entre 12 y 18	Bajo	Menor a 12	
Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalme				-12	-12					-15		-15	-16		13		5	1			0	5	0	0	1	0							6
	Conformación de terrazas y nivelación			-12					-12					-14		14		3	1			0	3	0	0	1	0							4
Construcción	Cimentación					-11									-12	13		2	1			0	1	1	0	1	0							3
	Construcción de estructuras	-9				-13	-14			-10				-14	-11	14		6	1			0	3	3	0	1	0							7
	Instalaciones, acabados, equipamiento y áreas verdes					-9						-11				13		2	1			0	0	2	0	1	0							3
Operación y mantenimiento	Operación		-14					-15		-15			-12		-14	16		5	1			0	5	0	0	1	0							6
	Mantenimiento					-9		-10		-10						16		3	1			0	0	3	0	1	0							4
																		26	7			0	17	9	0	7	0							33
	Positivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7																	
	Negativos	1	1	1	1	5	1	2	1	3	1	1	2	3	3	0	26																	



A continuación se hará un análisis de la interacción proyecto-entorno para identificar los diferentes impactos a los factores ambientales tomando como metodología el uso de las matrices de impacto ambiental modificadas. De la identificación de impactos se propondrán medidas de restauración y/o compensación.

Se identificaron 7 actividades potencialmente impactadoras, se emplearon 15 indicadores, para identificar los componentes ambientales susceptibles de ser afectados; el producto de ambas categorías permite determinar el universo potencial de análisis.

(Número de actividades) X (Número de elementos) = Universo de análisis

(7 actividades) X (15 elementos)= 105 unidades de análisis

A partir de las interacciones identificadas y descritas en las fichas del apartado superior se propone una escala del 1 al 10 que permita la generación de índices que determinen la afectabilidad e impactabilidad del sistema. De esta manera se tiene un número que facilita la comprensión del impacto ambiental del proyecto. Estos índices permiten deducir dentro de una escala predeterminada de 1 a 10 y en forma porcentual, la relación entre el agente generador de impactos con el elemento impactado; el primero califica a cada una de las actividades del proyecto su capacidad de generar impactos sobre los diferentes elementos analizados, mientras que el segundo permite conocer cuáles serán los elementos más afectados. Con lo anterior se pueden conocer las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio.

V.1.4. Índice de Impactabilidad

El cálculo de este valor para cada una de las actividades del proyecto permite determinar aquellas que tienen una influencia en el sistema ambiental en estudio.

Este valor se calcula a partir de la ecuación:

Impactabilidad = (15 subcomponentes / 7 actividades)

Por lo tanto las actividades que sobrepasen el índice de impactabilidad son las identificadas a causar impactos, sin embargo se pueden disminuir con las medidas de restauración y/o compensación propuestas en el siguiente capítulo.

Número de actividades:	7
Universo de interacciones potenciales:	105
Impactabilidad general del proyecto:	2.14
Calificación del índice de impactabilidad:	Baja

Las actividades e índice de impactabilidad se muestran a continuación:

Tabla V.5. Índice de impactabilidad							
Nº	Actividad	Impactos totales	Sumatoria matriz		Impactabilidad	Índice de impactabilidad	
			Negativos	Positivos		Negativos	Positivos
1	Retiro de vegetación y despalme	6	5	1	1.82	9.09	1.82
2	Conformación de terrazas y nivelación	4	3	1	1.21	3.64	1.21
3	Cimentación	3	2	1	0.91	1.82	0.91
4	Construcción de estructuras	7	6	1	2.12	12.73	2.12
5	Instalaciones, acabados, equipamiento y áreas verdes	3	2	1	0.91	1.82	0.91
6	Operación	6	5	1	1.82	9.09	1.82
7	Mantenimiento	4	3	1	1.21	3.64	1.21
		33	26	7	10.00	41.82	10.00

Realizando el análisis de la tabla anterior se aprecia que la construcción es la actividad que generará mayores impactos ambientales, representando por si sola el **21.2%** de los impactos totales, siendo siete negativos y uno positivo, los impactos negativos se caracterizan por ser de magnitud moderada y compatible.

Las siguientes actividades con un alto índice de impactabilidad son retiro de vegetación y operación; las primeras generarán impactos debido a la transformación de las condiciones originales del sitio a fin de lograr su acondicionamiento para las etapas posteriores. Durante la construcción, se continuará con impactos derivados de la modificación del terreno así como por la generación de efluentes como emisiones a la atmósfera y residuos sólidos.

Es de destacar que en la mayoría de los proyectos es en las primeras etapas cuando se tiene un importante número de impactos debido a que se generan intensos procesos de transformación, en el caso particular del sitio en estudio, como se describió en el escenario original, cuenta con una aptitud para el desarrollo de la actividad: una escasa cubierta herbácea, vías de acceso, servicio de electricidad, etc. por lo que no será necesario realizar importantes procesos de transformación del entorno previo a la construcción, de tal manera que la impactabilidad durante la preparación del sitio queda relegada a un segundo término, siendo la cimentación donde se espera un mayor número de impactos.

La impactabilidad indica la frecuencia de incidencia de las actividades sobre un factor ambiental, sin embargo no se considera la magnitud de los impactos, aspecto de vital importancia ya que puede darse el caso de que una sola actividad pueda actuar de forma intensiva sobre un factor ambiental hasta reducirlo a niveles donde su recuperación ya no sea posible, para ello se analizó

la matriz de valoración total identificando las interacciones proyecto-entorno de mayor magnitud, se observa que durante la operación, el volumen de agua a emplear y el daño a usuarios y trabajadores debido a fenómenos naturales y antrópicos, son los indicadores de mayor magnitud, esto principalmente por su carácter de permanente y de la alta importancia que representan los factores que vienen representados por estos indicadores tales como el agua y la población. No obstante lo anterior, estos impactos se encuentran dentro de la categoría de impactos moderados, con un índice de perturbación regular y de carácter reversible, por lo que no se pone en riesgo la integridad de algún factor ambiental específico.

La impactabilidad describe únicamente las actividades que generarán un mayor número de impactos por su interacción con los factores ambientales, estas a su vez son las que representan una importante área de oportunidad para la aplicación de medidas de mitigación. Por el lado del entorno, el indicador seleccionado para determinar su afectación es el índice de afectabilidad, este se describe en el siguiente apartado.

V.1.5. Índice de Afectabilidad

Este índice se refiere a la susceptibilidad que un ámbito (factores) natural o socioeconómico tiene para ser afectado en un proyecto.

Este valor se calcula a partir de la ecuación:

$$\text{Afectabilidad} = (7 \text{ actividades} / 15 \text{ indicadores})$$

Por lo tanto los subcomponentes que sobrepasen el índice de afectabilidad deberán de considerar medidas correctivas o de compensación para disminuir los impactos causados.

Número de indicadores:	15
Universo de interacciones potenciales:	105
Afectabilidad general del proyecto:	0.47
Calificación del índice de afectabilidad:	Bajo

Los índices de afectabilidad sobre cada indicador se muestran en la siguiente tabla:

Tabla V.6. Índice de afectabilidad

Indicadores	No. Impactos	Sumatoria Matriz		Afectabilidad	Índice de afectabilidad		Reversibilidad
		Negativos	Positivos		Negativos	Positivos	
Confort sonoro	1	1	0	0.30	0.30	0.00	Reversible
Calidad del aire debido a emisiones	1	1	0	0.30	0.30	0.00	Parcial
Calidad del aire debido a partículas en suspensión	1	1	0	0.30	0.30	0.00	Reversible
Nivel de cobertura orgánica	1	1	0	0.30	0.30	0.00	Parcial
Calidad del suelo debido a residuos sólidos de la construcción	5	5	0	1.52	7.58	0.00	Parcial
Patrón de escurrimiento natural	1	1	0	0.30	0.30	0.00	Irreversible
Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua	2	2	0	0.61	1.21	0.00	Parcial
Cantidad de sedimentos en los cauces	1	1	0	0.30	0.30	0.00	
Volumen de agua empleado	3	3	0	0.91	2.73	0.00	Parcial
Nivel de cobertura vegetal	1	1	0	0.30	0.30	0.00	Irreversible
Introducción de especies exóticas	1	1	0	0.30	0.30	0.00	Parcial
Alteración del hábitat	2	2	0	0.61	1.21	0.00	Irreversible
Calidad paisajística	3	3	0	0.91	2.73	0.00	Parcial
Niveles de riesgo	3	3	0	0.91	2.73	0.00	Parcial
Empleos generados	7	0	7	2.12	0.00	14.85	Parcial
	33	26	7	10.00	20.61	14.85	



Observando la tabla anterior se advierte que un alto número de indicadores supera el índice de afectabilidad general del proyecto, por lo que serán necesarias medidas de mitigación que permitan reducir estos índices de tal forma que los factores ambientales no sean afectados de forma significativa.

La calidad del suelo debido a residuos sólidos de la construcción, calidad fisicoquímica del agua, volumen del agua empleado, alteración del hábitat, calidad paisajística y niveles de riesgo.

