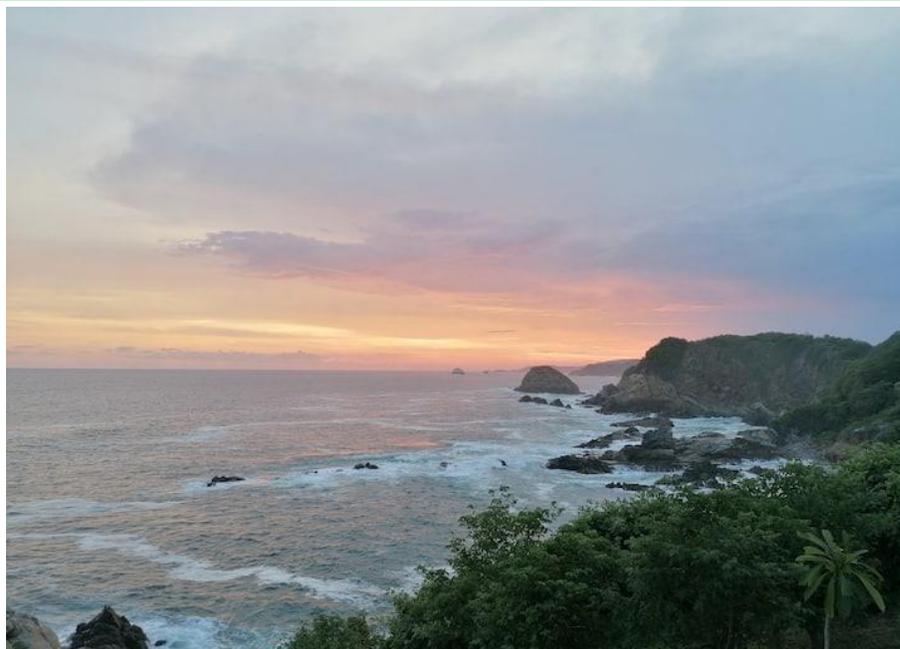


“REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN,
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-
HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N,
PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA”.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**



MARÍA CRISTINA GÓMEZ DEL CAMPO HERRÁN

Puerto Ángel, Pochutla, Oaxaca.

DICIEMBRE 2022



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Contenido

RESUMEN	1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	18
1.1. Datos generales del Proyecto.	18
1.1.1. Nombre del proyecto.	18
1.1.2. Ubicación del proyecto.	18
1.1.3. Duración del proyecto.	20
1.2. Promovente.	21
1.2.1. Nombre o razón social.	21
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes y CURP.	21
1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	21
1.2.4. Dirección de la promovente para recibir u oír notificaciones.	21
1.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.	21
1.3.1. Nombre.	21
1.3.2. Registro Federal de Causantes y CURP.	21
1.3.3. Cédula profesional.	21
1.3.4. Dirección.	21
1.3.5. Número de teléfono y cuenta de correo electrónico.	21
II. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO/ACTIVIDADES.	22
2.1. Información general del proyecto.	22
2.1.1. Naturaleza del proyecto.	22
2.1.2. Selección del sitio.	23
2.1.3. Ubicación y descripción del proyecto.	24
2.1.4. Inversión requerida.	41
2.1.5. Dimensiones del proyecto.	41
2.1.6. Uso actual de suelo.	41
2.1.7. Urbanización del área y descripción de los servicios.	43
2.2. Características particulares del proyecto.	44
2.2.1. Programa de trabajo.	45
2.2.2. Preparación del sitio.	45



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

2.2.3. Etapa de operación y mantenimiento.	45
2.2.4. Etapa de abandono del sitio.	47
2.2.5. Utilización de explosivos.	47
2.2.6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	47
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.	48
3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	48
3.2. Programas y Planes de Desarrollo.	49
3.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.	49
3.2.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020- 2024.	50
3.2.3. Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2016-2022.	50
3.3. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio.	51
3.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	51
3.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca (POERTEO). ..	53
3.4. Legislación Federal. Leyes y Reglamentos.	64
3.4.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).	64
3.4.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).	66
3.4.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).	69
3.4.4. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	70
3.4.5. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).	70
3.4.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).	71
3.4.7. Ley General de Bienes Nacionales (LGBN).	71
3.4.8. Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.	72
3.4.9. Ley General de Cambio Climático (LGCC).	73
3.5. Legislación estatal.	74
3.5.1. Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos del estado de Oaxaca.	74
3.6. Normas Oficiales Mexicanas (NOM).	74
3.7. Áreas Naturales Protegidas (ANP).	76
3.7.1. Regionalización de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).	76

ii



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

3.7.2. Regiones Marinas Prioritarias (RMP).....	77
IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	78
4.1. Delimitación del área de influencia.....	78
4.2. Delimitación del Sistema Ambiental.....	80
4.3. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.....	81
4.3.1. Medio abiótico.....	81
4.3.2. Medio biótico.....	109
4.3.3. Paisaje.....	165
4.3.4. Medio socioeconómico.....	172
4.3.5. Diagnóstico ambiental.....	177
V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	184
5.1. Identificación de impactos.....	184
5.2. Metodología para identificar y evaluar impactos ambientales.....	185
5.3. Caracterización de los impactos.....	185 iii
5.3.1. Identificación de las acciones de impacto.....	185
5.3.2. Indicadores de impacto.....	187
5.4. Descripción de los impactos.....	189
5.5. Valoración de impactos.....	193
5.6. Conclusiones.....	205
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	207
6.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	207
6.2. Programa de vigilancia ambiental.....	215
6.2.1. Objetivo general del PVA.....	215
6.2.2. Objetivos específicos.....	215
6.2.3. Responsables de la implementación del PVA.....	215
6.2.4. Desarrollo del programa.....	216
6.2.5. Seguimiento y control (monitoreo).....	216
6.2.6. Contingencias graves.....	217
6.2.7. Costos y metas.....	218



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

6.2.8. Calendarización de las medidas de mitigación y correctivas en la etapa de operación y mantenimiento.	219
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES, EN SU CASO EVALUACION DE ALTERNATIVAS.....	220
7.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	220
7.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.	222
7.3. Pronóstico ambiental.	226
7.4. Evaluación de alternativas.	226
7.5. Conclusiones.....	226
VIII. IDENTIFICACION DE LOS ELEMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS.....	228
8.1. Presentacion de la información	228
8.1.1. Planos definitivos	228
8.1.2. Cartografía temática	228
8.1.3. Fotografías	229
8.1.4. Videos	230
8.2. Metodologías.....	230
8.2.1. Metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales.....	230
8.2.2. Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales	233
8.3. Anexo legal.	233
8.4. Glosario de términos.....	234
BIBLIOGRAFÍA.....	238



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

CAPITULO I.

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

1.1. Datos generales del Proyecto.

1.1.1. Nombre del proyecto.

"REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA".

1.1.2. Ubicación del proyecto.

1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

Se trata de una casa-habitación ubicada en el camino al faro, colonia El Faro, Agencia municipal de Puerto Ángel, municipio de San Pedro Pochutla, Estado de Oaxaca. Su código postal es el 70902 y la distancia con respecto a la agencia municipal es de aproximadamente 1.8 kilómetros.

2. Macro localización.



Figura 1.1. Macro localización del proyecto.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

3. Zonas de riesgo.

Dentro del área donde se encuentra el proyecto a realizar no se detecta alguna amenaza de caída de rocas ni deslizamientos.

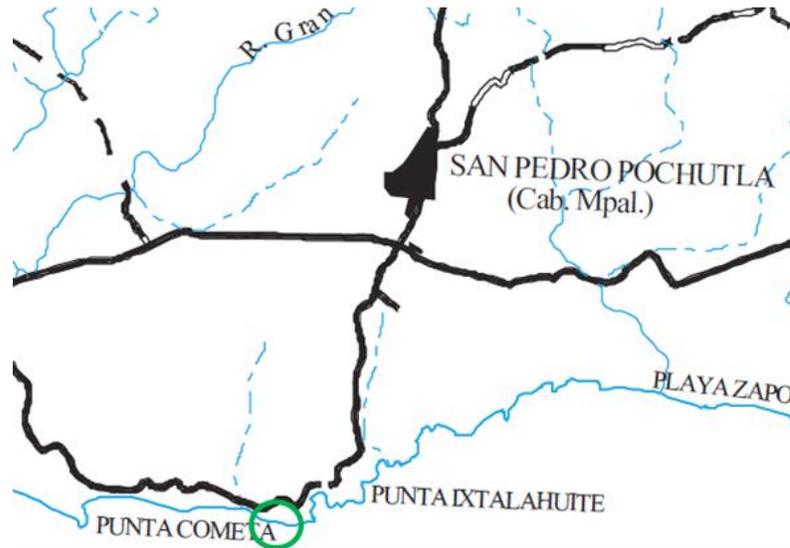


Figura I.2. Carta de inestabilidad de laderas Estado de Oaxaca.

19

Como se puede observar en la siguiente figura, el sitio donde se encuentra el proyecto tampoco se encuentra en una zona de riesgo de inundación.

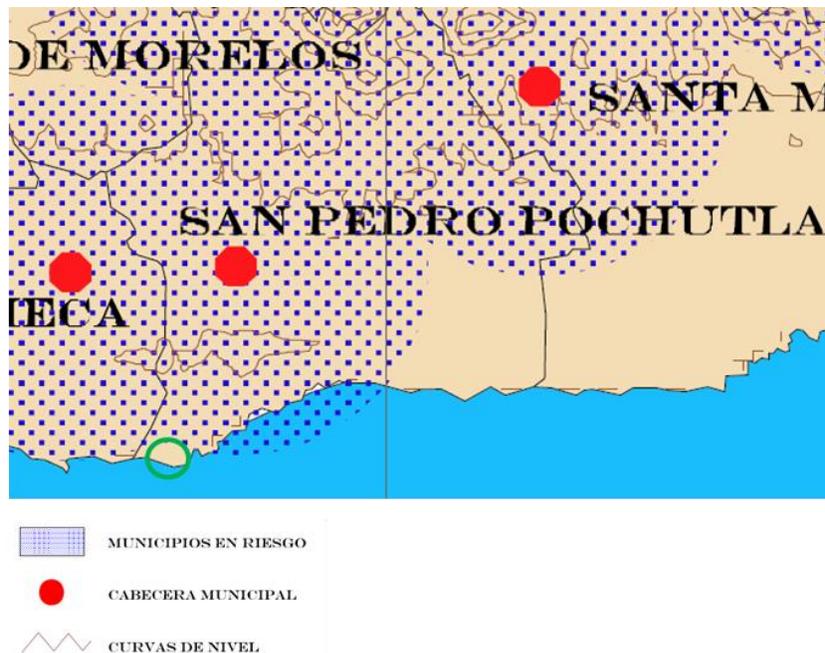


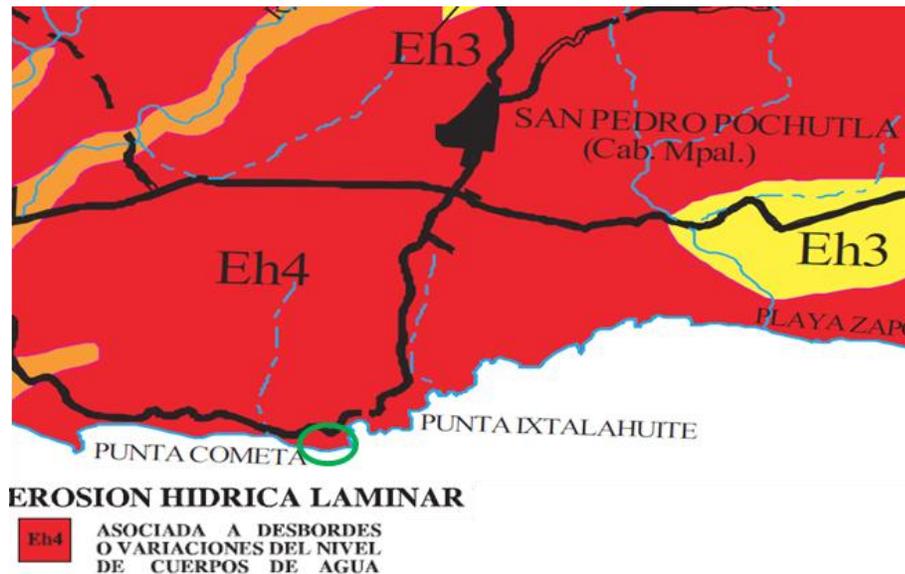
Figura I.3. Municipios en riesgo por inundaciones.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

En este fragmento de carta presentado en el atlas nacional de riesgo se observa que el proyecto se encuentra en la zona Eh4. Erosión asociada a desbordes o variaciones del nivel de cuerpos de agua, que provocan las fluctuaciones o variaciones de los niveles de agua en ríos, presas y lagunas.



20

Figura I.4. Carta de niveles de erosión Estado de Oaxaca.

1.1.3. Duración del proyecto.

La vida útil de una obra se define al momento de su diseño y de los tipos de materiales que se utilizarán para su construcción, por lo que de acuerdo a lo asentado en la resolución número 759 de fecha 23 de marzo de 2012, del expediente administrativo PFFA/26.3/2C.27.5/0048-11, respecto de las características constructivas de las obras inspeccionadas, se puede considerar para este proyecto un promedio de 60 años de vida útil. El que las construcciones cumplan con la vida útil proyectada dependerá fundamentalmente del mantenimiento preventivo que se le dé, sin embargo, por ser un inmueble donde la propietaria tiene su casa-habitación el tiempo de operación es cuando menos el tiempo señalado.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

1.2. Promovente.

1.2.1. Nombre o razón social.

María Cristina Gómez del Campo Herrán.



1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

María Cristina Gómez del Campo Herrán, propietaria

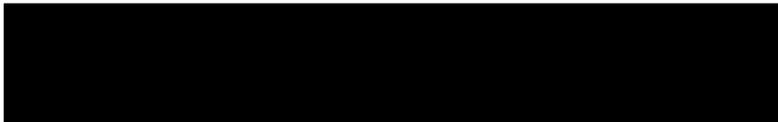


1.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.

21

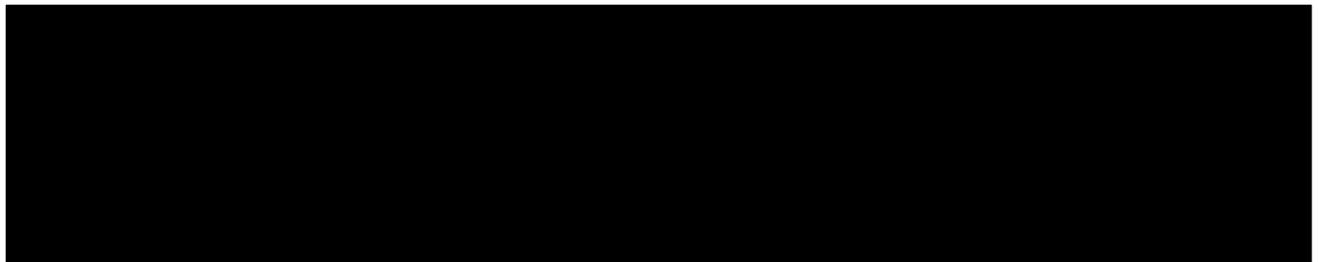
1.3.1. Nombre.

Ing. David Domingo Rafael Pérez.



1.3.3. Cédula profesional.

1921953.



```
/R WHVWDGR FRUUVSRQGH DO 5)& GRPLFLOLR WHO p  
FRQ )XQGDPHQWR HQ HO $UWtFXOR SiUUDIR SULPH  
$FFHVR D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD /*7$,3 \ IUDFF  
7UDQVSDUHQFLD \ $FFHVR D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD
```



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

CAPITULO II.

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO/ACTIVIDADES.

2.1. Información general del proyecto.

2.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto es un conjunto de obras de carácter habitacional (casa-habitación) y las obras que lo componen ya se han realizado casi en su totalidad, sin contar previamente con la autorización ambiental correspondiente, por lo que con el presente estudio de impacto ambiental en su modalidad particular (MIA-P) se da cumplimiento a lo ordenado en el numeral 3 del considerando XI, de la resolución número 759 de fecha 23 de marzo de 2012, del expediente administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0048-11 que indica "... 3. Someter al PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, las obras y actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales con el objeto de destinarlo a un uso diferente, así como de desarrollo inmobiliario que afecta ecosistemas costeros, por la ejecución de la obra civil ubicada en el Camino al Faro, colonia del mismo nombre, Puerto Ángel, Municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca, que pretenda realizar en el lugar inspeccionado en este expediente, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a efecto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental; ello conforme a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo, fracciones VII y IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y 5° párrafo primer incisos O) fracción I y Q) primer párrafo, 16 y 57 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental..." Sic. y se presenta para su regularización, excepto la instalación y operación de un biodigestor prefabricado con capacidad de 1,300 litros, que sustituirá a la fosa séptica calificada por la PROFEPA.

22

En el Considerando VII de la resolución 759 del expediente PFPA/26.3/2C.27.5/0048-11, párrafo único se establece las siguientes transgresiones normativas: "... la C. María Cristina Gómez del Campo Herrán, cometió las infracciones a lo establecido en los artículos 28 primer párrafo, fracciones VII y IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y 5° primer párrafo incisos O) fracción I y Q) párrafo primero del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, al haber realizado obras y actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales con el objeto de destinarlo a un uso diferente, así como de desarrollo inmobiliario que afecta los ecosistemas costeros, por la ejecución de las obras y actividades relativas a la preparación del sitio y construcción de la obra civil ubicada en Camino al Faro, Colonia del mismo nombre, Puerto Ángel, Municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca, sin contar previo a ello, con la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, contraviniendo de esta manera lo dispuesto en los artículos antes citados.". Sic. Se anexa la resolución en el apartado de Anexos de esta MIA.

En el Considerando X párrafo octavo, de la resolución en comento, se determina que: "... en este acto se impone como sanción a la C. MARÍA CRISTINA GÓMEZ DEL CAMPO HERRÁN, la CLAUSURA



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

TEMPORAL TOTAL del sitio de donde se ejecutan las obras y actividades relacionadas con el cambio de uso de suelo en áreas forestales, con el objeto de destinarlo a un uso diferente, así como obras y actividades de desarrollo inmobiliario que afecta los ecosistemas costeros, en el predio ubicado en el Camino al Faro, colonia del mismo nombre, Puerto Ángel, Municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca, así como de los demás instrumentos directamente relacionados con la conducta que da lugar a la imposición de la Clausura de referencia, detalladas en el considerando II de esta resolución, misma que fue ejecutada por esta autoridad como medida de seguridad el treinta de noviembre de dos mil once; condicionando su levantamiento hasta que la persona interesada, en términos de lo que dispone el artículo 174 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, presente ante esta autoridad lo siguiente:

UNICO: Deberán presentar a esta Delegación de la Procuraduría Federal de protección al Ambiente en el Estado de Oaxaca, ORIGINAL PARA COTEJO, O EN SU DEFECTO, COPIA CERTIFICADA, U ORIGINAL CON COPIA PARA COTEJO DEL DOCUMENTO QUE CONTENGA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ...Sic.

Asimismo, en el numeral 3 del Considerando XI de la misma resolución, fija que se deberá realizar la siguiente medida correctiva: "**Someter al PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** las obras y actividades de cambio de uso de suelo en áreas forestales con el objeto de destinarlo a un uso diferente, así como de desarrollo inmobiliario que afectan los ecosistemas costeros, por la ejecución de la obra civil ubicada en el Camino al Faro, Colonia del mismo nombre, Puerto Ángel, Municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca, que pretenda realizar en el lugar inspeccionado en este expediente, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a efecto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental; ...". Sic.

Por lo anteriormente descrito la propietaria, la C. MARÍA CRISTINA GÓMEZ DEL CAMPO HERRÁN presenta esta MIA-P por la OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de las obras y actividades de cambio de uso de suelo en áreas forestales, desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros y obras en zona federal marítimo terrestre; del proyecto denominado "**REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA**" ubicado en Camino al Faro, colonia del mismo nombre, Agencia Municipal de Puerto Ángel, Municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca, con la intención de ocuparla como morada.

2.1.2. Selección del sitio.

La selección del sitio no fue opcional, toda vez que se trata de la regularización de un proyecto existente y obliga a escoger el sitio donde ya se ubica el proyecto. Los elementos que componen el proyecto están asentados mayormente en una propiedad familiar de régimen comunal, en posesión desde hace aproximadamente 50 años. Sin embargo, dentro del área de la zona federal marítimo



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

terrestre y la propiedad comunal se realizaron obras y actividades de construcción, por lo que el actual proceso pretende regularizar dichos actos.

2.1.3. Ubicación y descripción del proyecto.

2.1.3.1. Coordenadas de ubicación.

En el párrafo vigésimo del numeral 1 del considerando II de la resolución administrativa número 759 del expediente PFFPA/26.3/2C.27.5/0048-11, la PROFEPA señaló de manera muy general la ubicación del proyecto, indicando:

... "Las coordenadas geográficas registradas durante la visita de inspección fueron las siguientes:

15° 39' 31.3" L.N y 96° 30' 07.5 L.W

15° 39' 30.8" L.N y 96° 30' 07.2 L.W

15° 39' 31.3" L.N y 96° 30' 07.5 L.W

15° 39' 31.0" L.N y 96° 30' 06.8 L.W

El material y equipo utilizado durante la visita de inspección consistió en: a).- Una Lap-Top marca Sony; b).- Cinta métrica de fibra de vidrio marca truper con longitud de 30 metros, y c).- Un GPS marca finder H2O Lowrance."... Sic.

24

Ahora bien, el levantamiento topográfico realizado para ubicar con exactitud el sitio del proyecto y cada uno de los elementos que lo componen, realizado con una estación total de alta precisión, dio como resultado el polígono con la ubicación del proyecto que se presenta enseguida, en coordenadas UTM, Datum WGS 84, y en el sentido que giran las manecillas del reloj, para los principales puntos.

Tabla II.1. Coordenadas UTM. Zona 14, Datum WGS84 del polígono con la ubicación del proyecto.

WGS84, Proyección UTM Zona 14					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	767780.318	1732761.8	9	767801.896	1732745.45
2	767774.154	1732755.73	10	767798.108	1732748.68
3	767778.512	1732751.94	11	767796.267	1732746.85
4	767777.519	1732750.94	12	767790.105	1732753.12
5	767791.428	1732736.92	13	767789.344	1732752.32
6	767794.450	1732739.90	14	767783.046	1732758.37
7	767796.134	1732738.19	15	767783.344	1732758.68
8	767800.310	1732742.49			
Superficie 275 m ²					

Manifiestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".



Figura II.1. Polígono del proyecto.

2.1.3.2. Descripción general de las obras del proyecto.

1. Obras y actividades calificadas por la PROFEPA.

El proyecto motivo del estudio se encuentra en camino al Faro s/n, Colonia el Faro, agencia municipal Puerto Ángel, municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca. En el Acta de Inspección del expediente administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0048-11, cuyo contenido se reproduce, en el numeral 1 del considerando II de la resolución administrativa número 759 del mismo expediente, se señala: "...1. *Infracciones previstas en los artículos 28 párrafo primero, fracciones VII y IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; y 5° párrafo primero, incisos O) fracción I y Q párrafo primero del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; debido a que al momento de la inspección se constató el cambio de uso de suelo de áreas forestales, con el objeto de destinarlo a un uso diferente, al observar lo siguiente:*

"Al norte colinda con calle colonia el faro, al sur colinda con vegetación de ecosistemas costeros consistentes de selva baja caducifolia, al Este colinda con el camino al pescador y Oeste colinda con terreno chaponeado.

En este recorrido se observa terreno de forma irregular en una superficie aproximada de 800 metros cuadrados, de los cuales 270 metros cuadrados están ocupados por la obra civil y 530 metros cuadrados por vegetación ecosistema costero (sic), deduciendo que se trata de este tipo de



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

ecosistema ya que presenta características de selva baja caducifolia, como son el clima cálido-seco, dominancia por árboles de aproximadamente 6 metros de alto que en su mayoría pierden las hojas durante 4 a 6 meses en la época seca del año. Presenta dos estaciones bien marcadas; la de lluvia y la de seca, se desarrolla en altitudes que van de 0 a 1900 msnm; con especies características como: cuachalalá, piñón, cactus, huaje y copal.

Al momento de la visita en la parte sur, misma que colinda con el océano pacífico (sic), la cual está dentro del acantilado, en la superficie antes descrita correspondiente a la vegetación de ecosistemas costeros con tipo de vegetación de selva baja caducifolia, misma que es de 570 metros cuadrados aproximadamente, lugar donde se observan tocones así como fustes completos de especies comúnmente conocidas como cuachalalá, piñón, cactus, huaje y copal, dichas especies tienen diámetros aproximadamente de 8 a 15 centímetros y con alturas promedio de 3 a 5 metros, observando de forma dispersa acumulación de ramas, copas y fustes completos, observando ejemplares de estas especies vertidos a favor de la pendiente.

Esta obra civil fue construida con el objetivo de ser una casa habitación, la cual empezó a edificarse desde febrero de 2010, mismo que al momento de la visita se tiene un avance del 70 %. Asimismo, se localizaron 5 personas realizando trabajos de terminación de la obra.

26

Esta obra civil cuenta con las siguientes instalaciones:

- 2 baños: el primer baño tiene dimensiones aproximadas de 2 x 1.80 metros y el segundo baño con dimensiones aproximadas de 3 x 1.80 metros, los cuales están contruidos a base de cemento, ladrillo rojo y varilla de 3/8", ambos baños cuentan con piso rústico de cemento, paredes repelladas a base de mortero y arena, con acabado de material prefabricado conocido comúnmente como crestuco mismo que contiene polvo texturizado de cemento zarpeo, afine y pintura blanca, estas construcciones no cuentan con instalaciones de plomería y electricidad.

- 2 recámaras: Estas construcciones tienen dimensiones aproximadas de 3.80 x 4.0 metros, ambas recámaras cuentan con piso rústico de cemento, al igual las paredes se encuentran repelladas a base de mortero y arena, con acabado de material prefabricado conocido comúnmente como crestuco mismo que contiene polvo texturizado de cemento zarpeo, afine y pintura blanca, estas construcciones no cuentan con instalaciones de plomería y electricidad.

- Un vestidor: el cual tiene dimensiones aproximadas de 3.80 x 2.0 metros, mismo que está contruido a base de cemento, ladrillo rojo y varillas de 3/8", el cual tiene "piso rústico de cemento", al igual las paredes se encuentran repelladas a base de mortero y arena, con acabado de material prefabricado conocido comúnmente como crestuco el cual está compuesto por polvo texturizado de cemento zarpeo, afine y pintura blanca, esta construcción no cuenta con instalaciones de plomería y electricidad.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

- Un pasillo: Este pasillo tiene dimensiones aproximadas de 8 x 1.30 metros, el cual va de Este a Oeste, en ambos lados del pasillo cuentan con paredes las cuales están construidas a base de cemento, ladrillo rojo y varillas de 3/8", en la pared que colinda con la calle de la colonia el faro (sic), existen cinco cuadrangulares de vidrio conocido como tragaluz con dimensiones de 50 x 50 centímetros, con una separación de 0.50 metros aproximadamente, estas paredes se encuentran repelladas a base de mortero y arena, con acabado de material prefabricado conocido comúnmente como crestuco el cual está compuesto por polvo texturizado de cemento zarpeo, afine y pintura blanca, este pasillo tiene piso rústico de cemento, al momento de la visita dicha construcción no cuenta con instalaciones de plomería y electricidad.

- Sala comedor y terraza: Esta construcción tiene dimensiones aproximadas de 7 x 8 metros, misma que en la parte Sur cuenta con un barandal construido de fierro el cual tiene vista al océano pacífico (sic), en la parte Norte colindante con la calle de la colonia el faro (sic) existen cuatro cuadrangulares de vidrio conocido como tragaluz con dimensiones aproximadas de 0.50 x 0.50 metros, mismas que tienen una separación de 0.50 metros aproximadamente, estas paredes se encuentran repelladas a base de mortero y arena, con acabado de material prefabricado conocido comúnmente como crestuco el cual está compuesto por polvo texturizado de cemento zarpeo, afine y pintura blanca, este pasillo (sic) tiene piso rústico de cemento, al momento de la visita dicha construcción no cuenta con instalaciones de plomería y electricidad.

27

- Cocina: Esta construcción tiene dimensiones aproximadas de 3 x 5 metros, la cual está construida de cemento, ladrillo rojo y varillas de 3/8", la cual tiene piso rústico de cemento, al igual las paredes se encuentran repelladas a base de mortero y arena, con acabado de material prefabricado conocido comúnmente como crestuco el cual está compuesto por polvo texturizado de cemento zarpeo, afine y pintura blanca, esta construcción no cuenta con instalaciones de plomería y electricidad.

- Bodega: Esta construcción tiene dimensiones aproximadas de 3.60 x 2.50 metros, la cual tiene piso rústico de cemento, al igual las paredes se encuentran repelladas a base de mortero y arena, con acabado de material prefabricado conocido comúnmente como crestuco el cual está compuesto por polvo texturizado de cemento zarpeo, afine y pintura blanca, esta construcción no cuenta con instalaciones de plomería y electricidad.

- Cisterna: Esta construcción tiene dimensiones aproximadas de 2 x 3 x 2 metros, con una capacidad de 10,000 litros aproximadamente, al momento de la visita se encuentra funcionando, misma que está construida de cemento, ladrillo rojo y varilla de 3/8", al igual las paredes y el piso se encuentran repelladas a base de cemento y arena.

- Muro de mampostería: Este muro está construido a base de piedras y cemento, el cual va de Este a Oeste, mismo que tiene una longitud de 27 metros y altura promedio de 2 metros y ancho de 50 centímetros.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

- Alberca: Esta construcción tiene un avance del 50 %, la cual tiene dimensiones aproximadas de 5.90 x 3.50 metros, misma que tiene paredes a base de cemento y piedras.

Cabe mencionar que esta obra civil se encuentra sobre un acantilado a una distancia de 17 metros del Océano Pacífico, la cual fue medida en forma lineal con ayuda de una cinta métrica marca truper de 30 metros...

Anexo de esta construcción en la parte Este se observa unan bodega con dimensiones de 3.00 x 3.00 metros construida con material de madera de la región, piso natural, techada con material de lámina de cartón, sin instalación eléctrica, asimismo una construcción de una fosa séptica con dimensiones de 3.00 x 3.00, construido a base de cemento, ladrillo rojo y varilla de 3/8", este lugar se observan cortes de roca de 1.0 metros aproximadamente, esta actividad se realizó con ayuda de herramientas manuales como pico, barretas, cuñas y marros, dicho material compuesto con piedra y tierra la cual está vertida a favor de la pendiente." (Sic). El subrayado es de la PROFEPA.

De manera gráfica se presenta el plano de conjunto.

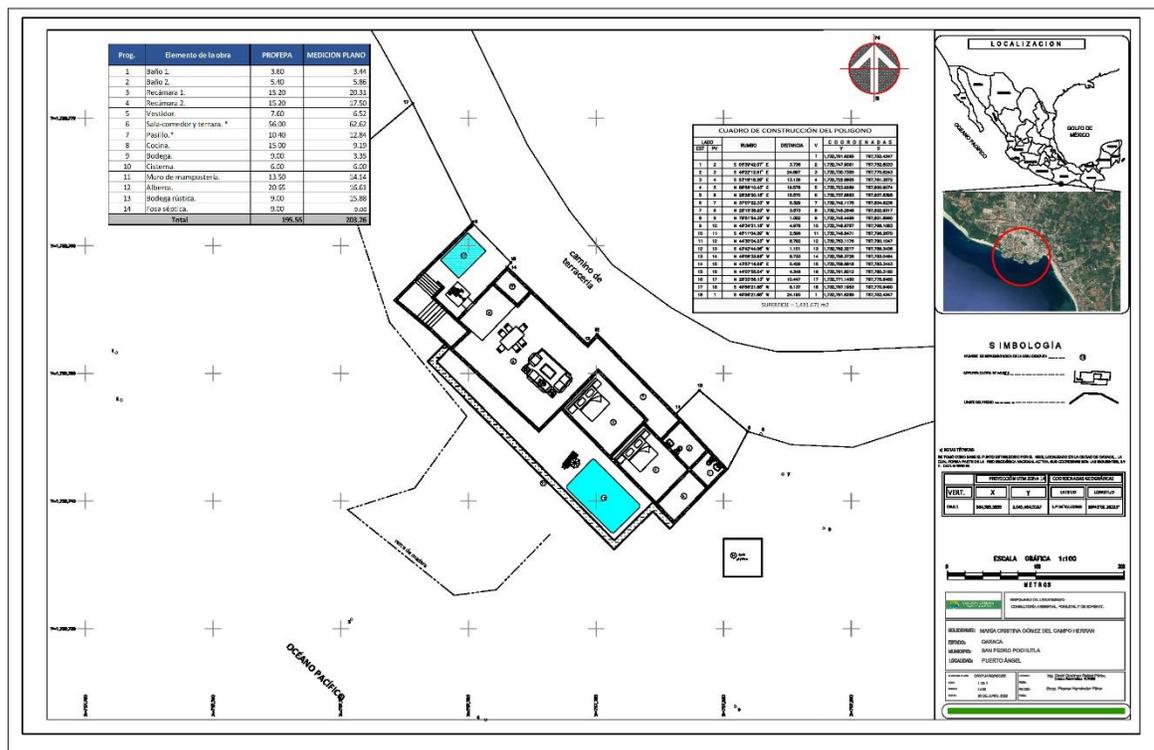


Figura II.2. Plano general del proyecto.

2. Obras y actividades de acuerdo a levantamiento topográfico.

Es pertinente aclarar que la superficie que se reporta enseguida, para cada uno de los componentes descritos, es la que resulta de los cálculos directos del levantamiento, ya que muchos de estos



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

elementos no son figuras geométricas regulares sino irregulares, por lo que multiplicar el largo por el ancho resulta otra cantidad; por ejemplo, las superficies de la sala-comedor y terraza, pasillo y bodega rústica.

2 baños: el primer baño tiene medidas de 1.9 x 1.8 metros con superficie de 3.447 m² y el segundo baño con dimensiones de 3 x 2 metros y superficie de 5.867 m², los cuales están construidos a base de cemento, ladrillo rojo y varilla de 3/8", ambos baños cuentan con piso rústico de cemento, paredes repelladas a base de mortero y arena, con acabado de material prefabricado conocido comúnmente como crestuco mismo que contiene polvo texturizado de cemento zarpeo, afine y pintura blanca, estas construcciones actualmente cuentan con instalaciones de plomería y electricidad.

Tabla II.2. Coordenadas de la ubicación de los baños 1 y 2. Proyección UTM WGS84.

Baño 1			Baño 2		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	767797.4	1732742.47	1	767798.65	1732743.98
2	767798.78	1732743.84	2	767797.32	1732742.61
3	767800.03	1732742.49	3	767795.22	1732744.74
4	767798.75	1732741.16	4	767796.61	1732746.18

29

2 recámaras: La primera recámara tiene dimensiones de 3.9 metros x 5.2 metros y superficie de 20.319 m², la segunda recámara de 3.6 metros x 4.9 metros y superficie de 17.505 m², ambas recámaras cuentan con piso rústico de cemento, al igual las paredes se encuentran repelladas a base de mortero y arena, con acabado de material prefabricado conocido comúnmente como crestuco mismo que contiene polvo texturizado de cemento zarpeo, afine y pintura blanca, estas construcciones cuentan con instalaciones de electricidad.

Tabla II.3. Coordenadas de la ubicación de las recámaras 1 y 2. Proyección UTM, WGS84.

Recámara 1			Recámara 2		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	767787.44	1732747.29	1	767791.239	1732743.44
2	767790.17	1732750.08	2	767794.701	1732739.93
3	767793.83	1732746.37	3	767797.181	1732742.47
4	767791.1	1732743.58	4	767793.721	1732745.98

Un vestidor: De acuerdo a levantamiento topográfico, el vestidor presenta dimensiones de 3.6 metros por 1.8 metros y superficie de 6.572 m², mismo que está construido a base de cemento, ladrillo rojo y varillas de 3/8", el cual tiene "piso rústico de cemento", al igual las paredes se encuentran repelladas a base de mortero y arena, con acabado de material prefabricado conocido comúnmente como crestuco el cual está compuesto por polvo texturizado de cemento zarpeo, afine y pintura blanca, cuenta con electricidad.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla II.4. Coordenadas de la ubicación del Vestidor. Proyección UTM, GGS84.

Vestidor		
Vértice	X	Y
1	767794.842	1732739.78
2	767796.133	1732738.47
3	767798.607	1732741.02
4	767797.317	1732742.33

Sala-comedor y terraza: Esta construcción presenta dimensiones irregulares en los lados, en promedio tiene de 9.2 metros de largo por 7.8 metros de ancho, la superficie total calculada en el levantamiento corresponde a 62.628 m², misma que en la parte sur cuenta con un barandal construido de fierro el cual tiene vista al Océano Pacífico.

Tabla II.5. Coordenadas de la ubicación de la sala-comedor y la terraza. Proyección UTM, GGS84.

Sala comedor y terraza					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	767780.26	1732753.31	7	767790.11	1732752.83
2	767781.09	1732752.57	8	767791.4	1732751.51
3	767783.73	1732755.3	9	767790.17	1732750.37
4	767783.87	1732755.16	10	767787.3	1732747.44
5	767784.93	1732756.28	11	767785.53	1732745.67
6	767789.35	1732752.04	12	767778.8	1732751.94

30

Pasillo. En la parte norte colindante con la calle de la colonia el Faro, existen cuatro cuadrangulares de vidrio conocido como tragaluz con dimensiones aproximadas de 0.50 x 0.50 metros, mismas que tienen una separación de 0.50 metros aproximadamente, estas paredes se encuentran repelladas a base de mortero y arena, con acabado de material prefabricado conocido comúnmente como crestuco el cual está compuesto por polvo texturizado de cemento zarpeo, afine y pintura blanca, este pasillo tiene piso rústico de cemento, cuenta con instalaciones de plomería y electricidad y sus dimensiones son en promedio (ya que no se trata de un rectángulo) de 7.04 metros x 1.84 metros y la superficie calculada en el levantamiento es de 12.843 m².

Tabla II.6. Coordenadas de la ubicación del pasillo. Proyección UTM, GGS84.

Pasillo		
Vértice	X	Y
1	767791.4	1732751.51
2	767796.12	1732746.71
3	767796.47	1732746.33
4	767795.08	1732744.89
5	767793.86	1732746.12
6	767794.11	1732746.37
7	767790.17	1732750.37



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Cocina: Esta construcción tiene dimensiones de 2.4 metros x 3.8 metros y superficie de 9.191 m², la cual está construida de cemento, ladrillo rojo y varillas de 3/8", la cual tiene piso rústico de cemento, al igual las paredes se encuentran repelladas a base de mortero y arena, con acabado de material prefabricado conocido comúnmente como crestuco el cual está compuesto por polvo texturizado de cemento zarpeo, afine y pintura blanca, esta construcción cuenta con instalaciones de plomería y electricidad.

Tabla II.7. Coordenadas de la ubicación de la cocina. Proyección UTM, GGS84.

Cocina		
Vértice	X	Y
1	767779.28	1732754.18
2	767781.09	1732752.57
3	767783.73	1732755.3
4	767781.91	1732756.92

Bodega: Esta construcción tiene dimensiones de 2.4 por 1.3 metros y superficie de 3.351 m², la cual tiene piso rústico de cemento, al igual las paredes se encuentran repelladas a base de mortero y arena, con acabado de material prefabricado conocido comúnmente como crestuco el cual está compuesto por polvo texturizado de cemento zarpeo, afine y pintura blanca, esta construcción cuenta con instalaciones electricidad.

31

Tabla II.8. Coordenadas de la ubicación de la bodega. Proyección UTM, GGS84.

Bodega		
Vértice	X	Y
1	767783.86	1732755.45
2	767782.05	1732757.06
3	767783.05	1732758.09
4	767784.79	1732756.42

Cisterna: Esta construcción tiene dimensiones de 2 por 3 metros y superficie de 6 m², con una capacidad de 10,000 litros aproximadamente, actualmente se encuentra en funciones, misma que está construida de cemento, ladrillo rojo y varilla de 3/8", al igual las paredes y el piso se encuentran repelladas a base de cemento y arena.

Tabla II.9. Coordenadas de la ubicación de la cisterna. Proyección UTM, GGS84.

Cisterna		
Vértice	X	Y
1	767779.25	1732757.47
2	767777.84	1732758.88
3	767779.96	1732761
4	767781.38	1732759.59



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Muro de mampostería: Este muro está construido a base de piedras y cemento, mismo que tiene una longitud promedio de 28.7 metros, altura promedio de 2 metros y ancho de 50 centímetros, con una superficie de 14.14 m².

Tabla II.10. Coordenadas de la ubicación del muro de mampostería. Proyección UTM, GGS84.

Muro de mampostería					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	767777.52	1732750.94	6	767794.44	1732739.19
2	767778.51	1732751.94	7	767795.78	1732737.84
3	767778.15	1732752.28	8	767796.13	1732738.19
4	767776.81	1732750.94	9	767794.45	1732739.9
5	767791.42	1732736.22	10	767791.43	1732736.92

Alberca: Tiene dimensiones medidas mediante levantamiento topográfico de 5.3 por 3.1 metros y superficie de 16.617 m², misma que tiene paredes y piso a base de cemento y piedras. Está terminada.

Tabla II.11. Coordenadas de la ubicación de la alberca. Proyección UTM, GGS84.

Alberca					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	767791.15	1732737.59	7	767789.94	1732743.2
2	767791.45	1732737.57	8	767789.67	1732743.23
3	767791.32	1732737.77	9	767789.79	1732743.08
4	767793.38	1732739.46	10	767787.79	1732741.27
5	767793.41	1732739.73	11	767787.78	1732740.91
6	767793.18	1732739.62	12	767787.96	1732741.09

Fosa séptica. Esta construcción se encuentra concluido al 100%, la cual tiene dimensiones mediante levantamiento topográfico de 3.0 x 3.0 metros y superficie de 6.00 m², construido a base de cemento, ladrillo rojo y varilla de 3/8". Aclarando que esta obra va a ser sustituida por un biodigestor prefabricado.

Tabla II.12. Coordenadas de construcción, fosa séptica. Proyección UTM, GGS84.

Fosa séptica		
Vértice	X	Y
1	767799.996	1732734.06
2	767799.996	1732737.06
3	767802.996	1732737.06
4	767802.996	1732734.06

Bodega rústica. Con respecto a esta bodega que la PROFEPA describió como obra rústica para el resguardo de materiales y herramientas, tiene dimensiones promedio (porque es un trapecioide) de



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

5.4 x 2.9 metros, y superficie de 15.88 m², ahora está habilitada como cochera y techada con palma y materiales de la región.

Tabla II.13. Coordenadas de construcción, bodega rústica (ahora cochera). Proyección UTM, GGS84.

Bodega rústica (cochera)		
Vértice	X	Y
1	767796.267	1732746.85
2	767800.31	1732742.49
3	767801.896	1732745.45
4	767798.108	1732748.68

Enseguida se muestra una tabla comparativa de las dimensiones de las obras calificadas por la PROFEPA y las resultantes con el levantamiento topográfico, asimismo el avance que reportó dicha Dependencia y la condición encontrada cuando se realizó el levantamiento topográfico.

Tabla II.14. Tabla comparativa de las dimensiones reportadas por la PROFEPA y las resultantes del levantamiento topográfico.

Prog.	Elemento de la obra	Reporte PROFEPA			Levantamiento topográfico		
		Largo x ancho (m)	Superficie (m ²)	% de avance	Largo x ancho (m)	Superficie (m ²)	% de avance
1	Baño 1.	2.00 x 1.80	3.60	70	1.90 x 1.80	3.44	100
2	Baño 2.	3.00 x 1.80	5.40	70	3.00 x 2.00	5.86	100
3	Recámara 1.	3.80 x 4.00	15.20	70	3.90 x 5.20	20.31	100
4	Recámara 2.	3.80 x 4.00	15.20	70	3.60 x 4.90	17.50	100
5	Vestidor.	3.80 x 2.00	7.60	70	3.60 x 1.80	6.52	100
6	Sala-comedor y	8.00 x 7.00	56.00	70	9.24 x 7.81 ¹	62.62	100
7	Pasillo.	8.00 x 1.30	10.40	70	7.04 x 1.84 ¹	12.84	100
8	Cocina.	3.00 x 5.00	15.00	70	2.40 x 3.80	9.19	100
9	Bodega.	3.60 x 2.50	9.00	70	2.40 x 1.30	3.35	100
10	Cisterna.	2.00 x 3.00 x 2.00 ²	6.00	100	2.00 x 3.00 ³	6.00	100
11	Muro de mampostería.	27.00 x 0.50 x 2.00 ²	13.50	100	28.70 x 0.50 x 2.00 ²	14.14	100
12	Alberca.	5.90 x 3.50	20.65	50	5.30 x 3.10	16.61	100
13	Bodega rústica. ⁴	3.00 x 3.00	9.00	100	5.40 x 2.90 ¹	15.88	100
14	Fosa séptica. ⁵	3.00 x 3.00	9.00	No	3.00 x 3.00	9.00	100
Superficie total			195.55			203.26	

Notas:

- (1) Medidas aproximadas, ya que la figura geométrica es irregular.
- (2) Largo x ancho x alto.
- (3) En el levantamiento solo se reportan dos dimensiones, porque ya no se pudo corroborar la profundidad.
- (4) Inicialmente era una bodega de almacenamiento temporal, en el mismo espacio fue habilitada como cochera.
- (5) Esta fosa será sustituida por un biodigestor.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

La diferencia entre las superficies de las obras resultantes del levantamiento topográfico y la calculada por la PROFEPA es de solo 7.71 m², pequeña, y es atribuible a la forma de hacer las mediciones, ya que el levantamiento topográfico se realizó con una estación total de alta precisión, las mediciones de la PROFEPA fueron hechas con cinta métrica y un navegador satelital, además muchas de las obras no tienen solo dos dimensiones, sino que se trata de figuras irregulares o secciones de áreas que no fueron consideradas.

Es preciso especificar también que la superficie total del predio de acuerdo a levantamiento topográfico es de 1,431.67 m², de esta superficie, 275 m² corresponden al área total afectada por el proyecto, misma que se diferencia por 5 m² con respecto al reporte de la PROFEPA que es de 270 m², diferencia mínima que se atribuye, como el caso de cada elemento construido, a la precisión de un equipo sofisticado contra un navegador y cinta métrica.

Se destaca que la PROFEPA en su Resolución 759 reporta un avance del 70 % para toda la obra y para cada elemento, exceptuando la cisterna, el muro de mampostería, la alberca y la bodega rústica; especifica que casi todas las obras integrantes del proyecto no cuenta con instalaciones de plomería y electricidad, detalla que la alberca tiene un avance del 50%, (aunque para entonces ya estaban concluidas las paredes y el piso que la conforman), y sobre la cisterna no especifica su estado (ya estaba concluida al 100%). Aunque en la Resolución no se anota que el muro de contención y la bodega rústica ya estaban terminados, se infiere que ya lo estaban porque un muro no requiere acabados adicionales y la bodega fue utilizada como lugar de almacenamiento temporal para hacer la construcción de la casa-habitación.