El índice de afectabilidad muestra la frecuencia en los factores ambientales serán afectados por las distintas actividades, sin embargo no se proporciona información sobre la intensidad del impacto por lo que es necesario analizar el grado de afectación calculado con el criterio de perturbación (ver anexo matriz de perturbación), de su revisión se tiene que el único impacto de perturbación importante es la alteración de la calidad del suelo debido a residuos sólidos urbanos durante la operación, por lo que se deberán establecer estrategias para su gestión integral.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Prevenir el impacto ambiental significa introducir medidas protectoras, correctoras o compensatorias, que consisten en modificaciones de localización, tecnología, tamaño, diseño, materiales, etc. Gómez Orea (1998) menciona que los objetivos de las medidas de mitigación consisten básicamente en:

- Evitar, disminuir, modificar, curar o compensar el efecto del proyecto en el medio ambiente.
- Aprovechar mejor las oportunidades que brinda para el mejor éxito del proyecto.

Las medidas se encuentran orientadas a tres tipos básicos de impactos generados por un proyecto, por tanto habrá medidas para:

1. Minimizar los insumos.
2. Minimizar los efluentes y solo si lo anterior no es posible, tratar los efluentes al final para evitar problemas ambientales.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Para la selección y adopción de las medidas se deben tomar en cuenta los siguientes criterios:

Viabilidad técnica: Las medidas adoptadas deben estar técnicamente contrastadas y ser coherentes con la construcción del proyecto, del proceso productivo, la organización, el control de calidad, condiciones de funcionamiento, necesidades de mantenimiento, implicaciones legales, administrativas, etc.

Eficacia y eficiencia ambiental: Las medidas deben ser eficaces y eficientes. La eficacia evalúa la capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden, incluye el impacto residual y el impacto de la propia medida; la eficiencia se refiere a la relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.

Viabilidad económica y financiera: Las medidas deben ser viables en las condiciones económico financieras del proyecto; la viabilidad económica se refiere a la relación entre costos y beneficios económicos de las medidas, mientras la financiera evalúa la coherencia entre el coste de la medida y las posibilidades presupuestarias del promotor.

Facilidad de implementación, mantenimiento, seguimiento y control: En la medida de lo posible, las medidas deben ser fáciles de realizar, conservar y controlar.



En base a los criterios anteriores, se elaboraron las medidas de mitigación (tabla VI.1) donde se describen las actividades de tal forma que puedan ejecutadas fácilmente por el promovente con personal propio o externo.

Tabla VI.1. Medidas de mitigación en la etapa de Preparación del Sitio.		
Núm.		Tipo de medida
1P	Se deberá dar capacitación al personal antes del inicio de las actividades, a fin de que observen la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo, en función de las actividades a realizar se deberá proporcionar el Equipo de Protección Personal adecuado como son: • Chalecos de trabajo de colores vivos a los trabajadores con el objeto de que puedan ser ubicados con facilidad. • Cascos clase G (General) los cuales reducen la fuerza de impacto de objetos en caída y el peligro de contacto con conductores energizados a baja tensión eléctrica de hasta 2 200 V (fase a tierra). • Mascarilla sencilla de protección contra polvos (cubrebocas industrial). • Guantes de carnaza. • Tapones auditivos para la reducción del ruido percibido. El promovente deberá cumplir además con las obligaciones especificadas en la norma NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Mitigación
2P	Capacitación a la planta laboral en materia ambiental. Con la finalidad de garantizar el cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y /o compensación de los impactos ambientales ocasionados por la obra.	Mitigación
3P	Antes de iniciar la construcción, se conformarán zanjas en las partes altas del terreno con el objeto de interceptar el agua que escurre sobre la superficie y conducirla aguas debajo de tal forma que se evite su contaminación por arrastre de sedimentos u otros residuos presentes en la obra, lo anterior ayudará también a la prevención de deslaves que pueden llegar a afectar la seguridad de los trabajadores.	Mitigación
4P	La capa superficial producto de la limpieza y despalde, que contiene la mayor parte de la materia orgánica, se resguardará y composteará para ser empleado posteriormente para la conformación de las áreas verdes.	Mitigación
5P	Durante la etapa de preparación del sitio se instalarán y mantendrán dos letreros donde se prohibirá el daño, captura y/o apropiación de especies faunísticas. Para su conformación se emplearán materiales de la región.	Mitigación



Características de los letreros a instalar

Tabla VI.2. Medidas de mitigación en la etapa de Construcción.

Núm.		Tipo de medida
1C	La madera así como otros materiales vegetales de la región serán adquiridos de proveedores que acrediten su legal procedencia.	Compensación
2C	A fin de evitar reducir el nivel de confort sonoro durante el empleo de herramienta y maquinaria manual, se deberán considerar por lo menos las siguientes medidas: • Respetar los horarios de trabajo para de esta forma evitar la perturbación del entorno más allá de los horarios establecidos, permitiendo el confort sonoro nocturno, para ello las actividades propias del proyecto se restringirán a un horario de 9:00 a.m. a 18:00 p.m. • Mantener en funcionamiento los equipos menores exclusivamente durante su uso, se evitará el dejar en marcha equipos que no se estén utilizando. Proporcionar el mantenimiento correspondiente del equipo menor para que este se encuentre en un estado adecuado de operación y no se tengan niveles de ruido por encima de los indicados por el fabricante.	Mitigación
3C	Se elaborará e implementará una “ Plan de manejo de residuos de la construcción ” donde se establecerán las estrategias de minimización de la generación y recuperación de los materiales empleados en la construcción.	Mitigación
4C	Se instalarán dispositivos ahorradores de agua en la cocina y en los baños minimizar el consumo de agua durante la operación del proyecto, siendo el objetivo principal la reducción de al menos un 20% del consumo de agua respecto a equipos tradicionales no ahorradores.	Mitigación
5C	Programa de señalización permanente. Se instalarán señalizaciones restrictivas en lugares estratégicos del área de influencia a fin de promover entre la población y visitantes la conservación de la calidad ambiental del entorno. La instalación se realizará respetando siempre el paisaje y atendiendo además las regulaciones municipales que correspondan.	Mitigación



	Los letreros tendrán forma geométrica circular, fondo en color blanco, bandas circular y diagonal en color rojo símbolo en color negro, serán visibles y contruidos con materiales de la región. El número de letreros según sus características serán los siguientes: • Prohibición para tirar basura, 1 letrero. • Prohibición para extraer plantas 1 letrero. • Prohibición para el encendido de fogatas, 1 letrero.  Fig. 1. Características de las señales restrictivas a instalar	
6C	Se respetará la pendiente natural del terreno, dejando un espacio en donde puedan darse los escurrimientos hacia la playa y la infiltración natural.	Mitigación

Tabla VI.3. Medidas de mitigación en la etapa de Operación y Mantenimiento.

Núm.		Tipo de medida
1M	Promoción de estrategias para la reducción de emisiones. Para gestionar la movilidad urbana de forma exitosa Dalkmann y Brannigan (2007) sugieren aplicar tres estrategias básicas: evitar, cambiar y mejorar.	Compensación



	En este sentido, como medida de compensación por la generación de emisiones y partículas en suspensión, durante la construcción se propone la ejecución de estrategias que permitan cambiar o impulsar modos de transporte más eficientes como el transporte no motorizado (caminar o uso de la bicicleta) y el transporte público (autobuses, taxis colectivos y otros), mediante la instalación de carteles en el área del proyecto, en los que se promueva el uso de vehículos alternativos, a fin de crear una concientización ambiental que permita la reducción de emisiones por el uso de vehículos automotores.	
2M	Los vehículos propios de la casa y de los proveedores de insumos y servicios, deberán encontrarse en buenas condiciones de operación para que no rebasen los valores máximos permisibles por las siguientes normas: - NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. - NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.	Mitigación
3M	Se utilizarán fuentes renovables de energía que constituyen alternativas para reducir el uso de las fuentes convencionales, así como la instalación de dispositivos ahorradores de energía como son las lámparas de bajo consumo en las áreas de la casa tanto internas como externas, cocina, etc. Reduciendo así hasta un 70 % el consumo de energía eléctrica.	Mitigación
4M	De forma anual se realizará la capacitación en materia de educación ambiental para el manejo y minimización de residuos sólidos urbanos dirigido al personal que participa en la prestación de servicios en el proyecto.	Mitigación
5M	Para el manejo de residuos sólidos urbanos durante la operación y mantenimiento se acatará a lo establecido en el “Plan de manejo de residuos sólidos urbanos” (anexo). Uno de los principales objetivos debiera ser el promover al menos el 60% del reaprovechamiento económico del peso total de residuos.	Mitigación
6M	En el área de cocina se emplearán al menos 70% de productos biodegradables tanto para la higiene de los usuarios como para el aseo y limpieza de las instalaciones y accesorios. Dichos productos de limpieza y productos químicos deben tener una etiqueta ecológica nacional o internacionalmente reconocida. No se les permitirá contener agentes como: Polímeros EO/PO, compuestos de amonio cuaternario, APEO/NPEO OEA, con PO y EO, etoxilatos de amina, fosfatos, fosfonatos, EDTA, ácido fosfórico, ácido clorhídrico, sulfúrico, sosa cáustica, potasa cáustica, amoníaco,	Mitigación



	fosfato de sodio, xileno, tolueno, cloruro de metilo, tricloroetileno, fenoles clorados, aldehídos, conservantes alquilantes: acetamina, bronopol, glutaraldehído, fenoles; sulfatos	
7M	Se elaborará un plan de uso eficiente del agua enfocado a la optimización del sistema e información hacia los habitantes de la casa. • El establecimiento de un programa de mantenimiento preventivo: detección y arreglo de las fugas en los aparatos, arreglo del tiempo de funcionamiento de los temporizadores, etc. • Identificar los elementos ahorradores.	Mitigación
8M	Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa o cause resplandor detrás de la vegetación costera. Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de la playa, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas: • Las luminarias deben ser de poca altura y la intensidad debe ser baja. • Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. • Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. • Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.	Mitigación
9M	Como medida compensación por afectaciones hacia el paisaje y con el objetivo de apoyar a la dinámica económica local durante la adquisición de los insumos se tendrán las siguientes consideraciones: • Adquirir preferentemente los productos de consumo cotidiano en el ámbito local, dando preferencia a aquellos que estén disponibles y sean accesibles, respetando las normas ambientales, a fin de apoyar a la economía local. • Adquirir preferentemente productos elaborados o cultivados por las comunidades locales para la preparación de alimentos.	Compensación

Las medidas de mitigación descritas en el cuadro anterior son de tipo polivalente, por lo que tienen la capacidad de atender varios impactos a la vez, en la tabla VI.2 se muestran las medidas a implementar atendiendo las actividades sobre la cual tienen efecto.