El criterio de la PROFEPA para definir el porcentaje de avance es muy subjetivo, ya que no establecieron parámetros para justificar si efectivamente es el 70 % o más o menos, puesto que la obra civil estaba concluida y como lo señalan en sus actas de Inspección y Resolución, solo faltaba dotar a la vivienda de agua y electricidad, lo que lleva a concluir que todos los impactos ambientales generados por la obra fueron calificados por la Dependencia en su totalidad, ya que contar o no con agua potable y electricidad ambientalmente resulta irrelevante, puesto que los impactos importantes se dieron cuando se preparó el terreno y se realizó la construcción de todos y cada uno de las partes del proyecto. Lo mismo sucede con el porcentaje de avance de la alberca, puesto que el realizar los acabados de la misma y dejarla terminada, no tiene un peso relevante en los impactos ambientales generados por todo el elemento, los más sobresalientes sucedieron en la etapa de preparación del terreno y construcción, además de que el no haberlo hecho implicaría su rápido deterioro debido al efecto del sol, lluvia, brisa marina y viento, cuyo efecto se multiplica al estar en una zona muy cercana al mar.

Todo lo anteriormente señalado se puede corroborar con el acta de verificación PFFA/26.3/2.C27.570014-14 de fecha 01 de octubre de 2014, en la que se establece que personal de la PROFEPA confirmó el cumplimiento a las medidas correctivas ordenadas mediante el resolutive TERCERO de la resolución 759 del 23 de marzo de 2012, en relación al considerando XI



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

de la misma, que destaca que **al momento de la verificación no se observaron actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales, y en lo que se refiere a las obras civiles, refiere que estas ya se encuentran terminadas en su totalidad y que mantienen los sellos de clausura.** Esta aseveración es clara al señalar que los elementos construidos no se modificaron en el periodo entre la clausura realizada el 04 de abril de 2011 y la verificación efectuada 01 de octubre de 2014, ya que de otra forma hubieran establecido la continuación de los trabajos y la transgresión a la clausura en el acta respectiva, lo cual no sucedió, lo que permite inferir que dotar de agua y energía eléctrica a las instalaciones existentes les resultó irrelevante, puesto que las obras estaban concluidas desde el inicio del procedimiento administrativo. Se anexa el acta de verificación.

En la figura II.5 se aprecia la condición anterior, antes de realizar el cambio de uso de uso de suelo y construcción de la obra civil, asimismo en la figura II.6 se aprecia la condición actual del área.

3. Obras y actividades que se concluirán o construirán.

Se reitera que todos los elementos del proyecto están prácticamente concluidos y así se reporta, pero también se insiste que el criterio de la PROFEPA para definir el porcentaje de avance es muy subjetivo, ya que no estableció parámetros para determinar si efectivamente es el 70 % o es un porcentaje mayor, puesto que la obra civil estaba concluida y como lo señalan en sus Actas de Inspección y Resolución, solo faltaba dotar a la vivienda de agua y electricidad. Esta determinación del porcentaje de avance es muy importante porque puede interpretarse que la proporción faltante implique impactos adicionales que se tienen que calificar, situación que no es así, ya que como también señala la Dependencia lo que falta de las obras son principalmente las redes de agua y electricidad, que son actividades que no generan impactos ambientales añadidos, lo que lleva a concluir del reporte, es que todos los impactos ambientales generados por la obra fueron calificados por la PROFEPA en su totalidad, ya que contar o no con agua potable y electricidad ambientalmente resulta irrelevante, puesto que los impactos importantes se dieron cuando se preparó el terreno y se realizó la construcción de todas y cada una de las partes del proyecto.

Lo mismo sucede con el porcentaje de avance de la alberca, puesto que el realizar los acabados de la misma y dejarla terminada, no tienen un peso relevante en impactos ambientales nuevos, los más sobresalientes sucedieron en la etapa de preparación del terreno y construcción, además de que el no haberlo hecho implicaría un rápido deterioro de la obra, debido al efecto del sol, lluvia, brisa marina y viento, cuyo efecto se multiplica al estar en una zona muy cercana al mar.

Establecido lo anterior, en este apartado solo se incluirá como obra nueva la instalación y funcionamiento de un biodigestor prefabricado que sustituirá a la fosa séptica existente, ocupando la misma superficie para hacerlo, sin necesidad de despallar y emparejar un área adicional. Ahora bien, tomando en cuenta que se trata de una casa-habitación y que las personas que lo habitan normalmente no son más de 5, aumentado solo en temporadas de vacaciones sus características son:



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Biodigestor Autolimpiable con una capacidad de 1,300 litros por día, calculado para un número de usuarios de 10 personas en promedio, con una aportación también promedio por persona de 130 litros/día.

Especificaciones técnicas (Ficha técnica de Rotoplas®):

- Equipo para el tratamiento primario de aguas negras y grises para su descarga a suelo (pozo de absorción o infiltración) o drenaje.
- Sistema de autolimpieza para purga de lodo, sin necesidad de usar equipo especial.
- Utiliza un filtro anaerobio interno que aumenta la eficiencia de tratamiento del agua, no requiere de electricidad para su funcionamiento o algún producto químico para tratar el agua.
- Fabricado con hdpe de una sola pieza (polietileno de alta densidad).

Dimensiones.

A = 1.90 m

B = 1.15 m

C = 0.25 m

D = 45°

E = 18"

F = 4"

G = 1.64 m

H = 1.54 m

I = 2"

J = 1.39 m

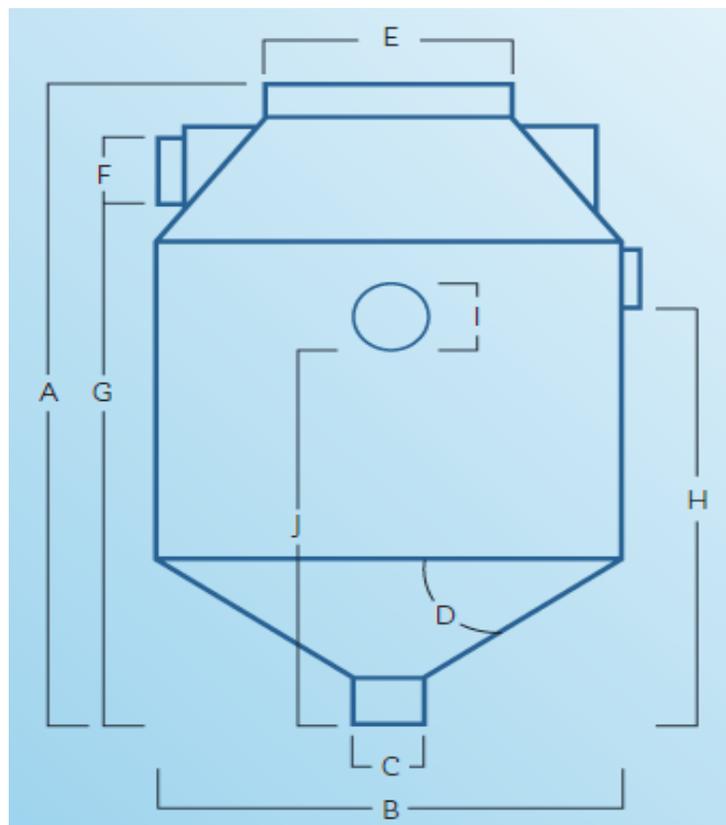


Figura II.3. Dimensiones del biodigestor. (Ficha técnica de Rotoplas®)



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Beneficios (Ficha técnica de Rotoplas®):

- Eficiente, utiliza un proceso anaerobio para realizar un tratamiento primario del agua.
- Autolimpiable y de fácil mantenimiento, al solo abrir una válvula se extraen los lodos residuales (no es necesario equipo especializado o maquinaria de limpieza).
- Hermético, construido de una sola pieza en polietileno de alta densidad, evitando fugas, olores y agrietamientos. Es ligero y fuerte, ofreciendo una alta resistencia a impactos y corrosión.
- Higiénico, previene la existencia de focos de infección.
- Sustentable, cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación del suelo y agua.
- Cumple la NOM-006-CONAGUA-1997.

Operación (Ficha técnica de Rotoplas®):

El biodigestor realiza el tratamiento de las aguas residuales en 3 etapas.

- **Primera Etapa.** El agua residual ingresa hasta el fondo donde el diseño del biodigestor facilitando la separación de lodos y agua. (1).
- **Segunda Etapa.** Las bacterias comienzan la descomposición y el agua pasa a través de esta cama de lodos. (2).
- **Tercera Etapa.** El agua atraviesa el filtro anaerobio para retener otra parte de la contaminación. Finalmente, el agua tratada proveniente del biodigestor se direcciona hacia una zanja de infiltración o un pozo de absorción. Los lodos se decantan en el fondo del biodigestor para posteriormente ser purgados durante su mantenimiento. (3).

37

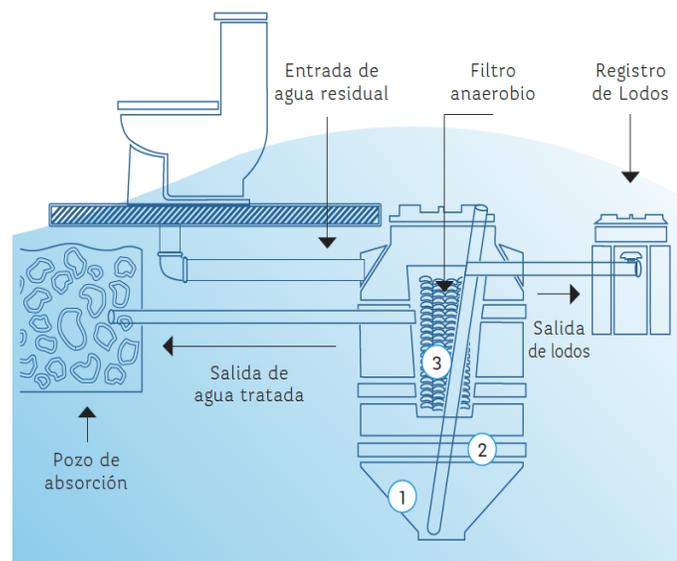


Figura II.4. Operación del biodigestor. (Ficha técnica de Rotoplas®)



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Mantenimiento (Ficha técnica de Rotoplas®):

1. Se abre la válvula de extracción para que el lodo acumulado y digerido, fluya al registro de lodos. Una vez hecha la purga, se cierra la válvula.
2. Se agrega cal a los lodos, dejando reposar para posteriormente enterrarlos o enviarlos a un sitio de disposición final autorizado.

La superficie requerida para su instalación y operación es de aproximadamente 4 m² y la disponible al clausurar la fosa séptica es de 5.40 m², por lo que ya no se afectará ninguna superficie adicional a la calificada por la PROFEPA.

4. Superficie y vegetación afectada.

Para caracterizar la vegetación que posiblemente existía en el área donde se llevó a cabo el cambio de uso de suelo se realizó un censo forestal en un área aledaña a la obra civil, en una superficie de 710 m², con el objeto de determinar las condiciones anteriores previo al cambio de uso de suelo y construcción de la obra civil, misma que consistió primeramente en la delimitación de la superficie aledaña con presencia de vegetación forestal, posteriormente se realizó la cuantificación de las especies e individuos mediante realización de un censo, contabilizando y realizando mediciones de diámetro normal y altura de cada individuo encontrado en el estrato arbóreo y para la especies del estrato arbustivo se realizó un muestreo en sitios de 25 m².

De acuerdo a al censo realizado se concluye que la superficie objeto de regularización en materia de impacto ambiental en su condición original existían las siguientes especies en el estrato arbóreo:

Tabla II.15. Especies existentes en el estrato arbóreo.

No	Nombre común	Nombre científico	N. individuos
1	Cornezuelo	<i>Acacia cornígera</i>	1
2	Guachalalá	<i>Amphipterygium adstringens</i>	99
3	Copalillo	<i>Bursera excelsa</i>	17
4	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	10
5	Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	18
6	Chaya	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	15
7	Uva silvestre	<i>Coccoloba liebmanni</i>	9
8	Naranjillo	<i>Jaquinia macrocarpa</i>	3
9	Papelillo	<i>Jatropha sympetala</i>	18
10	Pitayo	<i>Stenocereus stellatus</i>	11
11	Thevetia	<i>Thevetia thevetioides</i>	11



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla II.16. Especies existentes en el estrato arbustivo.

No	Nombre común	Nombre científico
1		<i>Barleria micans</i>
2	Escoba de bruja	<i>Cordia curassabica</i>
3		<i>Eclipta prostrata</i>
4		<i>Senna atomaria</i>
5	Enredadera	<i>Serjania triquetra</i>

La superficie total del predio de acuerdo a levantamiento topográfico es de 1,431.67 m², de esta superficie, 275 m² corresponden al área afectada por el proyecto denominado: "REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA", misma que se diferencia por 5 m² con respecto a lo mencionado por la PROFEPA que es de 270 m², diferencia mínima que se atribuye a error del equipo al momento de realizar el levantamiento con un navegador, reiterando que la vegetación encontrada en el predio aledaño corresponde a vegetación de selva baja caducifolia y que se infiere existía en el área afectada objeto de regularización.

39

Así se destaca en el CONSIDERANDO II, numeral 1, párrafo cuarto, de la resolución administrativa número 759 del expediente administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0048-11, donde se señala que la superficie afectada de acuerdo al acta de inspección del mismo expediente de la cual se derivó el presente proyecto, "... En este recorrido se observa terreno de forma irregular en una superficie aproximada de 800 metros cuadrados, de los cuales 270 metros cuadrados están ocupados por la obra civil y 530 metros cuadrados por vegetación ecosistema costero (sic), deduciendo que se trata de este tipo de ecosistema ya que presenta características de selva baja caducifolia, como son el clima cálido-seco, dominancia por árboles de aproximadamente 6 metros de alto que en su mayoría pierden las hojas durante 4 a 6 meses en la época seca del año. Presenta dos estaciones bien marcadas; la de lluvia y la de seca, se desarrolla en altitudes que van de 0 a 1900 msnm; con especies características como: cuachalalá, piñón, cactus, huaje y copal.". Sic.

Es importante subrayar que el proyecto se construyó con un enfoque de protección al entorno desde un principio, respetando al máximo la vegetación existente, como se puede visualizar en las 2 imágenes que se presentan. Figuras II.5 y II.6.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".



Figura II.5. Condición anterior del predio, año 2009.



Figura II.6. Condición actual del predio.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

2.1.4. Inversión requerida

Para la realización de este proyecto entre los conceptos de preparación de terreno y construcción se requirió de una inversión de \$1,500,000.00 (Un millón quinientos mil pesos 00/100 m. n.), distribuidos de la siguiente manera:

Tabla II.17. Inversión por la construcción de casa-habitación.

CONCEPTO	IMPORTE (Pesos)
Preparación del sitio.	150,000.00
Formación de terraplenes.	300,000.00
Construcción de obra civil.	1,050,000.00
Total de la inversión.	1,500,000.00

2.1.5. Dimensiones del proyecto.

En la resolución administrativa de la PROFEPA, de la cual se deriva el presente proyecto, se plasma que la superficie inspeccionada es de aproximadamente 800 m² y la obtenida con el levantamiento topográfico de 1,431.67 m²; en la tabla II.13 se resumen esta y otras superficies que tienen relación con el proyecto, haciendo la observación que las diferencias radican en el tipo de instrumentos utilizados, mientras que la PROFEPA utilizó un navegador y cinta métrica, en el levantamiento topográfico se utilizaron instrumentos topográficos de mayor precisión.

41

Tabla II.18. Tabla comparativa de las superficies reportadas por la PROFEPA y las resultantes del levantamiento topográfico.

Superficie	Reporte PROFEPA (m ²)	Levantamiento topográfico (m ²)	Diferencia (m ²)
6. Área total del predio.	800	1,431.67	631.67
7. Área ocupada por obra civil.	270	275.00	5
8. Área con remoción de vegetación forestal.	270	275.00	5
9. Área con vegetación forestal.	530	1,156.67	626.67
10. Área de zfmt.	No determinada	No determinada	
Total.	800	1,431.67	631.67

2.1.6. Uso actual de suelo.

Como ya se señaló líneas atrás, la superficie total del predio es de 1,431.67 m², y la afectada es de 275 m², superficies que en base a la revisión de antecedentes bibliográficos y trabajos de campo correspondían a vegetación de selva baja caducifolia, sin embargo el uso actual de suelo definido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca (POERTEO) y el

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT es de aprovechamiento sustentable y asentamientos humanos, usos que potencialmente son los que corresponden a la superficie que ocupa el proyecto, toda vez que este se inserta en una zona altamente perturbada por la urbanización de que ha sido objeto, como se puede apreciar en la siguiente figura:



42

Figura II.7. Área perturbada por la urbanización.

El lugar donde se ubica el proyecto, de acuerdo a la regionalización de la CONABIO y sitios RAMSAR, principalmente, no guarda ninguna condición especial como zona de atención prioritaria; zona de anidación, refugio, reproducción, conservación de especies en alguna categoría de protección (de acuerdo con la normatividad vigente); no se localiza en áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y de restauración del hábitat; no está en una zona de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna; ni se ubica en un ecosistema frágil. Más aún de acuerdo a la información geográfica municipal de San Pedro Pochutla el uso de suelo y vegetación en el área de proyecto es de agricultura.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

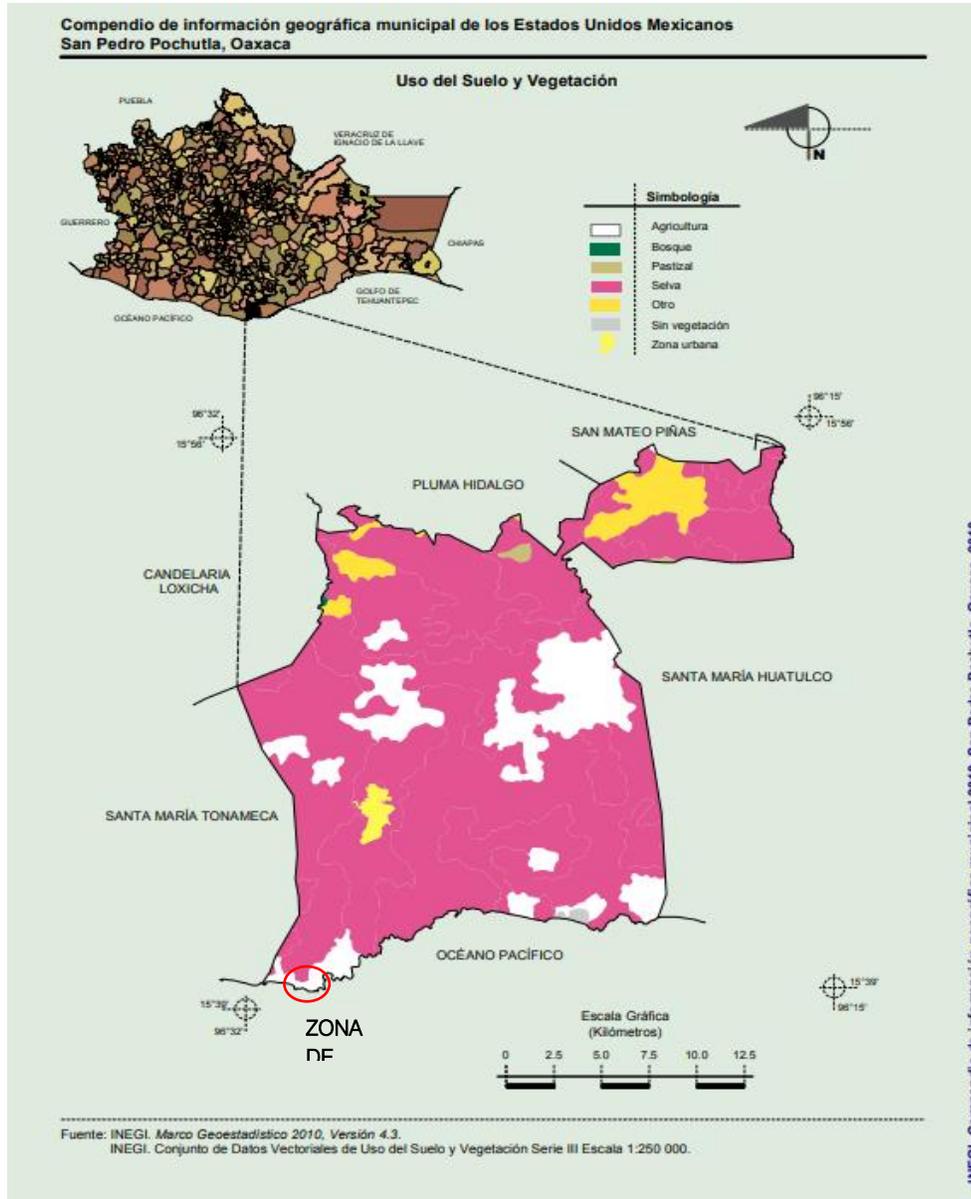


Figura II.8. Ubicación del sitio del proyecto en área agrícola. Fuente: Compendio de información geográfica municipal 2010, San Pedro Pochutla, Oaxaca. INEGI. Uso de suelo y vegetación.

2.1.7. Urbanización del área y descripción de los servicios.

El predio donde se desarrolló el proyecto cuenta con todos los servicios básicos y de apoyo para su correcta operación, puesto que forma parte de una zona habitada denominada como colonia el Faro, aproximadamente a 500 metros suroeste de la Universidad del Mar campus Puerto Ángel.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

En la zona se cuenta con caminos de segundo y tercer orden, así como conexión a la carretera federal número 200, para el desarrollo del proyecto no se necesitó la apertura de nuevas vías de comunicación, sino que se utilizaron las existentes.

Se cuenta con difusora de televisión TELEVIMEX S.A. DE C.V. XHPAT TV-II, el puerto cuenta con servicio postal, servicio de teléfono e internet.

El agua potable se suministra por la red de agua potable de la Agencia Municipal de Puerto Ángel, sin embargo, la presión de la misma es muy baja por lo que también se suministra a través del servicio de pipas y se almacena en cisternas y tinacos.

Respecto al drenaje, no cuenta con descarga de aguas residuales, cada habitante se hace responsable de sus descargas a través de fosas sépticas principalmente, en el sitio de proyecto específicamente se encuentra instalada una fosa séptica que es descargada mediante pipas adecuados para este fin y posteriormente son depositados en la planta de tratamiento de aguas residuales de San Pedro Pochutla, aclarando que con en este estudio se está proponiendo la sustitución de esta fosa séptica por un biodigestor.

La recolección de residuos sólidos urbanos está a cargo del municipio de San Pedro Pochutla y se lleva cabo de forma periódica.

44

En las inmediaciones de la zona de proyecto se encuentran dos estaciones de servicio de combustibles donde se suministra gasolina y diésel.

2.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto que se quiere regularizar, la PROFEPA en la resolución administrativa número 759 lo especifica como el sitio inspeccionado donde "... existió remoción parcial de vegetación... ... con el objeto de destinarlo a un uso distinto al de su vocación natural... en consecuencia, a juicio de esta autoridad, se colman los supuestos para que se configure el cambio de uso de suelo de áreas forestales ..."

La distribución interna de las instalaciones existentes actualmente en la casa habitación, de una sola planta, objeto de regularización en materia de impacto ambientales observan en la figura II.9. La superficie de aprovechamiento que se observa en el predio, la altura de las edificaciones y características de los espacios y áreas operativas construidas, corresponden con las descritas en la resolución administrativa número 759 emitida por la PROFEPA el 23 de marzo de 2021.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

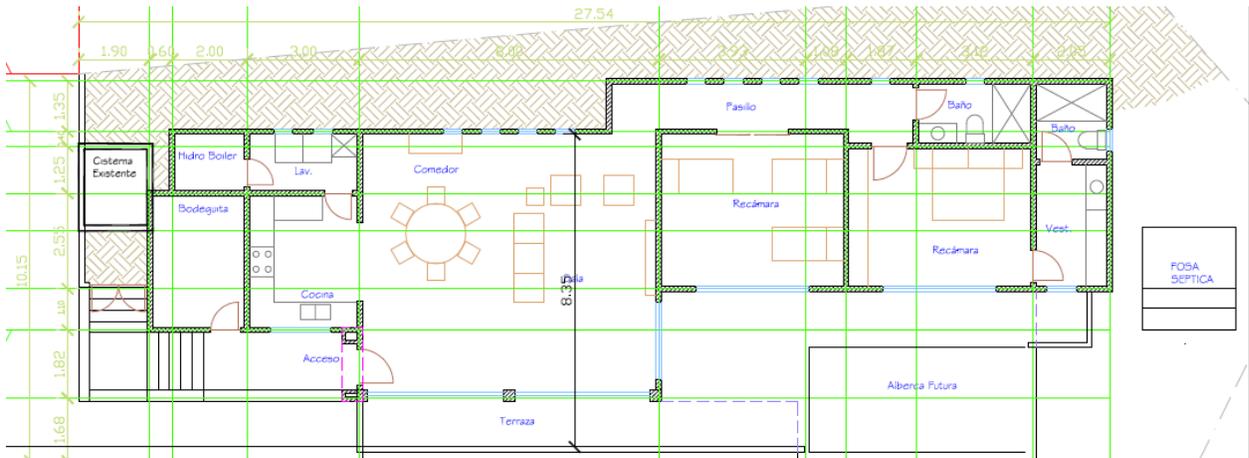


Figura II.9. Planta de conjunto de la casa-habitación.

2.2.1. Programa de trabajo.

Este proyecto se construyó desde hace varios años, las etapas de preparación del sitio y construcción ya fueron ejecutadas, por lo que solo se establecen como referencia, haciendo énfasis en la etapa de operación.

45

Tabla II.19. Programa de trabajo.

ACTIVIDAD	TIEMPO (AÑOS)															58	59	60
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1. PREPARACIÓN DEL SITIO.																		
2. CONSTRUCCIÓN.																		
3. MANTENIMIENTO.																		
4. OPERACIÓN. *																		
5. ABANDONO DEL SITIO.																		

Notas:

La preparación del sitio se hizo en 2010 y la construcción en el año 2010 y 2011.

Al tratarse de una casa habitación siempre ha estado habitada y ha tenido mantenimiento constante, para evitar su deterioro.

2.2.2. Preparación del sitio.

Debido a que se trata de un proyecto casi concluido y cuyo fin es regularizarlo, en este estudio de impacto ambiental no se describirán las etapas de preparación y construcción del sitio.

2.2.3. Etapa de operación y mantenimiento.

Como ya se señaló el proyecto se refiere básicamente a una casa-habitación, con cocina, recamaras, baños, comedor y terraza, vestidor, bodega, cisterna y una alberca, y otras obras que se describen en el apartado de descripción general de las obras; es preciso destacar que aunque en la resolución 759 de la PROFEPA se señala que el avance que presentan las obras que



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

componen el proyecto es del 70 %, el 30 % que hace falta son solo las instalaciones eléctrica y de plomería principalmente, el criterio de la PROFEPA para definir el porcentaje de avance es muy subjetivo ya que no establecieron parámetros para justificar si efectivamente es el 70 % o más, lo que lleva a concluir que todos los impactos ambientales generados por la obra fueron calificados por la Dependencia en su totalidad, ya que contar o no con agua potable y electricidad para efectos de este estudio de impacto ambiental se consideran irrelevantes, toda vez que los impactos representativos y relevantes se dieron en las etapas de preparación del sitio y construcción, y se da por hecho que la operación del proyecto constituye básicamente el habitar la casa, situación que se dio de manera esporádica a partir del año 3 (2013), tabla II.17, aunque todos los elementos estarán en operación formalmente a partir del año 15 (2023), tabla II.17, que es cuando se espera se den las autorizaciones correspondientes; sin embargo el mantenimiento se ha dado a todas las obras del proyecto, según el requerimiento específico de cada una y para evitar el deterioro, ya que en las zonas costeras la acción del viento y brisas marinas es constante y corrosiva.

1. Operación.

A continuación, se describe de manera breve:

- Las habitaciones son limpiadas diariamente.
- Para proteger el océano, se contará con un biodigestor para el tratamiento de las aguas residuales, con una capacidad de tratamiento de 1,300 litros por día; el cual no soporta papel higiénico, productos de higiene femenina o pañales desechables de ningún tipo.
- La electricidad proviene del servicio público eléctrico del Puerto Ángel.
- El agua potable llega a través de la red pública, pero como es inseguro su abastecimiento, también se suministra a través de pipas y se almacena en la cisterna con que cuenta el proyecto.
- La recolección de residuos sólidos urbanos está a cargo del municipio de San Pedro Pochutla y se lleva cabo de forma periódica, temporalmente se almacenan en recipientes herméticos y separados, ya que la recolección no es constante.

2. Mantenimiento.

Respecto al mantenimiento de los elementos del proyecto, como es pequeño, se hacen revisiones visuales constantes en todas las instalaciones y en caso de ser requerida alguna reparación, esta se realiza en el momento.

En relación a las instalaciones eléctricas y sanitarias integradas a cada uno de los componentes del proyecto, también se mantienen con revisiones constantes, sustituyendo las partes dañadas.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

2.2.4. Etapa de abandono del sitio.

Debido a la naturaleza del proyecto, no se prevé el abandono del sitio, este tiene una vida útil aproximada de al menos 60 años; sin embargo, de llegarse a presentar la necesidad de abandono del sitio del proyecto, se notificará en tiempo y forma a la SEMARNAT y se realizarán las acciones necesarias para llevar el predio a su estado original.

2.2.5. Utilización de explosivos.

El proyecto se encuentra en operación desde hace aproximadamente 12 años y durante su construcción no se hizo uso de explosivos.

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

Residuos sólidos orgánicos.

Durante la operación del proyecto se generan residuos sólidos urbanos, tales como restos de alimentos, residuos de jardinería, residuos sanitarios, aceite comestible usado, etc., siendo los principales puntos de generación la cocina, los sanitarios, y las áreas verdes. Estos serán utilizados para hacer composta y utilizarla en los jardines.

47

Residuos sólidos inorgánicos.

Los residuos inorgánicos generados están son PET 1, vidrio, cartón, PEAD 2, bolsas de plástico, papel sanitario y servilletas de papel, principalmente. Los cuales serán recolectados por el servicio de limpia municipal y tanto se entreguen ya que el recorrido no es frecuente, se almacenarán temporalmente en contenedores herméticos y rotulados.

Residuos Líquidos.

En esta etapa de operación del proyecto se generan aguas residuales jabonosas (cocina), grises (lavabos y regaderas) y sanitarias, las cuales serán enviadas al biodigestor. Una vez tratada esta agua, será utilizada para el riego de las áreas verdes del predio o serán vertida al pozo de absorción.

Emisiones de la atmósfera.

Debido al tipo de proyecto objeto de este estudio, durante la etapa de operación y mantenimiento del mismo no se generan emisiones a la atmósfera, con excepción de aquellas que se generan en la cocina durante la preparación de los alimentos, emisiones que no representan un impacto negativo relevante para el medio ambiente.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

CAPITULO III.

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

El objetivo del presente capítulo es describir la vinculación del proyecto denominado "REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA", con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables, en cumplimiento de lo que establece el artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental; particularmente se explicará, de manera clara, cómo el proyecto se vincula con los instrumentos de planeación y normatividad ambiental aplicables, y cómo de acuerdo a sus características, es congruente y coincidente con dicha normatividad.

3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

48

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es el instrumento primordial en el que se establecen las disposiciones y principios jurídicos de la Nación, se señalan la existencia de órganos de autoridad, sus facultades y limitaciones, así como los derechos de los individuos y las opciones para ejercerlos.

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

En este caso el proyecto contribuye a tener ese ambiente sano, al proponer en su desarrollo una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales adversos que genere, para evitar o mitigar los daños al ambiente.

En el artículo 27, párrafo tercero. Establece "...La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos..." En el mismo párrafo tercero también se señala: *"...En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de*



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico..."

El Estado a través de diversos ordenamientos, especialmente entre ellos la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y programas de ordenamiento territorial, establecen una serie de condiciones obligatorias que tienen como fin cuidar y conservar el ambiente y el equilibrio ecológico, además ordenar los asentamientos humanos, por lo que **el proyecto se vincula con estas disposiciones al presentar esta manifestación de impacto ambiental para su autorización, que propone entre otros, medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales que se generen con el proyecto y que una vez autorizado garantizará el cumplimiento de dichas medidas, asegurando el aprovechamiento de una superficie de manera sustentable para el desarrollo del proyecto, procurando el mantenimiento, la conservación del medio ambiente y consecuentemente el equilibrio ecológico.**

3.2. Programas y Planes de Desarrollo.

3.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

49

En el marco del sistema nacional de planeación democrática, el poder ejecutivo federal elaboró el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND) como un instrumento para *"enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal"* a través de lineamientos y los principios rectores siguientes: 1. Política y Gobierno. 2. Política Social. y, 3. Economía.

Es en el eje, 2 política social, en el apartado denominado desarrollo sostenible, en el que se señala el compromiso del Gobierno de México a impulsar el desarrollo sostenible como un factor indispensable del bienestar de la sociedad, recalcando en todo momento que considerará todos los impactos sociales, ambientales y económicos que generen sus políticas y programas, no solo en el presente, sino también en futuro, garantizando un entorno habitable y armónico.

En el eje 3, economía, apartado sobre el impulso a la reactivación económica, el mercado interno y el empleo, el PND establece que una de las tareas principales del gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables, a través del fortalecimiento del mercado interno y la creación masiva de empleos.

Es en los apartados, desarrollo sostenible e impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo, en los cuales **se contiene y alinea el proyecto, ya que contribuye, de manera muy modesta, a la reactivación económica y generación de empleos y cumple con la política de desarrollo sostenible al considerar medidas de prevención, mitigación o compensatorias de los impactos ambientales que cause.**



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

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

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT), es uno de los programas del gobierno federal cuya operación corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y se ajusta a los lineamientos y objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024), particularmente en el apartado de desarrollo sostenible al señalar la búsqueda del bienestar de la sociedad mexicana a la par de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico, para lograrlo determinan 5 objetivos prioritarios, destacando para el proyecto, el objetivo número 1, que dice: *"Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población"*, asimismo, la relevancia de este objetivo en el aspecto de planeación territorial indica que algunos de los problemas del deterioro ambiental en el país, son el crecimiento económico y la expansión de asentamientos humanos desordenados, por lo que propone el desarrollo integral, equilibrado y sustentable del territorio, considerando el potencial intrínseco del sitio y un análisis de las interrelaciones socio-ambientales que permitan maximizar los beneficios y minimizar los efectos negativos.

50

En concordancia con lo anterior, el planteamiento del establecimiento y operación del proyecto contempla una serie de medidas de carácter ambiental que buscan precisamente, hacer que el mismo sea sustentable y mantenga la capacidad funcional de los ecosistemas, además que cumplirá con los lineamientos determinados en instrumentos de ordenamiento territorial, como el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, como se pormenoriza más adelante.

3.2.3. Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2016-2022.

En el Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2016-2022 (PED), se señalan cinco ejes programáticos en los cuales se basará la actuación del poder ejecutivo estatal; para los efectos de vinculación de este proyecto se eligió aquel que en materia ambiental incide el proyecto. Este es: el eje V, Oaxaca sustentable, rubro 5.1, medio ambiente y biodiversidad el cual en su diagnóstico apunta que Oaxaca es un Estado biodiverso y de una gran riqueza natural y que por eso tiene un gran potencial de crecimiento económico y social, relacionado al manejo y aprovechamiento de estos recursos naturales de forma sustentable; sin embargo, el cuidado del medio ambiente como base de esta sustentabilidad no ha sido el adecuado, por ejemplo el cambio de uso de suelo para el crecimiento urbano ha sido desordenado y sin planeación, situación que se puede corregir, según el mismo diagnóstico, a través del ordenamiento ecológico que tiene como finalidad regular o inducir el uso del suelo con determinadas actividades productivas. De manera más concreta establece en el objetivo 3 de este rubro *"Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas mediante la implementación de instrumentos de política ambiental, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del*



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos" y precisamente el **proyecto se ajusta a estos lineamientos, al considerar lo dispuesto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca** cuyo vínculo concreto se detalla más adelante.

3.3. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

3.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Este Programa, tiene por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

Por otra parte, el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento de ordenamiento ecológico (ROE) en su artículo 22, establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto *"...establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales..."* *"...orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos..."*.

Con base en el POEGT, tanto el sector público como el sector privado, pueden incorporar acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad, los bienes y servicios ambientales.

A través de las políticas ambientales de aprovechamiento, restauración, protección y preservación establecidas en el POEGT, los responsables del desarrollo de obras y actividades pueden alinear estas últimas con las estrategias establecidas en las 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), unidades territoriales que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico, clima, relieve, vegetación y suelo, que a su vez integran las regiones ecológicas cuando un grupo de estas comparten misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

El Proyecto se ubica dentro de la Región Ecológica clasificada con la clave 8.15 y dentro de la UAB 144, denominada "Costas del Sur del Este de Oaxaca", que comprende el este de Oaxaca y el occidente de Chiapas, figura III.1. y tiene las características que se muestran en la tabla III.1.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

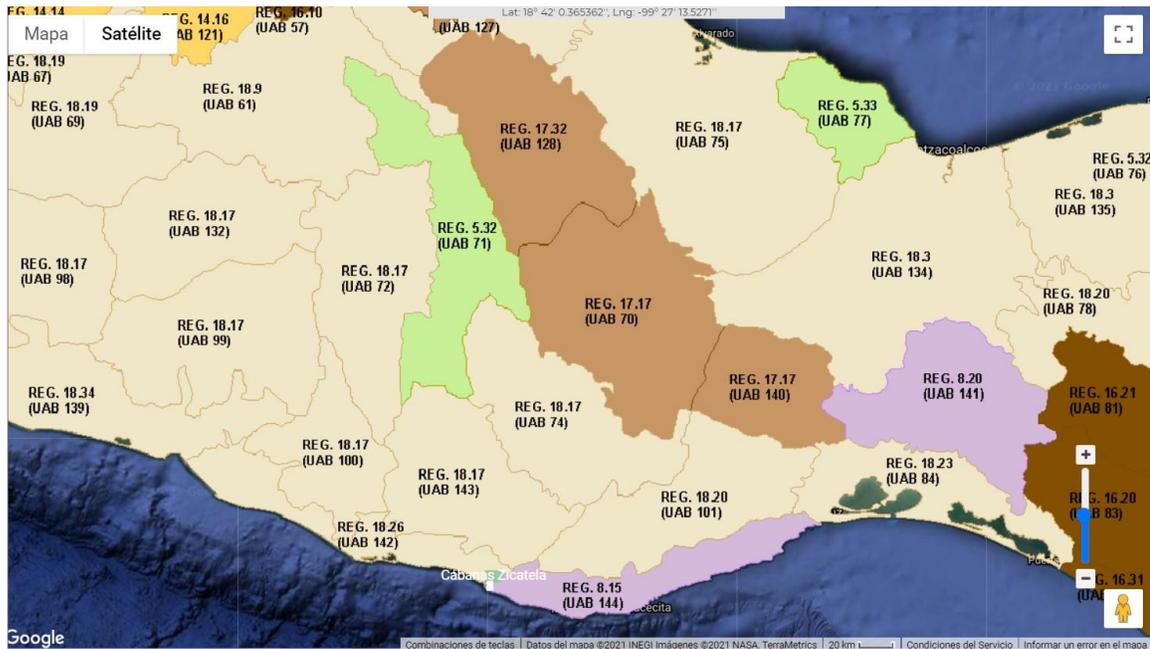


Figura III.1. Regiones biofísicas POEGT. Fuente: SIGEIA, SEMARNAT.

Tabla III.1. Características región biofísica 8:15 del POEGT. Fuente POEGT 2012.

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
8.15	144	Costas del sur del este de Oaxaca	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo social. Preservación de flora y fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Ganadería. Poblacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Agricultura. Minería. Turismo. 	<ul style="list-style-type: none"> SCT. Pueblos indígenas 	Protección. Aprovechamiento sustentable y restauración.	Muy alta.	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 y 44.

La política ambiental de esta UAB es la de restauración y aprovechamiento sustentable, sus ejes rectores del desarrollo son el desarrollo social y la preservación de flora y fauna; los coadyuvantes la ganadería y la poblacional y los asociados agricultura, minería y turismo; sobre las estrategias de la unidad, éstas se dividen en tres grupos, el 1, dirigidas a lograr la sustentabilidad del territorio, el 2, al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, y el 3, al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. Cada UAB contiene una serie de estrategias, que contienen la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio y toda vez que son 44 estrategias que se definen para la UAB y no todas ajustan al proyecto, enseguida se describen solo las que le son aplicables, destacando la forma en que el proyecto coincide con estas estrategias.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

El proyecto se ciñe a la estrategia 32 del subgrupo D, grupo 2, orientada a 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; y la estrategia 44 del subgrupo B, grupo 3, encaminada a impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil a través de la aplicación de programas de ordenamiento ecológico en las costas. Toda vez de que se trata de un proyecto que aprovechará de manera sustentable el ecosistema, por cierto altamente perturbado por los asentamientos humanos irregulares existentes, puesto que lo someterá a la autorización de la SEMARNAT a través de un estudio de impacto ambiental en donde se analizan detenidamente los impactos ambientales que el proyecto generó y pueda generar, además de proponerse en el mismo estudio diversas medidas de prevención, mitigación y compensación al ambiente, así como la regularización y regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos al mismo y que es congruente con la política de desarrollo regional.

3.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca (POERTEO).

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, tiene como objetivo asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral, así como ordenar la ubicación de las actividades productivas y de servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, la ubicación y condición de la población, entre otros.

53

El POERTEO está integrado por:

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) en el que se define la regionalización del área a ordenar en Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y la definición de lineamientos, estrategias y criterios ecológicos en donde se identifican los objetivos y las acciones a realizar por cada uno de los actores sectoriales y la regulación que norma los diversos usos de suelo.

El MOE está compuesto por 55 UGA (Figura III.2); 26 (47 %) están definidas para el aprovechamiento sustentable porque *son áreas apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente*; 14 (25 %) definidas para conservación con aprovechamiento, porque *son áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos en base a su aptitud, no interfieren con su función ecológica relevante*; 13 (24 %) están definidas para restauración con aprovechamiento, porque *son áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales, en las cuales se permiten actividades muy restringidas, controladas y no expansivas*; y 2 (4 %) están definidas solo para protección porque *son áreas naturales que poseen características ecológicas relevantes, que deben cuidarse a fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos*.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

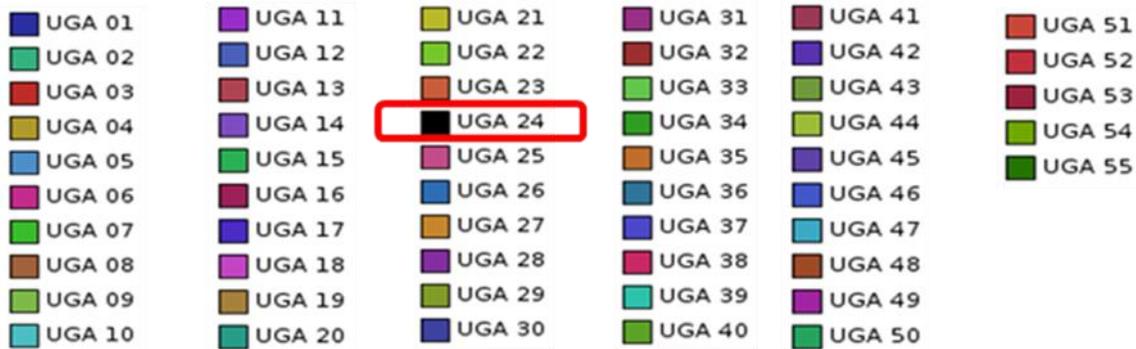
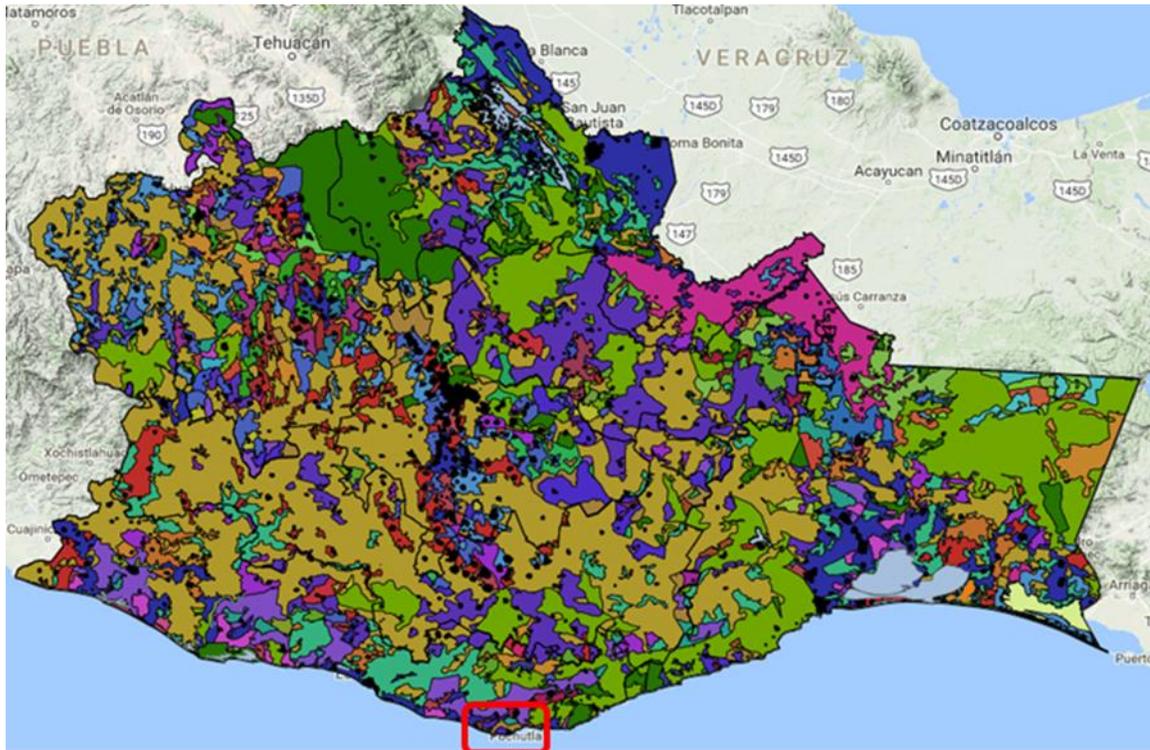


Figura III.2. Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE). Fuente: POERTEO, 2016.

Los **lineamientos ecológicos**, que de acuerdo al artículo 3 fracción XVI del Reglamento en materia de Ordenamiento (ROE) de la LGEEPA, se definen como *meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental para cada UGA*, por sus características únicas, contiene un lineamiento, son 55 lineamientos.