Tabla VI.4. Relación entre impactos y medidas de mitigación			
Etapa	Actividad	Indicador	Medida
Preparación del sitio	Limpieza y despalle	Calidad del aire debido a partículas en suspensión	3P, 4P
		Calidad del suelo debido a residuos sólidos de la construcción	1P, 3C
		Nivel de cobertura vegetal	3P, 4P
		Alteración del hábitat	5C, 1P, 2P, 5P
		Calidad paisajística	5C, 3P, 4P
		Empleos generados	N/A
Construcción	Cimentación	Niveles de ruido	2C
		Calidad del aire debido a partículas en suspensión	3C
		Patrón de escurrimiento natural	6C
		Calidad paisajística	1C, 5C, 9M
		Seguridad laboral	1P
		Empleos generados	N/A
	Construcción de Palapa	Calidad del aire debido a emisiones	2C
		Calidad del suelo debido a residuos sólidos de la construcción	3C
		Patrón de escurrimiento natural	6C
		Alteración del hábitat	5P, 5C
		Calidad paisajística	1C, 9M
		Seguridad laboral	1P
		Empleos generados	N/A
	Acabados	Niveles de ruido	2C
		Calidad del suelo debido a residuos sólidos de la construcción	3C
		Empleos generados	N/A
Operación y mantenimiento	Operación	Niveles de ruido	1M, 2M
		Calidad del aire debido a emisiones	1M, 2M
		Calidad del suelo debido a residuos sólidos urbanos	4M, 5M, 6M
		Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua	6M
		Volumen de agua empleado	4C, 5M
		Daño a la fauna silvestre	5P, 5C, 6M, 7M
		Daño a usuarios y trabajadores debido a fenómenos naturales y antrópicos	8M
		Empleos generados	N/A
	Mantenimiento	Calidad del suelo debido a residuos sólidos urbanos	4M, 5M, 6M
		Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua	7M, 7M
		Empleos generados	N/A



Impactos generales	Presencia de residuos sólidos urbanos	5M, 6M
	Impactos secundarios	3M,9M

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

En esta sección se procedió a identificar los impactos residuales que generará el proyecto en estudio. Los impactos residuales son aquellos que a pesar de haberse aplicado una o varias medidas de mitigación, el efecto de dicho impacto persistirá durante un tiempo determinado. En la tabla VI.3 se presentan los impactos que se clasificaron como residuales para los distintos subcomponentes considerados en el proyecto.

A continuación se presenta un balance realizado sobre el índice de afectabilidad (tabla VI.3), dentro de este se consideró el porcentaje en el que se reducirán los impactos gracias a la implementación de las medidas de mitigación propuestas.

Tabla VI.3. Balance del índice de afectabilidad						
Indicadores	Índice de afectabilidad		Reversibilidad	% de mitigación	Valor mitigado	Valor residual
	Negativos	Positivos				
Confort sonoro	0.30	0.00	Reversible	70.00%	0.21	-0.09
Calidad del aire debido a emisiones	0.30	0.00	Parcial	60.00%	0.18	-0.12
Calidad del aire debido a partículas en suspensión	0.30	0.00	Parcial	40.00%	0.12	-0.18
Nivel de cobertura orgánica	0.30	0.00	Reversible	70.00%	0.21	-0.09
Calidad del suelo debido a residuos sólidos de la construcción	7.58	0.00	Parcial	30.00%	2.27	-5.30
Patrón de escurrimiento natural	0.30	0.00	Parcial	60.00%	0.18	-0.12
Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua	1.21	0.00	Irreversible	20.00%	0.24	-0.97
Cantidad de sedimentos en los cauces	0.30	0.00	Parcial	50.00%	0.15	-0.15
Volumen de agua empleado	2.73	0.00	Parcial	60.00%	1.64	-1.09
Nivel de cobertura vegetal	0.30	0.00	Parcial	30.00%	0.09	-0.21
Introducción de especies exóticas	0.30	0.00	Irreversible	10.00%	0.03	-0.27
Alteración del hábitat	1.21	0.00	Parcial	70.00%	0.85	-0.36
Calidad paisajística	2.73	0.00	Irreversible	30.00%	0.82	-1.91
Niveles de riesgo	2.73	0.00	Parcial	40.00%	1.09	-1.64
Empleos generados	0.00	14.85	Parcial	85.00%	0.00	0.00
	20.61	14.85			8.09	-12.52
Generación de positivos	14.85					
Generación de negativos	20.61					

Balance (positivos - negativos)	-5.76					
Mitigación de impactos	8.09					
BALANCE GENERAL (BALANCE + AUTODEPURACIÓN)	2.33					
del 100% de impactos negativos	100.00%	20.61				
el % mitigable corresponde a	39.26%	8.09				
Por lo tanto el Residual equivale	60.74%	12.52				

Al efectuar un contraste entre los impactos mitigados y los positivos se obtiene un valor positivo **(2.33)** con lo que se aprecia la viabilidad ambiental del proyecto, siempre y cuando se apliquen las medidas de mitigación propuestas, las cuales se describen en el siguiente capítulo.

Gran parte de los impactos son parcialmente reversibles mientras que otros, como el ruido y la generación de partículas en suspensión son reversibles ya que su efecto deja de manifestarse una vez que se elimina la fuente generadora.

En el capítulo anterior se obtuvo el valor de **0.47** como el índice de afectabilidad general del proyecto, por lo que los valores que se encuentran por debajo de este límite se consideran poco significativos mientras que los impactos que se encuentran por encima de este nivel después de aplicadas las medidas de mitigación serán los impactos residuales.

Como se observó en la tabla VI.3 los impactos del proyecto son reversibles parcial o totalmente, sin embargo se presentan impactos que persistirán aun después de aplicar las medidas de mitigación, estos son: calidad del suelo debido a residuos de la construcción, Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua, calidad paisajística y niveles de riesgo. Los efectos residuales de estos impactos se describen a continuación.

Calidad del suelo debido a residuos sólidos de la construcción: Durante la construcción de las obras se tendrá la generación de residuos de la construcción, por el volumen a generar se tiene que, aún con la aplicación de las medidas de mitigación se generará un volumen importante de residuos por lo que este impacto se considera de tipo residual.

Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua. Si bien se tendrá el uso de productos biodegradables durante la operación y mantenimiento, así como el tratamiento de los efluentes, no se podrán recuperar las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua influente.

Calidad paisajística: Las medidas de mitigación enfocadas al paisaje permitirán paliar los impactos hacia este factor, sin embargo la presencia de la infraestructura que integra el proyecto afectará

de forma permanente la calidad paisajística del entorno, aunque está se integrará a estructuras de similares características en el entorno, siendo factibles solamente la implementación de medidas de compensación, que permitirán mejorar otros aspectos del paisaje dentro del pedio del proyecto y en otros sitios.

Niveles de riesgo: Debido a la ejecución de los trabajos, los trabajadores tendrán ciertos riesgos, sin embargos, dichos riesgos dejarán de existir al ejecutar cada una de las actividades.



VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO

El desarrollo de actividades antropogénicas en la mayoría de los casos implica una alteración del entorno en el que se realizan, siendo este la parte del medio ambiente afectado por la actividad, el concepto no se limita al entorno físico-natural ya que incluye además las actividades humanas que históricamente se han desarrollado en el lugar y que muchas veces son necesarias para mantener el equilibrio del medio.

Los impactos ambientales son comprendidos como la diferencia entre las características del medio ambiente con y sin actuación, bajo este criterio se elaboraron los escenarios original sin actuación, el esperado con la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación y finalmente la aplicación del proyecto con medidas de mitigación, permitiendo así percibir la evolución que tendrá el medio en estos diferentes escenarios.

Es importante mencionar que el escenario original (sin actuación) se considera bajo las condiciones actuales del proyecto, debido a que este proyecto ya fue iniciado, en tanto que el escenario con actuación corresponde al resultado de las modificaciones a realizar así como la operación y mantenimiento de la casa.

VII.1.1. Escenario sin actuación

Para la predicción del escenario esperado por el desarrollo de las actividades del proyecto es necesario determinar la evolución que tendría el medio actual sin actuación, es decir el escenario esperado sin proyecto. Se elaboró un escenario que describe la forma en la que evolucionaría el entorno considerando las tendencias observadas durante el análisis del sistema ambiental en capítulos anteriores.