Las **estrategias ecológicas**, cuya definición contenida en la fracción XII del artículo 3 del ROE, señala que es la *integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio*; y,



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Los **criterios ecológicos**, que son aspectos generales o específicos que norman los diversos usos de suelo en las áreas de ordenamiento e incluso de manera específica a nivel de las distintas UGA, son 49 criterios de regulación ecológica.

El proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 24, ver figura III.3, sus principales características se describen en la ficha ambiental, figura III.4 y tabla III.2, los lineamientos ecológicos a los que debe sujetarse en la tabla III.3. y los criterios ecológicos se detallan en la tabla III.4.

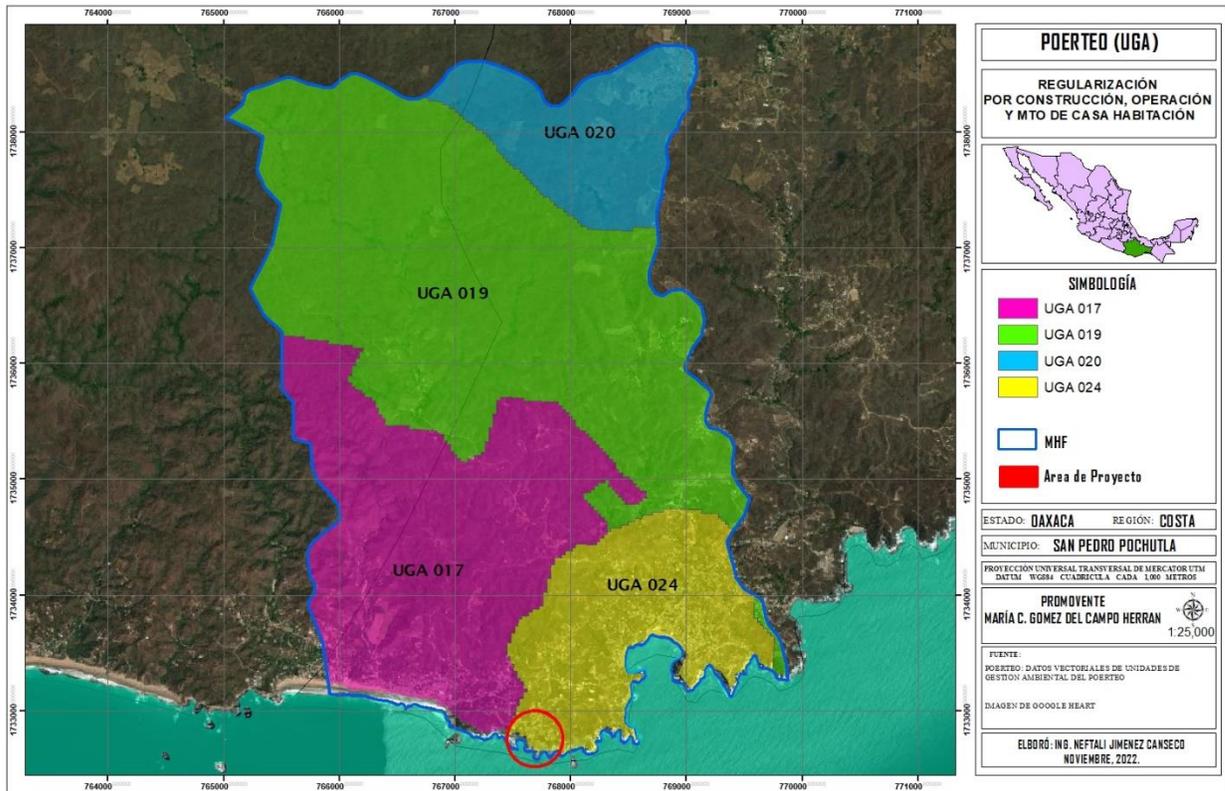


Figura III.3. UGA 24 del POERTEO. Fuente: SIGEIA, SEMARNAT.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

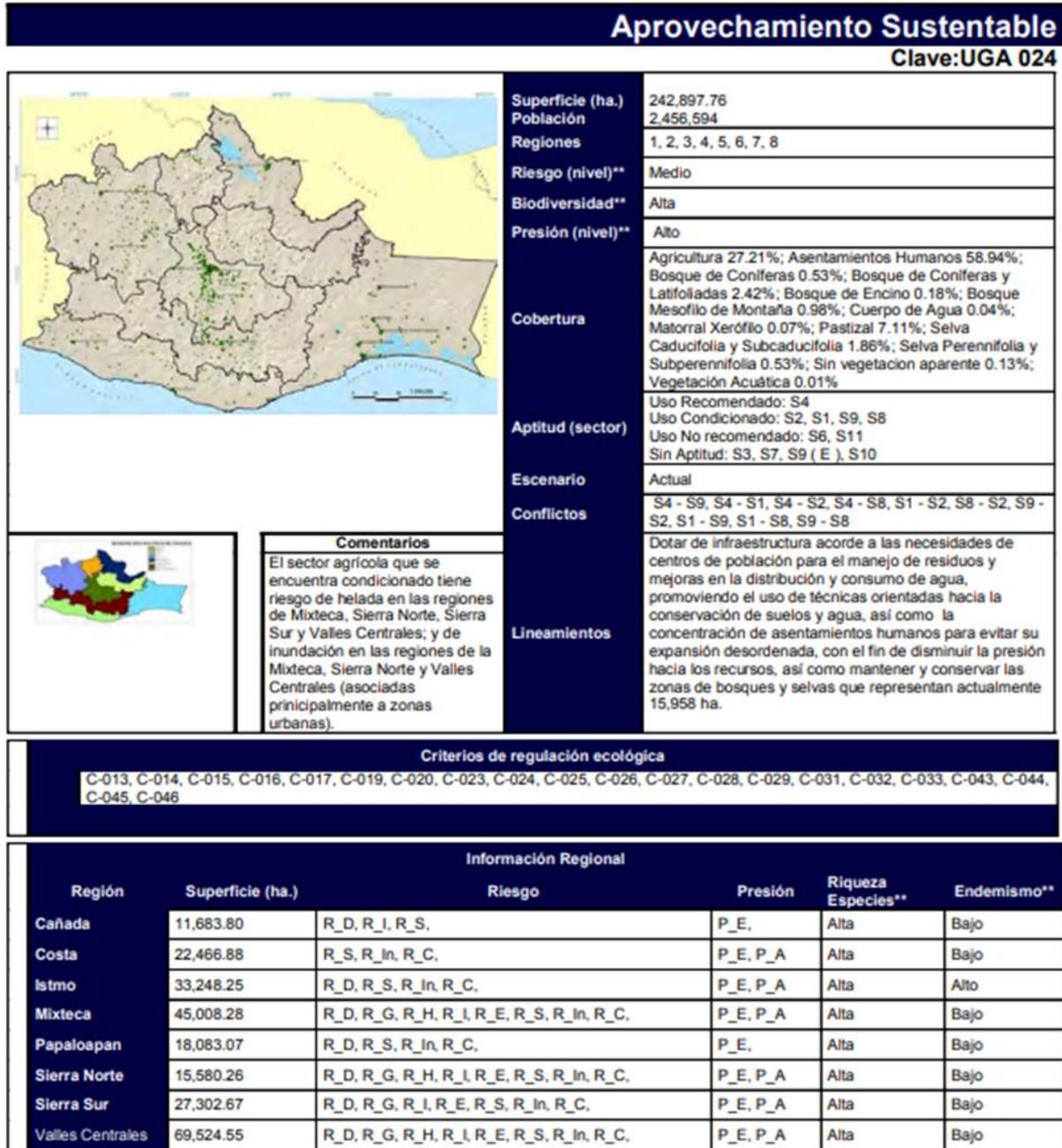


Figura III.4 Ficha ambiental correspondiente a la UGA 024. Fuente: POERTEO, 2016.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla III.2. Principales características de la UGA 24. Fuente POERTEO, 2016.

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie (ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 24	Aprovechamiento sustentable	Asentamientos humanos	242,897.76	Alta	Medio	Alto

Tabla III.3. Lineamientos ecológicos de la UGA 24. Fuente POERTEO, 2016.

UGA	POLÍTICA	USO RECOMENDADO	USOS CONDICIONADOS	USOS NO RECOMENDADOS	SIN APTITUD	TIPOS DE COBERTURA A 2011	LINEAMIENTO A 2025
24	Aprovechamiento sustentable	Asentamientos humanos	Agrícola, acuícola, industria, ganadería	Ecoturismo, turismo.	Apícola, forestal, industria eólica, minería.	Agr 27.21 %; AH 58.94 %; BCon 0.53 %; BCyL 2.42 %; BEn 0.18 %; BMM 0.98 %; CA 0.04 %; MX 0.07 %; Pzi 7.11 %; SCyS 1.86 %; SPyS 0.53 %; Sinvg 0.13 %; VA 0.01 %.	Garantizar una dotación básica de agua e infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución, frecuencia en el servicio y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos, así como mantener y conservar las zonas de bosques y selvas que representan actualmente 15,958 hectáreas.

Dentro de las características principales que define el POERTEO para la UGA 24, tabla III.2 está la política ambiental, que establece las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores, y la que establece el uso o sector recomendado, es decir el sector o sectores con mayor aptitud dentro de una UGA que no genera conflictos ambientales o bien son mínimos. **Particularmente para la UGA 24 se define la política ambiental de aprovechamiento, indicando que son áreas que por sus características son apropiadas para el uso y manejo de los recursos naturales, y el uso o sector recomendado es para asentamientos humanos; el proyecto coincide con ambas características ya que se trata de la construcción y operación de una casa-habitación, asentamiento humano que hará uso del suelo y el entorno, minimizando los conflictos ambientales que pudiera generar a través de la ejecución de una serie de medidas ambientales de protección y conservación.**

En lo que respecta a los lineamientos ecológicos (Tabla III.3), el que le corresponde a la UGA 24 en su proyección al 2025 señala entre otras cosas que se garantiza una dotación, distribución, frecuencia en el servicio y consumo básicos de agua, existe infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y se concentran los asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos; **el proyecto es congruente con estos lineamientos, ya que se suma a un centro de población existente donde los servicios de agua potable y recolección de residuos están garantizados.**



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Y, respecto a la forma en que el proyecto se vincula con los criterios ecológicos definidos, esta se muestra de manera esquemática en la siguiente Tabla III.4.

Tabla III.4. Criterios de regulación ecológica de la UGA 24 y su vinculación con el proyecto, Fuente POERTEO, 2016.

Clave del criterio	UGA	Política / Sector	Criterio	Fundamentación ecológica	Vinculación
C-013.	Todas.	Transversal.	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las provisiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Las zonas riparias tienen una alta biodiversidad de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, son el refugio de especies vulnerables de plantas y animales, proveen de hábitat y actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado de especies de fauna.	No se vincula porque no colinda con ríos, lagos, estuarios, o escurrimientos perennes, intermitentes o transitorios.
C-014.	Todas.	Transversal.	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.	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y faunas acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación.	No se vincula con el proyecto porque no colinda con ríos, lagos, estuarios, o escurrimientos perennes, intermitentes o transitorios.
C-015.	Todas.	Transversal.	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna.	Para el proyecto no aplica porque no colinda con ríos, lagos, estuarios, o escurrimientos perennes, intermitentes o transitorios.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

C-016.	1, 2, 3, 4, 5, 7, 13, 14, 17, 19, 20, 24 , 25, 30, 54, 55.	Transversal / varios.	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	La construcción de infraestructura portuaria, urbana y de producción de electricidad han modificado ecosistemas costeros y modificado playas y dunas costeras, esto genera alteración de la hidrodinámica de estas áreas, además pueden generar problemas como: alteración y eliminación de neomorfologías de playa-duna y su vegetación asociada, destrucción de procesos de formación de dunas, pérdidas de diversidad biológica, pérdidas de superficies y volúmenes de playa, así como de sus morfologías asociadas.	Tampoco aplica para el proyecto porque no se ubica sobre dunas.
C-017.	Todas.	Transversal.	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	El 40% de las viviendas en Oaxaca reportan quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO ₂ , de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los más importantes.	Aunque este criterio es obligatorio para las autoridades de los gobiernos estatal y municipal, para el desarrollo de instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema de basura, el proyecto también contribuye, al no realizar este tipo de prácticas.
C-19.	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14 16, 18, 24 , 25, 26, 29, 33, 35, 36, 37, 39, 40 41, 44, 45, 47, 53.	Todas / Acuícola.	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	La liberación intencional o accidental de especies exóticas (de acuicultura u ornato) en cuerpos de agua es uno de los principales problemas para la conservación de la biodiversidad de ictiofauna en Oaxaca y México, del total de peces reportados en cuerpos de agua del estado el 93.1% son especies nativas y el 6.9% exóticas.	No es aplicable al proyecto porque son para actividades acuícolas.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

C-20.	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14 16, 18, 24 , 25, 26, 29, 33, 35, 36, 37, 39, 40 41, 44, 45, 47, 53.	Todas / Acuícola.	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	La utilización de aguas contaminadas en la acuicultura afecta la calidad del producto y la salud de los consumidores. La aplicación no regulada de alimentos peletizados en granjas piscícolas afecta las propiedades químicas del agua, puede afectar los ecosistemas lagunares rio abajo, entre otras cosas por la acumulación de materia orgánica sobre los fondos, procedente de las excretas, materia orgánica muerta y la fracción de alimento no consumido.	No es aplicable al proyecto porque son para actividades acuícolas.
C-023.	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24 , 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53.	Todas / Asentamientos humanos.	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	La sobreexplotación de los acuíferos genera una pérdida de humedad provocando una disminución en el volumen y nivel del suelo, lo que provoca hundimientos y/o grietas, una vez que las grietas se forman la contaminación de los acuíferos se dan de manera más pronunciada. Además, la sobreexplotación del acuífero modifica de manera considerable la estructura del subsuelo.	El proyecto cumple con el criterio, ya que a pesar de que no es un desarrollo habitacional sino una casa habitación, no se ubicará en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.
C-024.	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24 , 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53.	Todas / Asentamientos humanos.	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.	La posible contaminación producida por el confinamiento de desechos peligrosos puede infiltrarse a mantos freáticos, ríos o fuentes de abastecimiento de agua para asentamientos humanos, lo cual representa un gran riesgo de salud pública.	Se cumple también con este criterio, ya que en donde se ubica el sitio del proyecto no hay ni cerca, ni lejos, industrias con desechos peligrosos.
C-25.	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24 , 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39,	Todas / Asentamientos humanos.	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que, en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de	Es necesario tratar las aguas residuales la removiendo lo más posible las partículas sólidas que se encuentran suspendida en estas, a fin de evitar la transmisión de enfermedades y proveer de agua limpia a las plantas y animales que la requieren	El proyecto contará con el tratamiento de aguas residuales a través de un biodigestor y las aguas tratadas serán utilizadas para las áreas verdes del predio.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

	41, 43, 44, 46, 47, 53		infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	para vivir.	
C-26.	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	Todas / Asentamientos humanos.	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	La contaminación de ríos y mantos freáticos por las actividades humanas es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.	El proyecto contará con el tratamiento de aguas residuales a través de un biodigestor y las aguas tratadas serán utilizadas para las áreas verdes del predio.
C-27.	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53.	Todas / Asentamientos humanos.	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	La sobreexplotación de los acuíferos genera una pérdida de humedad provocando una disminución en el volumen y nivel del suelo, lo que provoca hundimientos y/o grietas, una vez que las grietas se forman la contaminación de los acuíferos se dan de manera más pronunciada. Además, la sobreexplotación del acuífero modifica de manera considerable la estructura del subsuelo.	El sitio del proyecto se localiza fuera de una zona con acuíferos sobreexplotados. (Sistema Nacional de Información del Agua. CONAGUA, 2021).
C-28.	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	Todas / Asentamientos humanos.	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	Los tiraderos, rellenos sanitarios y lugares que contienen desechos sólidos urbanos provocan no solo contaminación ambiental de aire, suelo y agua sino deterioro del paisaje, proliferación de fauna nociva, riesgo a la salud humana	El proyecto se localiza fuera de tiraderos, rellenos sanitarios y de todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

C-29.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24 , 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54.	Todas / Asentamient os humanos.	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	La construcción de presas, represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.	No se depositaron, ni se depositarán residuos de manejo especial más que en los sitios señalados por la autoridad competente.
C-31.	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24 , 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53.	Todas / Asentamient os humanos / Turismo.	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica.	De acuerdo al POERTEO y a la ficha ambiental correspondiente a la UGA 024, el proyecto se localiza en una zona de riesgo medio, en lo referente a sismos, inundación y conflictos sociales, sin embargo, cumplirán estrictamente con los criterios establecidos por los organismos de protección civil, tanto las disposiciones de la unidad de protección civil municipal, como de la estatal y la federal.
C-32	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24 , 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53.	Todas / Asentamient os humanos / Turismo.	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica.	El proyecto no se ubica en zona de alto riesgo, ni en sitio donde hay intersección de riesgos por deslizamiento e inundación. (Ficha ambiental UGA 024).
C-33.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24 , 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36.	Todas / Asentamient os humanos / turismo / ecoturismo / industria.	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y faunas acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación.	El proyecto observa este criterio, ya que no se estableció sobre algún cauce natural y solo se removió una parte mínima de la vegetación existente.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

	37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54.		de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).		
C-043.	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 18, 22, 23, 24 , 25, 26, 35, 40, 46, 53.	Todas / Ganadería.	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	La aplicación de productos químicos en el control de enfermedades del ganado puede contaminar los ríos, afectando las especies naturales y provocando daños en la salud en asentamientos humanos río abajo.	Este criterio no es aplicable para el proyecto, ya que se refiere a medidas que deben observar los hatos ganaderos.
C-044.	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 18, 22, 23, 24 , 25, 26, 35, 40, 46, 53	Todas / Ganadería.	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejados de afluentes o cuerpos de agua.	La aplicación de productos químicos en el control de enfermedades del ganado puede contaminar los ríos, afectando las especies naturales y provocando daños en la salud en asentamientos humanos río abajo.	Este criterio se refiere a medidas que deben observar los hatos ganaderos, por lo que no es aplicable al proyecto.
C-045.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24 , 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54.	Todas / Industria.	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.	La contaminación por residuos peligrosos de ríos y mantos freáticos es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.	Este criterio trata sobre las medidas que las industrias tienen que cumplir, por lo que no aplica al proyecto.
C-046.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24 , 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54.	Todas / Industria.	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	La eliminación de sustancias químicas que han contaminado suelo o agua es necesaria para la preservación de la flora y fauna, así como para garantizar la continuidad de los servicios ambientales.	Este criterio trata sobre las medidas que las industrias tienen que cumplir, por lo que tampoco aplica al proyecto.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Respecto a los criterios ecológicos, que son aspectos generales o específicos que norman los diversos usos de suelo en las áreas de ordenamiento e incluso de manera específica a nivel de las distintas UGA, se observa en la tabla III.4, que veintidós criterios ecológicos son aplicables a la UGA 24; por supuesto, no todos se adaptan al proyecto, pero se describen en los que sí se alinea y se señala la forma del cumplimiento en los que sí encuadra.

3.4. Legislación Federal. Leyes y Reglamentos.

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

La LGEEPA es la Ley que contiene las bases y la política en materia ambiental, y todos los preceptos relativos a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente en el territorio nacional y en las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Enseguida se hace la vinculación del proyecto con los principales artículos aplicables de este instrumento jurídico.

En su artículo 28 establece que: *"La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en 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" ...*

En sus fracciones VII, IX y X precisa que requieren autorización las obras y actividades que se ubiquen en los siguientes supuestos: *VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; y X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales ...*

El proyecto está constituido con elementos propios de una casa-habitación para el alojamiento de personas y se ubica en terrenos de propiedad comunal con vegetación propia de selva baja caducifolia, además de que la PROFEPA en su resolución 759 del expediente administrativo PFFPA/26.3/2C.27.5/0048-11, Considerando VII, párrafo único, establece las siguientes transgresiones normativas: *"... la C. María Cristina Gómez del Campo Herrán, cometió las infracciones a lo establecido en los artículos 28 primer párrafo, fracciones VII y IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y 5° primer párrafo incisos O) fracción I y Q) párrafo primero del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, al haber realizado obras y actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales con el objeto de destinarlo a un uso diferente, así como de desarrollo inmobiliario que afecta los ecosistemas costeros,*



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

por la ejecución de las obras y actividades relativas a la preparación del sitio y construcción de la obra civil ubicada en Camino al Faro, Colonia del mismo nombre, Puerto Ángel, Municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca, sin contar previo a ello, con la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, contraviniendo de esta manera lo dispuesto en los artículos antes citados." . Sic.

Aunque la PROFEPA no lo señala de manera específica en esta resolución, se infiere que parte de la alberca y muro de mampostería se encuentran dentro de la zona federal marítimo terrestre (situación que se corroboró al realizar el levantamiento topográfico del sitio del proyecto), ya que describe en los párrafos décimo quinto y décimo sexto, del considerando II de la resolución en comento, lo siguiente: ...“Alberca: Esta construcción tiene un avance del 50 %, la cual tiene dimensiones aproximadas de 5.90 x 3.50 metros, misma que tiene paredes a base de cemento y piedras.

Cabe mencionar que esta obra civil se encuentra sobre un acantilado a una distancia de 17 metros del Océano Pacífico, la cual fue medida en forma lineal con ayuda de una cinta métrica marca truper de 30 metros” ... (Sic). El subrayado es de la PROFEPA y las negritas son nuestras.

65

No hay referencia explícita sobre el muro de mampostería, sin embargo, se colige que también lo esté debido a que se encuentra muy cerca de la alberca y de manera paralela, incluso está un poco más cercano al Océano Pacífico.

Resumiendo, el sitio del proyecto se sitúa dentro de la jurisdicción de la Agencia Municipal de Puerto Ángel, municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca; el lugar donde se desplantaron las obras presentaba vegetación de selva baja caducifolia, por lo que dio el cambio de uso de suelo de áreas forestales; son instalaciones que afectan ecosistemas costeros; y parcialmente se construyeron obras en la zona federal marítimo terrestre; por lo que requieren previamente autorización, fundamentada en los tres supuestos de Ley enunciados.

El artículo 30 en su primer párrafo indica que: “Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”. Por lo que, en cumplimiento con lo dispuesto en este artículo, se presenta para su evaluación y autorización por parte de la SEMARNAT, esta manifestación ambiental en su modalidad particular (MIA-P) del proyecto denominado “REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA”, conteniendo la descripción de los posibles efectos



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

en el ecosistema en que se encuentra, considerando los elementos que lo conforman y estableciendo medidas de prevención, mitigación y compensación para evitarlos y minimizarlos.

El artículo 35 dispone en sus párrafo primero que: *"Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días y segundo que: para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables"*. **Cumpliendo con lo descrito se presenta la solicitud de autorización acompañada de esta MIA-P que cumple con todos los requisitos formales de la LGEEPA, su Reglamento y normas oficiales aplicables, como se puede corroborar verificando su contenido. Por lo tanto, esa Secretaría cuenta con los elementos técnico-jurídicos necesarios para evaluar y autorizar el proyecto en materia de impacto ambiental.**

El artículo 37 TER dice que: *"Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional..."* **El Proyecto dará cumplimiento cabal a las normas oficiales mexicanas (NOM) que le aplican** y que se especifican más adelante en el apartado de Normas.

66

El artículo 134 en sus fracciones II y III indica que, para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: fracción II. *Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos. Fracción III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales ...* **Para estas disposiciones se declara que el proyecto, generará cantidades muy pequeñas de residuos sólidos urbanos, cuya recolección y disposición final será en el sitio autorizado por la autoridad municipal, cumpliendo así las disposiciones normativas vigentes.**

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

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, es el conjunto de normas administrativas subordinadas a la LGEEPA. Enseguida se enlistan los artículos más importantes del REIA que tienen vinculación directa con el proyecto.

El artículo 5 señala en su primer párrafo que: *"Quiénes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: ..."*

En sus incisos O, Q y R, establece lo siguiente:



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

"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; ..."

"Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, ..."

"R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

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

El proyecto denominado "REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA", se instaló en terrenos comunales y de zona federal marítimo terrestre, de la Agencia Municipal de Puerto Ángel, del municipio de San Pedro Pochutla y contempló dentro del proceso de construcción actividades de obra civil que implicaron la remoción de vegetación de selva baja caducifolia en una superficie de 275 m² dentro de una superficie total de 1,431.67 m²; asimismo existen obras en la zona federal marítimo terrestre, en este sentido, se materializan los supuestos establecidos en el artículo 5 incisos O) fracción I, Q) y R) fracción I, por lo que esta manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular se presenta ante la SEMARNAT para su evaluación y autorización; igualmente y de manera precisa así lo señala la resolución 759 de la PROFEPA, como ya se describió en el apartado de la vinculación con la LGEEPA.

Cabe aclarar que, mediante trámite separado, se presentará ante la SEMARNAT, la solicitud para la autorización de cambio de uso de suelo forestal en terrenos forestales mediante el Estudio Técnico Justificativo respectivo, y previa delimitación, la concesión de la zona federal marítimo terrestre relativa.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

El artículo 9 indica que: *"Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto;"* ... el 10 que: *"Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular; ..."* y el 11 describe los casos en que se debe presentar una manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, advirtiendo en su último párrafo que fuera de estos la MIA que se debe presentar es en la modalidad particular.

En cumplimiento a lo anterior, se presenta esta MIA-P que contiene información ambiental relevante vinculada con la realización del proyecto e información jurídica bastantes para que esa autoridad cuente con los elementos suficientes para evaluar y autorizar en materia de impacto ambiental el proyecto. Por las características del proyecto y por no encontrarse en los casos descritos para las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad regional en el artículo 11, se presenta la MIA en su modalidad particular.

68

El artículo 12 describe que: *"La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores."* Por otro lado, el artículo 17 indica que: *"El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes:"*.

Cada uno de los capítulos que compone la presente MIA-P, contiene la información que se señala en cada una de las fracciones del artículo 12 y además, a esta MIA-P la acompañan la solicitud de autorización, comprobante del pago de derechos y un dispositivo electrónico conteniendo un resumen ejecutivo, los ocho capítulos de la MIA y sus anexos, por lo que se cumple cabalmente con estas disposiciones.

Y el artículo 14 advierte que: *"Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo*



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos."

Como ya se señaló, para el desarrollo del proyecto se realizó la remoción de una superficie de 275 m² de vegetación forestal, por lo que en términos del presente artículo se integra la información referente al cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Se reitera también que en cumplimiento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable se hará el trámite para obtener la autorización por el cambio de uso de suelo forestal, en los términos que en esta se señalan.

3.4.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

La presente Ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; ... (Artículo 1 de la Ley publicada en el D.O.F. el 05 de junio de 2018).

69

Los artículos de la LGDFS vinculados con el Proyecto son los siguientes:

El artículo 68 fracción I, marcan que corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones: ...*"I. Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción;" ... y el 93 que: la Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal."* Este mismo artículo en su párrafo cuarto establece que: *"Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento ..."*

Como ya se señaló la implementación del proyecto requirió de la remoción de vegetación forestal en una superficie de 275 m², por lo que se establece la vinculación del proyecto con estas disposiciones, mismas que serán cumplidas en el momento que sea presentado para su autorización el Estudio Técnico Justificativo correspondiente, justificando técnica y ambientalmente que la biodiversidad del ecosistema se mantenga y que la captura de carbono, la calidad del agua y la erosión del suelo, también se conserven a través de diversas medidas de mitigación que se lleven a cabo, además de integrar el programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

3.4.4. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Este ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la LGDFS en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos... (Artículo 1 del Reglamento publicado en el D.O.F. el 09 de diciembre de 2020).

En su artículo 139 se establecen los requisitos para solicitar la autorización por cambio de uso de suelos en terrenos forestales: *"Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía."* ... y en el 141 el contenido de los estudios técnicos justificativos, *"Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM... ..XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas."*

70

En su momento tanto los requisitos establecidos para solicitar la autorización, como los quince apartados que componen el contenido del estudio técnico justificativo, serán satisfechos íntegramente para que la autoridad cuente con todos los elementos necesarios para su calificación y resolución favorable a la petición.

3.4.5. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

En términos generales la Ley General de Vida Silvestre contiene diversos ordenamientos cuyo objetivo fundamental es el de conservar la vida silvestre mediante su protección y aprovechamiento sustentable

Particularmente en sus artículos 5 y 56 establece que el objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país; y que: la Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, respectivamente.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

En este sentido es importante destacar que el proyecto "REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA", **no contempla el aprovechamiento de especies de vida silvestre, sin embargo, si alguna de las especies de fauna se encontrara en el predio, sumamente escasas por la interacción humana existente, será rescatada y reubicada; sobre las especies de flora que se removieron, ninguna se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

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

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, establece en los párrafos primero y segundo de su primer artículo, que es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

En este sentido, enseguida se hace la vinculación del proyecto con las disposiciones aplicables de la LGPGIR.

En la fracción XXXIII del artículo 5, se definen que los residuos sólidos urbanos (RSU) son: *"Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;..."*.

El proyecto generará residuos sólidos urbanos en las etapas de operación y mantenimiento, mismos que serán recolectados de manera periódica por el servicio de limpia del municipio y dispuestos en el lugar que tienen en operación.

3.4.7. Ley General de Bienes Nacionales (LGBN).

En el artículo primero, fracción I se determina que esta Ley es de orden público e interés nacional y tiene como objeto establecer los bienes que constituyen el patrimonio de la nación, que los define en el artículo 3, particularmente los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto (para efectos del presente trabajo, todos los recursos naturales de la plataforma continental), quinto y octavo; 42, fracción IV (la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas, cayos y arrecifes) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En el artículo 6 fracción II, indica que: *"Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación" "Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley;"...*



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

El 7, fracción V, dice que son bienes de uso común: *La zona federal marítimo terrestre;*

En el 8 que: *"Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos. Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes."*

El artículo 72 señala que: *"Las dependencias administradoras de inmuebles (para este caso la SEMARNAT) podrán otorgar a los particulares derechos de uso o aprovechamiento sobre los inmuebles federales (el terreno con o sin construcciones de la Federación, así como aquéllos en que ejerza la posesión, control o administración a título de dueño, artículo 2, fracción VII), mediante concesión, para la realización de actividades económicas, sociales o culturales, sin perjuicio de leyes específicas que regulen el otorgamiento de concesiones, permisos o autorizaciones sobre inmuebles federales."*

El proyecto incide parcialmente en la zona federal marítimo terrestre, que es un bien nacional de dominio público de la Federación y que las instancias administradoras de estos inmuebles federales, en este caso la SEMARNAT, podrán otorgar a particulares los derechos de uso o aprovechamiento para actividades económicas, a través de su concesión. Una vez que se obtenga para el proyecto la autorización en materia de impacto ambiental, de manera inmediata y posterior se iniciarán con los trámites para obtener la concesión de esta zona federal marítimo terrestre.

72

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

Este instrumento legal establece en su artículo 1° que es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de las Leyes General de Bienes Nacionales, de Navegación y Comercio Marítimos y de Vías Generales de Comunicación en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, control, administración, inspección y vigilancia de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar. Por esto se describirán enseguida los artículos que se vinculan con el uso y aprovechamiento de los terrenos ganados al mar que conforman la superficie sobre la cual se estableció el proyecto "REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA".

En el artículo 5 de este Reglamento, se confirma lo señalado por la Ley General de Bienes Nacionales estipulando que: *"Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles..."* y que: *"Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo..."*



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

En el artículo 6 se lee: *"Para el debido aprovechamiento, uso, explotación, administración y vigilancia de las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, se considerarán sus características y uso turístico, industrial, agrícola o acuícola..."*.

El artículo 26 se establece: *"Toda solicitud de concesión en los términos de la Ley y del presente Capítulo, deberá hacerse por escrito ante la Secretaría, en original y dos copias proporcionando los datos y elementos..."* y los puntualiza en diez fracciones.

Los artículos mencionados describen la cualidad de bienes nacionales que tiene la zona federal marítimo terrestre, los requisitos que los particulares tienen que cumplir para que les sean concesionados y la posibilidad legal para que un particular pueda hacer uso o aprovechamiento de la misma, destaca el contenido del artículo 6, que apunta que para el debido uso o aprovechamiento se considerarán sus características **y siendo que parcialmente el proyecto "REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA", incide en zona federal marítimo terrestre en un entorno con características propias para el desarrollo turístico y de asentamientos humanos, encaja adecuadamente en esta indicación. Evidentemente se tendrá primero que obtener la concesión, cumpliendo todos los requisitos declarados en el artículo 26.**

73

3.4.9. Ley General de Cambio Climático (LGCC).

La LGCC es un instrumento normativo de acciones transversales que establece las bases legales para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, entendido este como la variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana. Contiene una serie de apartados como la de política nacional, de distribución de competencias entre los tres órdenes de gobierno, de la creación del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, de planificación, de programación, de presupuestación, de evaluación, hasta actividades de inspección y vigilancia.

En el apartado de política nacional de cambio climático destaca el artículo 26 que sienta los lineamientos para integrar acciones como lo expresado en las siguientes fracciones: *"I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran; ... IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático; ... VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause..."*

En este sentido el proyecto contribuye a la sustentabilidad en el uso del suelo, a través de la prevención y responsabilidad ambiental, pues justamente plantea la vida útil del proyecto un lapso de tiempo prolongado, proponiendo una serie de medidas de prevención, mitigación y



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

compensación de los impactos ambientales que genera, contenidas en este manifiesto de impacto ambiental y que en caso de ser autorizado ejecutará puntualmente, con lo que se contribuirá a evitar daños al ambiente y a la preservación del equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático.

3.5. Legislación estatal.

3.5.1. Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos del estado de Oaxaca.

Según su primer artículo esta Ley es reglamentaria del artículo 12 y demás disposiciones de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, que se refieren a la protección del medio ambiente y la procuración y preservación del equilibrio ecológico, en materia de prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generan en el territorio del Estado.

Particularmente el artículo 4 señala que: *Esta Ley es aplicable a la prevención, gestión y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de los residuos de manejo especial que se generen, acopien, almacenen, transporten y dispongan en el territorio del Estado.*

74

La fracción III del artículo 38 de esta Ley indica: *"Generadores domiciliarios, aquellos que generan menos de cinco toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida; ..."*. El proyecto generará residuos sólidos urbanos que por el volumen que representan, entra en la categoría de generadores domiciliarios; asimismo, acatando lo dispuesto en los artículos 43: *Todo generador de residuos sólidos urbanos debe separarlos en orgánicos e inorgánicos...*, y 44: *Los residuos sólidos urbanos deben depositarse en contenedores separados para su recolección por el servicio público de limpia, con el fin de facilitar su aprovechamiento, tratamiento...* los residuos serán separados principalmente en orgánicos, inorgánicos y en aquellos que se puedan reciclar, almacenándolos temporalmente de manera que no contaminen al suelo y el entorno y disponiéndolos a través del servicio de recolección municipal.

3.6. Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Enseguida y de manera esquemática en la tabla III.5 se aludirán a las Normas Oficiales Mexicanas que resultan aplicables al proyecto.

Tabla III.5. Normas oficiales mexicanas y su vinculación con el proyecto.

NOM.	Contenido.	Vinculación con el Proyecto.
En materia de agua.		
NOM-006-CONAGUA-1997.	Fosas sépticas prefabricadas. Especificaciones y métodos de pruebas.	Las aguas residuales que genera el proyecto serán tratadas en un biodigestor o fosa séptica y después serán utilizadas en el riego de áreas verdes; con el tratamiento se cumplirá con los límites



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifiestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

		máximos permisibles de contaminantes, indicados en la NOM.
Emisiones de fuentes móviles.		
NOM-041-SEMARNAT-2006.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Durante la operación del proyecto se utilizarán vehículos automotores para el arribo a la casa, se buscará que estos tengan mantenimiento preventivo periódico y con la verificación vehicular que les corresponda; con estas acciones se asegurará que el funcionamiento de estos vehículos cumpla con los límites máximos permisibles establecidos en esta NOM.
Flora y fauna.		
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo.	En el Capítulo IV de este estudio, se han descrito los tipos y especies de vegetación y fauna existentes en el sitio del proyecto y se ha tomado en cuenta esta norma para determinar cuáles de las especies de flora y fauna ahí registradas se encuentran bajo algún estado de protección según la clasificación que establece. El resultado es que ninguna de las especies de flora, ni de fauna se encuentra enlistadas en la norma. Sin embargo, si algún ejemplar de fauna silvestre se desplaza al predio del proyecto, se le protegerá o se reubicará, esté o no dentro de esta NOM.
Contaminación por ruido.		
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	El mantenimiento preventivo en vehículos automotores es la mejor manera de que funcionen de manera adecuada y no emitan ruidos excesivos, por lo que aquellos que se utilicen durante las diversas fases del proyecto deberán tener un mantenimiento adecuado y una verificación vehicular obligatoria periódica con el fin de asegurar su funcionamiento esté dentro de los límites máximos permisibles de ruido establecidos en esta NOM.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

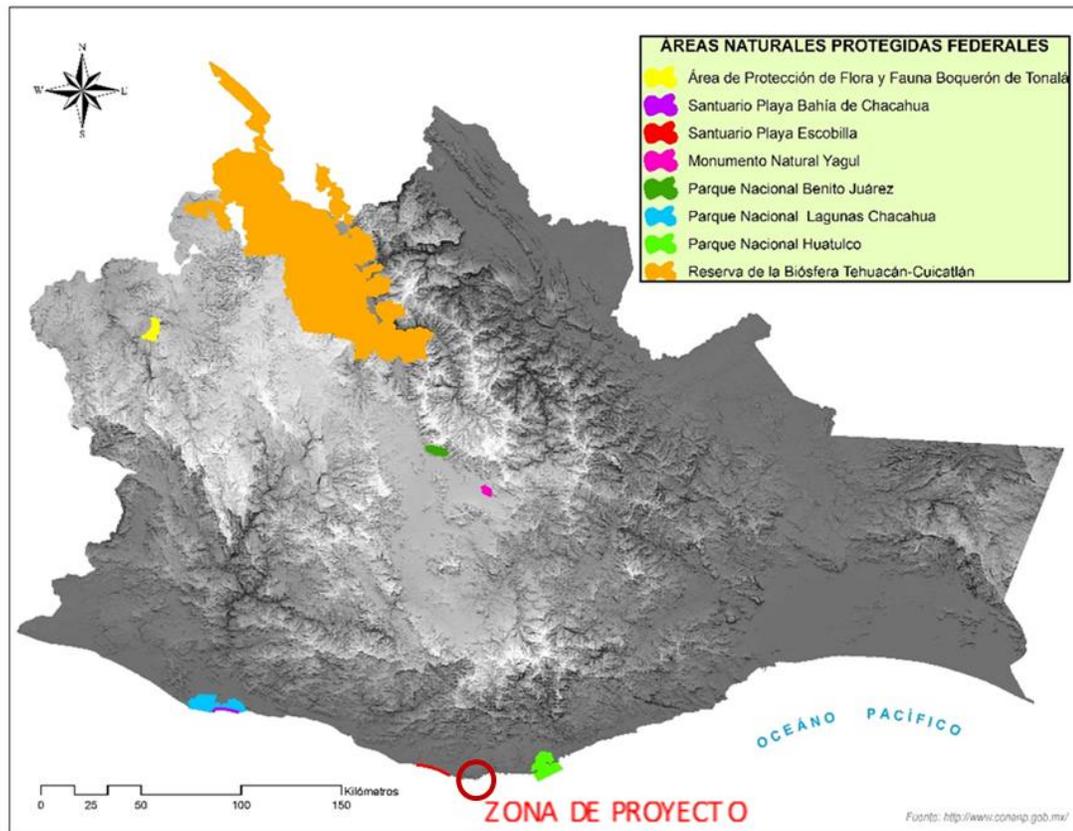
Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

3.7. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Ni el sitio del proyecto ni el Sistema Ambiental (SA) definido, está dentro o cercanos a ningún área natural protegida de carácter federal o estatal.

Las áreas naturales protegidas en el estado de Oaxaca que en el mapa se ubican, próximas al proyecto son:

1. Parque Nacional Huatulco a 30 km al este de la ubicación del proyecto.
2. Santuario Playa Bahías de Chacahua a 118 km en línea recta al oeste de la ubicación del proyecto.
3. Santuario Playa Escobilla a 29 km en línea recta al oeste de la ubicación del proyecto.



76

Figura III.5 Ubicación del proyecto y relación con las áreas naturales protegidas del estado de Oaxaca.

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

La regionalización de la CONABIO identifica las regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, con riquezas física y biótica que favorezcan las condiciones de la biodiversidad en



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

distintos ámbitos ecológicos. Estas son: I. Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP); (II) las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP); (III) Regiones Prioritarias Marinas (RMP); y (IV) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

En sentido estricto, no hay una regulación específica sobre las regiones prioritarias ni disposiciones restrictivas que imposibiliten la realización de obras y actividades dentro de ellas, sin embargo, su definición trae aparejada la obligación de efectuar acciones de protección y conservación de los ecosistemas existentes y la biodiversidad que albergan, acciones que se traducen en el establecimiento de medidas de prevención, mitigación o compensación, como las que se proponen durante el desarrollo del proyecto y que tienen como fin a disminuir los impactos negativos que se pudieran originar. Para este proyecto el sitio de la obra y el sistema ambiental determinado, inciden en una región, la RMP que corresponde al número 34 Chacahua-Escobilla.

3.7.2. Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

El sitio del proyecto y parcialmente el sistema ambiental definido, se encuentran dentro de la RMP número 34 Chacahua-Escobilla caracterizada según la CONABIO por la presencia de océanos donde predomina la corriente costanera de Costa Rica y la Norecuatorial, con oleaje alto y aporte de agua dulce por ríos, lagunas y esteros. La biodiversidad está representada por moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja caducifolia, subcaducifolia y mediana. Existen peces endémicos como (*Lile gracilis*, *Gobiesox mexicanus*) y plantas (*Melocactus delessertianus*) y otras fanerógamas; también abarca zonas de anidación de aves y tortugas, y de reproducción de tiburones y moluscos.

Los aspectos económicos que la identifican son la pesca media tipo artesanal y cooperativa, con explotación de camarón, lisa, robalo, mojarra y charal. Turismo poco relevante. A pesar de que la zona se encuentra en buen estado, hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección y siembra de especies exóticas (como la tilapia) y pesca ilegal.

Se destaca que en este corredor biológico se encuentra una gran parte del Parque Nacional Lagunas de Chacahua donde existen áreas en buen estado de conservación y en las cuales existen claras restricciones a determinadas obras y/o actividades, lo cual no sucede con el sitio del proyecto y su sistema ambiental ya que es un zona impactada fuertemente por actividades humanas, como los asentamientos humanos, por lo que el impacto en la biodiversidad de la región prioritaria, será mínimo y circunscrito al sitio del proyecto, además de que con las medidas preventivas, de mitigación y compensación, propuestas en el desarrollo del proyecto, éstas se reducirán aún más.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

CAPITULO IV.

IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

En el presente capítulo se analiza la descripción del Sistema Ambiental (SA) para el proyecto, basándose principalmente en la descripción y análisis de sus características físicas y bióticas, grado de conservación y de los componentes sociodemográficos que se presentan para la zona, con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro, y de los impactos negativos y positivos que se pueden derivar con su implementación.

El objetivo de este capítulo es proporcionar una caracterización del medio biótico y abiótico, mediante la descripción y el análisis integral de los componentes del Sistema Ambiental, el cual será definido mediante la identificación de las condiciones ambientales actuales y las tendencias de desarrollo y deterioro presentes en el área de influencia.

Para este propósito, se llevaron a cabo visitas de trabajo al sitio del proyecto, para obtener observaciones y datos de campo. Posteriormente, dicha información se contrastó con la publicada por el INEGI (a través de sus diferentes cartas temáticas), CONABIO, CONAGUA y CONANP, así como por distintas fuentes bibliográficas especializadas. La integración de la información se realizó tomando como base las características de los elementos descritos por el INEGI, complementándola con la información de campo, bases de información científica y criterio de los especialistas que participaron en la caracterización del sitio del proyecto.

4.1. Delimitación del área de influencia.

Para llevar a cabo la delimitación del área de influencia fue necesario conocer la ubicación geográfica del sitio del proyecto, para lo cual se empleó la información obtenida en el levantamiento topográfico del sitio del proyecto y recorridos de campo en donde, por lo que con dicha información se procedió con la delimitación del área de influencia del proyecto, en la cual se tomaron en cuenta los sitios hasta donde pudieran tener efecto directo los impactos ambientales tanto positivos como negativos derivados de la construcción del proyecto, así como los impactos sociales que se generaran durante el desarrollo del mismo.

Antes de determinar el área de influencia, es necesario conocer la definición de impacto ambiental, que se conceptualiza como la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción (Conesa Fernández, 2009), entonces el área de influencia es la zona o ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos socio-ambientales, positivos o negativos, productos de la operación del proyecto.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Para determinar el área de influencia, generalmente se analizan tres criterios que tienen relación con el alcance geográfico, con la temporalidad o duración de una instalación y con la situación de los factores ambientales. Estos criterios se conceptualizan de la siguiente manera:

1. *Límite de las operaciones.* Se determina por el tiempo, el espacio y alcance que comprenden las actividades en ejecución (Ejemplo: operación y mantenimiento), definiendo las siguientes escalas, la *escala espacial* que constituye el espacio físico donde se manifiestan los impactos ambientales; y la *escala temporal* que está directamente vinculada con la duración que demandan las actividades operativas, por ejemplo, el tiempo supeditado a la operación del proyecto (vida útil).
2. *Límites ecológicos.* Los límites ecológicos están determinados por las escalas temporales y espaciales, ya que en función de éstas se pronosticarán los potenciales impactos o efectos sobre el entorno socio-ambiental.
3. *Límites administrativos.* Se refiere a los límites político-administrativos a los que pertenece el área donde se emplaza el proyecto. En este caso se ubica la Agencia de Puerto Ángel.

79



Figura IV.1. Área de influencia del proyecto.

Así es como el área de influencia se estableció en función de los componentes físico, biótico y social, definiendo las secciones en las cuales se puede dar la mayor parte de los impactos directos, y en función de las actividades del proyecto. El área de influencia considerada para el estudio se estima



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

en 12.26 hectáreas, la cual se establece a partir del sitio del proyecto, y en esta área incidirán de manera general los impactos del proyecto, que en su mayoría ya se dieron en las etapas de preparación del sitio y construcción, al establecerse el proyecto.

Se precisa, que el uso del suelo que actualmente ocupa el área afectada corresponde a asentamientos humanos, las áreas aledañas corresponden a uso de suelo forestal con vegetación de selva baja caducifolia, sin embargo, en el área de influencia es evidente el incremento de la infraestructura y construcción de vivienda.

4.2. Delimitación del Sistema Ambiental.

Para la delimitación del SA se utilizó específicamente la microcuenca, realizando primeramente la localización en el terreno de los vértices del polígono del proyecto, a través de las coordenadas en *datum* WGS84, proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), elipsoide GRS80, así como una descripción ambiental en campo del sitio del proyecto; esta información se complementó con trabajo de gabinete, el cual consistió principalmente en la utilización de la carta topográfica y datos vectoriales con clave D14B28 escala 1 a 50,000 además de datos temáticos de la carta D14-03 serie I escala 1 a 250,000 para posteriormente realizar el análisis en programas de sistema de información geográfica, que permite un manejo y sistematización adecuado de la información mediante capas de datos, lo que ayuda a realizar el análisis de la información.