Aire: De acuerdo a las tendencias observadas, se espera que conforme pase el tiempo, el área habitacional vaya creciendo, algunos hoteles o hostales que ofrecen servicios de hospedaje, ya que se cuentan con zonas turísticas cercanas sin que ello implique la reducción de la calidad del aire, incremento de partículas en suspensión o ruido. Las principales fuentes de emisiones están representadas por los provenientes de los vehículos. Los niveles de ruido se mantienen en los niveles de las zonas rurales sin llegar a la perturbación del confort sonoro.

Suelo: Como se indicó anteriormente el área de SA se encuentra cerca de zonas turísticas, por lo que se van dando asentamientos mas cercanos, algunos de ellos sin considerar puntos de las sustentabilidad.

Agua: De acuerdo a la información presentada en apartados anteriores, no se observa una tendencia que indique el desarrollo de actividades que genere una modificación significativa de las condiciones fisicoquímicas del agua o su deterioro por su uso intensivo por lo que se espera en el mediano plazo para este factor, condiciones similares a las existentes actualmente.

Vegetación: Los suelos forestales se restringen a relictos de vegetación sin que se observe una tendencia hacia su recuperación, esperándose que en el mediano plazo se tenga una mayor presión de las actividades agropecuarias y por desarrollo urbano, afectando de esta forma áreas con vegetación forestal.

Fauna: Al encontrarse en un entorno perturbado, la fauna presente en el SA es aquella asociada a los ecosistemas derivados de la intervención humana, continuando con las tendencias de desarrollo de la vegetación, la fauna ve limitadas sus sitios de refugio y alimentación por lo que se tiene una menor abundancia ya que estas se desplazarán hacia zonas mejor conservadas.

Paisaje: En los puntos anteriores se observó que los factores que integran el subsistema físico natural mantendrán condiciones similares a las mostradas actualmente por lo que la calidad paisajística, la cual es la integración de estos factores, no muestra una perturbación significativa manteniéndose la calidad dentro del rango presentado en escenario original.

Medio socioeconómico: Se mantienen la dinámica económica actual con una población ocupada en el sector primario, con un grado de marginación muy alto.

VII.1.2. Escenario con actuación, sin la aplicación de medidas de mitigación

Muchos de los impactos previstos en el proyecto son de tipo temporal y una cantidad importante se manifestará únicamente durante la ejecución de la acción generadora de tal manera que a mediano plazo (cuando el proyecto se encuentre en operación) algunos factores habrán retornado a sus condiciones originales, siendo el escenario el mismo que el esperado sin la ejecución del proyecto.

Aire: La calidad del aire no se verá impactada de manera importante por la ejecución del proyecto, no obstante se tendrán emisiones menores durante las primeras etapas del proyecto debido al empleo de maquinaria menor, momento en el que se tendrá también la generación de partículas suspendidas debido al movimiento de los materiales, afectando principalmente la salud de los trabajadores que se encontrarán desarrollando la actividad.

Al igual que en el escenario sin proyecto, durante la operación, las principales fuentes de emisiones están representadas por los vehículos cuya circulación.

Suelo: El suelo será afectado de forma puntual sobre el área del proyecto, esto debido a la construcción, momento en el que se tendrá la generación de residuos sólidos los cuales serán

enviados al sitio de disposición final de la localidad, sin que se realice su valoración y aprovechamiento contribuyendo a su pronta saturación.

Durante la operación se tiene la generación de residuos sólidos urbanos, los cuales no son segregados de acuerdo a sus características por lo que la totalidad de estos se desechan sin que se realice su reciclaje o aprovechamiento, promoviendo la saturación del sitio de disposición final de la localidad.

Agua: Durante la operación el agua potable será uno de los insumos más importantes para la las actividades diarias en la casa. Por las dimensiones y características del proyecto se tiene un consumo bajo de este recurso, el cual al término de su uso mostrará una significativa carga orgánica e inorgánica que hará necesario su saneamiento.

Vegetación: En las áreas verdes del proyecto se mantiene una vegetación de ornato con la presencia de especies inducidas.

Fauna: Con la presencia del proyecto se reduce el área que la fauna terrestre emplea como sitios de refugio, principalmente aquellas que se desarrollan en microhábitats como son pequeños mamíferos y reptiles. Se mantiene una alta probabilidad de captura o daño de la fauna silvestre del SA por parte de los habitantes de la casa.

Paisaje: La presencia de la infraestructura del proyecto limita la profundidad de campo hacia la zona del mar, no obstante el proyecto se integrará ya que ya se ha desarrollado una parte del proyecto.

Medio socioeconómico: En gran parte de las actividades del proyecto se tendrá la generación de empleos, siendo durante la construcción cuando esta muestre un mayor impacto.

VII.1.3. Escenario con actuación y con medidas de mitigación

La elaboración del escenario con actuación permitirá observar los impactos (positivos y negativos) que generará el proyecto sobre el medio, esto considerado al impacto como la diferencia de la calidad ambiental con y sin proyecto.

A continuación se presenta el escenario esperado de cada uno de los factores ambientales, con la ejecución del proyecto y con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

Aire: Las afectaciones hacia la calidad del aire y el confort sonoro debido a las actividades del proyecto serán mínimas. Durante las primeras etapas del proyecto se tuvo la generación de partículas suspendidas al nivel del suelo, afectando solamente a los trabajadores que se encontraron realizando esta actividad.

Durante la operación se tendrá, de forma mínima, la reducción de la calidad del aire por el tránsito de vehículos durante el abastecimiento de víveres o movimientos de los habitantes de la casa.

Como medida de compensación por las emisiones debido al empleo de vehículos, se propone la promoción de estrategias para la reducción de emisiones, con ello se incentiva el uso de vehículos alternativos a los automotores y se espera a contribuir con la reducción de emisiones de gases que participan en la reducción de la calidad del aire.

Suelo: Durante la operación se tendrá la generación de residuos sólidos urbanos en la casa, la aplicación de un programa de manejo de residuos en esta etapa permitirá una gestión adecuada de los mismos por lo que la cantidad enviada al tiradero de la localidad es mínima.

Agua: Las principales afectaciones hacia este factor se presentan durante la etapa operativa ya que se tiene el empleo de agua potable para la preparación de alimentos y uso diario de los habitantes de la casa. El plan de uso eficiente del agua y la instalación de dispositivos de ahorro de agua permiten la reducción de los volúmenes empleados, mientras que el uso de productos biodegradables permiten la reducción de la carga orgánica e inorgánica de las aguas residuales generadas y que son tratadas mediante un sistema de tratamiento de aguas residuales instalado dentro del proyecto.

Vegetación: Se promoverá la conservación de ciertas áreas con vegetación original y además se promoverá la concientización de la reforestación con especies nativas de la región.

No se fomenta el aprovechamiento ilegal de los recursos naturales de la región ya que estos son adquiridos de proveedores que acreditan el origen legal de los materiales.

Fauna: El área de influencia muestra una baja abundancia de fauna debido a las actividades antropogénicas desarrolladas en el entorno, sin embargo, para todas las etapas del proyecto se establecen estrategias de protección de la fauna que pudiera encontrarse durante la ejecución de las actividades, por lo que no se tendrá el daño o extracción de fauna en ninguna de las etapas del proyecto.

Paisaje: Las medidas ejecutadas permiten la conservación del paisaje, entendiendo a este, como el compuesto integrado por los diferentes factores ambientales que constituyen el entorno.

Las obras del proyecto se realizaron empleando materiales de la región para que pueda mantener ese objetivo de sustentabilidad y conservación del ambiente.

Medio socioeconómico: Durante todas las actividades del proyecto, se tendrá la creación de empleos, siendo durante la construcción.

Como pudo observarse en las descripciones anteriores, las actividades del proyecto reducirán de forma poco significativa la calidad ambiental del entorno. Siendo el mayor impacto el esperado en el escenario con la ejecución del proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación, mientras que el escenario con la aplicación de las medidas de mitigación, reduce de manera importante los impactos.

VII.1.4. Programa de vigilancia ambiental

Para asegurar la implementación adecuada de las medidas de mitigación propuestas, es necesaria la aplicación por parte del promovente de un Programa de Vigilancia Ambiental, el cual debe entenderse como el documento de seguimiento y control que contiene el conjunto de criterios técnicos que en base a la predicción realizada sobre los efectos ambientales del proyecto, permita dar un seguimiento del cumplimiento de las medidas de mitigación.

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Asegurar la correcta ejecución de las medidas de mitigación propuestas.
- Determinar la eficiencia de las medidas de mitigación establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficiencia se considere insatisfactoria, identificar las causas y establecer las medidas emergentes adecuadas.
- Detectar impactos no previstos en la Identificación de Impactos Ambientales y diseñar las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El promovente es el responsable del cumplimiento, control y seguimiento de las medidas de mitigación propuestas, para ese fin puede emplear a personal propio del proyecto o personal especializado mediante asistencia técnica.

METODOLOGÍA DE SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO

Para el seguimiento de las medidas de mitigación se elaboraron indicadores que proporcionan la forma de estimar de manera simple la ejecución y la eficiencia de las medidas propuestas en el Programa de Medidas de Mitigación.

Los indicadores proporcionan la información necesaria para realizar la evolución de las medidas implementadas, de los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de medidas de urgencia con características correctoras, los indicadores muestran tanto la realización como eficacia de las medidas.

Se tomó un número de indicadores lo más reducido posible, procurando que un índice pueda estimar varios factores, se consideraron dos tipos de indicadores:

Indicadores de realización. Miden la aplicación efectiva de las medidas correctoras.