80

Se siguieron los siguientes pasos y se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

1. La ubicación del trazo topográfico del polígono del proyecto sobre la carta topográfica y datos vectoriales clave D14B28 en escala 1 a 50,000 del (INEGI), la poligonal se obtuvo del levantamiento topográfico durante el cual se levantaron datos y coordenadas, el levantamiento y los recorridos de campo permitieron tener una visión general de los aspectos ambientales abióticos, como la hidrología, curvas de nivel, morfología y uso del suelo, así como aspectos sociales y de infraestructura asociada, como localidades, vías de comunicación y líneas de conducción eléctrica, de acuerdo a la tipología y simbología de INEGI.
2. A partir de la ubicación del polígono del proyecto en el SIG y con el fin de determinar la presencia de unidades ambientales homogéneas que permitiera realizar la delimitación del SA, se sobrepuso la capa de ubicación del proyecto en la capa de datos temáticos de uso del suelo y vegetación de INEGI serie VI escala 1:250,00, así como como en las capas de hidrología y curvas de nivel, de datos vectoriales de carta con clave D14B28 en escala 1 a 50,000.
3. Esta sobreposición permitió delimitar el parteaguas en la parte norte, este y oeste del área de regularización, que son las partes más altas al entorno del área de estudio y por el lado sur el límite fue el Océano Pacífico, quedando así delimitado el Sistema Ambiental

Manifiestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

considerando el criterio de microcuenca, con una superficie de 1,987.61 hectáreas, la cual presenta una homogeneidad en sus características físicas y ambientales.

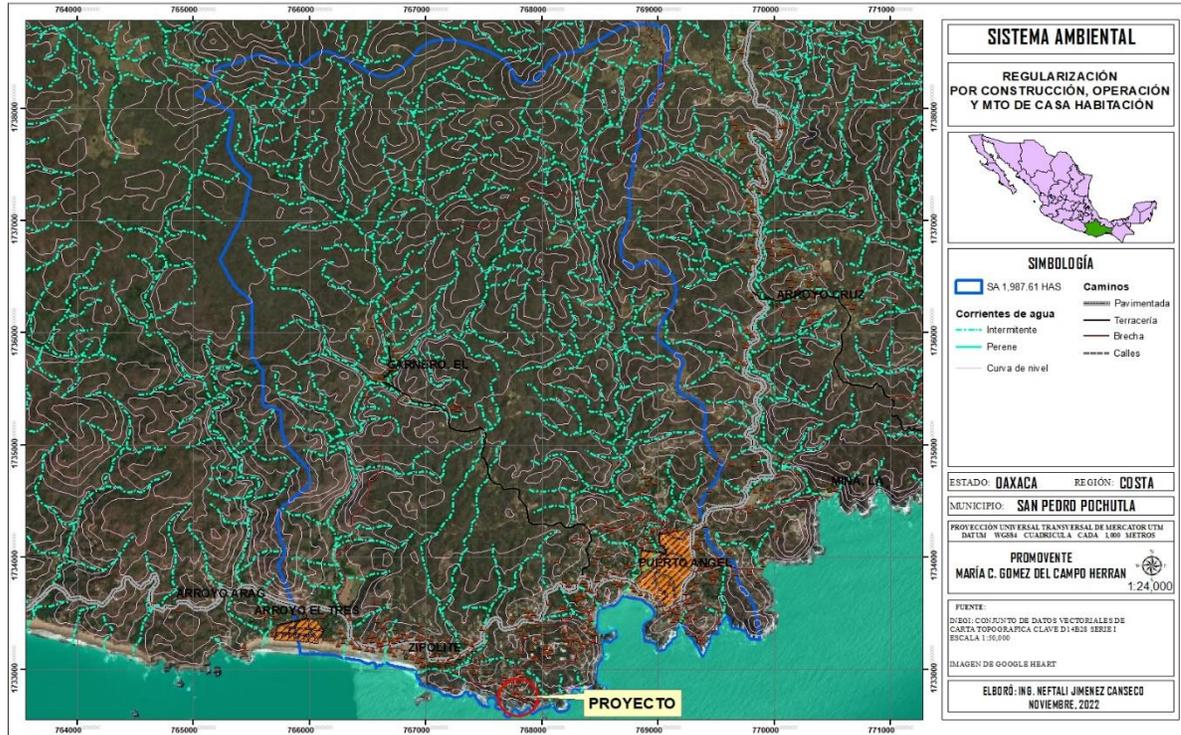


Figura IV.2. Sistema Ambiental delimitado.

4.3. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

El análisis integral que se presenta en adelante, incluye los elementos del medio físico biótico y abiótico, social, económico y cultural, así como el análisis de los diferentes usos de suelo y del agua presentes en el área de estudio. También se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, los cuales reflejan el comportamiento y las tendencias.

Realizar esta descripción nos permite señalar los procesos de deterioro ambiental, así como de desarrollo social, que resultarán o resultaron de la implementación del proyecto.

4.3.1. Medio abiótico.

4.3.1.1. Clima.

El clima es el estado más frecuente de la atmósfera de un lugar de la superficie terrestre; es decir, una descripción estadística de las condiciones meteorológicas más frecuentes de una región en cierto periodo de tiempo OMM. (2013). En un sentido amplio, el clima se refiere al estado del sistema climático como un todo, incluyendo sus variaciones y descripciones estadísticas.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

En este apartado se describe el estado más frecuente de la atmosfera en la zona de estudio; el conjunto de elementos meteorológicos individuales, actuando a lo largo de cierto periodo que conforman el clima característico de la región. La definición de un clima se establece a partir de análisis y síntesis de datos obtenidos por observaciones meteorológicas durante varios años y se puede distinguir con relativa facilidad de otro, en que los elementos meteorológico determinantes tienen otra composición, intensidad o modo de ocurrencia.

De acuerdo a García E. (CONABIO, 1998) "Climas (Clasificación de Köppen modificada por García escala 1:1000,000) el Sistema Ambiental corresponde al tipo de clima **Cálido subhúmedo Aw0**, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

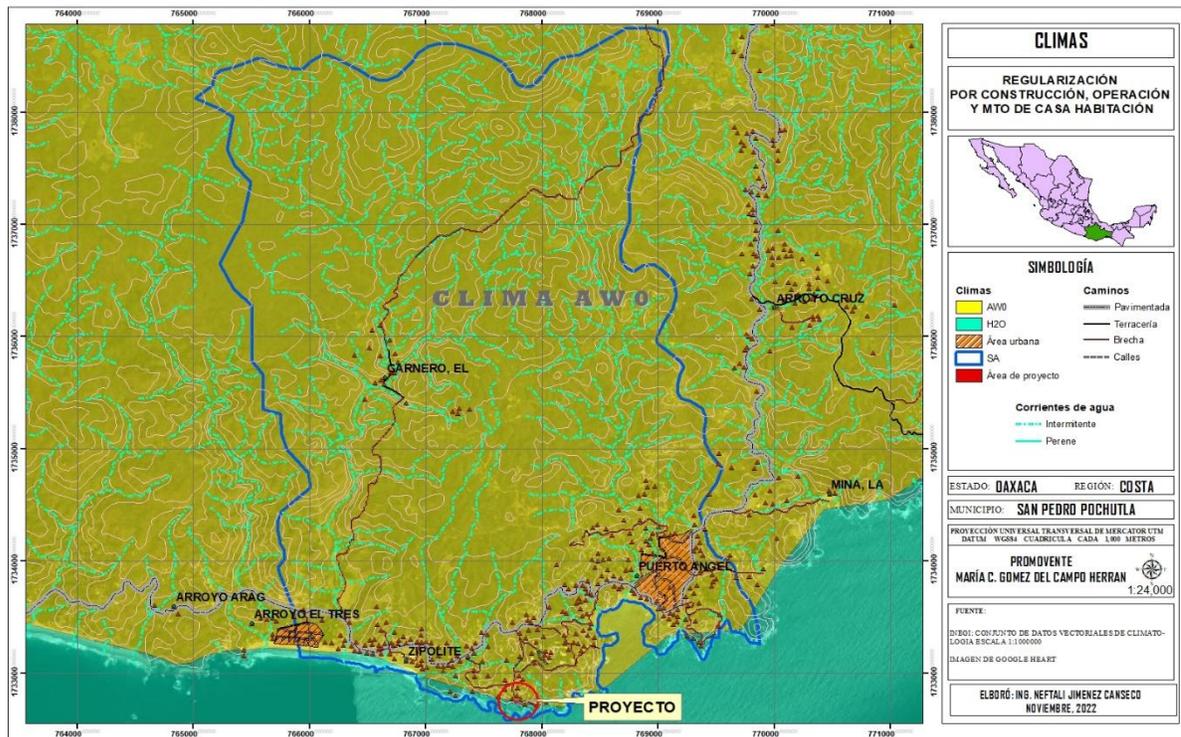


Figura IV.3. Unidad climática presente en el Sistema Ambiental.

4.3.1.2. Temperatura y precipitación.

Para conocer las normales climatológicas en particular temperaturas máximas y mínimas presentes en la microcuenca, se consideraron los datos de la estación climatológica ubicada en el municipio de Santa María Tonameca.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Es el elemento climático que refleja el estado energético del aire, el cual se traduce en un determinado nivel de calentamiento e indica el grado de calor o frío sensible en la atmósfera (Universidad Nacional del Litoral-Facultad de Ciencias Agrarias, 2005).

Según datos de la Red de Estaciones Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Servicio Meteorológico Nacional, la estación climatológica más cercana al proyecto es la 20303 de nombre Tonameca, se localiza a 10 kilómetros de distancia en línea recta, en los paralelos latitud: 16°44'21" N, longitud: 95°32'40" W y altura: 48.0 msnm, datos de 1981-2010.

A continuación, se presentan los datos obtenidos de la Estación 20303, la cual presenta una temperatura promedio de 25.0° C, máxima de 32.2° C y mínima de 17.9° C, registrándose para el mes de mayo temperaturas máximas de 33.8° C y mínimas de 14.6° C en el mes de enero, como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla IV.1. Datos de identificación de la estación climatológica.

No. identificación	Localización	Coordenadas geográficas	Altitud (msnm)
00020303	Santa María Tonameca.	16°44'21" LN 095°32'40" LW.	48

Fuente Servicio meteorológico Nacional. Estaciones climatológicas.

83

Tabla IV.2. Normales climatológicas temperatura 1981-2010.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura máxima													
NORMAL.	31.5	31.5	32.5	33.6	33.8	32.1	32.1	31.9	31.3	31.8	32.1	31.8	32.2
MÁXIMA	34.1	35.2	35.1	36.3	37.4	35.4	35.6	36.5	35.5	36.4	36.6	38.6	
AÑO DE MÁXIMA.	1984	1984	1991	1989	1991	1990	2000	1991	1982	1982	1982	1981	
MÁXIMA DIARIA.	39	39	38	39	39	38	38	38	39.5	39	44	42	
Temperatura media													
NORMAL.	23.1	23.2	24.2	25.6	26.7	26.2	26.0	25.9	25.6	25.4	24.7	23.7	25.0
AÑOS CON	22	24	24	25	26	24	23	24	25	25	25	25	
Temperatura mínima													
NORMAL.	14.6	14.9	15.8	17.7	19.6	20.3	20	19.8	19.8	19.1	17.3	15.5	17.9
MÍNIMA MENSUAL.	12.2	10.4	12.9	14.8	14.4	15.8	17.9	18	18.1	16.8	14.1	12.3	
AÑO DE MÍNIMA.	2005	2000	2009	1991	1995	1991	2004	2003	2007	2010	2010	2010	
MÍNIMA DIARIA.	9	7.5	8	11	12	11	15	16	13	14	9	9	

Fuente Servicio meteorológico Nacional. Estaciones climatológicas.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.3. Normales climatológicas precipitación 1981-2010.

Estación climatológica 20303	
Mes	Precipitación en mm
Enero.	4.0
Febrero.	5.5
Marzo.	0.7
Abril.	3.5
Mayo.	55.8
Junio.	198.8
Julio.	134.8
Agosto.	175.2
Septiembre.	197.7
Octubre.	74.5
Noviembre.	10.5
Diciembre.	3.8
Promedio anual	864.8

84

La precipitación promedio anual corresponde a 864.8 mm, presentándose el periodo de lluvias de junio a octubre, el mes alto de precipitación es el mes de junio con una precipitación de 198.8 mm.

4.3.1.3. Geología y morfología.

Geomorfología

De acuerdo a la división de provincias y subprovincias de México, y al Conjunto de datos vectoriales fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1 000 000. Serie I emitido por el INEGI, el Sistema Ambiental se encuentra localizada en la: PROVINCIA FISIOGRÁFICA SIERRA MADRE DEL SUR, subprovincia: Costa de Sur.

Provincia fisiográfica Sierra madre del sur.

Se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km. Su planicie costera es angosta y en algunos lugares falta. La Sierra Madre del Sur limita con las provincias: Eje Neovolcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero (casi todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz-Llave.

Es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Ésta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre (litosfera). La placa de Cocos emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al oeste y suroeste de las costas del Pacífico mexicano, hacia las que se



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de "subducción" donde se hunde hacia el interior del planeta. A esto se debe la fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas, así que la trinchera de Acapulco es una de las zonas más activas.

Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales ejes estructurales de la provincia (Depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa, etc.) tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en el Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones estructurales noroeste-sureste del norte del país. Es una región de gran complejidad litológica en la que cobran mayor importancia que en las provincias al norte, las rocas intrusivas cristalinas, en especial los granitos, y las metamórficas. La sierra tiene sus cumbres a una altitud de poco más de 2,000 msnm, con excepción de algunas cimas como la del cerro Nube (Quie-Yelaag), en Oaxaca, que es de 3,720 msnm.

En gran parte de la provincia prevalecen los climas cálidos y semicálidos, subhúmedos; en ciertas zonas elevadas, incluso algunas con terrenos planos como los Valles Centrales de Oaxaca, los

climas son semisecos semicálidos y templados, en tanto que, en el oriente, cerca de la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semicálidas. La selva baja caducifolia predomina en la Depresión del Balsas y en las zonas sur-orientales de la Sierra Madre del Sur, los bosques de encinos y de coníferas en las áreas más elevadas, la selva mediana subcaducifolia en la franja costera del sur y los bosques mesófilos en las cadenas orientales hacia la Llanura Costera del Golfo Sur. La provincia ha sido reconocida como una de las áreas con un alto grado de endemismo, es decir, con riqueza en especies exclusivas de la región.

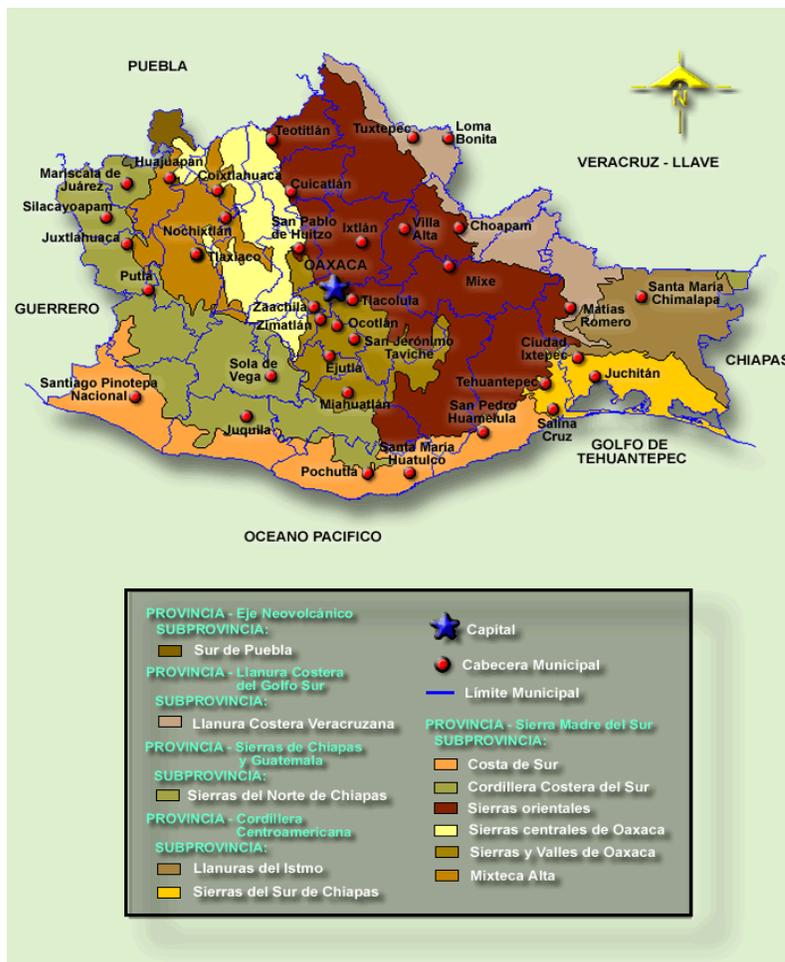


Figura IV.4. Provincias fisiográficas del estado de Oaxaca.

La Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta.

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". En Oaxaca abarca parte de los distritos de Jamiltepec, Juquila, Miahuatlán, Pochutla, Yautepec y Tehuantepec; terrenos que representan 12.26% del área estatal. Colinda al norte con las subprovincias Cordillera Costera del Sur y Sierras Orientales, al este con la discontinuidad fisiográfica Llanura del Istmo y al sur con el Océano Pacífico. 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.

Geología estructural.

Oaxaca es de los estados de la República Mexicana con mayor variedad geológica. En sus montañas y valles se pueden observar los diferentes tipos de rocas que componen su sustrato. De acuerdo a conjunto de datos geológicos vectoriales D14-3, escala 1:25000, serie I, se presentan las unidades geológicas en la tabla IV.4.

Con la finalidad de conocer la constitución el origen y desarrollo de la corteza pétreo, así como de los procesos que ocurren en ella es necesario conocer y describir la geología de la zona, en base a la carta geológica publicada por el INEGI escala 1:250 000 con clave D14-3, la composición geológica corresponde a rocas de tipo gneis, como se describen observa en el mapa siguiente:

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

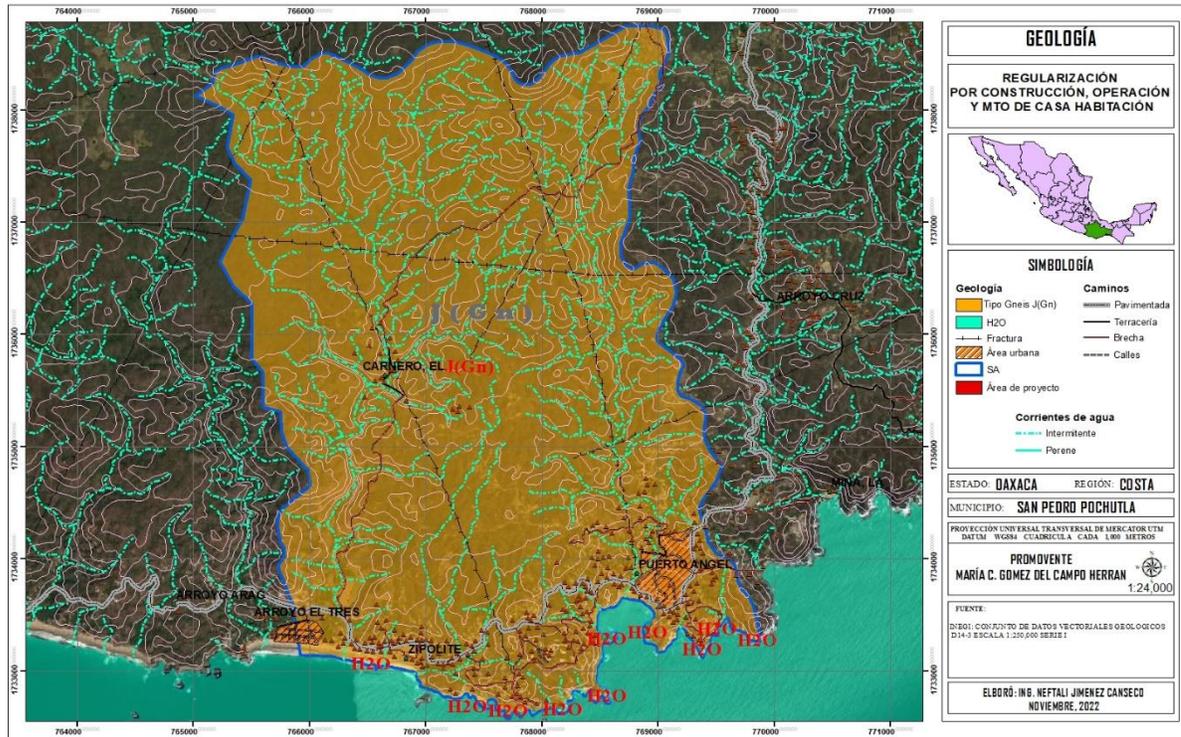


Figura IV.5. Mapa de geología en el SA.

Tabla IV.4. Tipo de rocas presentes en el Sistema Ambiental.

Unidad litológica	Tipo	Clave	Clase	Era	Sistema	Superficie (ha)	%
Gneis.		J(Gn)	Metamórfica.	Mesozoico.	Jurásico.	1,980.80	99.7
H ₂ O (agua).						6.81	0.3
Total						1,987.61	100.0

La unidad geológica dominante en el Sistema Ambiental es de tipo Gneis de la era del mesozoico, siendo este la que domina en el 99.7% de la superficie de la microcuenca y la que domina en la superficie propuesta para la regularización por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Gneis J(Gn)

Gneis es una roca metamórfica compuesta de cuarzo, feldespato potásico, mica y plagioclasa, rica en sodio. Se diferencia del granito por la disposición de los minerales en forma de capas o bandas, que se han producido tras la recristalización en líneas de flujo a partir de la roca madre, generalmente protolito.

Sus capas alternan colores claros, originados por el feldespato potásico, la moscovita y el cuarzo; y tonos oscuros producidos por anfíboles, biotita, turmalina, sillimanita y granates, entre otros minerales. Además, el gneis Glandel presenta cristales de sección ojival de feldespato potásico, conocidos como ojos de sapo.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

El gneis comparte componentes con los esquistos (grupo de rocas con minerales laminares). Sin embargo, estos últimos son menos cristalizados, y generan con facilidad escamas o capas superfluas. Mientras, el gneis es alargado, granular, de textura gruesa y resistente, producto de un metamorfismo de alto grado, con temperaturas de hasta 700°C.

Los gneises se clasifican en cuatro grupos:

Cuarzo-feldespático: A este grupo pertenece el Gneis Glandel. Rocas conformadas tras la metamorfosis de rocas ígneas silíceas, entre ellas el granito y la riolita. También por arenisca, roca sedimentaria riflesa.

Pelítico: Constituido a partir de rocas sedimentarias ricas en hierro.

Calcáreo: Contienen calcita, grandes porciones de arena y arcilla provenientes de calizas y dolomías.

Hornblende: Sobresalen el hornblenda, cuarzo y feldespato entre sus componentes.

Presencia de fallas y fracturas.

Falla geológica. En geología, una falla es una fractura o zona de fracturas a lo largo de la cual ha ocurrido un desplazamiento relativo de los bloques paralelos a la fractura (Bates y Jackson, 1980). Esencialmente, una falla es una discontinuidad que se forma debido a la fractura de grandes bloques de rocas en la Tierra cuando las fuerzas tectónicas superan la resistencia de las rocas. El movimiento causante de esa dislocación puede tener diversas direcciones: vertical, horizontal o una combinación de ambas. El desplazamiento de las masas montañosas que se han elevado como consecuencia del movimiento provocado por fallas, puede ser de miles de metros como resultado de los procesos devenidos durante largos períodos de tiempo. La zona de ruptura tiene una superficie generalmente bien definida denominada plano de falla y su formación va acompañada de un deslizamiento tangencial de las rocas respecto a ese plano. Cuando la actividad en una falla es repentina y brusca, se puede producir un gran terremoto, provocando incluso una ruptura en la superficie terrestre. Lo que genera y se evidencia en la superficie del terreno es una forma topográfica llamada escarpa de falla. Estos vestigios de la falla en la superficie tienden a desaparecer por la acción de la erosión, provocados por la lluvia y el viento, y por la presencia de vegetación o actividad humana

Fractura. Una fractura natural en una roca corresponde con una discontinuidad macroscópica planar que ha sido resultado de esfuerzos que han excedido la resistencia a la ruptura (Stearns, 1990). Esta definición es concreta, pues no toma en cuenta el aspecto microscópico y morfológico de los sistemas de fracturamiento. La siguiente definición tiene un enfoque más técnico, ya que considera que todo cuerpo sólido responde a las cargas externas experimentando grandes deformaciones o fracturamiento. El fracturamiento corresponde a una pérdida de la continuidad entre dos partes del cuerpo rocoso. Además, implica la generación de una grieta y su propagación hasta que se presente la falla general o que se alcance un nuevo estado de equilibrio (Aubinet G. y



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Arias A., 1991). Una fractura de yacimiento es la ocurrencia natural de una discontinuidad en forma macroscópica o microscópica, con tendencia a seguir un plano en la roca, generado durante el proceso de deformación o diagénesis. Por razones prácticas, se asume que inicialmente están abiertas y subsecuentemente pueden o no ser alteradas y mineralizadas; es por esto que pueden tener un efecto positivo o negativo en la capacidad de permitir el flujo de fluido a través de la roca. En general una falla o fractura son producto de la deformación frágil en cualquier tipo de roca, se forman por esfuerzos cortantes y en zonas de tensión o de compresión.

De acuerdo a conjunto de datos geológicos vectoriales D14-3, escala 1:25000, serie I, en el Sistema Ambiental delimitado se encuentran localizados seis fracturas geológicas que lo cruzan, pero que no se encuentran en la superficie del proyecto, por lo que no existe afectación alguna.

4.3.1.4. Sismicidad.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Estas zonas son un reflejo de la frecuencia de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

La zona A, es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La zona D, es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.



Figura IV.6. Regionalización sísmica de la República Mexicana

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana la microcuenca hidrológica forestal se ubica en la zona "D" de grado muy alto, donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Las zonas más susceptibles de presentar sismos son las regiones costeras de la República Mexicana del lado del Océano Pacífico.

En la figura IV.7, se presenta el mapa de epicentros de la República Mexicana de acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional.

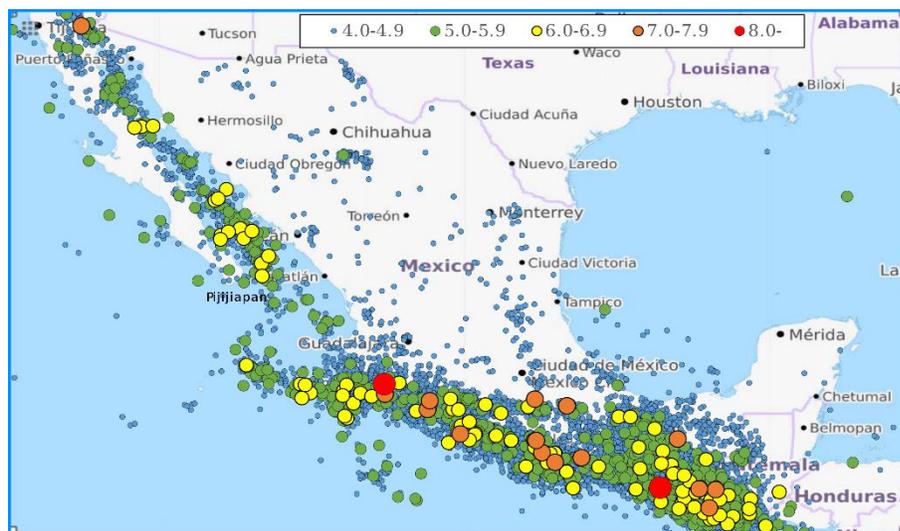


Figura IV.7. Actividad sísmica en la República Mexicana.

De acuerdo a lo anterior se concluye que la superficie donde se desarrollará el proyecto se encuentra en zona sísmica de muy alta sismicidad donde se han registrados grandes sismos y muy frecuentes.

4.3.1.5. Susceptibilidad a deslizamientos y derrumbes.

Los deslizamientos son fenómenos naturales que ocurren en cualquier superficie en desequilibrio, es decir, una superficie que se vea afectada por una fuerza ajena a las propiedades físicas de los materiales que la conforman. A este tipo de fenómenos que involucran el movimiento de una ladera o superficie se le conoce como proceso de remoción en masa (PRM). Un proceso de remoción en masa, es el movimiento ladera abajo del material que la conforma (suelos, tierra, detritos, rocas, etc.), debido a la influencia de la gravedad, con velocidades variables, y favorecido en algunos casos por un agente acelerador como hielo o agua (Cruden y Varnes, 1996).

La naturaleza montañosa del territorio nacional constituye a los PRM como una de las amenazas más comunes que impactan a los asentamientos humanos, sin importar que sean en áreas rurales o urbanas, así como a su infraestructura carretera y económica, como sus equipamientos (escuelas, mercados, parques, oficinas de gobierno, etc.). Dentro de las etapas de prevención y mitigación es



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

indispensable el estudio del relieve, de la geología, así como de la geomorfología del lugar, para determinar cuáles son las condiciones más propicias para que se presenten los procesos de remoción en masa, y así determinar la localización y distribución de las zonas más vulnerables.

Al tomar en cuenta los aspectos anteriores se realizó el mapa de susceptibilidad de procesos de remoción en masa, dentro del objeto de estudio, utilizando para ello la elevación del terreno, el relieve (pendientes en grados), la geología (litología) y los procesos geodinámicos como la cercanía de fallas y fracturas y la distancia de a los ríos.

Los parámetros para determinarlos fueron:

Peligro bajo. Terreno montañoso con pendientes menores a los 15° de pendiente.

Peligro medio. Terreno montañoso con pendientes mayores a 15° y menores a 30° tiene una mayor probabilidad de presentar debilidades estructurales en ladera y más al considerar la alta concentración de fallas.

Peligro alto. Zonas montañosas con pendientes mayores a los 30° en el sustrato metamórfico gneis, morfología de cabecera erosiva y cercanía con una corriente pluvial que debilite la parte basal de la ladera.

91

De acuerdo a estos parámetros dentro de la microcuenca se tiene los siguientes niveles de peligro:

Tabla IV.5. Nivel de peligro y rangos.

Nivel de peligro	Rango en grados de pendiente	Superficie (ha)
BAJO.	< 15°	1,708.77
MEDIO.	> 15 y < 30°	261.93
ALTO.	> 30°	16.91
Total		1,987.61

De acuerdo a la información presentada la mayoría de la superficie se encuentra en un nivel de peligro bajo en lo que se refiere a deslizamientos y derrumbes y una superficie de 16.91 has corresponde a nivel de peligro alto.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

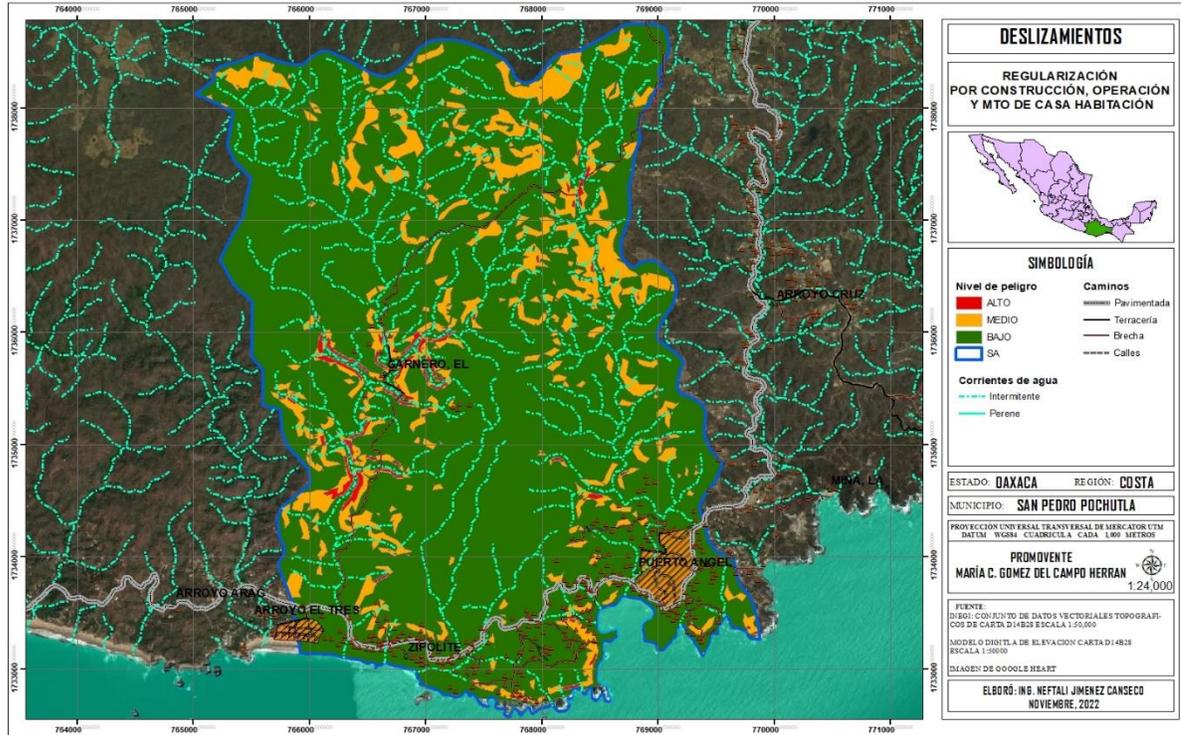


Figura IV.8. Mapa de susceptibilidad a deslizamientos y derrumbes.

4.3.1.6. Topografía.

La topografía se refiere a la forma tridimensional de un terreno. Describe los cerros, valles, pendientes, y la elevación de la tierra. El determinar la topografía es uno de los pasos iniciales en el diseño de terrenos ya que indica como puede ser usada la tierra.

Los mapas topográficos proporcionan una representación bidimensional de un terreno tridimensional, mostrando gráficamente la topografía por curvas de nivel. Cada curva de nivel es una línea continua, la cual forma una figura cerrada, ya sea dentro o más allá de los límites del mapa o del dibujo (cuando estas líneas cruzan una característica vertical hecha por el hombre, tal como una pared o gradas, esa curva de nivel se superpondrá con esa característica en el plano). Todos los puntos de la curva de nivel están a la misma elevación y todas las curvas de nivel están separadas en un plano por el intervalo de la curva, el cual es la diferencia en elevación entre las curvas.

Se requiere de dos o más curvas de nivel para indicar una forma tridimensional y la dirección de una pendiente. La dirección de la pendiente es siempre perpendicular a las curvas de nivel y, por lo tanto, cambia de acuerdo al cambio de dirección de las curvas.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Elevaciones del terreno en el Sistema Ambiental.

El Sistema Ambiental comprende elevaciones que van desde 0 metros sobre el nivel del mar en las partes más bajas y hasta los 300 metros sobre el nivel del mar en las partes más altas, de acuerdo al plano de elevaciones que se presenta en la figura siguiente, para generar esta información se utilizaron datos vectoriales (curvas de nivel) de carta topográfica y modelo digital de elevación.

Tabla IV.6. Rango de altitud y superficies presentes en el Sistema Ambiental.

Rango de altitud en msnm	Superficie (ha)	% de ocupación
0-50	321.26	16.2
50-100	603.02	30.3
100-150	454.81	22.9
150-200	424.07	21.3
200-250	173.31	8.7
250-300	11.14	0.6
Total	1,987.61	100.0

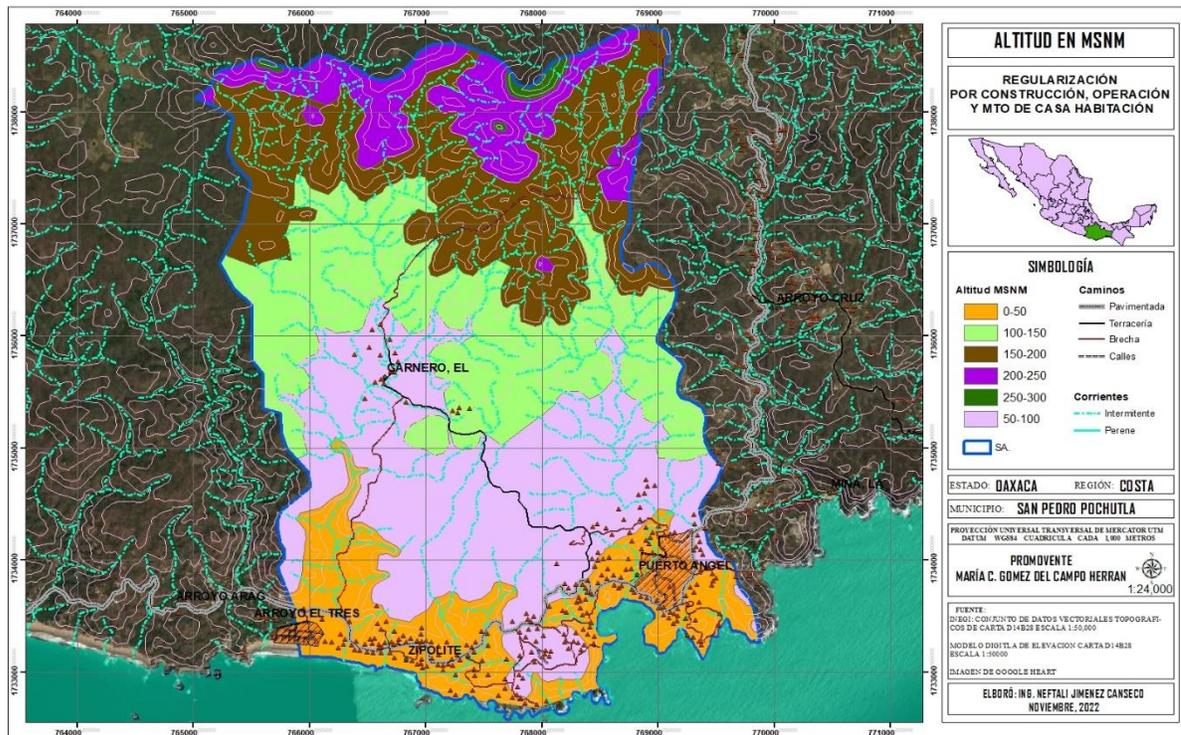


Figura IV.9. Plano de elevaciones presentes en el Sistema Ambiental.

De acuerdo a la tabla anterior y el plano de elevaciones, la altitud dominante oscila en el rango de 50 y 100 msnm en el 30.3% de la superficie total.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Pendientes del terreno en el Sistema Ambiental.

Los porcentajes mínimos de pendiente son de 0-3% en las partes planas y los porcentajes altos son mayores a 75% en las partes escarpadas, en la siguiente tabla se presenta los rangos de pendiente, relieve y superficie que ocupada por cada tipo.

Tabla IV.7. Rango de pendientes y superficie presentes en el SA.

Pendiente en %	Tipo de relieve	Superficie (ha)	%
0-3	Plano.	735.7	37.0
3-7	Suave.	138	6.9
7-12	Mediano.	200.25	10.1
12-25	Accidentado.	595.27	29.9
25-50	Fuerte.	290.09	14.6
50-75	Muy fuerte.	22.13	1.1
Mayor a 75	Escarpado.	6.17	0.3
Total		1,987.61	100

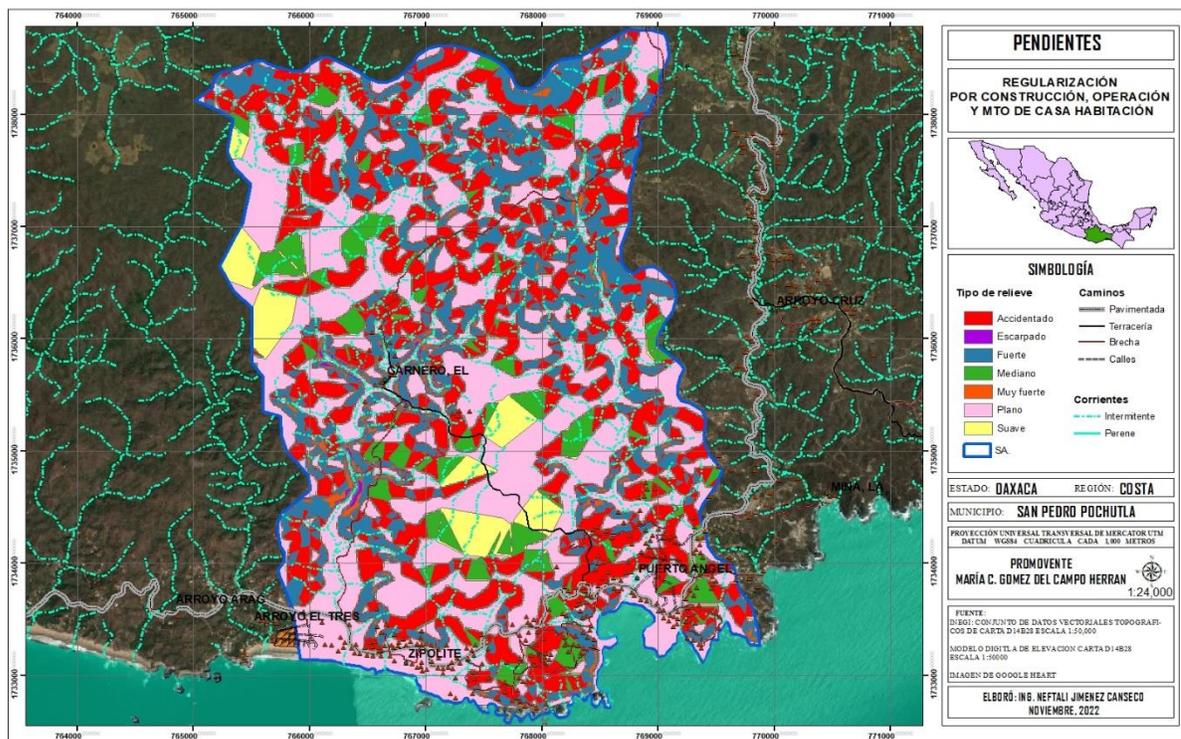


Figura IV.10. Plano de pendientes en el SA.

El rango de pendientes más dominante dentro del Sistema Ambiental delimitado corresponde al rango (0-3%) con tipo de relieve plano con una superficie de 735.7 hectáreas, seguido del tipo de relieve Accidentado (12-25%) con una superficie de 595.27 hectáreas, el tercer lugar en superficie lo ocupa el tipo de relieve Fuerte (25-50%) con una superficie de 290.09 hectáreas.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

4.3.1.7. Edafología

Para llevar a cabo la caracterización edafológica en el Sistema Ambiental, se tomó como base la información contenida en los datos vectoriales temáticos edafológicos escala 1: 250,000 serie II, editada por el INEGI, los tipos de suelo se presentan en la siguiente tabla y se puede observar en el mapa de edafología.

Tabla IV.8. Tipo de suelos presentes en el Sistema Ambiental.

Grupo de suelo dominante	Superficie en (ha)	% de ocupación
RG (Regosol).	1,861.78	93.7
PH (Phaeozem).	88.26	4.4
H ₂ O.	37.57	1.9
Total	1,987.61	100

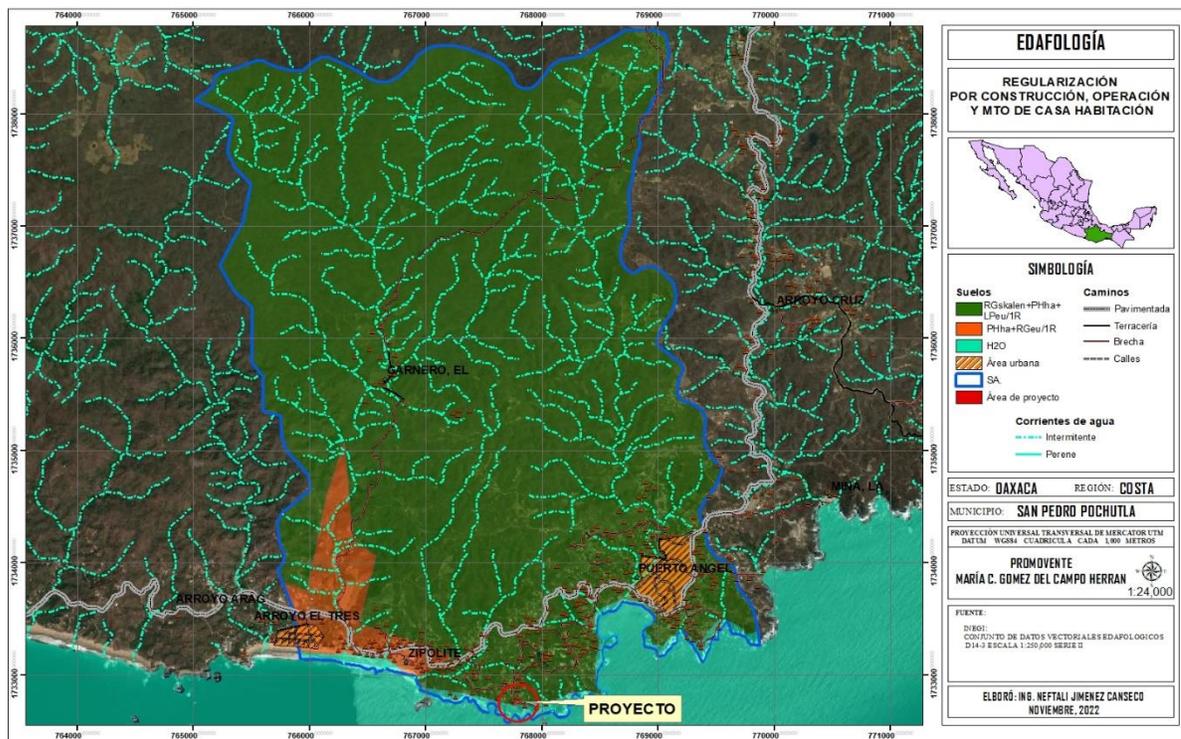


Figura IV.11. Mapa de edafología en el Sistema Ambiental.

Regosoles.

Estos suelos ocupan el primer lugar de dominancia con 33.09% de la superficie estatal y 93.7% de la superficie de Sistema Ambiental delimitada. Se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad. Cuando la textura es arenosa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios del horizonte cámbrico u óxico. No están formados de materiales producto de la intensa remoción del horizonte superior,



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

en solución o suspensión. Son de origen residual formados a partir de rocas de muy diversa naturaleza, ígneas intrusivas ácidas, metamórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes; todos estos materiales conforman topofomas de sierras, lomeríos, mesetas y valles, en los que predominan muy diversos climas desde cálidos húmedos, pasando por los templados, hasta climas secos.