Indicadores de eficacia. Miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente. Para tener una homogenización de la información se utilizaron los mismos indicadores que se emplearon para la valoración de los impactos.

Se definieron además umbrales de alerta que señalan el punto a partir del cual deben entrar en funcionamiento las medidas de urgencia que permitan cumplir con el objetivo de la medida de mitigación. Los umbrales están descritos en magnitud, calendario, puntos de comprobación, requerimientos de personal y medidas de urgencia.

Aspectos e indicadores de seguimiento

A continuación se presentan los indicadores establecidos para el control y seguimiento de las medidas de mitigación propuestas:

Tabla VII.1. Indicadores para el control y seguimiento de las medidas de mitigación	
Indicador	Descripción
Indicador de realización	Evidencia de la puesta en marcha de la medida de mitigación.
Indicador de efectos	Mide los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.
Frecuencia de la aplicación de la medida	Actividades y etapas en las que se realizará la aplicación de la medida de mitigación.
Umbral inadmisibles	Punto a partir del cual deben entrar en funcionamiento las medidas de urgencia que permitan cumplir con el objetivo de la medida de mitigación.
Calendario de comprobación del valor umbral	Periodos en los cuales se realizará la inspección de los efectos de las medidas de mitigación en los puntos de comprobación.
Requerimientos del personal encargado	Perfil y características que debe tener el personal encargado de la ejecución de la medida de mitigación.
Medida urgente de aplicación	Cuando la medida aplicada se considere insatisfactoria y alcance los valores del umbral inadmisibles se determinarán las causas y se establecerán los remedios adecuados.
Costo	Costo de la aplicación de la medida de mitigación

Se deberá llevar una bitácora ambiental donde se registrarán los avances del cumplimiento de las medidas de mitigación así como las medidas de urgencia aplicadas en caso de que sean requeridas, se nombrará a un responsable ambiental que será la persona encargada de registrar las actividades en la bitácora y controlar sobre el terreno tanto el cumplimiento efectivo de las medidas correctoras como las formas de actuación potencialmente generadoras de impacto.

Aspectos para el seguimiento de las medidas de mitigación

A continuación se describen la aplicación de los aspectos e indicadores de seguimiento definidos anteriormente sobre las medidas de mitigación propuestas, con ello se permitirá el adecuado cumplimiento de los objetivos planteados en el presente Programa de Vigilancia Ambiental.

ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO.

Medida 1.P.

Se deberá dar capacitación al personal antes del inicio de las actividades, a fin de que observen la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo, en función de las actividades a realizar se deberá proporcionar el Equipo de Protección Personal adecuado como son:

- Chalecos de trabajo de colores vivos a los trabajadores con el objeto de que puedan ser ubicados con facilidad.
- Cascos clase G (General) los cuales reducen la fuerza de impacto de objetos en caída y el peligro de contacto con conductores energizados a baja tensión eléctrica de hasta 2 200 V (fase a tierra).
- Mascarilla sencilla de protección contra polvos (cubrebocas industrial).
- Guantes de carnaza.

Indicador de realización

- Documentos de comprobación, registrar el cumplimiento de la medida en la bitácora ambiental.

Indicador de efectos

- Se tiene un bajo índice de accidentes y enfermedades laborales.

Frecuencia de aplicación de la medida

- El equipo de protección personal deberá ser proporcionado a los trabajadores al iniciar con las actividades de preparación del sitio.

Umbral inadmisibles

- Se tiene la ocurrencia de dos o más accidentes o enfermedades laborales en un periodo de un mes.

Calendario de comprobación del valor umbral

- Se tendrá un registro de los accidentes y enfermedades laborales ocurridos de forma mensual durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Requerimientos del personal encargado

- El promovente será el responsable del otorgamiento del Equipo de Protección Personal a los trabajadores del proyecto.

Medida urgente de aplicación

- Se deberán identificar las causas de los accidentes o enfermedades laborales y establecer las estrategias necesarias que permitan la reducción de su manifestación.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.

Medida 2.P.

Capacitación a la planta laboral en materia ambiental. Con la finalidad de garantizar el cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos ambientales ocasionados por la obra, previo al inicio de las actividades de demolición, se realizará un evento para dar a conocer las prácticas ambientales para la minimización de impactos ambientales del proyecto, a los participantes.

Indicador de realización

- Se conservarán documentos comprobatorios de la capacitación de los trabajadores (listas de asistencia, fotografías, constancias, etc.).
- Se registrarán las actividades de cumplimiento en la bitácora ambiental.

Indicador de efectos

- Se tiene la conservación de la calidad ambiental de los factores que integran el área de influencia del proyecto.

Frecuencia de aplicación de la medida

- Se realizará la capacitación una semana antes de iniciar la ejecución del proyecto.

Umbral inadmisibles

- Se tiene la reducción de la calidad ambiental por encima de los límites previstos en el presente documento.

Calendario de comprobación del valor umbral

- El responsable ambiental deberá vigilar el cumplimiento de las medidas de mitigación, aplicando los instrumentos de seguimiento y control establecidos en el Programa de Vigilancia ambiental.

Requerimientos del personal encargado

- La capacitación deberá ser impartida por un técnico especialista en materia ambiental.

- ▣ Todos los trabajadores de la contratista deberán cumplir con la normatividad establecida en el programa. La verificación será realizada por el responsable ambiental.

Medida urgente de aplicación

- ▣ Se deberán realizar acciones enfocadas al cumplimiento de la medida tales como convenios con productores locales.

Costo

- ▣ \$4,000.00 Capacitación de los trabajadores por parte de un técnico ambiental.

Medida 3.P.

Antes de iniciar la construcción, se conformarán zanjas en las partes altas del terreno con el objeto de interceptar el agua que escurre sobre la superficie y conducirla aguas debajo de tal forma que se evite su contaminación por arrastre de sedimentos u otros residuos presentes en la obra, lo anterior ayudará también a la prevención de deslizamientos que pueden llegar a afectar la seguridad de los trabajadores.

Indicador de realización

- ▣ Reporte fotográfico donde se muestre la implementación de las zanjas.

Indicador de efectos

- ▣ Se tiene una reducción de sólidos arrastrados hacia la playa.
- ▣ Se reducen los riesgos de deslizamientos en los cortes realizados en el proyecto.

Frecuencia de la aplicación de la medida

- ▣ Esta medida se aplicará durante la construcción de la palapa.

Umbral inadmisibles

- ▣ Se tiene el inicio de actividades de construcción de la palapa.

Calendario de comprobación del valor umbral

- ▣ El supervisor ambiental deberá vigilar la aplicación de la medida en el tiempo y forma indicados.

Requerimientos del personal encargado

- La ejecución de la medida descrita es obligación del promovente, la cual deberá ser aplicada mediante asesoría técnica a fin de identificar los dispositivos más adecuados para el proyecto.

Medida urgente de aplicación

- Se deberán realizar la implementación de la medida de forma inmediata, vigilando su correcta ejecución a fin de que pueda cumplir con el objetivo para el que fue propuesta.

Costo

- \$1,000.00 Elaboración zanjas en el predio.

Medida 4.P.

La capa superficial producto de la limpieza y despalme, que contiene la mayor parte de la materia orgánica, se resguardará y composteará para ser empleado posteriormente para la conformación de las áreas verdes.

Indicador de realización

- Se conservará evidencia fotográfica de la implementación de la medida.

Indicador de efectos

- Los residuos vegetales son reintegrados fácilmente al suelo, no se tienen materiales acumulados que afecten las corrientes superficiales.

Frecuencia de la aplicación de la medida

- Esta medida se aplicará durante la limpieza y despalme.

Umbral inadmisibles

- Se tiene el amontonamiento de residuos vegetales alterando las condiciones de escurrimiento superficial.

Calendario de comprobación

- Durante las actividades de limpieza los trabajadores deberán respetar las medidas de protección. El supervisor ambiental será el encargado de su vigilancia.

Requerimientos del personal encargado



- El supervisor ambiental vigilará el cumplimiento de la medida.

Medida urgente de aplicación

- Suspender las actividades y reiniciarlas hasta que se aseguren su desarrollo con la aplicación de las medidas de seguridad propuestas.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.

Medida 5.P.

Durante la etapa de operación se instalará y mantendrán durante el resto de las etapas, dos letreros donde se prohibirá el daño, captura y/o apropiación de especies faunísticas. Para su conformación se emplearán materiales de la región.



Características de los letreros a instalar

Indicador de realización

- Documentos comprobatorios y registro de la actividad en la bitácora ambiental.
- Se deberá presentar a la Secretaría conservar un registro fotográfico donde se muestre el cumplimiento de esta medida.

Indicador de efectos

- No se tiene daño a la fauna por parte de los trabajadores y usuarios durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Frecuencia de aplicación de la medida

- Esta medida se aplicará al iniciar la etapa de preparación del sitio y se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto.

Umbral inadmisibles

- Como consecuencia de las actividades desarrolladas se tiene el daño a la fauna dentro del área del proyecto.

Calendario de comprobación del valor umbral

- De forma permanente se realizará la vigilancia para el cumplimiento de esta medida.

Requerimientos del personal encargado

- El responsable ambiental deberá vigilar el cumplimiento de esta medida durante todas las etapas del proyecto.

Medida urgente de aplicación

- En caso de captura, los individuos serán liberados inmediatamente fuera del área del proyecto en sitios que cuenten con condiciones similares a aquellas donde fueron encontrados. Se realizarán acciones que permitan el adecuado cumplimiento de esta medida.