Los regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros grupos de suelos de referencia. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte *mólico* o *úmbrico*, no son muy someros ni muy ricos en gravas (*Leptosoles*), arenosos (*Árenosles*) o con materiales *flúvicos* (*Fluvisoles*). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Este suelos tiene una textura arenosa-franca-fina o más gruesa en los primeros 50 cm y la roca se encuentra entre los 50 cm y 100 cm de profundidad.

Phaeozem (PH).

Los Phaeozems acomodan suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Los Phaeozems son muy parecidos a Chernozems y Kastanozems, pero están más intensamente lixiviados, consecuentemente, tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparación con Chernozems y Kastanozems, son menos ricos en bases. Los Phaeozems pueden o no tener carbonatos secundarios, pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo.

Material parental: Materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos (loess), till glaciario y otros. Ambiente: Cálido a fresco (e.g. tierras altas tropicales) regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque. Desarrollo del perfil: Un horizonte mólico (más fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial cámbico o árgico.

Susceptibilidad del suelo a la erosión hídrica y eólica.

La erosión del suelo es un proceso natural generalmente lento; sin embargo, actualmente se ha vuelto un problema de deterioro, debido a la aceleración provocada por el hombre, estimando que a lo largo de la historia ha afectado cerca de 2,000 millones de hectáreas de tierras en el mundo en los últimos 40 años, cerca de un tercio de las tierras arables del mundo se han perdido por este fenómeno y continúan perdiéndose a tasas mayores de 10 millones de hectáreas por año. Al respecto, se estima que el 80 % de la superficie del planeta presenta este fenómeno y aproximadamente el 66 % de las tierras cultivables se encuentran degradadas por erosión hídrica.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Los procesos de degradación son fenómenos dinámicos e interactuantes, se manifiestan de diversas maneras, pero en términos generales se les puede agrupar en 4 categorías básicas.

1. La erosión hídrica provoca pérdidas de suelo superficial por el agua, ocasionando la deformación de terrenos en cárcavas y deposición de sedimentos. La erosión hídrica pluvial es la que se genera como consecuencia de la lluvia, de acuerdo con sus formas de actuar la erosión hídrica se subdivide en erosión por salpicadura, erosión laminar, erosión en surcos, y erosión en cárcavas.
2. La erosión eólica es la pérdida del suelo por la acción del viento.
3. Exceso de sales: categoría que comprende los procesos de salinización.
4. Degradación química: se refiere a proceso como lixiviación de bases y formación de toxicidades diferentes a las ocasionadas al exceso de sales.

De acuerdo al Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1: 1,000,000 Serie I del INEGI, y como se puede observar en el plano siguiente, dentro del Sistema Ambiental el tipo de erosión que se encuentra es de carácter hídrico.

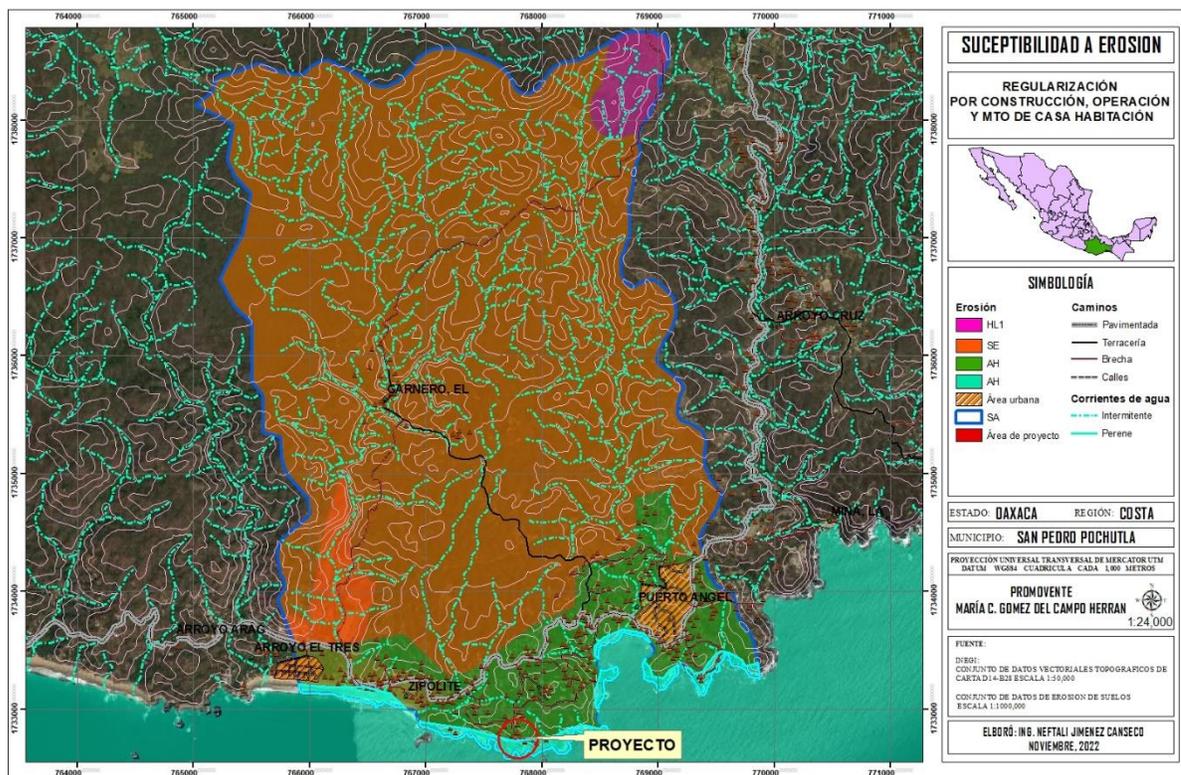


Figura IV.12. Tipos de erosión en el Sistema Ambiental.

Con respecto a la erosión eólica, este fenómeno se presenta de manera predominante en las zonas áridas y semiáridas, aunque también se presenta en las regiones con escasa o nula vegetación durante la estación seca, de acuerdo a SEMARNAT, 2004; el área del Sistema Ambiental no es



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

potencial de erosión eólica, aunque es importante considerar que debido a la naturaleza del proyecto existió remoción de cobertura vegetal, situación que en determinado momento pudo potencializar el riesgo por erosión eólica en el sitio del proyecto.

Tabla IV.9. Tipos de erosión en el Sistema Ambiental.

Tipo de erosión	Clave	Superficie (ha)	Forma de erosión	Grado de severidad
Hídrica.	HL1	43.3	Laminar	Leve
Asentamiento humano.	AH	282.4	--	--
Sin erosión.	SE	1,624.34	--	--
H ₂ O	NA	37.57	--	--
Total	.	1,987.61	--	--

De acuerdo a la tabla anterior gran parte de la superficie no presenta ningún tipo de erosión.

4.3.1.8. Hidrología superficial.

En base a los datos obtenidos de la red hidrográfica escala 1:50 000, Edición 2.0, publicado por el INEGI, el Sistema Ambiental delimitado para el presente estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica RH21, denominado Costas de Oaxaca, particularmente en la cuenca Río Copalita y Otros, subcuenca San Pedro Pochutla y la Cuenca Río Colotepec y Otros.

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. Abarca 10.61% de la superficie de la entidad; sus grandes límites son al norte con las regiones hidrológicas Costa Chica-Río Verde (RH-20) y Tehuantepec (RH- 22), mientras que al sur con el Océano Pacífico.

Se trata de una región bien definida desde el punto de vista hidrológico, ya que comprende una franja de la costa que abarca desde la desembocadura del Río Atoyac-Verde hasta la desembocadura del río Tehuantepec; como consecuencia de ser una vertiente directa, presenta corrientes de longitud corta con desarrollo de una compleja red de drenaje tipo dendrítico y en ocasiones subparalelo; la mayor parte está integrada por arroyos de tipo torrencial que bajan de la Sierra Madre del Sur; la región hidrológica está formada por las cuencas Río Astata y otros (A), Río Copalita y otros (B) y Río Colotepec y otros (C), la infraestructura de obras civiles para captar el agua superficial consiste en una presa derivadora y 11 plantas de bombeo; por la importancia que tienen para la población beneficiada destacan cuatro acueductos: Tonameca–Puerto Ángel, Río Grande–Pochutla, Colotepec–Puerto Escondido y Copalita-Bahías de Huatulco. La región hidrológica Costa de Oaxaca tiene una superficie de captación de 41,323 has y de acuerdo con los datos de la estación hidrométrica que se ubica en la Hamaca localizada en Río Copalita 15°53´N y 96° 11´W ubicado a 100 msnm, se reporta un volumen medio anual de 1,095 millones de m³ (CONANP,2003).

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

La cuenca Río Copalita comprende porciones de la Costa y Sierra Sur del estado de Oaxaca y conforma uno de los sistemas de cuenca más importantes de ambas regiones. FONATUR en 1982, reportó para el periodo de 1972 a 1980 un volumen anual de escurrimiento de 986 millones de metros cúbicos para la cuenca, con un gasto medio de 31.30 m³/s, situado entre un mínimo de 3.60 m³/s y un máximo de 1,280m³/s. Esto demuestra claramente las importantes variaciones del caudal del río de un año a otro. Datos del mismo periodo indican que el volumen de escurrimiento mensual es mínimo en abril con 18.5 millones de m³/s (estiaje más fuerte) y máximo en septiembre con 250.2 millones de m³/s (mes de alta pluviosidad) en época de lluvias el escurrimiento puede ser 13.5 veces mayor que en época de secas.

La principal corriente de agua Río Copalita, cuenta con un afluente máximo de 462,000l/seg, en temporada de lluvias, mientras que la temporada de estiaje baja considerablemente el afluente presentándose 5,000 l/seg.

La Cuenca Río Colotepec y Otros, se localiza en terrenos de los distritos Juquila, Pochutla y Miahuatlán, se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa; ocupa 3.77% de la superficie estatal; colinda al norte y oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20; al este con la cuenca Río Copalita y otros (B) de la RH-21; y por último al sur, con el Océano Pacífico.



Figura IV.13. Hidrología superficial en el Sistema ambiental.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Dentro de la red hidrográfica de la cuenca destaca el río Colotepec, nace en la Sierra Madre del Sur a 2,300 msnm, baja con rumbo suroeste en trayectoria sinuosa y de fuerte pendiente hasta desembocar al Océano Pacífico, la longitud es de aproximadamente 100 km, medidos desde su nacimiento hasta Santa María Colotepec; de acuerdo a los datos hidrométricos de la estación hidrométrica La Ceiba, este río transporta volúmenes anuales del orden de 905.05 mm³, que se traducen en un gasto medio anual de 48.67 m³/seg (periodo 1971–1989); el uso principal a que se destina el agua de este río es el doméstico.

Recursos hídricos localizados en el Sistema Ambiental.

La red hidrológica ubicada en el Sistema Ambiental es determinada por la pendiente y topografía del terreno delimitada por el parteaguas, los escurrimientos temporales o intermitentes tienen una tendencia con dirección Norte a Sur que desembocan en el Océano Pacífico, se aclara que no existen corrientes perenes dentro de la microcuenca, y el área de regularización no presenta ningún tipo de corriente de agua.

En la temporada de lluvias, el agua es conducida por las vertientes, desde donde es transportada a mar abierto, debido a la fuerte dinámica de recambio existente, una parte de los sedimentos se precipitan para ir conformando el perfil de playa y el gradiente batimétrico, en la mayor superficie del Sistema Ambiental el coeficiente de escurrimiento es de 20 a 30% y en una menor superficie el coeficiente de escurrimiento es de 0 a 0.5%.

Se tiene que el drenaje natural superficial está constituido por una red fragmentada de cauces y se forman en la parte norte de la playa Zipolite, Playa del Amor y bahía Puerto Ángel, los cauces conducen agua en forma intermitente de acuerdo a la temporada de lluvias, en esta región comúnmente llueve de Julio a septiembre derivado del clima predominante (cálido subhúmedo).

Estimación de flujos mínimos y máximos

En México, la CONAGUA ha publicado la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015 (Diario Oficial de la Federación, 27 de marzo de 2015), donde establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales para su explotación y aprovechamiento. En dicha norma se muestra el procedimiento autorizado para calcular el coeficiente de escurrimiento (Ce), para el cálculo del escurrimiento medio anual en función del tipo y uso de suelo, y del volumen de precipitación anual.

Se identificaron los datos de precipitación máxima en la estación 2033 y la precipitación anual que son necesarios para la estimación de las variables.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.10. Precipitación media anual y máxima en 24 horas.

DATOS DE PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL Y MÁXIMA EN 24 HORAS			
Estación:	20303		
Año de inicio:	1995	Año final:	2018
No.	Año	PP. máx 24 (mm)	PP. Media anual (mm)
1	1995	30.3	864.80
2	2000	130.0	
3	2001	86.4	
4	2002	95.0	
5	2003	60.4	
6	2004	145.3	
7	2005	108.0	
8	2006	63.2	
9	2007	86.2	
10	2008	133.5	
11	2009	56.8	
12	2010	82.8	
13	2011	66.8	
14	2012	98.4	
15	2013	130.8	
16	2014	160.7	
17	2015	51.3	
18	2016	105.8	
19	2017	80.2	
20	2018	66.8	

Para estimar un coeficiente de escurrimiento se parte del estudio de un evento de lluvia (una tormenta) que sea lo suficientemente intensa para vencer la capacidad de infiltración del suelo. La infiltración depende de diversos factores, entre los que se encuentran (Aparicio, 2006):

- a) La textura del suelo.
- b) Contenido de humedad inicial.
- c) Contenido de humedad de saturación.
- d) Cobertura vegetal.
- e) Uso del suelo.
- f) Aire atrapado.
- g) Lavado de material fino.
- h) Compactación.
- i) Temperatura, sus cambios y diferencias.

Este método parte de valores de k , que son valores que dependen del tipo de suelo y su uso actual. Los valores se obtienen de las siguientes tablas, tomadas de la NOM-011-CONAGUA-2015.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.11. Características de tipo de suelos.

Tipo de Suelo	Características
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos.
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos.
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable o bien arcillas.

Tabla IV.12. Constante de tipo y uso de suelo.

Uso del Suelo	Tipo de Suelo		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas.	0.26	0.28	0.30
Cultivos:			
En hilera.	0.24	0.27	0.30
Legumbres o rotación de pradera.	0.24	0.27	0.30
Granos pequeños.	0.24	0.27	0.30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -.	0.14	0.20	0.28
Del 50 al 75% - Regular -.	0.20	0.24	0.30
Menos del 50% - Excesivo -.	0.24	0.28	0.30
Bosque:			
Cubierto más del 75%.	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%.	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%.	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%.	0.22	0.28	0.30
Zonas urbanas.	0.26	0.29	0.32
Caminos.	0.27	0.30	0.33
Pradera permanente.	0.18	0.24	0.30

102

Para el caso del Sistema Ambiental, de acuerdo a los datos presentados en el apartado de tipos de suelos y permeabilidad tomada de la cartografía hidrogeológica escala 1: 250,000 del INEGI, en relación a las unidades dominante de suelo en el Sistema Ambiental corresponden a suelos tipo b, con las siguientes características de uso de suelo:



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.13. Valores de coeficiente de escurrimiento.

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO (Ce) CALCULADO CON LA NORMA-011-CONAGUA-2015					
Barbecho, áreas incultas y desnudas		T. suelo	Superficie (ha)	k	K ponderado
Cultivos:	En Hilera.			0.000	0.000
	Legumbres o rotación de pradera.			0.000	0.000
	Granos pequeños.	B	242.71	0.270	0.033
Pastizal (% del suelo cubierto o pastoreo)	Más del 75% - Poco -.			0.000	0.000
	Del 50 al 75% - Regular -.			0.000	0.000
	Menos del 50% - Excesivo -.			0.000	0.000
Bosque:	Cubierto más del 75%.			0.000	0.000
	Cubierto del 50 al 75%.	B	1,512.02	0.220	0.167
	Cubierto del 25 al 50%.			0.000	0.000
	Cubierto menos del 25%.			0.000	0.000
Zonas Urbanas.		B	232.88	0.290	0.034
Caminos.				0.000	0.000
Pradera Permanente.				0.000	0.000
Total			1,987.61	0.260	0.234

103

Para la estimación del valor de K se tomaron en cuenta el tipo y uso de suelo de acuerdo a la tabla de constante y uso de suelo.

Una vez estimado el valor de k ponderado que es 0.234, se aplica la ecuación siguiente para estimar el valor de ce.

$$Ce = \left[k * \frac{(P - 250)}{2000} \right] + \left[\frac{(k - 0.15)}{1.5} \right]$$

Dónde:

Ce = Coeficiente de escurrimiento

k = Constante de tipo y uso de suelo

P = Precipitación anual en mm

Se aplica esta ecuación debido a que los valores para **k** son mayores a 0.15.

Estimación del volumen medio de escurrimiento.

El volumen medio de escurrimiento pondera, a través del coeficiente de escurrimiento, el efecto diferencial de las distintas combinaciones de suelos y vegetación presentes en una cuenca (Unidades de Respuesta Hidrológica). El valor medio se determina con la siguiente expresión:

$$Vm = Ac * Pm * Ce$$



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Donde:

V_m = volumen medio anual escurrido, m^3 .

A_c = área de la cuenca, m^2 .

P_m = precipitación media anual, m.

C_e = coeficiente de escurrimiento, adimensional.

En el caso del Sistema Ambiental, se tiene lo siguiente:

Tabla IV.14. Volumen de escurrimiento medio anual.

Resultados: volumen de escurrimiento media anual	
Precipitación media anual (mm).	864.800
Coeficiente de escurrimiento (adim).	0.128
Área de la cuenca (ha).	1,987.610
Volumen escurrido medio anual (m^3).	2,204,140.438

Estimación del escurrimiento máximo.

Se realizó a través del método denominado "Fórmula racional". Este método asume que el máximo porcentaje de escurrimiento de una cuenca pequeña, ocurre cuando la totalidad de tal cuenca está contribuyendo al escurrimiento, y que el citado porcentaje de escurrimiento es igual a un porcentaje de la intensidad de lluvia promedio; lo anterior se expresa mediante la siguiente fórmula:

104

$$Q_p = \frac{C_e * I * A_c}{360}$$

Donde:

Q_p : = gasto máximo, m^3 /s .

C_e = coeficiente de escurrimiento, adimensional.

I = intensidad máxima de lluvia para un período de retorno dado, mm/h.

A_c = área de la cuenca, ha.

360 = factor de ajuste de unidades.

Q_p es el gasto máximo posible que puede producirse con una lluvia de intensidad en una cuenca de área y coeficiente de escurrimiento C_e , que expresa la fracción de la lluvia que escurre en forma directa.

En nuestro caso:

$C_e = 0.128$

Para la estimación de la intensidad máxima de lluvia es necesario primeramente la estimación del tiempo de concentración T_c que se estima con la siguiente ecuación:



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

$$I = 0.000325 \frac{(L)^{0.77}}{(S)^{0.385}} * 60$$

Dónde: L= Longitud del cauce principal en m.

S= pendiente del cauce principal.

I= intensidad máxima de lluvia para un período de retorno dado, mm/h. se estima con la siguiente ecuación:

$$I = \frac{(615 * Tr)^{0.18}}{D + 5^{0.685}}$$

Tr= Tasa de retorno.

D=Duración de la precipitación en minutos.

El Método Racional supone que la duración de la lluvia (D) será igual al tiempo de concentración en una cuenca en estudio.

De acuerdo a las estimaciones se tiene lo siguiente:

105

Tabla IV.15. Estimación del gasto.

Método Racional	
Área de la cuenca (Ac).	1,987.61 ha
Coeficiente de escurrimiento (Ce).	0.128
Longitud del cauce principal (Lc).	6,783.00 m
Desnivel del cauce principal (Hc).	240.00 m
Pendiente del cauce principal (Hc/Lc).	0.04
Tiempo de concentración (tc).	60.04 min
Intensidad de lluvia (i).	47.06 mm/h
Gasto máximo probable (Qp).	33.32 m3/s

4.3.1.9. Hidrología subterránea.

En el Diario Oficial de la Federación publicado el 18 de agosto de 2016, se dan a conocer los resultados de los estudios de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Colotepec-Tonameca con clave 2024, en el estado de Oaxaca.

Ubicación.

El acuífero Colotepec-Tonameca, está ubicado dentro de la Región Hidrológica 21 Costa de Oaxaca, dentro de la Cuenca Río Copalita y Otros, en las subcuencas Río Copalita, San Pedro Pochutla, Río Tonameca, Río Cozoaltepec; así como en la Cuenca Río Colotepec y Otros, dentro de las subcuencas Río Colotepec y San Pedro Mixtepec.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

El acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, es un acuífero costero y se localiza en la porción sur del Estado de Oaxaca, comprende una superficie de 3,217.14 kilómetros cuadrados y abarca totalmente a los municipios de Santa María Colotepec, San Baltazar Loxicha, San Bartolomé Loxicha, Santa María Tonameca, Santa Catarina Loxicha, Santo Domingo de Morelos, y parcialmente a los municipios de San Juan Lachao, San Jerónimo Coatlán, San Gabriel Mixtepec, San Pedro Mixtepec (Distrito 22), San Sebastián Coatlán, San Pablo Coatlán, San Miguel Coatlán, Santa Lucía Miahuatlán, San Andrés Paxtlán, San Mateo Río Hondo, San Agustín Loxicha, Candelaria Loxicha, Pluma Hidalgo y San Pedro Pochutla. Administrativamente, el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur.

Situación regulatoria, planes y programas de los recursos hidráulicos.

Actualmente, el acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, en el Estado de Oaxaca, se encuentra sujeto a las disposiciones del "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, mediante el cual se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

106

El acuífero.

El acuífero es de tipo libre, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos, depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera, principalmente en arenas con muy baja consolidación, de espesores reducidos hasta de 15 metros como máximo, con poco potencial acuífero, que conforman el cauce y la llanura de inundación de los ríos Colotepec, Tonameca y El Carrizal. La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento.

La porción inferior del acuífero está alojada en las rocas metamórficas del Complejo Metamórfico Xolapa y granodioritas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado al intemperismo, originando pequeños manantiales que descargan sus pequeños caudales durante la época de lluvias. El basamento impermeable del acuífero está representado por estas mismas rocas metamórficas y granodioritas, al desaparecer el fracturamiento a profundidad.

Calidad del agua subterránea.

El agua subterránea del acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, en general se caracteriza por ser de tipo sódico-cálcico-bicarbonatada, con una concentración de sólidos totales disueltos de



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

57.0 a 668 miligramos por litro, que se considera de baja a moderada, por lo que no excede el límite máximo permisible para consumo humano.

Las conductividades eléctricas del agua varían entre 320 y 1,336 microsiemens por centímetro, catalogadas como aguas subterráneas de buena calidad. Los valores de temperatura del agua subterránea varían de 27.0 a 30.4 grados centígrados. La dureza del agua varía entre 186 y 592 miligramos por litro, encontrándose sólo una muestra arriba del límite máximo permisible para uso doméstico, de 500 miligramos por litro como carbonato de calcio.

Las concentraciones de los diferentes iones y elementos, no rebasan los límites máximos permisibles establecidos en la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000.

Finalmente, se puede concluir que el agua puede utilizarse para riego, con pocas posibilidades de alcanzar elevadas concentraciones de sodio intercambiable; por lo que se pueden cultivar plantas de cualquier tipo, siempre y cuando sean adecuadas a la altura y tipo de terreno del acuífero.

107

Disponibilidad media anual de agua subterránea.

La disponibilidad media anual de las aguas subterráneas en el acuífero Colotepec-Tonameca, se determinó considerando una recarga total media anual de 61.0 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 36.4 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 20.2 millones de metros cúbicos anuales corresponden al flujo base, 0.7 millones de metros cúbicos anuales a las salidas subterráneas y 31.0 millones de metros cúbicos anuales que corresponden a la evapotranspiración; y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 3.594381 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 21.005619 millones de metros cúbicos anuales.

Riesgo de sobreexplotación.

En el acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, la extracción total a través de norias y pozos, es de 9.9 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 61.0 millones de metros cúbicos anuales. En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demanden un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Colotepec-Tonameca, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

las actividades productivas y poniendo en riesgo el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aún con la existencia del Acuerdo General señalado en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea y su extracción rebase su capacidad de renovación natural y genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como el abatimiento de los niveles de agua subterránea, el incremento de costos de bombeo, la inutilización de pozos, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del flujo base hacia los ríos, y su descarga al mar y a los ecosistemas costeros, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

Riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua.

En el acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, existe riesgo de contaminación, debido a la falta de tratamiento de las aguas residuales y a las fosas sépticas en zonas donde no se cuenta con drenaje sanitario, así como el uso de agroquímicos en la agricultura y, además, la ocasionada por la actividad pecuaria, que, en conjunto con las anteriores, representan fuentes potenciales de contaminación del agua subterránea.

Es importante mencionar que este es un acuífero costero y los aprovechamientos próximos a la línea de costa tienen un factor que limita la extracción de agua subterránea, ya que existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incremente la salinidad del agua subterránea en la zona actual de explotación, que se concentra en la zona cercana al litoral y próxima a la interface salina, en caso de que la extracción intensiva del agua subterránea provoque abatimientos tales, que ocasionen la modificación e inversión de la dirección del flujo de agua subterránea, y consecuentemente, el agua marina pudiera migrar hacia las zonas de agua dulce, provocaría que la calidad del agua subterránea se deteriore, hasta imposibilitar su utilización sin previa desalación; lo que implicaría elevados costos y restringiría el uso del agua, que sin duda afectaría al ambiente, a la población, a las actividades que dependen del agua subterránea y el desarrollo económico de la región.

De acuerdo a conjuntos de datos vectoriales de hidrología subterránea con clave E14-3 del INEGI, escala 1:25000 serie I, el Sistema Ambiental se encuentran en acuífero de tipo libre constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos, depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera, principalmente en arenas con muy baja consolidación, de espesores reducidos hasta de 15 metros como máximo, con poco potencial acuífero, que conforman el cauce y la llanura de inundación de los ríos Colotepec, Tonameca y El Carrizal. La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. La porción inferior del acuífero está alojada en rocas metamórficas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento, asociado al intemperismo.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

4.3.2. Medio biótico.

Las comunidades vegetales están constituidas por diversas especies que interactúan en un espacio determinado, esta interacción condiciona su existencia dentro del ecosistema en el que se encuentre. La flora y fauna son algunos de los elementos principales de las comunidades, su conformación está dada por las características propias de su entorno (factores abióticos) lo que les confiere características fisiológicas necesarias y comportamientos específicos que les permite adaptarse, habitar, reproducirse y sobrevivir en un ambiente. Los factores abióticos presentes en el Sistema Ambiental delimitado confieren una distribución de diferentes tipos de vegetación, que con el paso de los años diferentes superficies han sido modificadas de manera natural o por acción del hombre dando lugar a distintos usos de suelo.

4.3.2.1. *Uso de suelo y vegetación en el SA.*

En el SA delimitado, se encuentra una gran variedad de tipos de uso de suelo y vegetación, para determinar los diferentes tipos se empleó un ejercicio por medio de sistemas de información geográfica, con el Software ArcMap 10.5, y teniendo como referencia la carta de *Uso de Suelo y Vegetación* de INEGI serie VI la cual corresponde a una actualización de los datos de acuerdo con el modelo de datos espaciales.

109

La serie VI de Uso del Suelo y Vegetación consta de 149 conjuntos de datos digitales y un conjunto nacional en formato shape y con datum de referencia ITRF92. La información de cada uno de los conjuntos de datos de la Serie VI de Uso del Suelo y Vegetación, se obtuvo a partir de la interpretación de imágenes digitales Landsat TM8 del año 2014 multiespectrales y respaldada con los respectivos trabajos de verificación de campo. Presenta la distribución de los diferentes tipos de vegetación natural e inducida de nuestro país; también se muestra la ubicación de las áreas agrícolas y se organiza a partir de un sistema jerárquico el cual podrá formar parte de un Sistema de Información Geográfica. Asimismo, se realizó un levantamiento en el trazo del proyecto, que nos permitió conocer la vegetación existente.

De acuerdo conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, escala 1: 250,000, Serie VI, (conjunto nacional) del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información (INEGI), y sitios de muestreo dentro del Sistema Ambiental se determina que está comprendido por los siguientes tipos de vegetación: selva mediana caducifolia, asentamientos humanos, agrícola pecuario y forestal y sin vegetación. Figura IV.14 y tabla IV.16.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

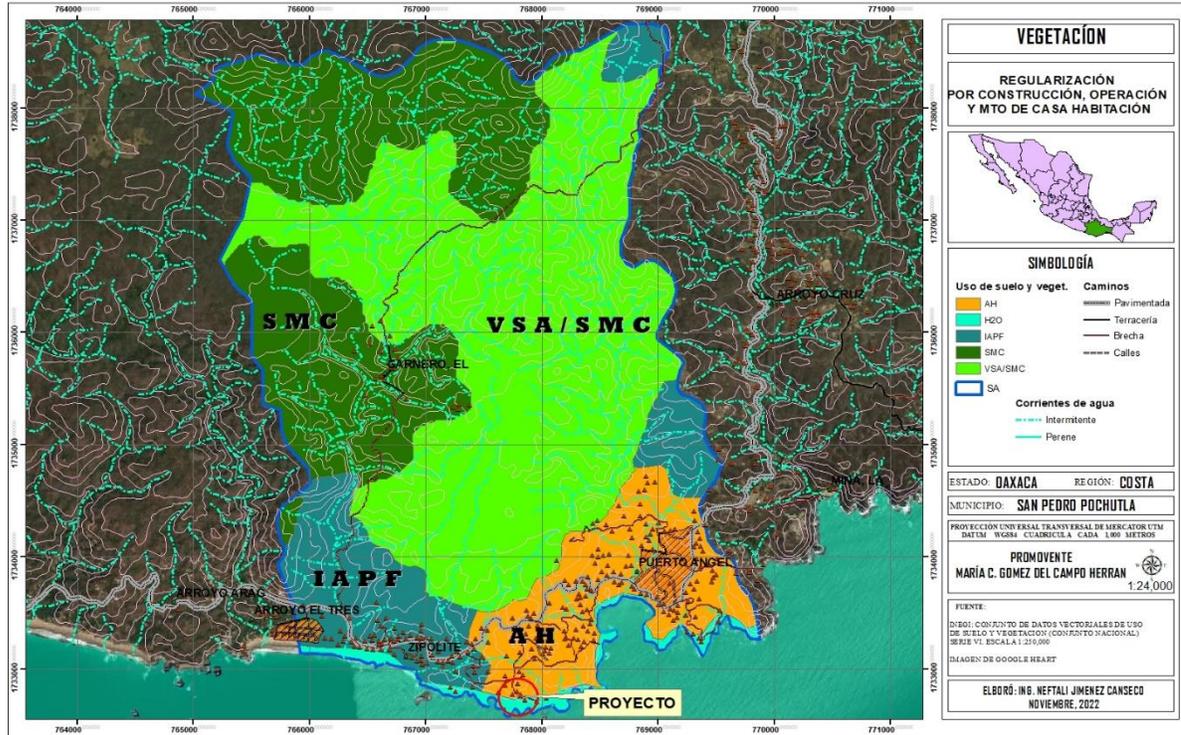


Figura IV.14. Mapa de uso del suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.

Tabla IV.16. Superficies por uso de suelo y vegetación en el SA.

Clave	Descripción	Superficie	Porcentaje
SMC	Selva Mediana Caducifolia.	561.72	28.3
VSA/SMC	Vegetación secundaria arbórea de Selva Mediana Caducifolia.	912.73	45.9
IAPF	Agrícola-Pecuario y Forestal.	242.71	12.2
AH	Asentamientos Humanos.	232.88	11.7
H ₂ O	Cuerpo de Agua.	37.57	1.9
Total		1,987.61	100

De acuerdo a conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación (conjunto nacional serie VI) del INEGI, se presenta en la parte baja en límites la playa cuerpos de agua (mar), (superficie de 37.57 hectáreas), que de acuerdo a los recorridos de campo y muestreo **corresponde a vegetación de selva baja caducifolia.**

A continuación, se describe cada uno de los usos de suelo y la vegetación presente en el SA, de acuerdo, con lo estipulado en la *Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Vegetación* publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

4.3.2.2. Descripción de los tipos de vegetación en el Sistema Ambiental.

Selva mediana caducifolia.

Se encuentra en climas AW₁ y AW₂ cálidos subhúmedos con condiciones más húmedas que AW₀, con una temperatura media anual que va desde los 18 a 28°C y precipitaciones que se enmarcan entre los 700 y 1,500 mm la precipitación es estacional concentrándose en 3 a 4 meses presentando una estación seca que se extiende generalmente de diciembre a mayo. El estrato arbóreo de esta selva se presenta a los 15 a 20 metros, con estratos arbustivos y herbáceos reducidos.

La selva se encuentra en diferentes situaciones topográficas y tipos de suelo, aunque muestra una preferencia por suelos someros pedregosos y sobre laderas de cerros, los suelos presentan características de la roca madre la cual puede ser ígnea, metamórfica o sedimentaria marina.

Los suelos que se presentan con esta selva se encuentran generalmente en condiciones más favorables de humedad edáfica que la Selva Baja Caducifolia. Las condiciones del suelo son bastante variables, las texturas pueden variar de arcilla hasta arena, el PH de ácido a ligeramente alcalino, pueden ser pobres o ricos en materia orgánica y de diferentes colores. Por lo general son suelos jóvenes y bien drenados. Prospera en lugares más protegidos y con suelos más profundos, su altura es de 15 a 20 metros. Las áreas que cubre esta selva actualmente presentan una cantidad considerable de vegetación secundaria debido a las actividades humanas.

Especies importantes: *Lysiloma latisiliquum* (tsalam, guaje), *Piscidia piscipula* (ja'bín), *Bursera simaruba* chaka', palo mulato), *Cedrela odorata* (cedro rojo), *Maclura tinctoria*, *Cordia dodecandra* (siricote, cuéramo), *Alvaradoa amorphoides* (Belsinikche', camarón), *Lonchocarpus rugosus*, *Cordia gerascanthus*, *Gyrocarpus sp.*, *Neomillspaughia emarginata*, *Gyrocarpus americanus* y *Caesalpinia gaumeri*, *Ehretia latifolia*, *Simarouba glauca*, *Terminalia buceras*, *Terminalia macrostachya* y *Tabebuia impetiginosa*.

Distribución: se presenta como una franja en dirección NE-SO al centro de Yucatán, que se prolonga al norte de Campeche; también en la vertiente sur del Pacífico dentro del área del Istmo de Tehuantepec existen selvas bastante densas y frondosas.

Vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia.

Se describe una selva mediana caducifolia con cierto nivel de perturbación, conformada por tres estratos arbolados, dominada fisonómicamente por *Bursera simaruba* (palo mulato) y *Lysiloma acapulcense* (ébano) en el estrato superior de cerca de 15 m de altura, se encuentran además, individuos de: *Ceiba pentandra* (ceiba), *Trichilia havanensis* (limoncillo zanate), *Brosimum alicastrum* (ramón, lan-fe-la), *Aphananthe monoica* (palo de armadillo), *Enterolobium cyclocarpum* (aguacastle, nacastle), *Parmentiera aculeata* (cuachilote), *Swietenia humilis* (cobano) y *Hura polyandra* (haba de Guatemala); el estrato intermedio se encuentra a 12 m, donde están presentes:



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Swietenia humilis, *Tabebuia rosea* (palo de rosa) y *Vitex mollis*; el estrato arbolado inferior, de 7 m, con: *Acacia cornigera* (cuernitos) y *A. cochliacantha* (palo de cucharitas).

Selva baja caducifolia.

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1,500 mm, con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1,900 msnm, rara vez hasta 2,000 msnm de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del Golfo no se le ha observado arriba de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen, si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del Pacífico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). 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. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

112

En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera* sp. (cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* sp. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* sp. (yaaxche, pochote); *Bromelia penguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* sp. (cazahuate); *Pseudobombax* sp. (amapola, clavellina); *Cordia* sp. (ciricote, cuéramo); *Havardia acatlensis* (barbas de chivo); *Amphipterygium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Ocotea tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcense*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Piscidia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus terebinthinaceus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje), *Haematoxylum campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophiifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina arborescens* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus aurea* (higo), *Gymnopodium floribundum* (aguana), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphyllum*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candidum*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *Favonialis* (copal), *Bursera fagaroides* var. *elongata* y *Bursera fagaroides* var. *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*,



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Pseudosmodium perniciosum, Spondias purpurea, Trichilia americana, Bursera longipes, B. morelensis, B. fagaroides, B. lancifolia, B. copallifera, B. vejarvazquesii, B. submoniliformis, B. bipinnata, B. bicolor, Ceiba aesculifolia subsp. parvifolia, Ipomoea murucoides, Merremia aegyptia, I. wolcottiana, I. arborescens, Brahea dulcis (palma de sombrero), *Thevetia ovata, Indigofera platycarpa, Calliandra grandiflora, Celtis iguanaea, Diphysa floribunda, Bonellia macrocarpa, Malpighia mexicana Pseudobombax ellipticum, Crateva palmeri. C. tapia, Guazuma ulmifolia, Cordia dentata, Parkinsonia florida, Acacia farnesiana, Prosopis laevigata, Licania arborea, Prosopis juliflora, Pithecellobium dulce, Zygia conzattii, Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturo), *C. floribundia* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauvolfia tetraphylla* (coralillo), *Trichilia hirta, T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora, Pachycereus* sp. (cardón); *Stenocereus* sp, *Cephalocereus* spp, *Pilosocereus gaumeri, Stenocereus griseus, Acanthocereus tetragonus, Pachycereus pecten-aboriginum y Pterocereus gaumeri*. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia* sp., cactáceas y algunas orquídeas.

Agrícola-pecuaria-forestal (IAPF).

Agrícola: área en la que el suelo es utilizado para la realización de labores agrícolas con el propósito de obtener alimentos y materias primas agroindustriales.

113

Pecuaria: área en la que el suelo es utilizado para la realización de labores agrícolas con fines pecuarios, ya sea para producción de forrajes o pastoreo.

Forestal: área en la que el suelo es utilizado para el establecimiento de plantaciones forestales con especies finas comerciales, conservación-reforestación, forestación y recreativos.

4.3.2.3. Caracterización de la vegetación en el Sistema Ambiental.

La caracterización de la vegetación dentro del Sistema Ambiental se realizó mediante la siguiente metodología:

1. Método de muestreo.

El muestreo es una herramienta que consiste en utilizar sitios denominados unidades de muestreo, éstas deben ser representativas de la población objeto de estudio sobre la cual se realiza la toma de datos necesaria para dar respuesta a los objetivos planteados. El número, el tamaño y la distribución de estas unidades está en función de la precisión requerida, el tiempo disponible y la heterogeneidad u homogeneidad de las comunidades a estudiarse (Carrillo, 2008).

a) Diseño de muestreo utilizado.

El tipo de muestreo que se empleó en Sistema Ambiental fue muestreo dirigido o intencional que consistió en seleccionar las unidades a muestrear según el tipo de vegetación, para este caso se levantaron 5 sitios de muestreo distribuidos en áreas con vegetación forestal igual o similar al área de afectación por las obras realizadas, que son representativo del lugar, dado que estas unidades gozan de representatividad.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

b) Número de sitios de muestreo y su distribución.

El número de sitios muestreados en la microcuenca fueron 5 sitios distribuidos de manera dirigida en el tipo de vegetación similar al área de afectación, es decir tuvieron una distribución intencionada.



Figura IV.15. Ubicación de sitios de muestreo en el SA.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los sitios de muestreo.

Tabla IV.17. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo en el SA, proyección UTM WGS84, Zona 14.

Proyección UTM Zona 14, Datum WGS84							
No	Vértice	ET_X	ET_Y	No	Vértice	ET_X	ET_Y
	1	767566	1732806	1	767433	1732872	
1	2	767587	1732819	4	2	767458	1732869
	3	767601	1732798		3	767456	1732845
	4	767580	1732785		4	767431	1732847
	1	767378	1732867		1	767088	1732852
2	2	767364	1732888	5	2	767088	1732877
	3	767385	1732902		3	767113	1732877
	4	767399	1732881		4	767113	1732852
	1	767233	1732840				
3	2	767236	1732865				
	3	767261	1732861				
	4	767257	1732836				



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

c) *Forma de los sitios.*

Las formas de los sitios fueron cuadradas con dimensiones de 625 m² (25 m x 25 m) para el estrato arbóreo, de forma cuadrada para el estrato arbustivo con dimensiones de 25 m² (5 m x 5 m) y para el estrato herbáceo de 1 m².

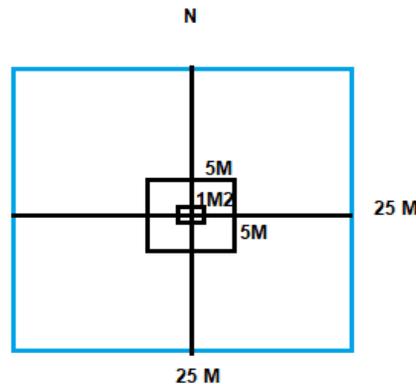


Figura IV.16. Forma de sitios de muestreo.

d) *Tamaño de la muestra.*

Una vez establecida la intensidad de muestreo, se realizó el cálculo del tamaño de muestra cómo se señala en la ecuación.

$$n = (IM/100) * N$$

En donde:

n= superficie a muestrear (ha).

N= Superficie total (ha).

IM= Intensidad de muestreo (%).

Por lo tanto, la superficie muestreada para la realización del inventario en esta zona corresponde a 5 sitios de 625m², es decir una superficie de 3,125m² (0.31 ha).

e) *Descripción del muestreo en campo.*

- o La metodología inicia con la localización de los sitios, se establecieron 5 sitios con vegetación forestal similares a la vegetación presente en el área de afectación.
- o Cada elemento arbóreo es sujeto a medición, partiendo siempre del primer árbol más cercano al centro con orientación al Norte-Sur, según las manecillas del reloj. Para la toma de datos se toman en cuenta las siguientes variables;
- o Variables ecológicas: nombre común, nombre científico (para aquellas que se pudieron identificar en campo), pendiente media, forma de vida, exposición, altura sobre el nivel del mar.
- o Variables dasométricas: diámetro normal, diámetro basal para el estrato arbustivo, y altura. Para el levantamiento de la información se utiliza el siguiente equipo de campo: cinta diamétrica, clinómetro, brújula, GPS, cámara, hilo de plástico.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

- Diámetro normal: esta medición se logra con una cinta diamétrica de manera transversal al tronco de los árboles a una altura de 1.30 m respecto del suelo y a favor de la pendiente del terreno.
- Altura total: en el caso de los árboles, la medición de la altura se consigue con una pistola Haga o clinómetro, donde a una distancia determinada de 10 m se aviste el tocón del árbol y el ápice de la copa del mismo; las lecturas se toman en metros por medio de funciones trigonométricas.
- Diámetro basal: para las especies del estrato arbustivo se midieron sus diámetros basales a ras del suelo y a favor de la pendiente.
- Para el caso de las cactáceas, agaves, suculentas y epífitas se registran todos los individuos presentes dentro de los 25 m² del sitio arbustivo delimitado, y de 1m² para el estrato herbáceo.

2. Análisis de datos y metodología.

116

El análisis de datos de campo se llevó a cabo de la siguiente manera:

a) Captura de datos.

La captura de datos se realizó utilizando el software de computación *Excel*, realizando la captura por cada sitio muestreado.

b) Determinación taxonómica.

La identificación taxonómica de las especies de flora encontradas en los sitios de muestreo, se realizaron tanto en campo como en gabinete.

En campo, las especies conocidas por su nombre científico por la brigada, fueron registradas directamente en el formato de campo.

En gabinete, las especies que no fueron posibles de identificar con su nombre científico en campo, se identificaron a través de fotografías de tallo, hojas y frutos si es que hay en su momento, que se tomaron, además de coleccionar una muestra del mismo, utilizando claves taxonómicas, comparando imágenes con catálogo de especies, a través de aplicaciones para la identificación de especies, y comparando las muestras o imágenes con ilustraciones de la página enciclovida de la CONABIO.

c) Distribución y categoría de riesgo de las especies de flora.

Para determinar la distribución y categoría de riesgo de las especies de flora registradas se consultó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

d) Metodología para el cálculo del índice de valor de importancia

Índice de valor de importancia.

El valor de importancia relativa (IVI) es un resumen de los valores cuantitativos de cada especie y permite ordenar a las especies de mayor a menor. Proporciona una buena idea de cuáles son las especies más importantes en la comunidad debido a su abundancia o al espacio que ocupan. Se define como la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa; siendo 300 el valor más alto esperable para una especie. Cuando no se mide algún parámetro, por ejemplo, la densidad, se puede calcular el valor de importancia sumando únicamente la frecuencia relativa y la dominancia relativa o cobertura relativa, y entonces el valor más alto esperable será de 200, aunque siempre será necesario aclarar por qué se prescindió de alguna de las tres variables.

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: Dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), abundancia y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

117

Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I. debe ser igual a 300.

Valor de Importancia = Abundancia relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa.

Para el análisis de datos se utilizaron las siguiente formulas las cuales se aplicaron en una hoja de Excel para su manejo y procesamiento.

$$\text{IVI} = \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia relativa}$$

Densidad o abundancia relativa (AR). Es la densidad o abundancia es el número de individuos (N) en un área determinada (A) y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada. $(AR = (A_i / \sum A_i) * 100)$

Frecuencia relativa (FR). Es la frecuencia estimada como el número de unidades de muestreo (parcelas) en que apareció cada especie y es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad de muestra en particular. $(FR = (F_i / \sum F_i) * 100)$.

Dominancia relativa (DmR). En árboles se calculó el área basal a partir de los diámetros normales los cuales fueron convertidos en porcentaje y en arbustos y herbáceas se expresa se calcularon a partir del diámetro basal. $(DR = (D_i / \sum D_i) * 100)$.

Una vez calculada cada una de las variables anteriores se realizó la sumatoria para cada una de las especies encontradas en los estratos mediante la fórmula de IVI.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

e) Metodología para el cálculo de índices de diversidad.

Índices de diversidad.

La diversidad de especies se define como el número de especies en una unidad de área, tiene dos componentes principales la riqueza (número de especies) y la equitatividad (número de individuos de una sola especie). Generalmente en las evaluaciones biológicas se usan índices de diversidad que responden a la riqueza de especies y a la distribución de los individuos entre las especies, la estimación se realiza a través de diferentes índices, los más usados son el de Shannon- Wiener, el de Simpson, Berguer Parker y Margaleff.

Para obtener los valores de diversidad y equidad se trabajó en una tabla de Excel, se dividió la base de datos en una tabla que contiene las siguientes variables: nombre común, nombre científico, número de individuos para cada una de las especies dentro del sitio (n_i) y el total de individuos en toda la microcuenca (número de individuos de todas las especies), estos cálculos se realizaron por estrato.

Con los datos obtenidos en los sitios de muestreo que se levantaron en el predio, se realizaron los cálculos para la diversidad de acuerdo a los siguientes índices:

118

Índice de Margalef.

Este índice transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. Toma valores de cero cuando hay una sola especie y varía con el tamaño de la muestra de forma desconocida. Marrugan 2004.