Costo

- \$5,000.00 Instalación y mantenimiento de los letreros durante la vida útil del proyecto.

ETAPA CONSTRUCCIÓN.

Medida 1.C.

La madera así como otros materiales vegetales de la región serán adquiridos de proveedores que acrediten su legal procedencia.

Indicador de realización

- Documentación que acredite la legal procedencia de los materiales de la región.

Indicador de efectos

- No se fomenta el aprovechamiento ilegal de los recursos naturales de la región.

Frecuencia de la aplicación de la medida

- Esta medida se aplicará durante la etapa de construcción.

Umbral inadmisibles

- No se tiene constancia del origen de los materiales de la región empleados en el proyecto.

Calendario de comprobación

- El supervisor ambiental vigilará el cumplimiento de esta medida durante la etapa de construcción.

Requerimientos del personal encargado

- El supervisor ambiental vigilará el cumplimiento de la medida.

Medida urgente de aplicación

- Se solicitará a los proveedores la documentación que acredite la legal procedencia de los materiales, en caso de que no cuente con ellas se preferirá a un proveedor que cuente con las autorizaciones respectivas.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.

Medida 2.C.

A fin de evitar reducir el nivel de confort sonoro durante el empleo de maquinaria menor, se deberán considerar por lo menos las siguientes medidas:

- Respetar los horarios de trabajo para de esta forma evitar la perturbación del entorno más allá de los horarios establecidos, permitiendo el confort sonoro nocturno, para ello las actividades propias del proyecto se restringirán a un horario de 9:00 a.m. a 18:00 p.m.
- Mantener en funcionamiento los equipos exclusivamente durante su uso, se evitará el dejar en marcha equipos que no se estén utilizando.
- Proporcionar el mantenimiento correspondiente del equipo para que este se

Indicador de realización

- Registro de actividades en la bitácora ambiental.

Indicador de efectos

- Se mantiene el confort sonoro en el entorno del proyecto.

Frecuencia de aplicación de la medida

- Estas medidas se mantendrán durante la preparación del sitio y construcción.

Umbral inadmisibles

- Se tiene la generación de ruido en niveles que perturban el confort sonoro en el entorno del proyecto.

Calendario de comprobación del valor umbral

- Durante el periodo de aplicación de la medida, el responsable ambiental vigilará sensorialmente que los niveles de ruido del proyecto no perturben el confort sonoro del entorno, más allá de los horarios o niveles previstos.

Requerimientos del personal encargado

- El supervisor ambiental será el responsable de la revisión de esta medida.

Medida urgente de aplicación

- Se revisará la fuente de generación del ruido que ocasionan la perturbación del confort sonoro y se realizarán las correcciones correspondientes.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.



Medida 3.C.

Se elaborará e implementará una **“Plan de manejo de residuos de la construcción”** donde se establecerán las estrategias de minimización de la generación y recuperación de los materiales empleados en la construcción.

Indicador de realización

- Registro de las actividades en la bitácora ambiental atendiendo las indicaciones del plan de manejo de residuos sólidos de la construcción.

Indicador de efectos

- Se tienen un manejo adecuado de los residuos sólidos de la construcción.

Frecuencia de la aplicación de la medida

- El **plan de manejo de residuos sólidos de la construcción**, se implementará en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Umbral inadmisibles

- No se realiza el manejo de los residuos de acuerdo a las estrategias presentadas en el plan de manejo.

Calendario de comprobación del valor umbral

- Antes de iniciar con las actividades de preparación del sitio se deberá contar con el plan de manejo de residuos de la construcción, de la misma forma los trabajadores ya deben tener conocimiento de las estrategias de dicho plan para poder cumplir con los objetivos propuestos.

Requerimientos del personal encargado

- Una vez elaborado se realizará la comunicación y difusión hacia el personal con la implementación de pláticas enfocadas a la sensibilización del personal en cuanto al manejo de los residuos sólidos.

Medida urgente de aplicación

- El supervisor ambiental deberá revisar las causas del rezago de la implementación del plan y realizar las medidas correctivas necesarias que permitan el cumplimiento de los objetivos planteados.

Costo



- \$3,000.00 Elaboración y aplicación del Plan de Manejo de Residuos sólidos de la construcción.

Medida 4.C.

Se instalarán dispositivos ahorradores de agua en el área de cocina como son llaves para minimizar el consumo de agua durante la operación del proyecto, siendo el objetivo principal la reducción de al menos un 20% del consumo de agua respecto a equipos tradicionales no ahorradores.

Indicador de realización

- Presencia de los dispositivos ahorradores de agua dentro de la instalación de la cocina del proyecto.

Indicador de efectos

- Se tiene un bajo consumo de agua con un ahorro de por lo menos el 20% en comparación con dispositivos convencionales.

Frecuencia de la aplicación de la medida

- Esta medida se aplicará antes de iniciar con la etapa de operación del proyecto y se mantendrá durante toda esta etapa.

Umbral inadmisile

- No se tiene instalación de los dispositivos ahorradores de agua durante la etapa de operación o su eficacia no es la requerida (20% de ahorro de agua).

Calendario de comprobación del valor umbral

- Antes de iniciar con la operación de las instalaciones, los dispositivos ahorradores de agua se deberán tener instalados.

Requerimientos del personal encargado

- La ejecución de la medida descrita es obligación del promovente, la cual deberá ser aplicada mediante asesoría técnica a fin de identificar los dispositivos más adecuados para el proyecto.

Medida urgente de aplicación

- Se deberá realizar la instalación de forma inmediata de los dispositivos ahorradores de agua o implementar estrategias que logren el ahorro de al menos un 20% de agua como se plantea en el indicador de efectos.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.

Medida 5.C.

Programa de señalización permanente. Se instalarán señalizaciones restrictivas en lugares estratégicos del área de influencia a fin de promover entre la población y visitantes la conservación de la calidad ambiental del entorno. La instalación se realizará respetando siempre el paisaje y atendiendo además las regulaciones municipales que correspondan.

...

Indicador de realización

- Evidencia fotográfica de la presencia de los letreros.
- Se registrarán las actividades de cumplimiento en la bitácora ambiental.

Indicador de efectos

- Se tiene la conservación de la calidad ambiental de los factores que integran el sistema ambiental en el entorno del proyecto.

Frecuencia de aplicación de la medida

- Los letreros serán colocados en un periodo de dos semanas después de iniciadas las actividades de operación.

Umbral inadmisibles

- Se tiene la acumulación de elementos contaminantes como residuos sólidos y el vertimiento de líquidos en el entorno del proyecto, así como la disposición inadecuada de residuos sólidos.

Calendario de comprobación del valor umbral



- El responsable ambiental deberá vigilar la calidad del entorno debido a la presencia de residuos sólidos, el vertimiento de líquidos en el área del proyecto, la conservación de la flora etc. durante toda la etapa de operación.

Requerimientos del personal encargado

- La colocación de los letreros será responsabilidad del promovente.

Medida urgente de aplicación

- El promovente deberá organizar actividades de limpieza emergente para retirar los residuos sólidos acumulados sobre el área del proyecto.

Costo

- \$2,500.00 Instalación de seis señalizaciones empleando material de la región.

Medida 5.C.

Pendiente natural del terreno. Se respetará la pendiente natural del terreno, dejando un espacio en donde puedan darse los escurrimientos hacia la playa y la infiltración natural.

Indicador de realización

- Evidencia fotográfica de la construcción.
- Se registrarán las actividades de cumplimiento en la bitácora ambiental.

Indicador de efectos

- Se tiene la conservación de la calidad ambiental de los factores que integran el sistema ambiental en el entorno del proyecto.

Frecuencia de aplicación de la medida

- Se realizará en la construcción.

Umbral inadmisibles

- Se altere la pendiente del terreno, impidiendo el escurrimiento.

Calendario de comprobación del valor umbral

- El responsable ambiental deberá vigilar en la construcción se lleve a cabo.



Requerimientos del personal encargado

- Los niveles de la pendiente será responsabilidad del promovente.

Medida urgente de aplicación

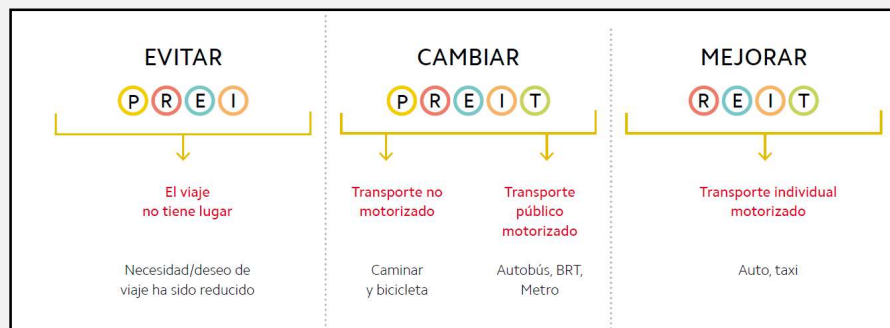
- El promovente vigilará que el área entre la construcción y el suelo, se encuentre libre de basura u objetos que obstruyan los escurrimientos hacia la playa.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.

Medida 1.M.