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Dónde:

S = Número de especies.

N = Número total de individuos (Sumatoria de n_i , dónde n_i =número de individuos por especie).

Índice de Simpson.

Es un índice de dominancia, muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie. Toma valores entre 0 y 1, cuando más alto es, refleja mayor diversidad de especies (Marrugan, 2004). Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$D = \sum pi^2$$

Dónde:

D= Dominancia de Simpson.

pi = abundancia relativa (número de individuos por especie entre N)

Este índice puede ser expresado en términos de diversidad cuando se presenta en la forma 1-D.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Índice de Shannon-Wiener.

Para la estimación de los índices de diversidad se utilizó el índice de Shannon- Wiener que se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). (Magurran 2001).

Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio. (Moreno, 2001).

Adquiere valores entre cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Además, es un índice de equidad, indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Toma valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están bien representadas por el mismo número de individuos. Se calcula mediante la siguiente ecuación:

119

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Índice de Equidad de Pielou.

Con base en los valores de diversidad del índice de Shannon-Wiener, expresa la equidad como la proporción de la diversidad observada en relación con la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} \quad \text{Dónde: } H'_{max} = \ln(S)$$



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

3. Resultados.

a) Listado florístico de especies encontradas en el Sistema Ambiental.

De acuerdo a la metodología empleada para el análisis de la vegetación se obtuvo un total de 717 registros botánicos para el estrato arbóreo, 59 registros botánicos para el estrato arbustivo, y 6 registros botánicos para el estrato de agaves, cactáceas y epifitas, es importante mencionar que no se obtuvieron registros de especies herbáceas.

Tabla IV.18. Listado florístico.

Especie	Nombre común	Nombre científico	Norma 059-SEMARNAT-2010	
			Distribución	Categoría
Estrato arbóreo				
1	<i>Espina</i>	<i>Acacia cornigera</i>	No endémica	Ninguna
2	<i>Cuachalate</i>	<i>Amphipterygium adstringens</i>	No endémica	Ninguna
3	<i>Copal</i>	<i>Bursera fagaroides</i>	No endémica	Ninguna
4	<i>Copal</i>	<i>Bursera heteresthes</i>	No endémica	Ninguna
5	<i>Palo mulato</i>	<i>Bursera simaruba</i>	No endémica	Ninguna
6	<i>Frijolillo, palo colorado</i>	<i>Caesalpinia platyloba</i>	No endémica	Ninguna
7		<i>Cascabela thevetia</i>	No endémica	Ninguna
8	<i>Celtis</i>	<i>Celtis caudata</i>	No endémica	Ninguna
9	<i>Encino de cerro</i>	<i>Coccoloba liebmannii</i>	No endémica	Ninguna
10	<i>Zapote de playa</i>	<i>Crateva tapia</i>	No endémica	Ninguna
11	<i>Naranjillo</i>	<i>Diospyros salicifolia</i>	No endémica	Ninguna
12	<i>Cascalote</i>	<i>Forchhammeria pallida</i>	No endémica	Ninguna
13	<i>Cacahuananche</i>	<i>Gliricidia sepium</i>	No endémica	Ninguna
14	<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	No endémica	Ninguna
15	<i>Caparis</i>	<i>Jaquinia macrocarpa</i>	No endémica	Ninguna
16	<i>Huaje montes</i>	<i>Leucaena macrophylla</i>	No endémica	Ninguna
17	<i>Chicozapote</i>	<i>Morisonia americana</i>	No endémica	Ninguna
18	<i>Flor de mayo</i>	<i>Plumeria rubra</i>	No endémica	Ninguna
19	<i>Primavera</i>	<i>Tabebuia rosea</i>	No endémica	Ninguna
20	<i>Lobo lagarto</i>	<i>Zanthoxylum fagara</i>	No endémica	Ninguna
Estrato arbustivo				
1		<i>Barleria micans</i>	No endémica	Ninguna
2	<i>Escoba de bruja</i>	<i>Cordia curassabica</i>	No endémica	Ninguna
3		<i>Eclipta prostrata</i>	No endémica	Ninguna
4		<i>Hippocratea volubilis</i>	No endémica	Ninguna
5		<i>Hyptis tomentosa</i>	No endémica	Ninguna
6	<i>Carrisillo</i>	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	No endémica	Ninguna
7		<i>Salpianthus arenarius</i>	No endémica	Ninguna
8	<i>Enredadera</i>	<i>Serjania triquetra</i>	No endémica	Ninguna
9	<i>Malva</i>	<i>Sida rhombifolia</i>	No endémica	Ninguna
10		<i>Walteria indica</i>	No endémica	Ninguna
Agaves, cactáceas y epifitas				
1	<i>Nopal</i>	<i>Opuntia decumbens</i>	No endémica	Ninguna
2	<i>Órgano</i>	<i>Stenocereus stellatus</i>	No endémica	Ninguna



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

b) Especies en categoría de riesgo según NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo a la tabla IV.18, no se identificaron especies ubicados en categoría de riesgo de acuerdo a la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

c) Índice de valor de importancia.

Estrato arbóreo.

De las especies muestreadas y analizadas en el estrato arbóreo, *Amphipterygium adstringens* es la primera en importancia, con un índice de valor de importancia (IVI) de 88.98, la segunda especie dominante es *Caesalpinia platyloba* con un índice de valor de importancia de 57.79 y la tercera especie con valor de importancia alto es *Bursera heteresthes* con IVI de 30.54. En la tabla IV.19 y figura IV.17 se presentan los valores de importancia obtenidos para cada especie en el estrato arbóreo en el área del SA.

Tabla IV.19. Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo.

Especie	Nombre común	Nombre científico	AR	FR	DR	IVI
Estrato arbóreo						
2	<i>Cuachalate</i>	<i>Amphipterygium adstringens</i>	26.22036	9.259259	53.50206	88.98168
6	<i>Frijolillo, palo colorado</i>	<i>Caesalpinia platyloba</i>	25.94142	9.259259	16.598	51.79868
4	<i>Copal</i>	<i>Bursera heteresthes</i>	11.57601	9.259259	9.711595	30.54687
13	<i>Cacahuananche</i>	<i>Gliricidia sepium</i>	10.46025	5.555556	4.473220	20.48903
16	<i>Huaje montes</i>	<i>Leucaena macrophylla</i>	6.69456	5.555556	5.797528	18.04764
15	<i>Caparis</i>	<i>Jaquinia macrocarpa</i>	2.51046	9.259259	0.765156	12.53488
12	<i>Cascalote</i>	<i>Forchhammeria pallida</i>	0.83682	9.259259	1.559741	11.65582
11	<i>Naranjillo</i>	<i>Diospyros salicifolia</i>	3.76569	5.555556	1.883461	11.20471
8	<i>Celtis</i>	<i>Celtis caudata</i>	5.16039	3.703704	1.412596	10.27669
14	<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	1.39470	5.555556	0.912301	7.862557
20	<i>Lobo lagarto</i>	<i>Zanthoxylum fagara</i>	0.97629	3.703704	1.147734	5.827728
7		<i>Cascabela thevetia</i>	1.53417	3.703704	0.382578	5.620452
3	<i>Copal</i>	<i>Bursera fagaroides</i>	0.97629	3.703704	0.588582	5.268575
9	<i>Encino de cerro</i>	<i>Coccoloba liebmannii</i>	0.55788	3.703704	0.058858	4.320442
5	<i>Palo mulato</i>	<i>Bursera simaruba</i>	0.27894	3.703704	0.176574	4.159218
18	<i>Flor de mayo</i>	<i>Plumeria rubra</i>	0.41841	1.851852	0.294291	2.564553
17	<i>Chicozapote</i>	<i>Morisonia americana</i>	0.27894	1.851852	0.294291	2.425083
19	<i>Primavera</i>	<i>Tabebuia rosea</i>	0.13947	1.851852	0.206004	2.197325
10	<i>Zapote de playa</i>	<i>Crateva tapia</i>	0.13947	1.851852	0.147145	2.138467
1	<i>Espina</i>	<i>Acacia cornigera</i>	0.13947	1.851852	0.088287	2.079609
Total			100	100	100	300



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

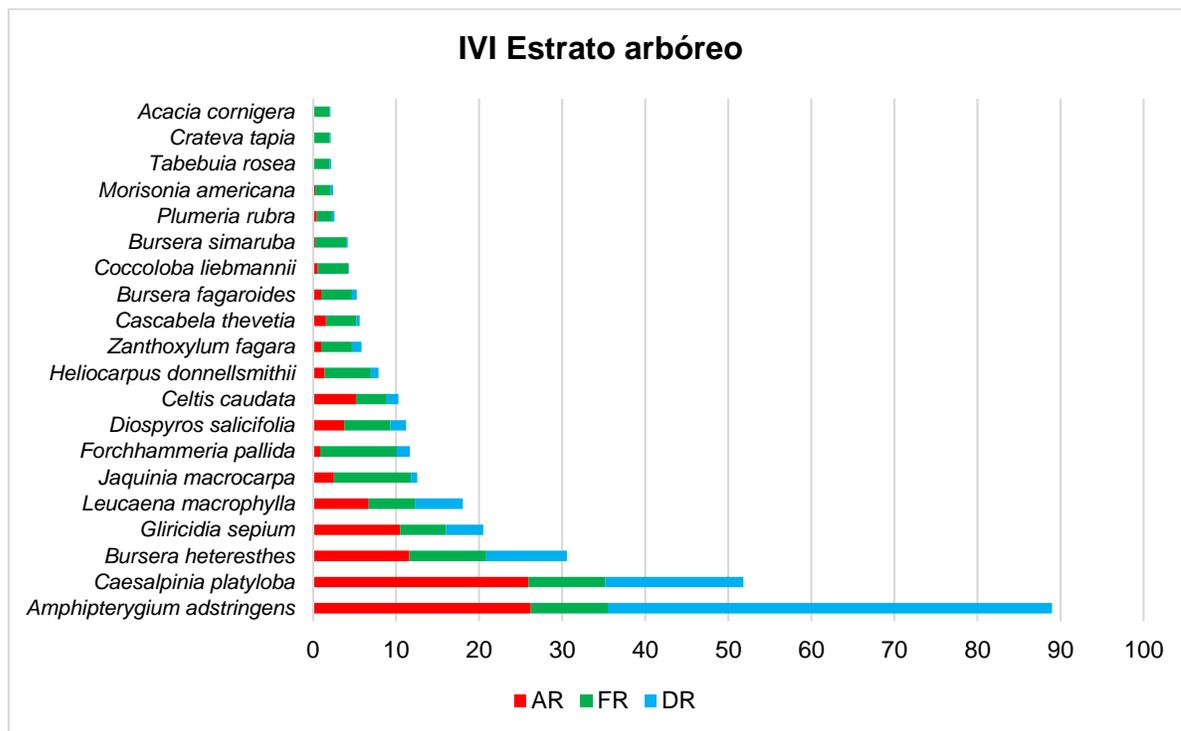


Figura IV.17. Representación gráfica del I.V.I. estrato arbóreo.

Estrato arbustivo.

Para este estrato las especies con mayor índice de importancia son *Walteria indica* con un índice de valor de importancia de IVI de 59.53, que es la especie más abundante dentro del área, seguido de *Salpianthus arenarius* con un índice de valor de importancia de 57.83 y la tercera especie en importancia es *Barleria micans* con un índice de valor de importancia de 48.07. En la tabla IV.20 y figura IV.18 se muestran los valores de importancia para cada especie registrada en el estrato arbustivo.

Tabla IV.20. Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo.

Especie	Nombre común	Nombre científico	AR	FR	DR	IVI
Estrato arbustivo						
10		<i>Walteria indica</i>	16.94915	10.52632	32.05503	59.5305
7		<i>Salpianthus arenarius</i>	15.25424	10.52632	32.05503	57.83559
1		<i>Barleria micans</i>	25.42373	21.05263	1.60275	48.07911
3		<i>Eclipta prostrata</i>	10.16949	15.78947	16.02752	41.98648
2	Escoba de bruja	<i>Cordia curassabica</i>	5.084746	10.52632	8.01376	23.62482
5		<i>Hyptis tomentosa</i>	15.25424	5.263158	1.60275	22.12015
4		<i>Hippocratea volubilis</i>	5.084746	5.263158	6.41100	16.75891
9	Malva	<i>Sida rhombifolia</i>	3.389831	10.52632	1.60275	15.5189
6	Carrisillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	1.694915	5.263158	0.3147	7.27277
8	Enredadera	<i>Serjania triquetra</i>	1.694915	5.263158	0.3147	7.27277
Total			100	100	100	300



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

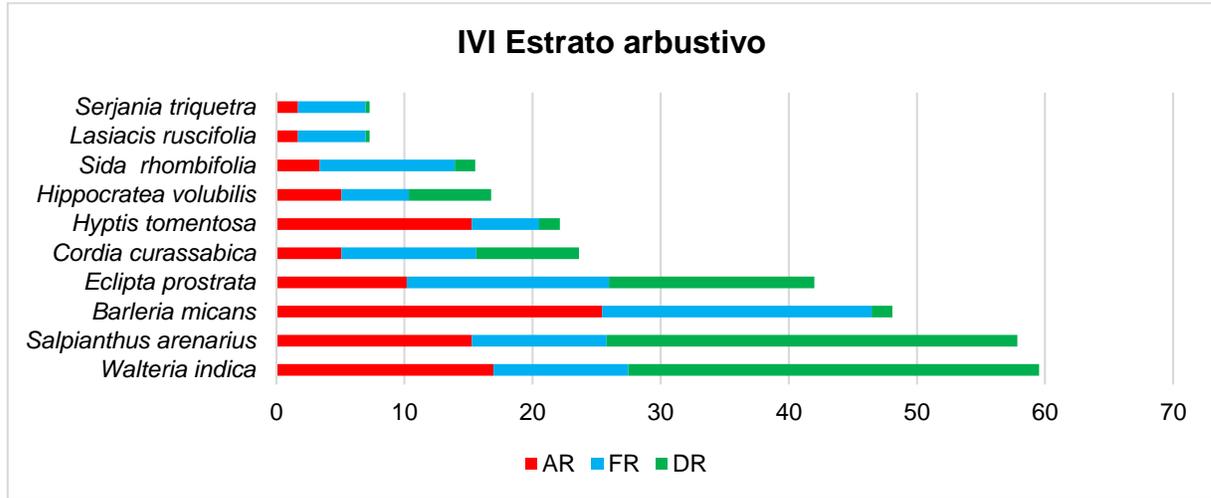


Figura.IV.18. Representación gráfica del I.V.I. estrato arbustivo.

Agaves, cactáceas y epífitas.

Dentro del estrato de epífitas se determinó que la especie más dominante de dos registradas en este estrato, es: *Stenocereus stellatus* con un índice de valor de importancia de 198.02.

123

Por lo tanto, las especies con el índice de valor de importancia más alto nos muestran, entre otras cosas que son dominantes ecológicamente, y que poseen un alto rango de absorción de nutrientes, por lo cual, estas ocupan el mayor espacio físico, que controla en un alto porcentaje la energía que llega a este sistema.

Tabla IV.21. Índice de valor de importancia para el estrato agaves, cactáceas y epífitas.

Especie	Nombre común	Nombre científico	AR	FR	DR	IVI
Agaves, cactáceas y epífitas						
2	Órgano	<i>Stenocereus stellatus</i>	66.66667	50	81.35593	198.0226
1	Nopal	<i>Opuntia decumbens</i>	33.33333	50	18.64407	101.9774
Total			100	100	100	300



Figura IV.19. Representación gráfica del I.V.I. estrato agaves, cactáceas y epífitas.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

d) Índices de diversidad.

En las siguientes tablas se presentan los valores de los índices de diversidad obtenidos para los tres estratos muestreados en el Sistema Ambiental.

Estrato arbóreo.

De acuerdo a la información de campo estimado a través de sitios de muestreo, se estima una riqueza específica compuesta por 20 especies, con una abundancia de 717 individuos, y se determinan los siguientes índices.

Tabla IV.22. Índices de Shannon-Wiener del estrato arbóreo en el Sistema Ambiental.

	Nombre común	Nombre científico	Abundancia absoluta ind(ni)	Abundancia relativa (Pi)=ni/N	Pi ²	Ln(Pi)	Pi x Ln(Pi)
Estrato arbóreo							
1	Espina	Acacia cornigera	1	0.001395	1.95E-06	-6.5751	-0.00917
2	Cuachalate	Amphipterygium adstringens	188	0.262204	0.068751	-1.3386	-0.35099
3	Copal	Bursera fagaroides	7	0.009763	9.53E-05	-4.6292	-0.04519
4	Copal	Bursera heteresthes	83	0.11576	0.0134	-2.1562	-0.24961
5	Palo mulato	Bursera simaruba	2	0.002789	7.78E-06	-5.8819	-0.01641
6	Frijolillo, palo colorado	Caesalpinia platyloba	186	0.259414	0.067296	-1.3493	-0.35004
7		Cascabela thevetia	11	0.015342	0.000235	-4.1772	-0.06409
8	Celtis	Celtis caudata	37	0.051604	0.002663	-2.9642	-0.15296
9	Encino de cerro	Coccoloba liebmannii	4	0.005579	3.11E-05	-5.1888	-0.02895
10	Zapote de playa	Crateva tapia	1	0.001395	1.95E-06	-6.5751	-0.00917
11	Naranjillo	Diospyros salicifolia	27	0.037657	0.001418	-3.2792	-0.12349
12	Cascalote	Forchhammeria pallida	6	0.008368	7E-05	-4.7833	-0.04003
13	Cacahuananche	Gliricidia sepium	75	0.104603	0.010942	-2.2576	-0.23615
14	Heliocarpus	Heliocarpus donnellsmithii	10	0.013947	0.000195	-4.2725	-0.05959
15	Caparis	Jaquinia macrocarpa	18	0.025105	0.00063	-3.6847	-0.0925
16	Huaje montes	Leucaena macrophylla	48	0.066946	0.004482	-2.7039	-0.18101
17	Chicozapote	Morisonia americana	2	0.002789	7.78E-06	-5.8819	-0.01641
18	Flor de mayo	Plumeria rubra	3	0.004184	1.75E-05	-5.4765	-0.02291
19	Primavera	Tabebuia rosea	1	0.001395	1.95E-06	-6.5751	-0.00917
20	Lobo lagarto	Zanthoxylum fagara	7	0.009763	9.53E-05	-4.6292	-0.04519
Total			717	1	0.170342	-84.379	-2.10302

124

Tabla IV.23. Estimadores de índice de diversidad y equitabilidad en el SA.

Estimadores	Estrato arbóreo
Riqueza específica_S	20
Individuos	717
Dominancia de Simpson	0.829
Índice de Shannon_H	2.103
Equidad de Pielou_J	0.702
Diversidad Máxima H' max	2.995
H max - Shannon H	0.892
Índice de Margaleft	2.889



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

El **índice de Margalef** muestra que el ecosistema presenta una alta riqueza específica de especies al presentar un valor de 2.889, índices con valores menores a 2 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5 o superiores reflejan una riqueza de especies alta.

De igual forma la diversidad estimada para el estrato arbóreo es más equitativa, según el **índice de Shannon** ($H' = 2.103$), que dominante según el **índice de Simpson** ($\lambda = 0.829$), acercándose a la máxima diversidad esperada ($H'_{max} = 2.995$) en un 70% según el **índice de Pielou**. Demostrando que todas las especies están representadas por el mismo número de individuos, tabla IV.23.

La mayoría de los ecosistemas naturales según la estimación por el índice de Shannon varía entre 0.5 y 5, aunque su valor normal esta entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice (Shannon, 1948).

Las especies más abundantes relativamente son en primer lugar *Amphipterygium adstringens* con un porcentaje de 26.22% (188 registros), seguido de la especie de *Caesalpinia platyloba* con un porcentaje de abundancia de 25.94% (186 registros) y en tercer lugar las especie de *Bursera heteresthes* con 11.57% (83 registros) del total de los registros de las especies.

125

Estrato arbustivo.

De acuerdo a la información de campo estimada a través de los sitios de muestreo, se estima una riqueza específica compuesta por 59 registros en 10 especies y se determinan los siguientes índices, tabla IV.24.

Tabla IV.24. Índices de Shannon-Wiener del estrato arbustivo en SA.

Nombre común	Nombre científico	Abundancia absoluta ind(ni)	Abundancia relativa (Pi)=ni/N	Pi ²	Ln(Pi)	Pi / Ln(Pi)	x
Estrato arbustivo							
1	<i>Barleria micans</i>	15	0.254237	0.064637	-1.3695	-0.34817	
2	<i>Escoba de bruja</i> <i>Cordia curassabica</i>	3	0.050847	0.002585	-2.9789	-0.15147	
3	<i>Eclipta prostrata</i>	6	0.101695	0.010342	-2.2858	-0.23245	
4	<i>Hippocratea volubilis</i>	3	0.050847	0.002585	-2.9789	-0.15147	
5	<i>Hyptis tomentosa</i>	9	0.152542	0.023269	-1.8803	-0.28683	
6	<i>Carricillo</i> <i>Lasiacis ruscifolia</i>	1	0.016949	0.000287	-4.0775	-0.06911	
7	<i>Salpianthus arenarius</i>	9	0.152542	0.023269	-1.8803	-0.28683	
8	<i>Enredadera</i> <i>Serjania triquetra</i>	1	0.016949	0.000287	-4.0775	-0.06911	
9	<i>Malva</i> <i>Sida rhombifolia</i>	2	0.033898	0.001149	-3.3844	-0.11473	
10	<i>Walteria indica</i>	10	0.169492	0.028727	-1.775	-0.30084	
Total		59	1	0.157139	-26.688	-2.01101	



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.25. Estimadores de índice de diversidad y equitabilidad en el SA.

Estimadores	Estrato arbustivo
Riqueza específica_S.	10
Individuos.	59
Dominancia de Simpson.	0.842
Índice de Shannon_H.	2.011
Equidad de Pielou_J.	0.873
Diversidad Máxima H' max.	2.302
H max - Shannon H.	0.291
Índice de Margaleft.	2.207

El **índice de Margalef** nos muestra que el ecosistema presenta una alta riqueza específica de especies al presentar un valor de 2.207, índices con valores menores a 2 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5 o superiores reflejan una riqueza de especies alta.

De igual forma la diversidad estimada para el estrato arbustivo es más equitativa según el **índice de Shannon** ($H' = 2.011$) que dominante según el **índice de Simpson** ($\lambda = 0.842$), acercándose a la máxima diversidad esperada ($H'_{max} = 2.302$) en un 87% según el **índice de Pielou**. Demostrando que todas las especies están representas por el mismo número de individuos, tabla IV.25.

126

Las especies más abundantes relativamente son en primer lugar *Barleria micans* con un porcentaje de 25.42% (15 registros), seguido de la especie de *Walteria indica* con un porcentaje de abundancia de 16.94% (10 registros) del total muestreado.

Estrato agaves, cactáceas y epífitas.

Según el muestreo realizado, se estima una riqueza de dos especies con una abundancia de seis individuos. A continuación, se muestran las siguientes tablas IV.26 y IV.27 con el registro de los índices obtenidos.

Tabla IV.26. Índices de Shannon-Wiener del estrato agaves, cactáceas y epífitas en el SA.

Especie	Nombre común	Nombre científico	Abundancia absoluta ind(ni)	Abundancia relativa (Pi) = ni/N	Pi ²	Ln(Pi)	Pi x Ln(Pi)
Agaves, cactáceas y epífitas							
1	Nopal	<i>Opuntia decumbens</i>	2	0.333333	0.111111	-1.0986	-0.3662
2	Órgano	<i>Stenocereus stellatus</i>	4	0.666667	0.444444	-0.4055	-0.27031
Total			6	1	0.555556	-1.5041	-0.63651



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.27. Estimadores de índice de diversidad y equitabilidad en el SA.

Estimadores	Agaves, cactáceas y epífitas
Riqueza específica_S	2
Individuos	6
Dominancia de Simpson	0.444
Índice de Shannon_H	0.636
Equidad de Pielou_J	0.918
Diversidad Máxima H' max	0.693
H max - Shannon H	0.056
Índice de Margalef	0.558

El **índice de Margalef** nos muestra que el ecosistema presenta una baja riqueza específica de especies al presentar un valor de 0.558, recordando que índices con valores menores a 2 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5 o superiores reflejan una riqueza de especies alta.

La diversidad estimada para el estrato de agaves, cactáceas y epífitas es poco equitativa, según el **índice de Shannon** ($H' = 0.636$), que dominante según el **índice de Simpson** ($\lambda = 0.444$) ya que entre ambos índices no existe una diferencia significativa, sin embargo, se acerca a la máxima diversidad esperada ($H'_{max} = 0.693$) en un 91% según el **índice de Pielou**.

La especie más abundante para este estrato es *Stenocereus stellatus* representada por un 66.6% (cuatro registros) del total de especies obtenido.

e) Estado de conservación y/o deterioro de la vegetación.

En cuanto al estado de conservación y/o deterioro de la vegetación, las condiciones de vegetación en el Sistema Ambiental se encuentran perturbadas por actividades antropogénicas, existiendo terrenos de agricultura, áreas de asentamientos humanos y vegetación secundaria.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".



Figura IV.20. Áreas afectadas por caminos.



Figura IV.21. Áreas con asentamiento humano.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".



Figura IV.22. Afectaciones por construcción de accesos.



Figura IV.23. Vegetación secundaria de selva baja caducifolia.

4.3.2.4. Caracterización de fauna en el Sistema Ambiental.

México ocupa un lugar destacado a nivel mundial por su biodiversidad, situándose entre los primeros doce países mega diversos, con más flora y fauna del mundo (Arita 1993, Flores 1993, Flores y Gerez 1994, Navarro y Benítez 1993, Toledo 1988). En el territorio mexicano habitan cerca de 20,000 especies de plantas y cerca de 2,400 especies de vertebrados terrestres (México ocupa el primer lugar con 717 especies de reptiles, el segundo lugar en mamíferos, con 449 especies, el cuarto lugar con 282 especies de anfibios y el décimo lugar en aves, con 1,010 especies). Aunado a esta gran riqueza faunística, el territorio nacional también se caracteriza por su alto número de especies endémicas (Cervantes *et al.* 1995).



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

1. Metodología.

Para seleccionar una técnica adecuada, debe tenerse un buen conocimiento de las características físicas y de la biología de las especies que se desea estudiar, tales como la actividad diaria y estacional. El monitoreo de fauna silvestre consiste en el seguimiento y el registro de datos de un individuo, población o comunidad animal, y con ello observar rasgos espaciales y temporales en la abundancia, distribución o características generales que ayuden a un mayor entendimiento de su ecología y de los factores que pueden influir tanto positiva como negativamente sobre ellos (Bautista, 2011; de la Maza-Masulem y Bonacic-Salas, 2013).

a) *Trabajo de campo.*

Se realizaron dos salidas al campo durante el mes de enero, aplicando diversos métodos de muestreo según los grupos de estudio. Para el registro de los grupos (avifauna, herpetofauna y mastofauna), se utilizó el método de búsqueda intensiva al azar, para las aves se hicieron avistamientos en un horario de 6:00 a 18:00, para una mejor observación de ejemplares y especies.

Para la búsqueda de ejemplares de herpetozoos se consideraron rendijas, ramas de los árboles, troncos huecos, rocas y cuerpos de agua. Tomando en cuenta las recomendaciones de Gent y Gibson (2003), los recorridos se realizaron durante un tiempo constante para obtener resultados favorables.

Para el registro de la mastofauna, se recorrió la microcuenca en busca de huellas y excretas. A las huellas encontradas se le colocó como referencia de medida una moneda al igual que con las excretas halladas para poder tener otro nexo en su identificación.

En cada recorrido se tomaron en cuenta datos respecto a los ejemplares avistados, mismos que fueron registrados en una bitácora de campo, tales como: número de registro, tipo de registro, fecha, especie o características del ejemplar que ayudara a su identificación, tipo de cobertura vegetal, y la localidad. Se logró fotografiar a algunos especímenes, y con ello corroborar la identificación o en su caso poder identificarlo.

b) *Trabajo de gabinete.*

Para la identificación de la avifauna se ocuparon las guías de las aves de Norte América y México de Floyd (2008), Kaufman (2000) y Howell y Webb (1995) y el arreglo taxonómico de las especies se realizó de acuerdo con la Unión Americana de Ornitólogos (AOU, 2016). Para el caso de la herpetofauna los individuos fueron identificados hasta nivel especie con ayuda de las claves dicotómicas de Casas-Andreu y McCoy (1979), Flores-Villela *et al.* (1995), Köhler y Heimes (2002) y Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén (2010), el arreglo taxonómico que se siguió es de Mata-Silva *et al.* (2021) y para los mastofauna se utilizó el manual de Aranda (2012) y el arreglo taxonómico de (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014).



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Para los tres grupos, de forma diferente los datos obtenidos en campo se sistematizaron en una base de datos con ayuda con el programa Microsoft Excel_{MR}-2011 de acuerdo al tipo de registro, fecha, especie, localidad y algunas observaciones de interés. Las aves, anfibios y reptiles, y mamíferos fueron buscados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para conocer cuales especies están bajo alguna categoría de riesgo.

2. Análisis de datos.

La riqueza se obtuvo contabilizando el número total de especies por grupo, encontradas en la microcuencia. Asimismo, se concentraron los registros en una matriz de datos, a la que posteriormente se le realizó una aleatorización utilizando el programa EstimateS_{MR} (Colwell, 2013). Los resultados anteriores fueron utilizados para obtener la curva de acumulación usando el programa Species Accumulation Functions^{MR} (Cimat, 2003). La curva de acumulación nos ayudó a evaluar que tan completo fue el listado de especies observadas durante el estudio y conocer la representación de la fauna.

El análisis de diversidad se realizó con ayuda de programa PAST 3.24 (Hammer *et al.*, 2001). El procesamiento y análisis de diversidad no se realizó.

131

Índices de diversidad

El análisis de la diversidad alfa se estimó con los índices Simpson (Dominancia) y Shannon-Wiener (Equidad), que se calcularon con ayuda del programa PAST_{MR} versión 1.94b (Hammer *et al.*, 2001), los cuales Moreno (2001) describe como:

Índice de Simpson: Es un valor inverso a la equidad, y se calcula como $1 - \lambda$ (Lande, 1996).

Fórmula: $\lambda = \sum p_i^2$

Donde: p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Índice de Shannon-Wiener: Adquiere valores entre cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Fórmula: $H' = -\sum p_i \ln p_i$

Donde: p_i = Abundancia proporcional de la especie i con respecto al total de organismos en la comunidad.

Índice de Pielou (J') Fórmula: $J' = \frac{H'}{H'_{max}}$

Dónde: H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

$H'_{max} = \ln(S)$.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

3. Resultados.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM en Datum WGS84 de las estancias de observación durante el recorrido de observación en la MHF, para el muestreo al azar de los grupos de fauna (aves, herpetozoos y mastozoos).

Tabla IV.28. Coordenadas de las estancias de observación durante el recorrido en el SA.

No. Sitio	X	Y
1	767581	1732803
2	767443	1732859
3	767380	1732886
4	767244	1732853
5	767098	1732865

Riqueza de especies y listado faunístico.

Se asentaron un total de 50 registros correspondientes a 13 especies de aves pertenecientes a 12 familias, 17 individuos representados en siete especies de anfibios y reptiles que corresponden a cinco familias, y ocho registros que corresponden a cuatro especies de mamíferos pertenecientes a cuatro familias.

132

Tabla IV.29. Listado faunístico registrado en el SA.

Nombre científico	Nombre común	No. Observaciones
Avifauna		
<i>Ardenna creopatus</i>	<i>Ardela patas rosadas</i>	4
<i>Columbina passerina</i>	<i>Tortolita pico rojo</i>	3
<i>Coragyps atratus</i>	<i>Zopilote cabeza negra</i>	3
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	<i>Garrapatero pijui</i>	9
<i>Fregata magnificens</i>	<i>Fragata tijereta</i>	7
<i>Heliomaster constantii</i>	<i>Colibrí picudo occidental</i>	1
<i>Himantopus mexicanus</i>	<i>Monjita americana</i>	2
<i>Leucophaeus atricilla</i>	<i>Gaviota reidora</i>	2
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	<i>Gaviota de Franklin</i>	2
<i>Pelecanus occidentalis</i>	<i>Pellicano café</i>	6
<i>Quiscalus mexicanus</i>	<i>Zanate mayor</i>	4
<i>Tringa melanoleuca</i>	<i>Patamarilla mayor</i>	3
<i>Tyrannus forficatus</i>	<i>Tirano tijereta rosado</i>	4
Herpetofauna		
<i>Aspidoscelis deppii</i>	<i>Huico siete líneas</i>	4
<i>Ctenosaura pectinata</i>	<i>Iguana negra</i>	4
<i>Drymarchon melanurus</i>	<i>Culebra arroyera</i>	1
<i>Incilius coxifer</i>	<i>Sapo chiquito</i>	3
<i>Oxybelis microphthalmus</i>	<i>Bejuquillo café</i>	1



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Nombre científico	Nombre común	No. Observaciones
<i>Sceloporus smithi</i>	<i>Lagartija espinosa</i>	1
<i>Sceloporus variabilis</i>	<i>Lagartija espinosa vientre rosado</i>	3
Mastofauna		
<i>Bassariscus astutus</i>	<i>Cacomixtle norteño</i>	1
<i>Heteromys pictus</i>	<i>Ratón espinoso pintado</i>	1
<i>Nasua narica</i>	<i>Coatí</i>	1
<i>Sciurus aureogaster</i>	<i>Ardilla gris</i>	5
<i>Spilogale pygmaeus</i>	<i>Zorrillo pigmeo</i>	1

Tabla IV.30. Composición de la avifauna en el SA.

Orden	Familia	No. géneros	No. especies
CAPRIMULGIFORMES	<i>Trochilidae</i>	1	1
CATHARTIFORMES	<i>Cathartidae</i>	1	1
CHARADRIIFORMES	<i>Laridae</i>	1	2
	<i>Recurvirostridae</i>	1	1
	<i>Scolopacidae</i>	1	1
COLUMBIFORMES	<i>Columbidae</i>	1	1
CUCULIFORMES	<i>Cuculidae</i>	1	1
PASSERIFORMES	<i>Icteridae</i>	1	1
	<i>Tyrannidae</i>	1	1
PELECANIFORMES	<i>Pelecanidae</i>	1	1
PROCELLARIFORMES	<i>Procellaridae</i>	1	1
SULIFORMES	<i>Fregatidae</i>	1	1
Total		12	13

133

Tabla IV.31. Composición de la hepertofauna en el SA.

Orden	Familia	No. géneros	No. especies
ANURA	<i>Bufonidae</i>	1	1
SQUAMATA	<i>Colubridae</i>	2	2
	<i>Iguanidae</i>	1	1
	<i>Phrynosomatidae</i>	2	2
	<i>Teiidae</i>	1	1
Total		7	7

Tabla IV.32. Composición de la mastofauna en el SA.

Orden	Familia	No. géneros	No. especies
CARNÍVORA	<i>Mephitidae</i>	1	1
	<i>Procyonidae</i>	1	1
RODENTIA	<i>Heteromyidae</i>	1	1
	<i>Sciuridae</i>	1	1
Total	4	4	4



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Especies en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las especies registradas en la microcuenca, se hallaron cuatro en categoría de riesgo, a continuación, se presenta el listado de dichas especies.

Tabla IV.33. Especies en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies	Estatus Norma	Distribución
<i>Pelecanus occidentalis</i>	A	No endémica
<i>Ctenosaura pectinata</i>	A	Endémica
<i>Nasua narica</i>	A	Endémica
<i>Spilogale pygmaeus</i>	A	Endémica

A: Amenazada

Especies potenciales para el SA.

La distribución potencial de las especies es uno de los recursos más factibles para la gestión y control de la biodiversidad, por lo que es importante tomar en cuenta la geografía de la zona y la manera en las especies se distribuyen según el grupo al que pertenezcan, ya que toda especie requiere de una superficie territorial vinculada a sus necesidades (refugio, alimentación y reproducción), mediante el cual, no pueda ser afectado su ciclo biológico. A continuación, en la siguiente tabla se enlistan especies que no fueron registradas durante el estudio, sin embargo, la presencia de dichas especies está justificada por Aranda (2012) para mamíferos, Mata-Silva et al. (2016) para reptiles y para aves, la guía de identificación y distribución de Norte América y México de Floyd (2008). Es importante mencionar que las especies enlistadas en la tabla IV.34, son también el producto de avistamientos que han presenciado los habitantes de la localidad.

134

Tabla IV.34. Especies potenciales en el SA.

Nombre científico	Nombre común
Avifauna	
<i>Anthracothonax prevostii</i>	Colibrí garqanta negra
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera
<i>Burhinus bistriatus</i>	Alcavarán americano
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde
<i>Calidris virgata</i>	Playero brincaolas
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca cara blanca
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja
<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado
<i>Chlorostilbon auriceps</i>	Esmeralda occidental
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga
<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

<i>Jacana spinosa</i>	<i>Jacana norteña</i>
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	<i>Costurero pico largo</i>
<i>Megascops cooperi</i>	<i>Tecolote de Cooper</i>
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	<i>Carpintero enmascarado</i>
<i>Momotus mexicanus</i>	<i>Momoto corona negra</i>
<i>Moorococcyx erythropygus</i>	<i>Cuculillo terrestre</i>
<i>Oceanodroma microsoma</i>	<i>Paíño mínimo</i>
<i>Pachyrampus aglaiae</i>	<i>Cabezón degollado</i>
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	<i>Pelícano blanco americano</i>
<i>Piranga rubra</i>	<i>Piranga roja</i>
<i>Platalea ajaja</i>	<i>Espátula rosada</i>
<i>Polioptila caerulea</i>	<i>Perlita azul gris</i>
<i>Sternula antillarum</i>	<i>Charrán mínimo</i>
<i>Streptoprocne rutila</i>	<i>Vencejo cuello castaño</i>
<i>Streptotelia decaoto</i>	<i>Paloma de collar turca</i>
<i>Tachycineta albilinea</i>	<i>Golondrina manglera</i>
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	<i>Garza tigre mexicana</i>
<i>Zenaida asiática</i>	<i>Paloma alas blancas</i>

Hepertofauna

<i>Aspidoscelis guttata</i>	<i>Ticuiliche mexicano</i>
<i>Basiliscus vittatus</i>	<i>Toloque rayado</i>
<i>Boa sigma</i>	<i>Mazacuata</i>
<i>Chelonia mydas</i>	<i>Tortuga verde marina</i>
<i>Coleonyx elegans</i>	<i>Gecko</i>
<i>Coniophanes imperialis</i>	<i>Culebra rayas negras</i>
<i>Coniophanes taylori</i>	<i>Tabaquilla</i>
<i>Craugastor rugulosus</i>	<i>Rana ladradora</i>
<i>Crotalus ehecatl</i>	<i>Cascabel neotropical</i>
<i>Ficimia publia</i>	<i>Culebra naricilla</i>
<i>Heloderma alvarezii</i>	<i>Laçarto de chaquira negro</i>
<i>Heloderma horridum</i>	<i>Laçarto de chaquira</i>
<i>Hemidactylus frenatus</i>	<i>Besucona</i>
<i>Holcosus parvus</i>	<i>Laçartija arcoíris</i>
<i>Hydrophis platurus</i>	<i>Culebra de cafetal</i>
<i>Imantodes gemmistratus</i>	<i>Culebra cordelilla</i>
<i>Incilius canaliferus</i>	<i>Sapo enano</i>
<i>Lampropeltis polyzona</i>	<i>Falsa coral</i>
<i>Lepidochelys olivacea</i>	<i>Tortuga golfina</i>
<i>Lithobates forreri</i>	<i>Rana leopardo</i>
<i>Micrurus ephippifera</i>	<i>Coralillo</i>
<i>Norops macrinii</i>	<i>Anolis de loxicha</i>
<i>Phrynosoma asio</i>	<i>Camaleón gigante</i>
<i>Portidium dunni</i>	<i>Nauyaca nariz de cerdo</i>
<i>Rhadinaea decorata</i>	<i>Culebra café</i>
<i>Rhinella horribilis</i>	<i>Sapo gigante</i>
<i>Salvadora mexicana</i>	<i>Culebra chata</i>
<i>Sceloporus edwardtaylori</i>	<i>Laçartija espinosa del istmo</i>
<i>Sceloporus siniferus</i>	<i>Laçartija espinosa de cola larga</i>
<i>Smilisca baudini</i>	<i>Rana arboorícola mexicana</i>



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

<i>Tlalocohyla smithii</i>	<i>Rana de árbol enana</i>
<i>Urusaurus bicarinatus</i>	<i>Lagartija de árbol</i>
Mastofauna	
<i>Bassariscus astutus</i>	<i>Cacomixtle norteño</i>
<i>Conepatus semistriatus</i>	<i>Zorrillo colete espalda blanca</i>
<i>Dasyus novemcinctus</i>	<i>Armadillo</i>
<i>Didelphis virginiana</i>	<i>Tlacuache común</i>
<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Ocelote</i>
<i>Mephitis</i>	<i>Zorrillo rayado</i>
<i>Mustela frenata</i>	<i>Comadreja</i>
<i>Potos flavus</i>	<i>Martucha</i>
<i>Procyon lotor</i>	<i>Mapache</i>

Representatividad (curvas de acumulación de especies) que nos muestran el 95% de confiabilidad del muestreo realizado para cada grupo faunístico.

Se puede definir a una curva de acumulación de especies como un modelo que relaciona el número acumulado de especies registradas en función de alguna medida del esfuerzo aplicado a lo largo de un muestreo. Para la generación de una curva de acumulación de especies se puede usar como unidad de esfuerzo a las muestras o a los individuos registrados. En el primer caso, el esfuerzo puede medirse en función de la técnica usada, como número de trampas o cámaras trampa, metros cuadrados de red, horas de búsqueda, puntos de conteo, área o distancia de muestreo, etc., o bien puede ser una mezcla de estas técnicas (Gallina-Tesaro, 2015).

136

Para la obtención de las curvas de acumulación que se muestran a continuación, se utilizó el programa EstimateS v. 9.1 (Colwell 2013) debido a que es un programa comúnmente usado en estudios de diversidad para analizar una amplia gama de grupos biológicos. El programa usa como materia prima una matriz de datos la cual puede ser, como se mencionó previamente, generada con datos de presencia-ausencia o bien con datos de abundancia. A continuación, se muestran las curvas de acumulación de cada grupo faunístico, así como los intervalos de confianza al 95%.

Curva de acumulación de la avifauna.

Con el método de búsqueda intensiva se registraron 13 especies, y la curva de acumulación de la avifauna según el modelo logarítmico que se ajusta a los datos y a la ecología del grupo, estima un porcentaje del 40% del total esperado en el área del SA.

Tabla IV.35. Intervalos de confianza al 95% para la curva de acumulación de la avifauna.

Avifauna-SA			
Muestras	Intervalo de confianza inferior al 95%	Intervalo de confianza superior al 95%	Especies acumuladas
1	6.9	12.09	9.3
2	10.39	15.6	13



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

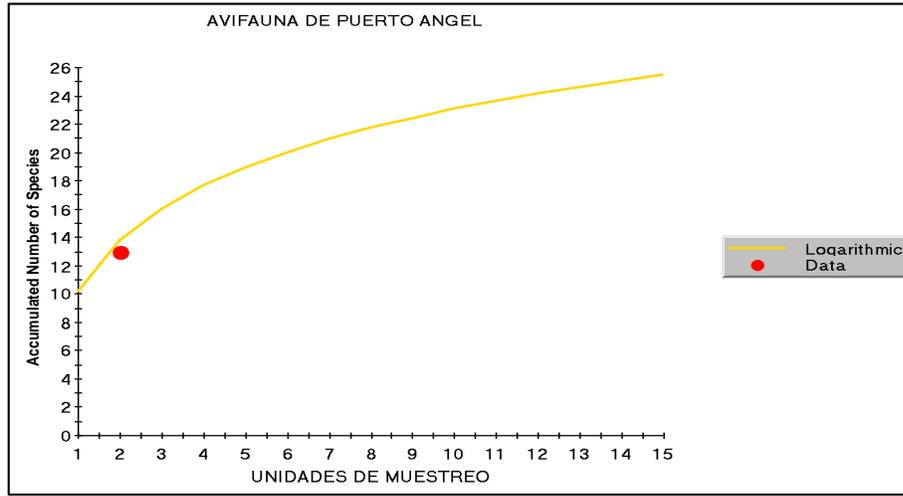


Figura IV.24. Curvas de acumulación de la avifauna en el SA.

Curva de acumulación de la herpetofauna.

Se registraron 7 especies para la microcuenca, y la curva de acumulación de la herpetofauna está representada por el modelo logarítmico, la cual expresa que el trabajo de muestreo cubrió un 18% de la herpetofauna total.

137

Tabla IV.36. Intervalos de confianza al 95% para la curva de acumulación de la herpetofauna.

Herpetofauna-SA			
Muestras	Intervalo de confianza inferior al 95%	Intervalo de confianza superior al 95%	Especies acumuladas
1	3.04	6.96	4.92
2	4.92	9.07	7

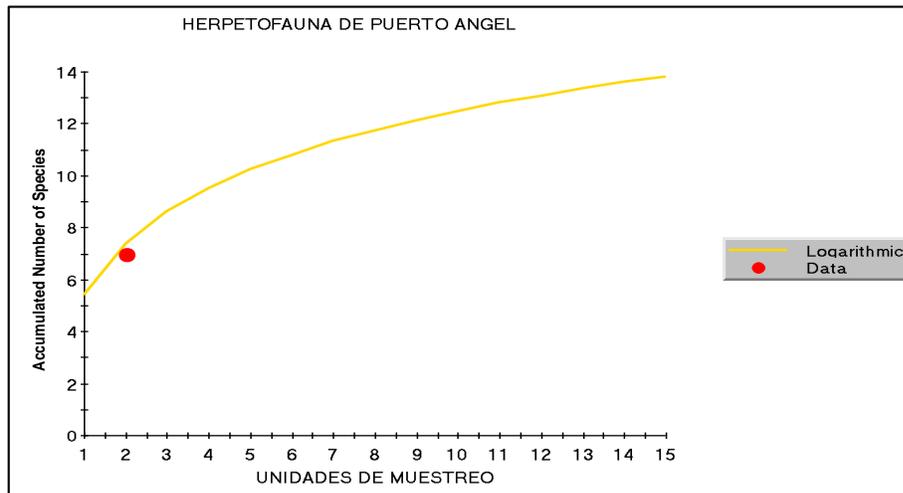


Figura IV.25. Curvas de acumulación de herpetofauna en el SA.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Curva de acumulación de la mastofauna.

Después de una búsqueda intensiva de huellas y rastros, se obtuvo la presencia de cuatro especies de mamíferos. En la curva de acumulación observamos que el modelo que se ajusta al muestreo realizado fue el exponencial, lo que significa que se cubrió el 15% del total de la riqueza.

Tabla IV.37. Intervalos de confianza al 95% para la curva de acumulación de la mastofauna.