Promoción de estrategias para la reducción de emisiones. Para gestionar la movilidad urbana de forma exitosa Dalkmann y Brannigan (2007) sugieren aplicar tres estrategias básicas: **evitar, cambiar y mejorar.**



En este sentido, como medida de compensación por la generación de emisiones y partículas en suspensión, durante la construcción se propone la ejecución de estrategias que permitan **cambiar o impulsar** modos de transporte más eficientes como el transporte no motorizado (caminar o uso de la bicicleta) y el transporte público (autobuses, taxis colectivos y otros), mediante la instalación de carteles en el área del proyecto, en los que se promueva el uso de vehículos alternativos, a fin de crear una concientización ambiental que permita la reducción de emisiones por el uso de vehículos automotores.

Indicador de realización

- Presencia de la información impresa en la zona del proyecto con las características indicadas en la medida.

Indicador de efectos

- Se promueve en los usuarios y trabajadores del proyecto el uso de vehículos alternativos a los automotores

Frecuencia de aplicación de la medida

- La medida tendrá aplicación durante la etapa operativa del proyecto.

Umbral inadmisibles

- No se tiene la difusión de la información dentro del periodo establecido para esta medida.

Calendario de comprobación del valor umbral

- El supervisor ambiental de forma diaria deberá revisar el cumplimiento de la medida.

Requerimientos del personal encargado

- El promovente será el responsable directo de la aplicación de la medida.

Medida urgente de aplicación

- Se deberá realizar de forma inmediata, la instalación de los carteles y la colocación de la información con las características descritas en la presente medida en áreas comunes y visibles.

Costo

- \$50000.00 por la impresión de carteles durante la etapa operativa del proyecto.

Medida 2.M.

Los vehículos propios de la casa y de los proveedores de insumos y servicios, deberán encontrarse en buenas condiciones de operación para que no rebasen los valores máximos permisibles por las siguientes normas:

- NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

Indicador de realización

- Los vehículos propios de la casa y de los proveedores de insumos y servicios deberán mostrar la documentación que acredite que sus vehículos han cumplido con el mantenimiento respectivo y que se encuentran en condiciones adecuadas de operación. El promovente deberá mantener copia de estos registros.

Indicador de efectos

- Los vehículos que forman parte de las actividades del proyecto no superan los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera que establece la normatividad en materia.

Frecuencia de aplicación de la medida

- Durante toda la etapa de operación los vehículos propios de la casa así como el de los proveedores de insumos y servicios deberán encontrarse en condiciones adecuadas de operación.

Umbral Inadmisible

- Presencia de vehículos que rebasan los límites de emisiones establecidos por la normatividad en la materia.
- Concentración evidente de gases contaminantes en el ambiente al nivel del suelo proveniente de los vehículos y que son respirados directamente por trabajadores y población aledaña al proyecto.

Calendario de comprobación del valor umbral

- El cumplimiento de esta medida se realizará analizando las condiciones operativas de los vehículos.
- El responsable ambiental deberá inspeccionar sensorialmente los vehículos cada vez que estos se encuentren en operación.

Requerimientos del personal encargado

- La empresa encargada de los acarreo así como los proveedores de servicios serán los responsables de mantener sus vehículos en condiciones adecuadas de operación a través de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.
- En los contratos con dichas empresas deberán establecerse la observancia de esta medida.

Medida urgente de aplicación

- Los vehículos que no cumplan con la normatividad en materia de emisiones a la atmósfera serán puestos fuera de operación y podrán ser reincorporados al proyecto únicamente después de haber recibido el mantenimiento respectivo.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.

Medida 3.M.

Se utilizarán fuentes renovables de energía que constituyen alternativas para reducir el uso de las fuentes convencionales, así como la instalación de dispositivos ahorradores de energía como son las lámparas de bajo consumo en las áreas de la casa, tanto internas como externas, en habitaciones, en baños, en el recibidor, etc., reduciendo así hasta un 70 % el consumo de energía eléctrica.

Indicador de realización

- Presencia de las lámparas de bajo consumo en las instalaciones del proyecto.

Indicador de efectos

- Se tiene la reducción en el consumo de energía eléctrica para la iluminación de las áreas públicas en un 70%, esto en comparación con las lámparas comunes de halógeno.

Frecuencia de aplicación de la medida

- Antes de iniciar con la etapa de operación se deben tener instaladas las lámparas con las características descritas.

Umbral Inadmisable

- No se tiene la instalación de lámparas ahorradoras dentro de las instalaciones.

Calendario de comprobación del valor umbral

- El responsable ambiental deberá revisar que las lámparas instaladas sean de bajo consumo de energía.

Requerimientos del personal encargado

La instalación será realizada por técnicos eléctricos.

Medida urgente de aplicación

- Se sustituirán las lámparas existentes por unas que aseguren un ahorro de la energía eléctrica en los niveles presentados en la medida de mitigación.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.

Medida 4.M.

De forma anual se realizará la capacitación en materia de educación ambiental para el manejo y minimización de residuos sólidos urbanos dirigido al personal que participa en la prestación de servicios en el proyecto.

Medida 5.M.

Para el manejo de residuos sólidos urbanos durante la operación y mantenimiento se acatará a lo establecido en el **"Plan de manejo de residuos sólidos urbanos"** (se anexa programa). Uno de los principales objetivos debera ser el promover al menos el 60% del reaprovechamiento económico del peso total de residuos.

Indicador de realización

- Se resguardará la evidencia documental de la implementación de la medida como una lista de asistencia y/o reporte fotográfico que demuestre la realización de la capacitación.
- Se debe contar con el plan de manejo de residuos y se conservará la evidencia fotográfica de su cumplimiento en el proyecto.

Indicador de efectos

- Se minimizan los impactos generados por los residuos sólidos en el medio ambiente y sus efectos sobre la salud de los trabajadores y usuarios.
- Se reducen los costos asociados con el manejo de los residuos sólidos y la protección al medio ambiente, incentivando a los trabajadores implementar una adecuada disposición final.

Frecuencia de la aplicación de la medida

- La capacitación en materia de educación ambiental se realizará de forma anual.
- El plan de manejo de residuos sólidos urbanos se implementará en el momento en el que se inicien con las actividades de operación y su aplicación se mantendrá durante la vida útil del proyecto.

Umbral inadmisibles

- No se tiene la capacitación en educación ambiental anual de los trabajadores.
- Desconocimiento del programa por parte de los trabajadores del proyecto.
- No se tiene una reducción del volumen de residuos sólidos generados.
- No se realiza una separación de los residuos en los puntos de generación.

- No se realiza el acopio de los residuos reciclables.

Calendario de comprobación del valor umbral

- El Plan de manejo de residuos sólidos urbanos será ejecutado por el personal del promovente durante todas las etapas del proyecto.

Requerimientos del personal encargado

- El diseño del programa de manejo de residuos sólidos será elaborado por un especialista en medio ambiente y aplicado por el promovente con los criterios establecidos.
- Una vez elaborado se realizará la comunicación y difusión hacia el personal con la implementación de pláticas enfocadas a la sensibilización del personal en cuanto al manejo de los residuos sólidos.

Medida urgente de aplicación

- Si existe desconocimiento del programa por parte de los trabajadores se realizará un programa de comunicación para difundir hacia el personal las actividades necesarias para el manejo adecuado de los residuos.
- Si no se tiene una reducción de los residuos generados se deberá reforzar la implementación de estrategias que permitan su minimización.
- Si no se tiene una correcta separación de los residuos se implementarán talleres o pláticas con los trabajadores fomentar su correcta separación.
- Se debe fomentar entre los trabajadores el correcto almacenamiento de los materiales así como enviar el total de los residuos reciclables a los centros de acopio de la localidad.

Costo

- \$10,000.00 Elaboración y aplicación del Plan de Manejo de Residuos sólidos urbanos y capacitación en materia de educación ambiental durante la vida útil del proyecto.

Medida 6.M. En el área de cocina se emplearán al menos 70% de productos biodegradables tanto para la higiene de los usuarios como para el aseo y limpieza de las instalaciones y accesorios. Se recomienda que se tengan a la venta productos de estas características para el aseo personal de los usuarios, además de tener a la vista información sobre sus beneficios y uso. Se fomentará la reutilización de los envases.

...

Indicador de realización

- Documentos comprobatorios, presencia y uso de los productos.

Indicador de efectos

- Se reduce la carga de contaminantes presentes en las aguas residuales generadas en el proyecto

Frecuencia de la aplicación de la medida

- Esta medida se implementará una vez que se inicie con la etapa de operación y deberá mantenerse durante la vida útil del proyecto.

Umbral inadmisble

- Se emplea menos de un 70% de productos biodegradables durante la operación de las instalaciones.

Calendario de comprobación del valor umbral

- Durante la adquisición de insumos el promovente deberá comprar productos con las características mencionadas en esta medida, posteriormente se debe supervisar su uso adecuado.

Requerimientos del personal encargado

- La ejecución de la medida descrita es obligación del promovente, el cual deberá aplicarla durante toda la etapa de operación.

Medida urgente de aplicación

- Se deberán reemplazar los productos que no son amigables con el ambiente por otros con compuestos biodegradables, entre los productos de aseo personal y limpieza deberán existir al menos 70% con estas características.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.

Medida 7.M.

Se elaborará un plan de uso eficiente del agua enfocado a la optimización del sistema e información hacia los usuarios y personal del proyecto a que incluirá:

- El establecimiento de un programa de mantenimiento preventivo: detección y arreglo de las fugas en los aparatos, arreglo del tiempo de funcionamiento de los temporizadores. etc.

Indicador de realización

- Presencia de documentación que integra el plan de uso eficiente del agua.
- Reporte fotográfico de la implementación del plan de uso eficiente del agua.