Mastofauna-SA			
Muestras	Intervalo de confianza inferior al 95%	Intervalo de confianza superior al 95%	Especies acumuladas
1	0.8	4.19	2.46
2	1.64	6.35	4

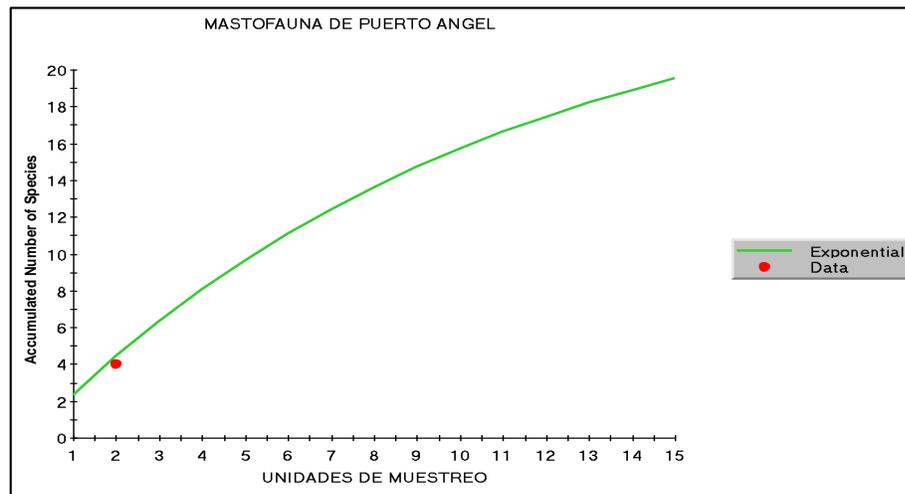


Figura IV.26. Curvas de acumulación de mastofauna en el SA.

Índices de diversidad alfa para la avifauna.

La riqueza observada para la avifauna fue de 13 especies, obteniendo una diversidad total más equitativa ($H' = 2.415$) que dominante ($\lambda = 0.102$), lo que significa que las especies están representadas por el mismo número de individuos (registros homogéneos), acercándose a la máxima diversidad esperada ($H'_{max} = 2.565$) en un 94% según el índice de Pielou.

Tabla IV.38. Valores de los índices de diversidad alfa de la avifauna.

Índices	SA
Número de especies (S).	13
Registros.	50
Dominancia de Simpson (λ).	0.102
Índice de Shannon-Wiener (H').	2.415
Equidad de Pielou (J').	0.942
Diversidad Máxima (H'_{max}).	2.565



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Índices de diversidad alfa para la herpetofauna.

Para la herpetofauna se obtuvo que la diversidad total es más equitativa ($H' = 1.793$) que dominante ($\lambda = 0.183$) acercándose a la máxima diversidad esperada ($H'_{max} = 1.943$) en un 92% según el índice de Pielou. Lo que quiere decir que las especies presentan registros homogéneos entre ellas.

Tabla IV.39. Valores de los índices de diversidad alfa de la herpetofauna.

Índices	SA
Número de especies (S).	7
Registros.	17
Dominancia de Simpson (λ).	0.183
Índice de Shannon-Wiener (H').	1.793
Equidad de Pielou (J').	0.922
Diversidad Máxima (H'_{max}).	1.946

Índices de diversidad alfa para la mastofauna.

La riqueza de la mastofauna fue de cuatro especies y refleja que la diversidad total es más equitativa ($H' = 1.074$) que dominante ($\lambda = 0.438$) acercándose a la máxima diversidad esperada ($H'_{max} = 1.386$) en un 77% según el índice de Pielou. Esto significa que las especies de la muestra están representadas por el mismo número de individuos, reflejando una diversidad homogénea o equitativa.

Tabla IV.40. Valores de los índices de diversidad alfa de la mastofauna en el SA.

Índices	SA
Número de especies (S).	4
Registros.	8
Dominancia de Simpson (λ).	0.438
Índice de Shannon-Wiener (H').	1.074
Equidad de Pielou (J').	0.774
Diversidad Máxima (H'_{max}).	1.386

Estacionalidad de las especies.

La estacionalidad de las especies es aquel período en el que se encuentran las especies en determinada área. Se determinó la estacionalidad de las especies para aves con la guía de aves de Naturalista CONABIO y con la guía virtual Merlin Bird ID, y para los demás grupos según la ecología de cada especie y las observaciones hechas en campo.

En lo que corresponde al estudio de la microcuenca, según la tabla IV.41, podemos observar que las especies de los tres grupos son de estacionalidad residente, es decir; que su distribución es permanente en el área de estudio, puesto que dicho ecosistema cubre sus necesidades básicas de alimentación y refugio.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.41. Listado de estacionalidad de las especies en el SA.

Nombre científico	Estacionalidad
Avifauna	
<i>Ardenna creopatus</i>	Residente
<i>Columbina passerina</i>	Residente
<i>Coragyps atratus</i>	Residente
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Residente
<i>Fregata magnificens</i>	Residente
<i>Heliomaster constantii</i>	Residente
<i>Himantopus mexicanus</i>	Residente
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Residente
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Residente
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Residente
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Residente
<i>Tringa melanoleuca</i>	Residente
<i>Tyrannus forficatus</i>	Residente
Herpetofauna	
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Residente
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Residente
<i>Drymarchon melanurus</i>	Residente
<i>Incilius coccifer</i>	Residente
<i>Oxybelis microphthalmus</i>	Residente
<i>Sceloporus smithi</i>	Residente
<i>Sceloporus variabilis</i>	Residente
Mastofauna	
<i>Heteromys pictus</i>	Residente
<i>Nasua narica</i>	Residente
<i>Sciurus aureogaster</i>	Residente
<i>Spilogale pygmaeus</i>	Residente

Abundancia.

La abundancia de las especies se clasifica en cinco categorías: abundante (especie detectable en grandes números), común (especie observada en números bajos), poco común (especie en la que se observaron unos pocos individuos), rara (especie observada en números muy bajos) y ocasional (especie muy escasa).

Respecto a los datos obtenidos en campo pudimos observar que las especies de los tres grupos presentan en su mayoría abundancias ocasionales (1-5 registros), y solo tres especies son raras (6-10 registros), esto se debe a que, por su ecología, la oportunidad de poder ser avistados en campo es muy baja.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.42. Abundancia de las especies presentes en el SA.

Nombre científico	Abundancia
Avifauna	
<i>Ardenna creopatus</i>	Ocasional
<i>Columbina passerina</i>	Ocasional
<i>Coragyps atratus</i>	Ocasional
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Rara
<i>Fregata magnificens</i>	Rara
<i>Heliomaster constantii</i>	Ocasional
<i>Himantopus mexicanus</i>	Ocasional
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Ocasional
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Ocasional
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Rara
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ocasional
<i>Tringa melanoleuca</i>	Ocasional
<i>Tyrannus forficatus</i>	Ocasional
Herpetofauna	
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Ocasional
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Ocasional
<i>Drymarchon melanurus</i>	Ocasional
<i>Incilius coocifer</i>	Ocasional
<i>Oxybelis microphthalmus</i>	Ocasional
<i>Sceloporus smithi</i>	Ocasional
<i>Sceloporus variabilis</i>	Ocasional
Mastofauna	
<i>Heteromys pictus</i>	Ocasional
<i>Nasua narica</i>	Ocasional
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ocasional
<i>Spilogale pygmaeus</i>	Ocasional

Sociabilidad: Se designan tres categorías para determinar la sociabilidad de las especies registradas en la microcuenca, tomando en cuenta los registros en campo y de la ecología de la propia especie: solitario (cuando sólo se observa un individuo), pareja (hembra y macho sea en época reproductiva o no) y gregaria (conformación de grupos de tres o más individuos).

De las especies halladas, la mayoría de las aves son solitarias, a excepción de algunas que se registraron como gregarias. Para herpetozoos y mamíferos todas sus especies son de hábito solitario.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.43. Sociabilidad de las especies en el SA.

Nombre científico	Sociabilidad
Avifauna	
<i>Ardenna creopatus</i>	Solitaria
<i>Columbina passerina</i>	Gregaria
<i>Coragyps atratus</i>	Solitaria
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Gregaria
<i>Fregata magnificens</i>	Solitaria
<i>Heliomaster constantii</i>	Solitaria
<i>Himantopus mexicanus</i>	Solitaria
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Solitaria
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Solitaria
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Gregaria
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Gregaria
<i>Tringa melanoleuca</i>	Solitaria
<i>Tyrannus forficatus</i>	Solitaria
Herpetofauna	
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Solitaria
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Solitaria
<i>Drymarchon melanurus</i>	Solitaria
<i>Incilius coocifer</i>	Solitaria
<i>Oxybelis microphthalmus</i>	Solitaria
<i>Sceloporus smithi</i>	Solitaria
<i>Sceloporus variabilis</i>	Solitaria
Mastofauna	
<i>Heteromys pictus</i>	Solitaria
<i>Nasua narica</i>	Solitaria
<i>Sciurus aureogaster</i>	Solitaria
<i>Spilogale pygmaeus</i>	Solitaria

Alimentación.

El tipo de alimentación varía de acuerdo a las necesidades de la especie y a la disponibilidad de recursos alimenticios en su hábitat, por lo tanto, se pueden identificar categorías como: herbívoro, carnívoro, carroñero, frugívoro, granívoro, insectívoro, nectarívoro, y omnívoro.

Para la avifauna registrada, el tipo de alimentación es diversa, pues tenemos especies carnívoras, nectarívoras, granívoras y carroñeras, esto quiere decir que; su alimentación presenta una variabilidad según la especie y la disponibilidad de alimento según su hábitat. Para la herpetofauna se registraron especies insectívoras y carnívoras, y para los mamíferos se registraron solo especies omnívoras.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.44. Tipo de alimentación de las especies registradas en el SA.

Nombre científico	Alimentación
Avifauna	
<i>Ardenna creopatus</i>	Carnívoro
<i>Columbina passerina</i>	Granívoro
<i>Coragyps atratus</i>	Carroñero
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Omnívoro
<i>Fregata magnificens</i>	Carnívoro
<i>Heliomaster constantii</i>	Nectarívoro
<i>Himantopus mexicanus</i>	Carnívoro
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Carnívoro
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Carnívoro
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Carnívoro
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Granívoro
<i>Tringa melanoleuca</i>	Carnívoro
<i>Tyrannus forficatus</i>	Insectívoro
Herpetofauna	
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Insectívora
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Insectívora
<i>Drymarchon melanurus</i>	Carnívora
<i>Incilius coocifer</i>	Insectívora
<i>Oxybelis microphthalmus</i>	Carnívora
<i>Sceloporus smithi</i>	Insectívora
<i>Sceloporus variabilis</i>	Insectívora
Mastofauna	
<i>Heteromys pictus</i>	Omnívoro
<i>Nasua narica</i>	Omnívoro
<i>Sciurus aureogaster</i>	Omnívoro
<i>Spilogale pygmaeus</i>	Omnívoro

Hábitat.

Para determinar, el tipo de hábitat para cada especie, se usaron las siguientes categorías según el estrato en el que fueron hallados al momento del registro, así como de la ecología propia de la especie: Terrestre (Te), Arborícola (Ar), Ripario (Ri) y Saxícola (Sa). De las especies registradas, para el grupo de aves se registraron en su mayoría especies de hábitos arborícolas compartiendo el ripario y terrestre, los mamíferos fueron registrados en arborícolas y terrestres, mientras que el grupo de herpetozoos presentan registros en los cuatro tipos de hábitat.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.45. Tipos de hábitat de las especies registradas en el SA.

Nombre científico	Hábitat
Avifauna	
<i>Ardenna creopatus</i>	Ar-Ri-Te
<i>Columbina passerina</i>	Ar-Te
<i>Coragyps atratus</i>	Ar-Te
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Ar-Te
<i>Fregata magnificens</i>	Ar-Ri-Te
<i>Heliomaster constantii</i>	Ar
<i>Himantopus mexicanus</i>	Ar-Ri-Te
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Ar-Ri-Te
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Ar-Ri-Te
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Ar-Ri-Te
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ar-Te
<i>Tringa melanoleuca</i>	Ar-Ri-Te
<i>Tyrannus forficatus</i>	Ar
Herpetofauna	
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Ar-Ri-Te-Sa
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Te-Sa
<i>Drymarchon melanurus</i>	Ar-Ri-Te-Sa
<i>Incilius coocifer</i>	Te
<i>Oxybelis microphthalmus</i>	Ar-Ri-Te-Sa
<i>Sceloporus smithi</i>	Ar-Ri-Te-Sa
<i>Sceloporus variabilis</i>	Ar-Ri-Te-Sa
Mastofauna	
<i>Heteromys pictus</i>	Te
<i>Nasua narica</i>	Te
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ar-Te
<i>Spilogale pygmaeus</i>	Te

Terrestre (Te), Arborícola (Ar), Ripario (Ri) y Saxícola (Sa).

Distribución en la vegetación.

Se estandarizan tres estratos vegetativos (arbóreo (A), arbustivo (Aa) y herbáceo (H) para la distribución de las especies. Según los resultados de los tres grupos muestreados, se pudo observar que, en la mayoría, las especies comparten los tres estratos vegetativos. La distribución vegetal de las especies depende de su ecología y de las oportunidades que ofrece el medio en el que se distribuyen, ya sea por alimento o refugio.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.46. Tipo de estrato vegetal en el que se distribuyen las especies en el SA.

Nombre científico	Distribución vegetal
Avifauna	
<i>Ardena creopatus</i>	A-Aa-H
<i>Columbina passerina</i>	A-Aa-H
<i>Coragyps atratus</i>	A-Aa-H
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	A-Aa-H
<i>Fregata magnificens</i>	A-Aa-H
<i>Heliomaster constantii</i>	A-Aa
<i>Himantopus mexicanus</i>	A-Aa-H
<i>Leucophaeus atricilla</i>	A-Aa-H
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	A-Aa-H
<i>Pelecanus occidentalis</i>	A-Aa-H
<i>Quiscalus mexicanus</i>	A-Aa-H
<i>Tringa melanoleuca</i>	A-Aa-H
<i>Tyrannus forficatus</i>	A-Aa
Herpetofauna	
<i>Aspidoscelis deppii</i>	A-Aa-H
<i>Ctenosaura pectinata</i>	H
<i>Drymarchon melanurus</i>	A-Aa-H
<i>Incilius coccifer</i>	H
<i>Oxybelis microphthalmus</i>	A-Aa-H
<i>Sceloporus smithi</i>	A-Aa-H
<i>Sceloporus variabilis</i>	A-Aa-H
Mastofauna	
<i>Heteromys pictus</i>	H
<i>Nasua narica</i>	H
<i>Sciurus aureogaster</i>	A-Aa-H
<i>Spilogale pygmaeus</i>	H

(arbóreo (A), arbustivo (Aa) y herbáceo (H)).

4.3.2.5. Caracterización de la vegetación en el área del proyecto.

La vegetación existente de acuerdo al conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación editada por el INEGI, escala 1: 250,000 serie VI, corresponde a asentamientos humanos, sin embargo, de acuerdo a los trabajos de campo, levantamiento de información a través de censo forestal en las áreas aledañas al área de afectación, se define que la vegetación que en su momento existió, correspondió a vegetación de selva baja caducifolia.

Actualmente se encuentra perturbado y realizado el cambio de uso de suelo por el desarrollo de actividades de construcción de casa-habitación, de acuerdo a las imágenes históricas de Google earth se puede apreciar que efectivamente hasta antes de realizar el cambio de uso de suelo la vegetación se ve similar a la superficie donde se realizó el censo (área aledaña), concluyendo así que la vegetación que existió hasta antes del cambio de uso de suelo fue selva mediana caducifolia, tal como se corroboró con el resultado del análisis de campo de la vegetación.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".



Figura IV.27. Imagen histórica, Google Earth año 2009.

Las imágenes históricas muestran que el área sujeta a regularización, hasta el año 2009 contaba con vegetación de selva baja caducifolia, para el año 2011 de acuerdo a las imágenes de satélite el predio se encuentra perturbado por la construcción de casa-habitación, suponiendo que entre los años 2009 y 2010 se realizó el cambio de uso de suelo sin contar con autorización en materia de cambio de uso de suelo y en materia de impacto ambiental. La última imagen que se tiene es del año 2019 en la que se aprecia la construcción de la casa habitación como actualmente se encuentra.

146

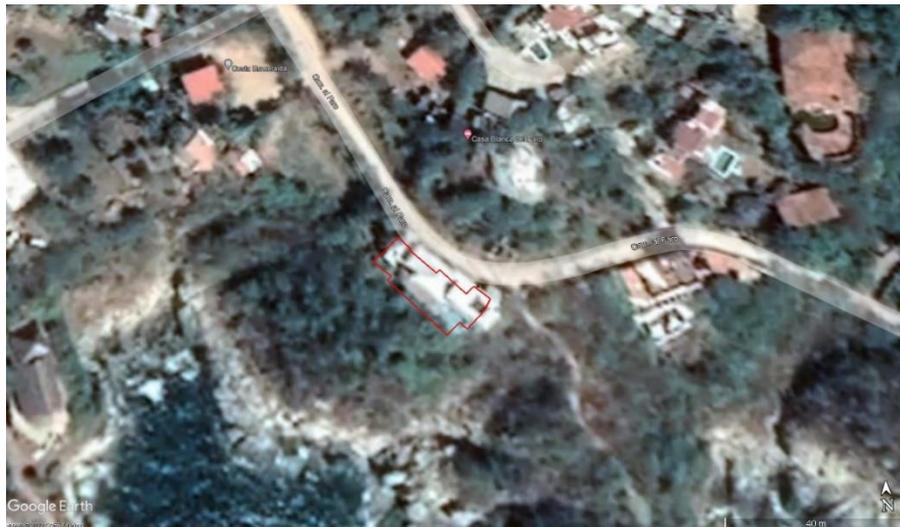


Figura IV.28. Histórica Google earth año 2019.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

1. Tipo de vegetación afectada.

De acuerdo a los trabajos de campo y levantamiento de información a través del censo realizado en áreas aledañas a la construcción de la casa-habitación, se define que la vegetación existente hasta el año 2009 fue vegetación de selva baja caducifolia.



Figura IV.29 Vegetación de selva baja caducifolia en área censada (aledaña).

2. Superficie del área a regularización.

De acuerdo a la resolución número 759 del expediente administrativo PFFPA/26.3/2C.27.5/0048-11 de fecha 23 de marzo del 2012 expedida por la PROFEPA, se reporta una superficie total del predio de 800 m² de los cuales de 270 m² están ocupados por obra civil y una superficie de 530 m² conserva vegetación forestal de selva baja caducifolia, característico de ecosistema costero.

Tabla IV.47. Vértices de la superficie con construcciones según la PROFEPA.

Vértice	Latitud N	Longitud W
1	15°39'31.3"	96°30'07.5"
2	15°39'30.8"	96°30'07.2"
3	15°39'31.3"	96°30'07.5"
4	15°39'31"	96°30'06.8"
Superficie 270 m²		

La promovente realizó levantamiento topográfico con estación total en la superficie que se somete a regularización; encontrando que la superficie que actualmente está ocupada por la construcción de la casa-habitación y otras obras, es de 275 m², con una diferencia de 5 m² de acuerdo a los reportado por la PROFEPA.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.48. Vértices de construcción de la superficie sujeta a regularización.

WGS84, Proyección UTM Zona 14					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	767780.318	1732761.8	9	767801.896	1732745.45
2	767774.154	1732755.73	10	767798.108	1732748.68
3	767778.512	1732751.94	11	767796.267	1732746.85
4	767777.519	1732750.94	12	767790.105	1732753.12
5	767791.428	1732736.92	13	767789.344	1732752.32
6	767794.450	1732739.90	14	767783.046	1732758.37
7	767796.134	1732738.19	15	767783.344	1732758.68
8	767800.310	1732742.49			
Superficie 275 m²					

3. Metodología.

Para caracterizar la vegetación existente en el área sujeta a regularización se optó por realizar un censo de la vegetación en área aledaña al proyecto, delimitando un polígono con superficie de 710 m², en el que se inventariaron cada uno de las especies forestales arbóreas presentes en el sitio.

148

Para el caso del estrato de arbustivo, agaves, cactáceas y epífitas, así como del estrato herbáceo se realizaron dos sitios de muestreo en el área aledaña al proyecto, estos sitios fueron de 25 m² para el estrato arbustivo, agaves cactáceas y epífitas y para el estrato herbáceo sitios de 1 m².

En la tabla IV.49 se muestran las coordenadas del polígono delimitado.

Tabla IV.49. Vértices de construcción de superficie censada.

WGS84, Proyección UTM Zona 14					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	767774.28	1732755.62	8	767769.00	1732729.89
2	767778.51	1732751.94	9	767760.93	1732741.66
3	767777.52	1732750.94	10	767761.33	1732749.86
4	767780.67	1732747.77	11	767751.14	1732762.69
5	767788.31	1732740.06	12	767761.72	1732771.96
6	767783.02	1732734.12	13	767771.91	1732757.14
7	767782.07	1732729.91			
Superficie 710 m²					



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

4. Resultados.

a) Distribución y categoría de riesgo de las especies de flora.

De acuerdo a la metodología empleada para el análisis de la vegetación se obtuvo un total de 201 registros botánicos para el estrato arbóreo, 47 para el estrato arbustivo, 11 para el estrato de cactáceas y cero para el estrato de herbáceas. A continuación, se presenta la tabla IV.50 con las especies registradas.

Tabla IV.50 Listado florístico de especies registradas en el área aledaña a la regularización.

Especie	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	
			Distribución	Categoría
Estrato arbóreo				
1	Cornezuelo	<i>Acacia cornigera</i>	No endémica	Ninguna
2	Guachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	No endémica	Ninguna
3	Copalillo	<i>Bursera excelsa</i>	No endémica	Ninguna
4	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	No endémica	Ninguna
5	Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	No endémica	Ninguna
6	Chaya	<i>Cnidocolus aconitifolius</i>	No endémica	Ninguna
7	Cocoloba	<i>Coccoloba liebmanni</i>	No endémica	Ninguna
8	Jaquinia	<i>Jaquinia macrocarpa</i>	No endémica	Ninguna
9	Jatropha	<i>Jatropha sympetala</i>	No endémica	Ninguna
10	Thevetia	<i>Thevetia thevetioides</i>	No endémica	Ninguna
Estrato arbustivo				
1		<i>Barleria micans</i>	No endémica	Ninguna
2	Escoba de bruja	<i>Cordia curassabica</i>	No endémica	Ninguna
3		<i>Eclipta prostrata</i>	No endémica	Ninguna
4		<i>Senna atomaria</i>	No endémica	Ninguna
5	Enredadera	<i>Serjania triquetra</i>	No endémica	Ninguna
Cactáceas				
1	Pitayo	<i>Stenocereus stellatus</i>	No endémica	Ninguna

149

b) Especies en categoría de riesgo según NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo a la tabla IV.50 anterior, NO se identificó ninguna especie en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

c) Índices de valor de importancia.

A continuación, se describe el análisis del Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo, arbustivo y cactáceas, y es necesario destacar que no se incluye el análisis del estrato herbáceo, debido a que durante el muestreo no se registraron especies que correspondan a este estrato.

- **Estrato arbóreo.**

De las especies muestreadas y analizadas en el estrato arbóreo, *Amphipterygium adstringens* (*Guachalala*) es la primera en importancia con un índice de valor de importancia (IVI) de 139.93, la segunda especie dominante es *Bursera excelsa* (*copalillo*) con un índice de valor de importancia de 23.35 y la tercera especie con valor de importancia alto es *Caesalpinia platyloba* (*palo colorado*) con IVI de



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

22.89. En la siguiente tabla se presentan los valores de importancia obtenidos para cada especie en el estrato arbóreo en el área aledaña a la superficie objeto de regularización.

Tabla IV.51. Índice de valor de importancia (estrato arbóreo).

Especie	Nombre común	Nombre científico	AR	FR	DR	IVI
<i>Estrato arbóreo</i>						
1	Cornezuelo	<i>Acacia cornigera</i>	0.498	10	0.11	10.61
2	Guachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	49.254	10	80.67	139.93
3	Copalillo	<i>Bursera excelsa</i>	8.458	10	4.90	23.35
4	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	4.975	10	1.97	16.95
5	Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	8.955	10	3.93	22.89
6	Chaya	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	7.463	10	2.11	19.58
7	Cocoloba	<i>Coccoloba liebmanni</i>	4.478	10	0.88	15.35
8	Jaquinia	<i>Jaquinia macrocarpa</i>	1.493	10	0.25	11.74
9	Jatropha	<i>Jatropha sympetala</i>	8.955	10	3.86	22.81
10	Thevetia	<i>Thevetia thevetioides</i>	5.473	10	1.32	16.79
Total			100	100	100	300

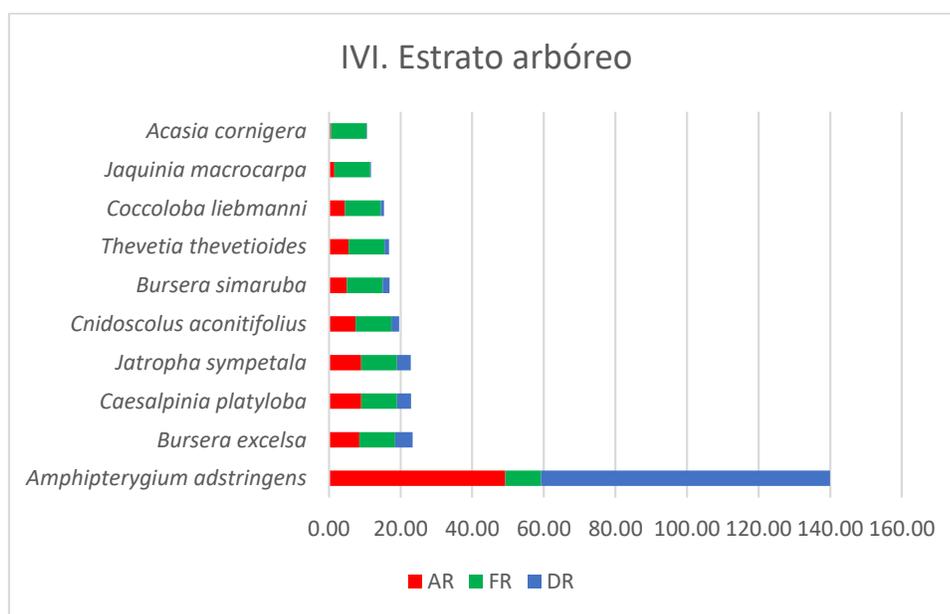


Figura IV.30. Representación gráfica del I.V.I. estrato arbóreo.

- **Estrato arbustivo.**

De las especies muestreadas y analizadas en el estrato arbustivo, *Eclipta prostrata* es la primera en importancia con un índice de valor de importancia (IVI) de 103.40, la segunda especie dominante es *Serjania triquetra* con un índice de valor de importancia de 75.95 y la tercera especie con valor de importancia alto es *Cordia curassabica* con IVI de 46.26. En la siguiente tabla se presentan los valores de importancia obtenidos para cada especie en el estrato arbustivo en el área de cambio de uso de suelo.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.52. Índice de valor de importancia (estrato arbustivo).

Especie	Nombre común	Nombre científico	AR	FR	DR	IVI
Estrato arbustivo						
1		<i>Barleria micans</i>	12.77	16.67	1.51	30.94
2	<i>Escoba de bruja</i>	<i>Cordia curassabica</i>	19.15	16.67	10.44	46.26
3		<i>Eclipta prostrata</i>	23.40	33.33	46.67	103.40
4		<i>Senna atomaria</i>	2.13	16.67	24.65	43.45
5	<i>Enredadera</i>	<i>Serjania triquetra</i>	42.55	16.67	16.73	75.95
Total			100	100	100	300

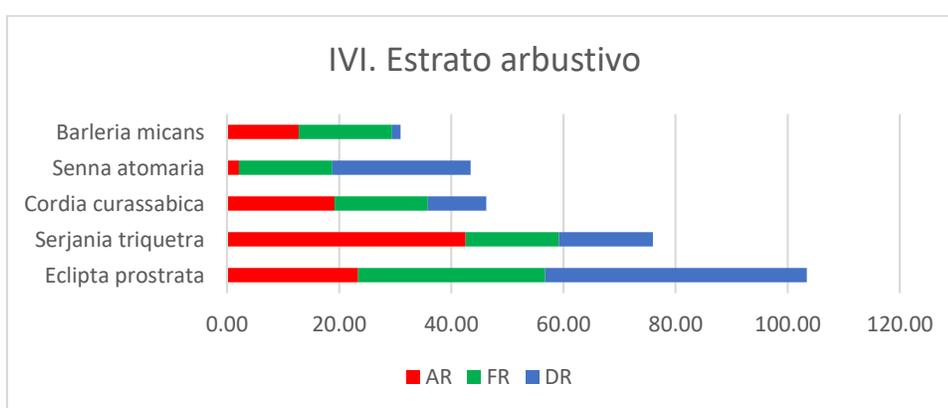


Figura IV.31. Representación gráfica del I.V.I. estrato arbustivo.

- **Estrato de cactáceas.**

Para el caso de las cactáceas solamente se registró una especie *Stenocereus stellatus* (pitayo), siendo esta especie la única en dominancia con un IVI de 300.

Tabla IV.53. Índice de valor de importancia (estrato cactáceas).

Especie	Nombre común	Nombre científico	AR	FR	DR	IVI
Cactáceas						
1	<i>Pitayo</i>	<i>Stenocereus stellatus</i>	100	100	100	300
Total			100	100	100	300

Por lo tanto, las especies con el índice de valor de importancia más alto nos muestran, entre otras cosas que son dominantes ecológicamente, y que poseen un alto rango de absorción de nutrientes, por lo cual, estas ocupan el mayor espacio físico, que controla en un alto porcentaje la energía que llega a este sistema.

d) Índices de diversidad.

En las siguientes tablas se presentan los valores de los índices de diversidad obtenidos para el estrato arbustivo.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

- **Estrato arbóreo.**

De acuerdo al censo realizado en superficie aledaña al área de regularización, se estima una riqueza específica compuesta por 10 especies y se determinan los siguientes índices:

Tabla IV.54. Índices de Shannon-Wiener arrojados en el estrato arbóreo.

Sp	Nombre común	Nombre científico	Abundancia absoluta ind(ni)	Abundancia relativa (Pi)=ni/N	Pi ²	Ln(Pi)	Pi x Ln(Pi)	Abundancia relativa %
Estrato arbóreo								
1	Cornezuelo	<i>Acacia cornigera</i>	1	0.0050	2.47519E-0	-5.30	-0.03	0.50
2	Guachalala	<i>Amphipterygium</i>	99	0.4925	0.24259300	-0.71	-0.35	49.25
3	Copalillo	<i>Bursera excelsa</i>	17	0.0846	0.00715328	-2.47	-0.21	8.46
4	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	10	0.0498	0.00247518	-3.00	-0.15	4.98
5	Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	18	0.0896	0.00801960	-2.41	-0.22	8.96
6	Chaya	<i>Cnidoscopus aconitifolius</i>	15	0.0746	0.00556916	-2.60	-0.19	7.46
7	Cocoloba	<i>Coccoloba liebmanni</i>	9	0.0448	0.00200490	-3.11	-0.14	4.48
8	Jaquinia	<i>Jaquinia macrocarpa</i>	3	0.0149	0.00022276	-4.20	-0.06	1.49
9	Jatropha	<i>Jatropha sympetala</i>	18	0.0896	0.00801960	-2.41	-0.22	8.96
10	Thevetia	<i>Thevetia thevetioides</i>	11	0.0547	0.00299497	-2.91	-0.16	5.47
Total			201	1	0.2790772	-29.12	-1.72	100

152

Arrojando los siguientes índices:

Tabla IV.55. Estimadores de índice de diversidad y equitabilidad.

Estimador	Estrato arbóreo
Riqueza específica S.	10
Individuos.	201
Dominancia de Simpson.	0.72
Índice de Shannon H.	1.72
Equidad de Pielou J.	0.75
Diversidad Máxima H' max.	2.30
H max - Shannon H.	0.58
Índice de Margalef.	1.70

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies, para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 0.72 de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie considerando que los valores fluctúan entre 0 y 1.

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener según los datos arrojados (índice de 1.72) nos indica una biodiversidad específica baja tomando en cuenta que este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice (Shannon, 1948).



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

El índice de Pielou presenta un valor de 0.75 (75%), interpretándose como una tendencia a una composición estructural homogénea, lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente en un 75% considerado que el máximo es $1 = 100\%$. Dado que los valores de este índice oscilan 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes o representados con estructura homogénea.

El índice de Margalef nos muestra que el ecosistema presenta una baja riqueza de especies al presentar un valor de 1.70, cabe mencionar que, índices con valores menores a 2 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5 o superiores reflejan una riqueza de especies alta.

- **Estrato arbustivo**

De acuerdo a la información de campo estimado a través de los sitios levantados en superficie aledaña al área de regularización, se estima una riqueza específica compuesta por 5 especies y se determinan los índices que contiene la tabla IV.56.

Tabla IV.56. Índices de Shannon-Wiener arrojados en el estrato arbustivo.

153

Especie	Nombre común	Nombre científico	Abundancia absoluta ind(ni)	Abundancia relativa (Pi)=ni/N	Pi ²	Ln(Pi)	Pi x Ln(Pi)	Abundancia relativa %
Estrato arbustivo								
1		<i>Barleria micans</i>	6	0.128	0.016	-2.058	-0.26	12.77
2	<i>Escoba de bruja</i>	<i>Cordia curassabica</i>	9	0.191	0.037	-1.653	-0.32	19.15
3		<i>Eclipta prostrata</i>	11	0.234	0.055	-1.452	-0.34	23.40
4		<i>Senna atomaria</i>	1	0.021	0.000	-3.850	-0.08	2.13
5	<i>Enredadera</i>	<i>Serjania triquetra</i>	20	0.426	0.181	-0.854	-0.36	42.55
Total			47	1	0.289	-9.868	-1.36	100

Arrojando los siguientes índices:

Tabla IV.57. Estimadores de índice de diversidad y equitabilidad.

Estimador	Estrato arbustivo
Riqueza específica_S.	5
Individuos.	47
Dominancia de Simpson.	0.71
Índice de Shannon_H.	1.36
Equidad de Pielou_J.	0.85
Diversidad Máxima H' max.	1.61
H max - Shannon H.	0.24
Índice de Margaleft.	1.04



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies, para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 0.71 de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie considerando que los valores fluctúan entre 0 y 1.

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener según los datos arrojados (índice de 1.36) nos indica una biodiversidad específica baja tomando en cuenta que este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice (Shannon, 1948).

El índice de Pielou presenta un valor de 0.85 (85%), interpretándose como una tendencia a una composición estructural homogénea, lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente en un 75% considerado que el máximo es $1=100\%$. Dado que los valores de este índice oscilan 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes o representados con estructura homogénea.

El índice de Margalef nos muestra que el ecosistema presenta una baja riqueza de especies al presentar un valor de 1.04, cabe mencionar que, índices con valores menores a 2 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5 o superiores reflejan una riqueza de especies alta.

154

- **Estrato de cactáceas.**

De acuerdo a la información de campo estimado y dado que solo se registró una sola especie los resultados arrojan cero, por lo tanto, no es posible presentar resultados, interpretándose esto como una diversidad baja.

4.3.2.6. *Caracterización de la fauna en el área de proyecto.*

Se considera que la realización de estudios faunísticos, nos permite tener un mayor conocimiento sobre la fauna presente en la zona y su problemática (Martín 2007). Durante el proceso de muestreo de fauna también se considera importante que a cada ejemplar avistado o colectado se le tomen fotografías en lo posible, ya que sirven de evidencia para poder obtener un mejor registro visual que sirve de utilidad en el proceso de identificación (Pisani y Villa, 1974).

1. Metodología.

a) *Trabajo de campo.*

Se realizaron dos salidas al campo durante el mes de enero, aplicando diversos métodos de muestreo según los grupos de estudio. Para el registro de los grupos (avifauna, herpetofauna y mastofauna) se utilizó el método de búsqueda intensiva al azar, para las aves se hicieron avistamientos en un horario de 6:00 a 18:00, para una mejor observación de ejemplares y especies.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Para la búsqueda de ejemplares de herpetozoos se consideraron rendijas, ramas de los árboles, troncos huecos, rocas y cuerpos de agua. Tomando en cuenta las recomendaciones de Gent y Gibson (2003), los recorridos se realizaron durante un tiempo constante para obtener resultados favorables.

Para el registro la mastofauna, se recorrió el trazo del proyecto en busca de huellas y excretas. A las huellas encontradas se le colocó como referencia de medida una moneda al igual que con las excretas halladas para poder tener otro nexo en su identificación.

En cada recorrido se tomaron en cuenta datos respecto a los ejemplares avistados, mismos que fueron registrados en una bitácora de campo, tales como: número de registro, tipo de registro, fecha, especie o características del ejemplar que ayudara a su identificación, tipo de cobertura vegetal, y la localidad. Se logró fotografiar a algunos especímenes, y con ello corroborar la identificación o en su caso poder identificarlo.

b) Trabajo de gabinete.

Para la identificación de la avifauna se ocuparon las guías de las aves de Norte América y México de Floyd (2008), Kaufman (2000) y Howell y Webb (1995) y el arreglo taxonómico de las especies se realizó de acuerdo con la Unión Americana de Ornitólogos (AOU, 2016). Para el caso de la herpetofauna los individuos fueron identificados hasta nivel especie con ayuda de las claves dicotómicas de Casas-Andreu y McCoy (1979), Flores-Villela *et al.* (1995), Köhler y Heimes (2002) y Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén (2010), el arreglo taxonómico que se siguió es de Mata-Silva *et al.* (2021) y para los mastofauna se utilizó el manual de Aranda (2012) y el arreglo taxonómico de (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014).

155

Para los tres grupos, de forma diferente los datos obtenidos en campo se sistematizaron en una base de datos con ayuda con el programa Microsoft Excel_{MR}-2011 de acuerdo al tipo de registro, fecha, especie, localidad y algunas observaciones de interés. Las aves, anfibios y reptiles, y mamíferos fueron buscados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para conocer cuales especies están bajo alguna categoría de riesgo.

c) Análisis de datos.

La riqueza se obtuvo contabilizando el número total de especies por grupo, encontradas en la microcuenca. Asimismo, se concentraron los registros en una matriz de datos, a la que posteriormente se le realizó una aleatorización utilizando el programa EstimateS_{MR} (Colwell, 2013). Los resultados anteriores fueron utilizados para obtener la curva de acumulación usando el programa Species Accumulation Functions_{MR} (Cimat, 2003).

La curva de acumulación nos ayudó a evaluar que tan completo fue el listado de especies observadas durante el estudio, y conocer la representación de la fauna.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

El análisis de la diversidad alfa se estimó con los índices Simpson (Dominancia) y Shannon-Wiener (Equidad), que se calcularon con ayuda del programa PAST_{MR} versión 3.24 (Hammer *et al.*, 2001), los cuales Moreno (2001) describe como:

Índice de Simpson: Es un valor inverso a la equidad, y se calcula como $1 - \lambda$ (Lande, 1996).

Fórmula: $\lambda = \sum p_i^2$

Donde: p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Índice de Shannon-Wiener: Adquiere valores entre cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Fórmula: $H' = -\sum p_i \ln p_i$

Donde: p_i = Abundancia proporcional de la especie i con respecto al total de organismos en la comunidad.

Índice de Pielou (J'):

Fórmula: $J' = \frac{H'}{H'_{max}}$

Dónde: H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

$H'_{max} = \ln(S)$.

2. Resultados.

En la tabla IV.58, se presentan las coordenadas UTM en Datum WGS84 de las estancias de observación durante el recorrido en el área de regularización delimitada, para el muestreo al azar de los grupos de fauna (aves, herpetozoos y mastozoos).

Tabla IV.58. Coordenadas UTM de las estancias de observación.

No. Sitio	X	Y
1	767761	1732269
2	767765	1732758
3	767763	1732741
4	767775	1732744
5	767786	1732740

a) Riqueza de especies y listado faunístico.

Se computaron un total de 32 registros correspondientes a 11 especies de aves, pertenecientes a 11 familias, ocho individuos representados en cuatro especies de anfibios y reptiles que



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

corresponden a tres familias, dos registros que corresponden a dos especies de mamíferos pertenecientes a dos familias.

Tabla IV.59. Listado faunístico registrado en área del proyecto.

Especie	Nombre común	Nº observaciones
Avifauna		
<i>Ardenna creopatus</i>	<i>Ardela patas rosadas</i>	2
<i>Columbina passerina</i>	<i>Tortolita pico rojo</i>	3
<i>Coragyps atratus</i>	<i>Zopilote cabeza negra</i>	2
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	<i>Garrapatero pijui</i>	7
<i>Fregata magnificens</i>	<i>Fragata tijereta</i>	5
<i>Heliomaster constantii</i>	<i>Colibrí picudo occidental</i>	1
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	<i>Gaviota de Franklin</i>	1
<i>Pelecanus occidentalis</i>	<i>Pelícano café</i>	4
<i>Quiscalus mexicanus</i>	<i>Zanate mayor</i>	4
<i>Tringa melanoleuca</i>	<i>Patamarilla mayor</i>	1
<i>Tyrannus forficatus</i>	<i>Tirano tijereta rosado</i>	2
Herpetofauna		
<i>Aspidoscelis deppii</i>	<i>Huico siete líneas</i>	2
<i>Ctenosaura pectinata</i>	<i>Iguana negra</i>	2
<i>Sceloporus smithi</i>	<i>Lagartija espinosa</i>	1
<i>Sceloporus variabilis</i>	<i>Lagartija espinosa vientre rosado</i>	3
Mastofauna		
<i>Heteromys pictus</i>	<i>Ratón espinoso pintado</i>	1
<i>Sciurus aureogaster</i>	<i>Ardilla gris</i>	1

157

Tabla IV.60. Composición de la avifauna en área del proyecto.

Orden	Familia	No. Géneros	No. Especies
CAPRIMULGIFORMES	<i>Trochilidae</i>	1	1
CATHARTIFORMES	<i>Cathartidae</i>	1	1
CHARADRIIFORMES	<i>Laridae</i>	1	1
	<i>Scolopacidae</i>	1	1
COLUMBIFORMES	<i>Columbidae</i>	1	1
CUCULIFORMES	<i>Cuculidae</i>	1	1
PASSERIFORMES	<i>Icteridae</i>	1	1
	<i>Tyrannidae</i>	1	1
PELECANIFORMES	<i>Pelecanidae</i>	1	1
PROCELLARIFORMES	<i>Procellaridae</i>	1	1
SULIFORMES	<i>Fregatidae</i>	1	1
Total		11	11



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.61 Composición de la herpetofauna en área del proyecto.

Orden	Familia	No. Géneros	No. Especies
SQUAMATA	Iguanidae	1	1
	Phrynosomatidae	1	2
	Teiidae	1	1
Total		3	4

Tabla IV.62. Composición de la mastofauna en el trazo del proyecto.

Orden	Familia	No. Géneros	No. Especies
RODENTIA	Heteromyidae	1	1
	Sciuridae	1	1
Total		2	2

b) Especies en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las especies registradas en el trazo solo dos se encuentran enlistadas en categoría de riesgo, como especies Amenazada (A).

158

Tabla IV.63. Especies registradas en alguna categoría según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies	Estatus Norma	Distribución
<i>Pelecanus occidentalis</i>	A	No endémica
<i>Ctenosaura pectinata</i>	A	Endémica

*A: Amenazada.

c) Representatividad (curvas de acumulación de especies) que nos muestran el 95% de confiabilidad del muestreo realizado para cada grupo faunístico.

Para la obtención de las curvas de acumulación, se ocupó el programa EstimateS v. 9.1 (Colwell 2013) debido a que es un programa comúnmente usado en estudios de diversidad para analizar una amplia gama de grupos biológicos, el programa usa como materia prima una matriz de datos la cual puede ser generada, como se mencionó previamente, con datos de presencia-ausencia o bien con datos de abundancia.

Enseguida, se muestran las curvas de acumulación de cada grupo faunístico, así como los intervalos de confianza al 95%.

d) Curva de acumulación de la avifauna.

Con el método de búsqueda intensiva al azar se registraron 11 especies, la curva de acumulación muestra el modelo que más se adapta a los datos; es el exponencial, que estima un registro de 85% de la riqueza muestreada de la avifauna en el área de regularización.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.64. Intervalos de confianza al 95% para la curva de acumulación de la avifauna.

Avifauna-SA			
Muestras	Intervalo de confianza inferior al 95%	Intervalo de confianza superior al 95%	Especies acumuladas
1	5.59	10.40	7.92
2	8.56	13.43	11

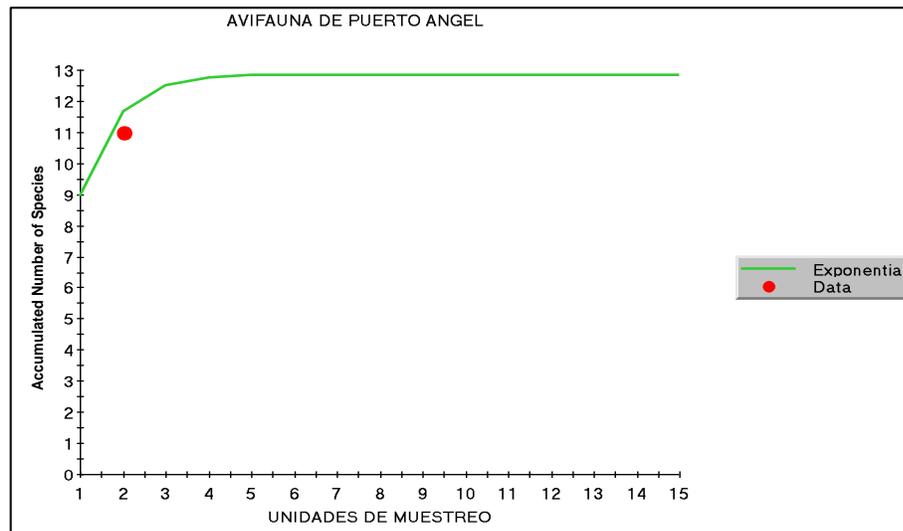


Figura IV.32. Curva de acumulación de la avifauna en el área de regularización.

e) Curva de acumulación de la herpetofauna.

La curva de acumulación de la herpetofauna no logró alcanzar la asintota, sin embargo, el modelo que más se ajusta al periodo y método de muestreo es el Clench, donde podemos apreciar que el método de muestreo cubrió el 52% de la herpetofauna total en el área de regularización.

Tabla IV.65. Intervalos de confianza al 95% para la curva de acumulación de la herpetofauna.