Indicador de efectos

- Se tiene un bajo volumen de agua empleado en las diversas actividades que integran la operación del proyecto.

Frecuencia de la aplicación de la medida

- Esta medida se aplicará durante toda la etapa de operación del proyecto.

Umbral inadmisibles

- No se tiene la elaboración y/o implementación del plan de uso eficiente del agua.

Calendario de comprobación del valor umbral

- El supervisor ambiental deberá vigilar la elaboración y aplicación del plan de uso eficiente del agua durante la etapa de operación.

Requerimientos del personal encargado

- La ejecución de la medida descrita es obligación del promovente, la cual deberá ser aplicada mediante asesoría técnica a fin de identificar los dispositivos más adecuados para el proyecto.

Medida urgente de aplicación

- Si es el caso elaborar en el menor tiempo posible el plan de uso eficiente del agua e implementar su aplicación de forma inmediata.

Costo

- \$2,000.00 Elaboración de un plan de uso eficiente del agua.



Medida 8.M.

Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa o cause resplandor detrás de la vegetación costera.

Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de la playa, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas:

- Las luminarias deben ser de poca altura y la intensidad debe ser baja.
- Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.
- Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.
- Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.

Indicador de realización

- Reporte fotográfico con la implementación de la medida.

Indicador de efectos

- No se tiene la perturbación de la fauna silvestre debido a contaminación lumínica proveniente del área del proyecto.

Frecuencia de aplicación de la medida

- La instalación de la iluminación con las características descritas se efectuará durante la ejecución de los acabados.

Umbral inadmisible

- La iluminación instalada no cumple con los criterios establecidos en la presente medida.

Calendario de comprobación del valor umbral

- Una vez que el proyecto inicie su operación se verificará que el sistema de iluminación cumpla con las características descritas.

Requerimientos del personal encargado

- El supervisor ambiental verificará en campo que la iluminación cumpla con las características descritas.

Medida urgente de aplicación

- En caso de que la iluminación no cumpla con las características descritas, se deberán realizar las modificaciones necesarias a fin de lograr los efectos esperados.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.

Medida 9.M.

Como medida compensación por afectaciones hacia el paisaje y con el objetivo de apoyar a la dinámica económica local durante la adquisición de los insumos se tendrán las siguientes consideraciones:

- Adquirir preferentemente los productos de consumo cotidiano en el ámbito local, dando preferencia a aquellos que estén disponibles y sean accesibles, respetando las normas ambientales, a fin de apoyar a la economía local.
- Adquirir preferentemente productos elaborados o cultivados por las comunidades locales para la preparación de alimentos.

Indicador de realización

- Se resguardan los recibos de compra (hasta por un periodo de seis meses) que muestran el origen de los productos e insumos empleados dentro del proyecto.

Indicador de efectos

- Se incentiva la dinámica económica de la población al beneficiar a los productores locales.

Frecuencia de aplicación de la medida

- Esta medida se cumplirá durante la etapa operativa del proyecto.

Umbral inadmisibles

- No se adquiere por lo menos el 30% de los insumos dentro del ámbito local.

Calendario de comprobación del valor umbral

- Durante la etapa operativa el responsable ambiental deberá supervisar el cumplimiento de esta medida.

Requerimientos del personal encargado

- El personal del restaurante encargado de las compras respetará el cumplimiento de esta medida en el momento de la adquisición de los insumos para la casa.

Medida urgente de aplicación



- Se deberán realizar acciones enfocadas al cumplimiento de la medida tales como convenios con productores locales.

Costo

- Incluido en el costo de operación.

Con el análisis de la información anterior se calcula un monto de \$40,000 para la aplicación de medidas de mitigación.

VII.2. CONCLUSIONES

Una vez concluidas las diferentes etapas de análisis del proyecto denominado "**Construcción, Operación y Mantenimiento de la Casa, La Boquilla, Comunidad de Arroyo Cruz, San Pedro Pochutla, Oax.**" Sujeto a evaluación de impacto ambiental, se generaron las conclusiones siguientes:

En primera instancia el análisis partió de la estimación del grado de integración del proyecto con el entorno, esto a fin de determinar el comportamiento del medio para con la actividad, tomando en cuenta que este proyecto ya fue iniciado.

En capítulos posteriores se realizó la delimitación del sistema ambiental a partir del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, de su análisis se observa que en el área de estudio se han desarrollado diversas actividades antrópicas que han ido transformando el paisaje, evidenciándose principalmente en la transición de los terrenos hacia un uso agrícola y (en menor medida) de asentamientos humanos, y de proyectos con características similares de construcción.

La vegetación forestal ha sido sujeta a cambio de uso de suelo, para uso de asentamientos humanos, en el caso de este proyecto se busca la sustentabilidad para conservar en la mayor medida posible, las condiciones originales de la zona.

Debido a la colindancia del proyecto con el Océano Pacífico prevalece una vulnerabilidad hacia peligros naturales como huracanes e inundaciones, por lo que se deberán establecer estrategias de prevención y atención de emergencias en caso de presentarse estos fenómenos.

De acuerdo a la evaluación realizada, la primera alteración del área del proyecto se deberá a la introducción de materiales de la región las etapas de preparación del sitio y construcción. Mientras que, durante la operación, las afectaciones estarán representadas principalmente por la ocupación del espacio y empleo de insumos, como son el agua.

Durante la ponderación de los impactos, se aprecia la construcción de la casa como la actividad que generará mayores interacciones con el entorno, representando por sí sola el **39.4%** de los impactos totales (incluyendo positivos y negativos). Por el lado del sistema ambiental, el suelo será uno de los factores ambientales más afectados debido a la generación de residuos sólidos de la construcción, así como por la generación de emisiones vehiculares.

A continuación se presenta un resumen de los impactos identificados durante la Evaluación del Impacto Ambiental:

Negativos

De los 26 impactos negativos 17 son moderados y 9 son compatibles.

9 son locales y 17 puntuales.

7 son permanentes, 2 de mediana duración y 17 de corta duración.

Positivos

Los 7 impactos positivos son de magnitud moderada.

Los 7 impactos son locales.

2 impactos es permanentes, 1 de mediana duración y 4 de corta duración.



Durante todas las etapas del proyecto se tendrán impactos que afectarán a distintos factores ambientales, como se indicó anteriormente la mayor parte de ellos serán generados durante la construcción, principalmente por la generación de residuos sólidos por lo que muchas de las medidas preventivas van dirigidas a su minimización y manejo adecuado. Además de ello, la ocupación del espacio ocasionarán impactos que tienen que ver con la presión del entorno la cual se encuentra ligado al comportamiento de los habitantes que, aunado a las actividades desarrolladas en el proyecto pueden crear actividades inducidas dentro del medio (área de influencia del proyecto) como son: extracción de flora, perturbación de fauna, disposición de residuos, etc. estas situaciones pueden ser reducidas con la correcta ejecución de las estrategias de concientización, educación ambiental y supervisión sobre estos temas.

Al realizar un balance de los niveles de afectabilidad sobre cada indicador se obtuvo un valor positivo de **2.33** por lo que se concluye que el proyecto es ambientalmente viable siempre y cuando se apliquen las medidas de mitigación propuestas, de esta forma se evitará la reducción de la calidad ambiental más allá de los niveles previstos. Para lograr los objetivos anteriores es necesario realizar una evaluación de las medidas mediante la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental así como los diferentes instrumentos de seguimiento presentados en este documento.



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

La elaboración del presente estudio de impacto ambiental fue basada en la Guía Federal para el Sector Turístico en su Modalidad Particular, la cual fue descargada de la página web **www.semarnat.gob.mx**.

VIII.1.1. Planos definitivos

Se anexan planos arquitectónicos y estructurales del proyecto.

VIII.1.2. Fotografías

En el apartado de Anexos se presenta el Anexo Fotográfico.

VIII.1.3. Videos

No se tomaron videos para la realización de este estudio.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Se presentaron en el capítulo IV.

VIII.2. OTROS ANEXOS

Se presentan el Anexo Documental, el Anexo Cartográfico, el Anexo Fotográfico y el Anexo de Planos.



IX. BIBLIOGRAFÍA

- CONDESA FDEZ.-VÍTORA, Vicente; Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, Ed. Mundi Prensa, Madrid 1998.
- GÓMEZ OREA, Domingo, Evaluación del impacto ambiental un instrumento preventivo para la gestión ambiental, Ed. Agrícola Española, Madrid 1999.
- ESPINOZA, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Centro de Estudios para el Desarrollo de Chile.
- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, Protección Civil.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.
- Ley General de Bienes Nacionales.
- Reglamento a la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental.
- NOM-146-SEMARNAT-2005.
- NOM-041-SEMARNAT-1996.
- NOM-041-SEMARNAT-2006
- NOM-081-SEMARNAT-1994.
- NOM-011-STPS-1994.
- NMX - AA - 120- SCFI -2006
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).
- Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022.
- Plan De Desarrollo Municipal, Santa María Tonameca.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Santa María Tonameca
- www.gob.mx/conapo
- www.semarnat.gob.mx
- www.sgm.gob.mx
- www.inegi.gob.mx



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0082/11/21.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Se clasifican datos personales correspondientes a: Registro Federal de Contribuyentes, domicilio y teléfono en las páginas 4 y 5.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.



L.C.P. María del Socorro Pérez García

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma la presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial"

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69, en la sesión concertada el 14 de enero de 2022.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69.pdf