Herpetofauna-SA			
Muestras	Intervalo de confianza inferior al 95%	Intervalo de confianza superior al 95%	Especies acumuladas
1	0.80	4.19	2.38
2	1.64	6.35	4



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

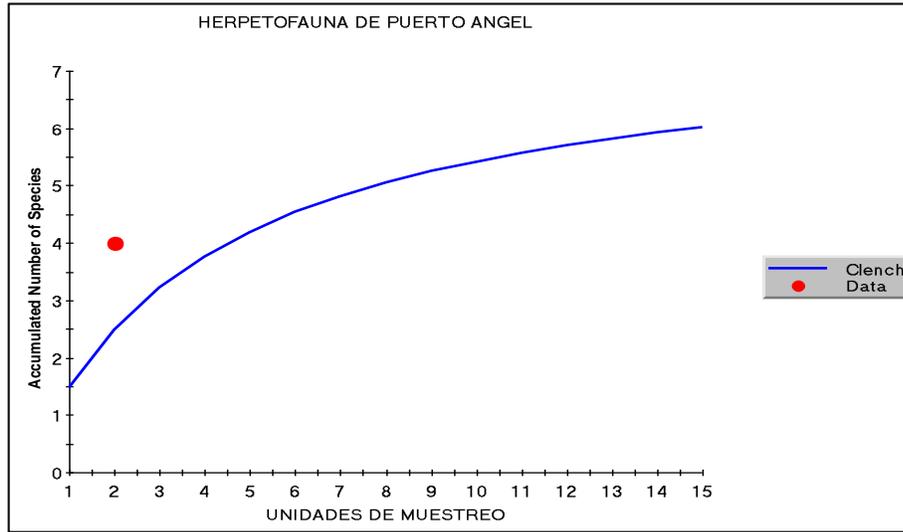


Figura IV.33. Curva de acumulación de la herpetofauna en área de regularización.

f) Curva de acumulación de la mastofauna.

La riqueza específica de la mastofauna fue de solo dos especies; *Heteromys pictus* y *Sciurus aureogaster*, con una abundancia de dos individuos, por lo que NO se puede presentar una curva de acumulación de especies ni índices de diversidad. Es importante mencionar que, debido a la topografía del área sujeta a cambio de uso de suelo, es probable que no haya más registros de otras especies de mamíferos en dicho sitio. A continuación, se presenta el listado de las especies de mamíferos registrados.

Tabla IV.66. Mastofauna registrada en el área sujeta a regularización.

Especie	Nombre común	Abundancia
<i>Heteromys pictus</i>	Ratón espinoso pintado	1
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	1
Total		2

g) Índices de diversidad alfa para la avifauna.

La riqueza observada para la avifauna fue de 11 especies, obteniendo una diversidad total más equitativa ($H' = 2.209$) que dominante ($\lambda = 0.127$) lo que quiere decir que la mayoría de las especies presenta registros homogéneos respecto al número de especies, acercándose a la máxima diversidad esperada ($H'_{max} = 2.397$) en un 92% según el índice de Pielou.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.67. Valores de los índices de diversidad alfa de la avifauna en el área de regularización.

Índices	Área Regularización
Número de especies (S).	11
Registros.	32
Dominancia de Simpson (λ).	0.127
Índice de Shannon-Wiener (H').	2.209
Equidad de Pielou (J').	0.921
Diversidad Máxima (H' max).	2.397

h) Índices de diversidad alfa para la herpetofauna.

Para la herpetofauna se obtuvo que la diversidad total es más equitativa ($H' = 1.321$) que dominante ($\lambda = 0.281$) acercándose a la máxima diversidad esperada (H' max= 1.386) en un 95% según el índice de Pielou. Demostrando que todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Tabla siguiente).

Tabla IV.68. Valores de los índices de diversidad alfa de la herpetofauna para el área de estudio.

Índices	Área Regularización
Número de especies (S).	4
Registros.	8
Dominancia de Simpson (λ).	0.281
Índice de Shannon-Wiener (H').	1.321
Equidad de Pielou (J').	0.952
Diversidad Máxima (H' max).	1.386

161

i) Índices de diversidad alfa para la mastofauna.

La riqueza de la mastofauna fue de dos especies, con dos abundancias, por lo que no se pueden presentar los índices de diversidad correspondientes. En el apartado de curva de acumulación se presenta la lista de estas dos especies registradas.

j) Estacionalidad de las especies.

La estacionalidad de las especies es aquel período en el que se encuentran las especies en determinada área. Se determinó la estacionalidad de las especies para aves con la guía de aves Naturalista CONABIO, y para los demás grupos según su distribución y su ecología. El total de especies registradas tiene una estacionalidad como residente, lo que quiere decir que, durante todo el año podemos obtener registros de las especies en el mismo lugar.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.69. Listado de estacionalidad de las especies en el área de regularización.

Especie	Estacionalidad
Avifauna	
<i>Ardenna creopatus</i>	Residente
<i>Columbina passerina</i>	Residente
<i>Coragyps atratus</i>	Residente
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Residente
<i>Fregata magnificens</i>	Residente
<i>Heliomaster constantii</i>	Residente
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Residente
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Residente
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Residente
<i>Tringa melanoleuca</i>	Residente
<i>Tyrannus forficatus</i>	Residente
Herpetofauna	
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Residente
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Residente
<i>Sceloporus smithi</i>	Residente
<i>Sceloporus variabilis</i>	Residente
Mastofauna	
<i>Heteromys pictus</i>	Residente
<i>Sciurus aureogaster</i>	Residente

162

k) Abundancia.

Del total de especies registradas para el proyecto, la mayoría de las especies presentan una abundancia ocasional (1-5 registros), y algunas de ellas presentaron registros raros (6-10 registros), esto quiere decir que, no hay presencia de especies abundantes en el área del proyecto.

Tabla IV.70. Abundancia de las especies presentes en el área de regularización.

Especie	Abundancia
Avifauna	
<i>Ardenna creopatus</i>	Ocasional
<i>Columbina passerina</i>	Rara
<i>Coragyps atratus</i>	Rara
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Rara
<i>Fregata magnificens</i>	Ocasional
<i>Heliomaster constantii</i>	Ocasional
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Ocasional
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Ocasional
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ocasional
<i>Tringa melanoleuca</i>	Ocasional
<i>Tyrannus forficatus</i>	Ocasional
Herpetofauna	
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Ocasional
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Ocasional
<i>Sceloporus smithi</i>	Ocasional
<i>Sceloporus variabilis</i>	Ocasional
Mastofauna	
<i>Heteromys pictus</i>	Ocasional
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ocasional



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

l) Sociabilidad.

Se designan tres categorías para determinar la sociabilidad de las especies registradas, tomando en cuenta la manera en que fueron avistadas en campo y de la ecología de la propia especie: solitario (cuando sólo se observa un individuo), pareja (hembra y macho sea en época reproductiva o no) y gregaria (conformación de grupos de tres o más individuos). De las especies de aves, solo se registraron solitarias o gregarias, mientras que los herpetozoos y mamíferos solo obtuvieron registros como especies solitarias.

Tabla IV.71. Sociabilidad de las especies en el área de regularización.

Especie	Sociabilidad
Avifauna	
<i>Ardenna creopatus</i>	Solitaria
<i>Columbina passerina</i>	Gregaria
<i>Coragyps atratus</i>	Solitaria
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Gregaria
<i>Fregata magnificens</i>	Solitaria
<i>Heliomaster constantii</i>	Solitaria
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Solitaria
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Gregaria
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Gregaria
<i>Tringa melanoleuca</i>	Solitaria
<i>Tyrannus forficatus</i>	Solitaria
Herpetofauna	
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Solitaria
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Solitaria
<i>Sceloporus smithi</i>	Solitaria
<i>Sceloporus variabilis</i>	Solitaria
Mastofauna	
<i>Heteromys pictus</i>	Solitaria
<i>Sciurus aureogaster</i>	Solitaria

163

m) Alimentación.

El tipo de alimentación varía de acuerdo a las necesidades de la especie y a la disponibilidad de recursos alimenticios en su hábitat, por lo tanto, se pueden identificar categorías como: herbívoro, carnívoro, carroñero, frugívoro, granívoro, insectívoro, nectarívoro, y omnívoro. Para el área de estudio, las aves presentaron varios tipos de alimentación; insectívoros, granívoros, omnívoros, carroñeros, carnívoros y nectarívoros, en tanto que, los herpetozoos son insectívoros y los mamíferos omnívoros.

Tabla IV.72. Tipo de alimentación de las especies registradas en el área de regularización.

Especie	Alimentación
Avifauna	
<i>Ardenna creopatus</i>	Carnívoro
<i>Columbina passerina</i>	Granívoro
<i>Coragyps atratus</i>	Carroñero
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Omnívoro
<i>Fregata magnificens</i>	Carnívoro



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

<i>Heliomaster constantii</i>	Nectarívoro
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Carnívoro
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Carnívoro
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Granívoro
<i>Tringa melanoleuca</i>	Carnívoro
<i>Tyrannus forficatus</i>	Insectívoro
Herpetofauna	
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Insectívora
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Insectívora
<i>Sceloporus smithi</i>	Insectívora
<i>Sceloporus variabilis</i>	Insectívora
Mastofauna	
<i>Heteromys pictus</i>	Omnívoro
<i>Sciurus aureogaster</i>	Omnívoro

n) Hábitat.

Para determinar, el tipo de hábitat para cada especie, se usaron las siguientes categorías según el estrato en el que fueron hallados al momento del registro, así como de la ecología propia de la especie: terrestre (Te), arborícola (Ar), ripario (Ri) y saxícola (Sa). De las especies registradas de aves encontramos individuos arborícolas, riparios y terrestres, los mamíferos como especies terrestres o arborícolas, mientras que de los herpetozoos están representados en los cuatro tipos de hábitat.

164

Tabla IV.73. Tipos de hábitat de las especies registradas en el área de regularización.

Especie	Hábitat
Avifauna	
<i>Ardenna creopatus</i>	Ar-Ri-Te
<i>Columbina passerina</i>	Ar-Te
<i>Coragyps atratus</i>	Ar-Te
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Ar-Te
<i>Fregata magnificens</i>	Ar-Ri-Te
<i>Heliomaster constantii</i>	Ar
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Ar-Ri-Te
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Ar-Ri-Te
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ar-Te
<i>Tringa melanoleuca</i>	Ar-Ri-Te
<i>Tyrannus forficatus</i>	Ar
Herpetofauna	
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Ar-Ri-Te-Sa
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Ar-Ri-Te-Sa
<i>Sceloporus smithi</i>	Ar-Ri-Te-Sa
<i>Sceloporus variabilis</i>	Ar-Ri-Te-Sa
Mastofauna	
<i>Heteromys pictus</i>	Te
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ar-Te

Terrestre (Te), Arborícola (Ar), Ripario (Ri) y Saxícola (Sa).



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

o) *Distribución en la vegetación.*

Se estandarizan tres estratos vegetativos arbóreo (A), arbustivo (Aa) y herbáceo (H) para la distribución de las especies. Según los resultados obtenidos, para las aves y herpetozoos se registran especies que prefieren los tres tipos de estratos, a excepción de algunas que solo se distribuyen en el estrato arbóreo y arbustivo, mientras que las dos especies de mamíferos afinen por el estrato herbáceo. La distribución vegetal de las especies está en función de los requerimientos que estas necesitan y de las oportunidades que les ofrece el medio en el que se distribuyen.

Tabla IV.74. Tipo de estrato vegetal en el que se distribuyen las especies.

Especie	Distribución vegetal
Avifauna	
<i>Ardenna creopatus</i>	A-Aa-H
<i>Columbina passerina</i>	A-Aa-H
<i>Coragyps atratus</i>	A-Aa-H
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	A-Aa-H
<i>Fregata magnificens</i>	A-Aa-H
<i>Heliomaster constantii</i>	A-Aa
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	A-Aa-H
<i>Pelecanus occidentalis</i>	A-Aa-H
<i>Quiscalus mexicanus</i>	A-Aa-H
<i>Tringa melanoleuca</i>	A-Aa-H
<i>Tyrannus forficatus</i>	A-Aa
Herpetofauna	
<i>Aspidoscelis deppii</i>	A-Aa-H
<i>Ctenosaura pectinata</i>	A-Aa-H
<i>Sceloporus smithi</i>	A-Aa-H
<i>Sceloporus variabilis</i>	A-Aa-H
Mastofauna	
<i>Heteromys pictus</i>	H
<i>Sciurus aureogaster</i>	H

Arbóreo (A), arbustivo (Aa) y herbáceo (H).

4.3.3. Paisaje.

Originalmente, el paisaje es la porción del espacio que ve el observador y que puede representar (Brunet *et al.* 1992 citado por Fernández-Christlieb, 2014). La Convención Europea del Paisaje, firmada en Florencia el año 2000 define el paisaje como "cualquier parte del territorio, tal como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones".

Según Morláns, María Cristina (2005) "el estudio del paisaje se puede enfocar desde dos concepciones: el paisaje total y el paisaje visual. En la primera, el interés se centra en el estudio del paisaje como indicador o fuente de información sintética del territorio y como un sistema de relaciones en el que los procesos se encadenan. Su aprehensión se realiza como un todo. En la



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

segunda aproximación, la atención se dirige hacia lo que el observador es capaz de percibir en ese territorio, el paisaje como expresión espacial y visual del medio".

"Estos dos enfoques implican aproximaciones distintas: a) el estudio del paisaje como paisaje visual es eminentemente descriptivo; el paisaje puede considerarse definido por el entorno visual del punto de observación y caracterizado por los elementos que pueden ser percibidos visualmente por el hombre (relieve, geformas predominantes, tipo y estructura de las formaciones vegetales, etc.) pero no explica la evolución y b) el estudio del paisaje total es eminentemente funcional. Procura interpretar las múltiples relaciones de interdependencia y supone una integración (análisis y síntesis) de procesos y factores concurrentes que permiten explicar el paisaje actual y hasta cierto punto predecir el paisaje futuro".

Según la misma autora, los dos tipos de estudios deberían ser un paso previo a cualquier proyecto o actuación que suponga una intervención del hombre, a cualquier decisión que afecte al uso del suelo o a la gestión de los recursos naturales en un espacio geográfico determinado, teniendo como meta su aprovechamiento sustentable, contribuyendo a la toma de decisiones sobre el uso del suelo a través de actividades de valoración, planificación, ordenación, conservación y remediación.

166

1. Caracterización del paisaje.

Bajo esta concepción se pretende cuantificar la calidad visual que es consecuencia propia de las características particulares de cada unidad de paisaje a evaluar. La calidad propia del paisaje se define paulatinamente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

Para este caso se consideran la percepción y el recurso visual como la base para la evaluación espacial y simbólica del paisaje donde se inserta el proyecto, es decir, una evaluación específicamente paisajística o de paisaje visual, ya que una valoración del paisaje total, que incluye la interrelación de los componentes naturales y de producción antrópica son objeto de valoraciones técnicas especializadas, muchas de las cuales fueron abordadas en otros capítulos de este estudio de impacto ambiental.

El área de estudio evidentemente está determinada por la localización del proyecto, que amerita el estudio de paisaje, y su área de influencia. Una vez hecha esta determinación se realiza una división espacial del área de estudio a través de unidades de paisaje (UP), que permitirá obtener una respuesta visual homogénea, tanto en sus componentes paisajísticos como su respuesta ante posibles actuaciones, además de tener mayor información sobre sus características y facilitar su análisis.

La unidad de paisaje es la mínima unidad cartografiable que permite representar espacialmente los principales componentes de un ecosistema (estructural y espacialmente), (Bocco, 2010). La unidad de paisaje propicia la calificación y la clasificación del paisaje, ya que permite integrar y analizar sus distintos componentes en un ámbito acotado y un contexto determinado.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

En este proyecto las unidades de paisaje (UP) se delimitaron en base a la fisiografía, topografía, edafología, hidrología, cobertura vegetal y el uso del suelo, de tal forma que la alteración de cada UP puede generar cambios similares en la totalidad del Sistema Ambiental. La percepción del espacio del SA manifiesta ser heterogénea, así pues, existen zonas de selva mediana caducifolia, agrícola-pecuario y forestal, asentamientos humanos y de llanura costera; adicionalmente la transición entre esta mezcla de topoformas brinda una complejidad paisajística que puede ser percibida o utilizada en la región. En base a esto se señala la existencia de tres unidades de paisaje, las cuales se describen enseguida, aclarando que para el proyecto se calificarán solo dos, las UP-I y UP-II.

a) Unidad de paisaje urbano (UP-I).

Unidad conformada principalmente por la casa habitación, la cual se encuentra parcialmente en operación y en el cual se encuentra infraestructura hidráulica, eléctrica y sanitarias, combinada con espacios sin actividad humana.



Figura IV.34. Unidad de paisaje urbano.

b) Unidad de paisaje zona litoral (UP-II).

Es una unidad continua de la UP-I, se observa la transición de la zona urbana al mar. Dominada por las características típicas de acantilados-mar, su mayor contraste tiende a ser el firmamento hacía el mar. La vegetación de esta zona prácticamente está intacta por actividades antropogénicas, no así por la naturaleza (huracanes y vientos fuertes).



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".



Figura IV.35. Unidad de paisaje zona litoral.

c) Unidad de Paisaje de selvas tropicales (UP-III).

En esta definición de unidad de paisaje, las selvas tropicales engloban a la selva mediana caducifolia, la vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia y la selva baja caducifolia, tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto y microcuenca. Dentro del SA, es la unidad dominante pues presenta la mayor extensión y su contraste es mayor. Esta unidad se encuentra mezclada con la UP-I, no obstante, existen zonas dónde la vegetación no presenta elementos humanos a su alrededor, por lo que no se calificó dada su evidente alta calidad, circunscribiendo la valoración solo al sitio del proyecto.

168



Figura IV.36. Unidad de paisaje de selvas tropicales.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

2. Metodología.

Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual propia, se consideraron los atributos paisajísticos (AP) de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA 1974; citado en Canter 1998). Los atributos, se modificaron para adecuarlos al tipo de proyecto y sitio de ubicación.

El método define tres clases de variedad o de calidad escénica según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, forma de las rocas, vegetación, fauna y formas de agua: arroyos y ríos) de la siguiente manera:

a) *Descripción y definición de clases de la calidad visual.*

CLASE A. Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.

CLASE B. Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar y no excepcionales.

CLASE C. De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

169

Para calificar la calidad visual del paisaje, se anotará un 3 en la intersección de la columna A con la fila del atributo a calificar, un 2 a la intersección de la columna B con la fila del atributo a calificar, y un 1 a la intersección de la columna C con la fila del atributo a calificar; de tal manera que la máxima calificación de una unidad paisajística es de 15 y la más baja es de 5. La suma de todos los valores asignados a los atributos del paisaje que se evalúa, dará como resultado la clase de calidad paisajística final, conforme al rango donde se ubique el valor de la suma de calificaciones asignadas a los atributos, según se describe a continuación.

Los rangos de valoración establecidos son:

Valores entre 1 – 5 = Clase C, calidad paisajística baja.

Valores entre 6 – 10 = Clase B, calidad paisajística media.

Valores entre 11 –15 = Clase A, calidad paisajística alta.

Para fines del proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos, los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de urbanización; éste último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.75. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas según la metodología del Servicio Forestal de los Estados Unidos, 1974. (Modificada).

Atributos paisajísticos	CLASES DE CALIDAD		
	(3) Clase A	(2) Clase B	(1) Clase C
Morfología topografía.	Pendientes entre 50% a 100 %, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes.	Pendientes entre 30% y 50%, laderas moderadamente bruscas o suaves.	Pendientes entre 0% a 30%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes.
Vegetación.	Cubierta vegetal entre 61% y 90%. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencia comprobada de especies protegidas.	Cubierta vegetal entre 31% a 60%, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas.	Cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas.
Hidrología.	Escurrimiento Perene o cuerpo de agua permanente.	Escurrimiento intermitente o cuerpo de agua temporal.	Ausencia de escurrimiento superficial.
Fauna.	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas.	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas.	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
Grado de urbanización.	Baja densidad humana por km2, nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal.	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media.	Alta densidad humana por km2, varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura.

Fuente: US Department of Agriculture, 1974 (tomado de Canter, 1998).

b) Criterios de calificación.

Calidad morfológica o topográfica de la unidad de paisaje. Esto se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad de formas. El criterio asigna mayor calidad a las unidades más abruptas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por relieves planos. De igual forma se asigna un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Presencia hidrológica. El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de este recurso en el conjunto de la unidad paisajística, se da mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes.

Rasgos de la vegetación. Se consideró la diversidad de las formaciones y el grado de perturbación de cada una de ellas. Se asignó mayor calidad a unidades de paisaje con mayor cobertura y mezcla



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

equilibrada de masas arboladas, matorral y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos.

Presencia de fauna. Se asignó una mayor calidad a aquellas unidades ambientales con presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies protegidas por la normatividad ambiental. La presencia de especies protegidas por esta normatividad añade un elemento complementario de mayor calidad.

Urbanización. Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró, ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de trabajo para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde al sitio del proyecto.

3. Resultados.

Calidad de paisaje antes de la construcción del proyecto, que conllevó el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en este caso se considera a toda el área del sitio del proyecto.

Tabla IV.76. Calificación del sitio del proyecto, sin construcciones.

Sitio del proyecto	Calidad morfológica o topográfica	Rasgos de la vegetación	Presencia Hidrológica	Presencia de Fauna	Grado de urbanización	Total	Clase de calidad del paisaje
	3	2	3	3	2	13	Alta

El análisis de la información, muestra que la calidad del paisaje en el área del proyecto antes de realizar el cambio de uso de suelo existía una calidad paisajística alta.

Se realiza el análisis de la información, considerando la ejecución de las actividades del proyecto, en este caso se hacen para las dos unidades de paisaje determinadas, toda vez que con la presencia de las obras se pueden definir claramente estas dos UP.

Tabla IV.77. Calificación de la unidad de paisaje I (UP I).

UP I	Calidad morfológica o topográfica	Rasgos de la vegetación	Presencia Hidrológica	Presencia de Fauna	Grado de urbanización	Total	Clase de calidad del paisaje
	3	1	3	2	2	11	Alta



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla IV.78. Calificación de la unidad de paisaje I (UP II).

UP II	Calidad morfológica o topográfica	Rasgos de la vegetación	Presencia Hidrológica	Presencia de Fauna	Grado de urbanización	Total	Clase de calidad del paisaje
	3	2	3	3	2	13	Alta

Los resultados nos indican una ligera disminución en la UP I, debido a la pérdida de vegetación y migración de la fauna existente, sin embargo, se mantienen altas la calidad morfológica y la calidad hidrológica, con la presencia de los acantilados y el mar. Para la UP II, la calificación es igual a la calificación del predio antes de que existiera la casa-habitación y las obras accesorias, ya que esta unidad paisajística conserva la vegetación natural y la fauna, más la que se desplazó del área donde se removió la vegetación durante la construcción del proyecto.

Se concluye entonces que la calidad paisajística es alta, muy similar a la del predio sin el proyecto, debido principalmente a su tamaño y características, que no alcanzan a impactar de manera relevante al paisaje.

4.3.4. Medio socioeconómico.

172

1. Demografía.

De acuerdo a los resultados que presentó el INEGI en el Censo de Población y Vivienda 2020, el Municipio de San Pedro Pochutla, presenta los siguientes datos demográficos relevantes:

Tabla IV.79. Cifras relevantes del municipio de San Pedro Pochutla. Censo de población y vivienda 2020, INEGI.

Concepto	Dato
Población total 2020.	48,204 personas.
Hombres.	23,519 personas.
Mujeres.	24,685 personas.
Total de viviendas particulares habitadas.	12,722 viviendas.
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años.	7.8 años de escolaridad.
Población de 5 o más años hablante de lengua indígena.	3,345 personas.

El municipio de San Pedro Pochutla se encuentra formado por 133 localidades, las principales y su población de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020, son:

Tabla IV.80. Localidades San Pedro Pochutla. Censo de población y vivienda 2020, INEGI.

Localidad	Población
Total Municipio.	48 204
San Pedro Pochutla.	14 071
Puerto Ángel.	2 991
San José Chacalapa.	2 212
Roque.	1 580
Zipolite.	1 360



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Benito Juárez.	1 339
San Miguel Figueroa.	1 269
San Isidro Apango.	1 051
<u>Los Naranjos Esquipulas.</u>	<u>794</u>

También se muestran otros datos demográficos relevantes del municipio de San Pedro Pochutla según el Censo de población y vivienda de 2010 del INEGI.

- La población total del municipio en 2010 fue de 43,860 personas, para el 2020 de 48,204 lo cual representó un incremento de casi el 10 % de la población del municipio con un promedio de edad de 26 años. Con 620 nacimientos y 323 defunciones.
- En el mismo año había en el municipio 12,722 de las cuales el 96.7 % cuentan con servicio de energía eléctrica, el 89.3 % con servicio de drenaje, el 49.6 % disponen de agua de la red pública, el 82.2 % cuentan con electricidad, agua y drenaje, y el 85.2 % de las viviendas no tienen piso de tierra. El INEGI reporta también una tasa de crecimiento promedio anual de las viviendas particulares habitadas de 2.1 % y un 78 % del total de viviendas en 2020 son propias.
- El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.8 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4 integrantes.

173

2. Factores socioculturales.

Grupos Étnicos.

Según los resultados que presento el Censo de Población y Vivienda del 2020, en el municipio hablan alguna lengua indígena 3,345 personas de 5 años y más y particularmente el zapoteco 3,214 personas (5 años y más); para las localidades que se están revisado se presenta la tabla.

Tabla IV.81. Población que habla zapoteco. Censo de población y vivienda 2020, INEGI.

Localidad	Población
Puerto Ángel.	30
Arroyo Cruz.	53
Col. La Mina.	17

3. Educación.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2020 de 7.8 grados, 13 % de personas de 15 años y más sin escolaridad, 56.7 % de la población de 15 años y más tienen escolaridad básica, 20.3 con instrucción media superior y 9.9 % con instrucción superior (ambos porcentajes en población de 15 años y más); el 87.7 % de personas de 15 años y más alfabetos, mientras que la población de 6 a 11 años que asiste a la escuela es de 96.2 % y de 12 a 14 años de 89.3 %.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

En 2010, el municipio contaba con 57 escuelas prescolares, 96 primarias, 19 secundarias y tres bachilleratos; tres escuelas de formación para el trabajo y diez primarias indígenas.

4. Salud.

Según datos del INEGI para el 2010, las unidades médicas en el municipio eran 15, personal médico era de 99 personas y los médicos por unidad médica era de 6.6. frente a la razón de 3.8 en todo el estado. Para 2020 la población derechohabiente a servicios de salud fueron 29,541 personas, de las cuales el 64.3 % lo fue del seguro popular, el 20.7 % al IMSS, el 9.3 % al ISSSTE, el 1.2 a PEMEX, SDN o SM y el 0.4 a servicios médicos privados.

En la tabla IV.82 se pueden observar los centros de salud públicos y privados más representativos en el municipio. Además, para cubrir la demanda de salud en las localidades del municipio de San Pedro Pochutla se encuentran disponibles 35 casas de salud o dispensarios médicos.

Tabla IV.82. Centros de salud en San Pedro Pochutla. Censo de población y vivienda 2020, INEGI.

Descripción y localidades	
1	Hospital Regional de Pochutla.
2	Instituto Mexicano del Seguro Social.
3	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales.
4	Centro de salud con servicios ampliados.
5	Casas de salud en 45 localidades:
	Aguacate
	Arroyo Arena
	Arroyo Cruz
	Arroyo Zapote
	Arroyón
	Barrio Nuevo Chapingo
	Barrio Nuevo Toltepec
	Carnizuelo
	Chepilme
	Cofradía
	Comala
	Corcovado petaca
	El Colorado
	El Coyote
	El Piste
	El Reparo
	El Sitio
	El Virgía
	Guzmán
	La Cienega II
	La Guayabita
	La Naranja
	Lagunilla
	Las Palmas
	Los Ciruelos
	Miramar
	Nanchal
	Palmarito San Martín
	Paso Xonene
	Piedra de Lumbre
	Reyes
	Río Sal
	Roque
	Samaritán
	San Isidro Apango
	San Juan Palotada
	San Rafael Toltepec
	Tachicuno
	Tahueca
	Tepeguaje (Tololote)
	Tololote
	Unión Guerrero
	Xonene
	Zapotál
	Zapotengo



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

5. Acceso a tecnologías.

De acuerdo al censo de población y vivienda 2020, con respecto al acceso a tecnologías, se tienen los siguientes datos del municipio de San Pedro Pochutla: 29.1 % de las viviendas tienen acceso a internet; 16 % de las viviendas disponen de una computadora, y, 79.1 % de las viviendas disponen de teléfonos celulares.

6. Transporte público.

La distribución de los medios de transporte hacia el trabajo o el lugar de estudios utilizados por la población de San Pedro Pochutla según los tiempos de desplazamiento.

En 2020, 86.6% de la población acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte al trabajo.

En relación a los medios de transporte para ir al lugar de estudios, 92.5% de la población acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte.

7. Factores económicos y productivos.

175

Para la población de 12 años y más San Pedro Pochutla tiene un porcentaje del 65 % de población económicamente activa y 34.6 no económicamente activa; 99.1 % de la población económicamente activa ocupada y 35.7 % de la población económicamente activa que estudia. Asimismo, y de acuerdo al censo de población y vivienda 2020 el turismo, la agricultura, la ganadería, la pesca y el comercio son las actividades económicas más importantes en este puerto.

El municipio presenta las siguientes cifras económicas del 2008:

Tabla IV.83. Cifras económicas. Censo de población y vivienda 2020, INEGI.

Sector económico	Número de unidades económicas	Producción bruta total (millones de pesos)	Total ingresos por suministro de bienes y servicios (millones de pesos)	Total de gastos por consumo de bienes y servicios (millones de pesos)
Comercio.	733	19.609*	577.435	492.699
Servicios privados no financieros.	593	106.186	11.176*	
Privado y paraestatal.	1,508	415.732	837.153	643.749
Industrias manufactureras.	123			
Transporte.	16	12.121	12.115	8.239

* Son remuneraciones del sector.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

8. Índice de desarrollo humano.

El índice de desarrollo humano (IDH) es una medida de potenciación que indica que los individuos, cuando disponen de una serie de capacidades y oportunidades básicas, entre ellas la de gozar de una vida larga y saludable, adquirir conocimientos, comunicarse y participar en la vida de la comunidad y disponer de los recursos suficientes para disfrutar de un nivel de vida digno, están en condiciones de aprovechar otras muchas opciones. Índice de Desarrollo Humano. CONAPO 2000. Es decir, el IDH sintetiza el avance obtenido en 3 dimensiones básicas para el desarrollo de las personas: salud, educación e ingreso. En este sentido el panorama de desarrollo humano municipal revela áreas de oportunidad para mejorar las condiciones de bienestar de las personas mediante políticas y acciones para el desarrollo, así como a través de la dotación focalizada de recursos públicos. PNUD, 2014.

Las siguientes tablas IV.84 y IV.85 ilustran estos factores a nivel municipal y de manera especial para la agencia municipal de Puerto Ángel, lugar donde se ubica el proyecto.

Tabla IV.84. Factores del Índice de Desarrollo Humano. CONAPO, 2000.

Localidad	Población total	% Población de 15 años o más analfabeta	% Población de 15 años o más sin educación básica	% Ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni excusado	% Ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada	% Ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra	% Viviendas particulares con hacinamiento	% Población en localidades con menos de 5000
San Pedro Pochutla.	48,204	12.6	45.42	2.43	3.05	9.77	15.88	38.55	70.81
Puerto Ángel.	2,991	6.08	33.08	0.58	0.37	0.37	3.5	32.12	

Tabla IV.85. Índice de desarrollo humano. CONAPO, 2000.

Localidad	Índice de marginación	Grado de marginación	Índice de marginación normalizado, 2020	Lugar que ocupa en el contexto nacional
San Pedro Pochutla.	52.179	Alto	0.82	692
Puerto Ángel.	23.41	Bajo	0.89	

9. Patrón y efecto de migración.

De acuerdo con la Dirección General de Población (DIGEPO, 2010) el 4.73% de las 9,996 viviendas identificadas en el censo del 2010 del INEGI, recibieron remesas provenientes de los Estados Unidos. El porcentaje de emigrantes calculado para el quinquenio anterior fue de 6.15%. Con base en lo anterior, se registró un índice de intensidad migratoria del 0.0721 y un grado de intensidad migratoria "medio". En el 2010, San Pedro Pochutla ocupó el lugar 226 a escala estatal y el 916, en el nacional.

Para 2020 la población de 5 años y más emigrante fueron 3,487 personas y de estas el 87.4 fue con destino a los estados Unidos de América, en contraparte, también en 2020 la población de 5 años y más inmigrante fueron 1,463 personas.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

De acuerdo con Cohen (2005) las carencias económicas son la principal motivación para emigrar ya sea dentro del país o hacia el extranjero. Dentro del país los principales destinos de los migrantes oaxaqueños son la Ciudad de México como el destino más demandado para encontrar trabajo, la frontera norte o el estado de Baja California donde la agricultura es la principal actividad. Por otra parte, los migrantes oaxaqueños que salen del país buscan dirigirse hacia el sur de California principalmente; a la ciudad de Los Ángeles y alrededores, igualmente otro porcentaje migra a la región medio oeste, particularmente Chicago, o el noroeste de Estados Unidos.

4.3.5. Diagnóstico ambiental.

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del Sistema Ambiental.

Los principales componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del sitio del proyecto y del sistema ambiental se resumen enseguida, haciendo énfasis en el grado de conservación que tienen, mediante un análisis de valoración de sus diferentes componentes.

El sitio del proyecto y su SA presentan un clima clasificado como Cálido subhúmedo Aw0, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

El SA y el sitio del proyecto se localizan en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, subprovincia Costas de Sur, 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, las llanuras se encuentran a lo largo de la faja costera 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.

La composición Geológica de la microcuenca corresponde a rocas de tipo Gneis que es una roca metamórfica compuesta de cuarzo, feldespato potásico, mica y plagioclasa, rica en sodio.

La microcuenca delimitada comprende elevaciones que van desde 0 metros sobre el nivel del mar en las partes más bajas y hasta los 300 metros sobre el nivel del mar en las partes más altas, la altitud dominante oscila en el rango de 50 y 100 msnm con el 30.3% de la superficie total y el rango mayor, 90.7 % es de entre 0 y 200 msnm.

Los tipos de suelo que se presentan en el SA y en el área del proyecto son: RG (Regosol) en 1,861.78 ha que representan el 93.7 % del total de la superficie de la microcuenca y el PH (Phaeozem), presente en 88.26 ha que son el 4.4 % del total.

De acuerdo a lo observado en campo a través de los recorridos y los sitios de muestreo, se observa que en la microcuenca el estado de conservación del suelo ha sido perturbado por la acción del



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

hombre, principalmente por los asentamientos humanos que se ubican a las orillas del mar en un porcentaje de ocupación del 11.7 % y por áreas de cultivo en un 12.2 %.

El sistema ambiental delimitado para el presente estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica RH21, denominado Costas de Oaxaca, concretamente en la cuenca Río Copalita y Otros, subcuenca San Pedro Pochutla. El drenaje natural superficial está constituido por una red fragmentada de cauces y se forman en la parte norte de la playa Zipolite, Playa del Amor y bahía Puerto Ángel, los cauces conducen agua en forma intermitente de acuerdo a la temporada de lluvias, en esta región comúnmente llueve de julio a septiembre derivado del clima predominante (cálido subhúmedo).

El SA está dentro del acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, ubicado dentro de la Región Hidrológica 21 Costa de Oaxaca, dentro de la Cuenca Río Copalita y Otros, en las subcuencas Río Copalita, San Pedro Pochutla, Río Tonameca, Río Cozoaltepec; así como en la Cuenca Río Colotepec y Otros, dentro de las subcuencas Río Colotepec y San Pedro Mixtepec.

La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso; asimismo existe riesgo de contaminación, debido a la falta de tratamiento de las aguas residuales y a las fosas sépticas en zonas donde no se cuenta con drenaje sanitario, así como el uso de agroquímicos en la agricultura y ganadería.

178

De acuerdo al conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, escala 1: 250,000, serie VI (Conjunto nacional) de INEGI, el sistema ambiental está comprendido por los siguientes tipos de vegetación y uso de suelo: selva mediana caducifolia 561.72 ha, 28.3 %; vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia 912.73 ha, 45.9 %; agrícola-pecuario y forestal 242.71 ha, 12.2%; asentamientos humanos 232.88, 11.7% y cuerpos de agua 37.57 ha, 1.9%. Es importante destacar que, de acuerdo al mismo conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, recorridos de campo y muestreos, en la parte baja del SA, en límites con la playa y cuerpos de agua (mar) la selva existente corresponde a vegetación de selva baja caducifolia.

Ahora bien, en base a la metodología empleada para el análisis de la vegetación se obtuvieron un total de 717 registros botánicos para el estrato arbóreo, 59 registros botánicos para el estrato arbustivo, y 6 registros botánicos para el estrato de agaves, cactáceas y epifitas.

De las especies muestreadas y analizadas en el estrato arbóreo, *Amphipterygium adstringes* (nombre común: cuachalalate, medicinal) es la primera en importancia, con un índice de valor de importancia (IVI) de 88.98, la segunda especie dominante es *Caesalpinia platyloba* (palo colorado) con un índice de valor de importancia de 57.79 y la tercera especie es *Bursera heteresthes* (copal) con IVI de 30.54.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Para el estrato arbustivo las especies con mayor índice de importancia son *Wateria indica* con un índice de valor de importancia de IVI de 59.53, que es la especie más abundante dentro del área, seguido de *Salpianthus arenarius* con un índice de valor de importancia de 57.83 y la tercera especie en importancia es *Barleria micans* con un índice de valor de importancia de 48.07.

Dentro del estrato de epifitas se determinó que la especie más dominante de dos registradas en este estrato, es: *Stenocereus stellatus* con un índice de valor de importancia de 198.02.

Se concluye que las especies con el índice de valor de importancia más alto muestran, entre otras cosas que son dominantes ecológicamente, y que poseen un alto rango de absorción de nutrientes, por lo cual, estas ocupan el mayor espacio físico, que controla en un alto porcentaje la energía que llega a este sistema.

Para el estrato arbóreo de acuerdo a la información de campo obtenida a través de sitios de muestreo, se estima una riqueza específica compuesta por 20 especies, con una abundancia de 717 individuos.

El índice de Margalef para este estrato muestra que el ecosistema presenta una alta riqueza específica de especies al presentar un valor de 2.889, índices con valores menores a 2 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5 o superiores reflejan una riqueza de especies alta.

179

De igual forma la diversidad estimada para el estrato arbóreo es más equitativa según el índice de Shannon ($H' = 2.103$) que dominante según el índice de Simpson ($\lambda = 0.829$), acercándose a la máxima diversidad esperada ($H'_{max} = 2.995$) en un 70% según el índice de Pielou, con lo que se demuestra que todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. La mayoría de los ecosistemas naturales según la estimación por el índice de Shannon varía entre 0.5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice (Shannon, 1948).

Las especies más abundantes relativamente son en primer lugar *Amphipterygium adstringens* con un porcentaje de 26.22% (188 registros), seguido de la especie de *Caesalpinia platyloba* con un porcentaje de abundancia de 25.94% (186 registros) y en tercer lugar la especie de *Bursera heteresthes* con 11.57% (83 registros) del total de los registros de las especies.

Para el estrato arbustivo, se estima una riqueza específica compuesta por 59 registros en 10 especies y se determinan los siguientes índices:

El índice de Margalef muestra que el estrato presenta una alta riqueza específica de especies al presentar un valor de 2.207 (valores menores a 2 denotan una baja riqueza de especies y valores cercanos a 5 o superiores reflejan una riqueza de especies alta).



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

De igual forma la diversidad estimada para el estrato arbustivo es más equitativa según el **índice de Shannon** ($H' = 2.011$) que dominante según el **índice de Simpson** ($\lambda = 0.842$), acercándose a la máxima diversidad esperada ($H'_{max} = 2.302$) en un 87% según el **índice de Pielou**, con lo que queda demostrado que todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

Las especies más abundantes relativamente son en primer lugar *Barleria micans* con un porcentaje de 25.42% (15 registros), seguido de la especie de *Walteria indica* con un porcentaje de abundancia de 16.94% (10 registros) del total muestreado.

Y para el estrato de agaves, cactáceas y epífitas, según el muestreo realizado se estima una riqueza de dos especies con una abundancia de seis individuos.

El **índice de Margalef** muestra que en este estrato el ecosistema presenta una baja riqueza específica de especies al presentar un valor de 0.558, reiterando que índices con valores menores a 2 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5 o superiores reflejan una riqueza de especies alta.

La diversidad estimada para el estrato de agaves, cactáceas y epífitas es poco equitativa según el **índice de Shannon** ($H' = 0.636$) que dominante según el **índice de Simpson** ($\lambda = 0.444$) ya que entre ambos índices no existe una diferencia significativa, sin embargo, se acerca a la máxima diversidad esperada ($H'_{max} = 0.693$) en un 91% según el **índice de Pielou**.

180

La especie más abundante para este estrato es *Stenocereus stellatus* representada por un 66.6% (cuatro registros) del total de especies obtenido.

En cuanto al estado de conservación y/o deterioro de la vegetación, las condiciones de vegetación en la microcuenca se encuentran perturbadas por actividades antropogénicas, existiendo terrenos de agricultura, áreas de asentamientos humanos y vegetación secundaria existente.

Respecto a la riqueza de especies faunísticas hubo un total de 50 registros correspondientes a 13 especies de aves pertenecientes a 12 familias, 17 individuos representados en 7 especies de anfibios y reptiles que corresponden a 5 familias, y 8 registros que corresponden a 4 especies de mamíferos pertenecientes a 4 familias. De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las especies registradas en la microcuenca, 4 están en la categoría de amenazadas.

La riqueza observada para la avifauna fue de 13 especies, obteniendo una diversidad total más equitativa ($H' = 2.415$) que dominante ($\lambda = 0.102$) lo que significa que las especies están representadas por el mismo número de individuos (registros homogéneos), acercándose a la máxima diversidad esperada ($H'_{max} = 2.565$) en un 94% según el índice de Pielou.

Para la herpetofauna se obtuvo que la diversidad total es más equitativa ($H' = 1.793$) que dominante ($\lambda = 0.183$) acercándose a la máxima diversidad esperada ($H'_{max} = 1.943$) en un 92% según el índice de Pielou. Lo que quiere decir que las especies presentan registros homogéneos entre ellas.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

La riqueza de la mastofauna fue de cuatro especies y refleja que la diversidad total es más equitativa ($H' = 1.074$) que dominante ($\lambda = 0.438$) acercándose a la máxima diversidad esperada ($H'_{max} = 1.386$) en un 77% según el índice de Pielou. Esto significa que las especies de la muestra están representadas por el mismo número de individuos, reflejando una diversidad homogénea o equitativa.

En lo que corresponde al estudio de la microcuena, se puede aseverar que las especies de los tres grupos son de estacionalidad residente, es decir; que su distribución es permanente en el área de estudio, puesto que dicho ecosistema cubre sus necesidades básicas de alimentación y refugio.

En campo se pudo observar que las especies de los tres grupos presentan en su mayoría abundancias ocasionales (1-5 registros), y solo tres especies son raras (6-10 registros), esto se debe a que, por su ecología, la oportunidad de poder ser avistados en campo es muy baja.

Finalmente, de las especies registradas, para el grupo de aves se registraron en su mayoría especies de hábitos arborícolas compartiendo el ripario y terrestre, los mamíferos fueron registrados en arborícolas y terrestres, mientras que el grupo de herpetozoos presentan registros en los cuatro tipos de hábitat.

Si a todo lo anterior le agregamos la presencia de elementos antropogénicos tales como asentamientos humanos, que llevan consigo acciones como el establecimiento de infraestructura habitacional, de servicios, actividades productivas, apertura y ampliación de caminos y, presencia de animales domesticados, que generan impactos ambientales al suelo, agua, vegetación y aire, como la deforestación por el cambio de uso de suelo, consumo de agua y descargas de aguas residuales sin tratar, residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, y emisiones de polvos y contaminantes a la atmósfera; se puede inferir entonces que todos los elementos del sistema ambiental donde se desarrolló el proyecto, se verán afectados por estas actividades antropogénicas.

Para determinar la interacción del SA y la intervención antrópica, y que permita además visualizar de manera esquemática el diagnóstico ambiental resultante, se utilizará una metodología de carácter cualitativo, aunque cabe señalar que existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales agrupadas en dos grandes vertientes, una basada en la valoración "cuantitativa" y otra "cualitativa"; reiterando que la que se usó para este diagnóstico es de carácter cualitativo y se definió de la siguiente manera:

- a) Se eligieron los factores ambientales y antrópicos identificables en campo, los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.
- b) Se elaboró una escala cualitativa para cada elemento, la cual se determinó como el nivel de calidad ambiental.
- c) Se le asignó un valor entre 1 y 5 dependiendo de la apreciación subjetiva realizada *in situ*.
- d) Se construyó una matriz de evaluación de calidad ambiental.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

- e) Finalmente se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada elemento para obtener el resultado que determinamos como nuestro diagnóstico ambiental, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado.

La matriz resultante es la que se muestra en la tabla IV.86.

Tabla IV.86. Matriz de evaluación de calidad ambiental.

Factor	Nivel de calidad	Calificación (unidades)	CALIDAD AMBIENTAL		
			Para el proyecto	Nivel mínimo	Nivel máximo
Geoformas.	Original.	5	3	2	5
	Escasamente modificado.	4			
	Moderadamente modificado.	3			
	Totalmente modificado.	2			
Suelo.	Sin erosión.	5	2	1	5
	Escasa erosión.	4			
	Moderadamente erosionado.	2			
	Degradado.	1			
Agua.	Sin contaminación.	5	3	1	5
	Moderada contaminación.	3			
	Alta contaminación.	1			
Flora.	Vegetación original.	5	4	1	5
	Vegetación secundaria reciente.	4			
	Vegetación secundaria avanzada.	2			
	Pérdida de cubierta vegetal.	1			
Hábitat.	Potencial alto.	5	1	1	5
	Potencial medio.	3			
	Potencial bajo.	1			
Presencia de cultivos.	Nula.	5	2	1	5
	Escasa.	4			
	Moderada.	2			
	Alta.	1			
Presencia de ganado.	Nula.	5	4	1	5
	Escasa.	4			
	Moderada.	2			
	Alta.	1			
Penetración antrópica. Caminos, brechas, basura.	Nula.	5	2	1	5
	Escasa.	4			
	Moderada.	2			
	Alta.	1			
Urbanización.	Nula.	5	2	1	5
	Baja.	4			
	Moderada.	2			
	Alta.	1			
Total			23	10	45



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Calidad ambiental por factor del proyecto: $\bar{X} = 2.56$

Tabla IV.87. Escala de calificación de calidad ambiental.

Escala de calificación de la calidad ambiental		
De	A	
10.0	21.6	Calidad ambiental baja.
21.7	33.3	Calidad ambiental media.
33.4	45.0	Calidad ambiental óptima.

Lo que se infiere de acuerdo a la calificación que contiene la matriz es que: el sistema ambiental presenta vegetación de selva mediana caducifolia y vegetación secundaria de selva mediana caducifolia con alta cobertura (74.2 %, casi tres cuartas partes del SA delimitado), con cambio de uso de suelo por actividades agrícolas y pecuarias temporales y permanentes, moderado (12.2 %), y también moderado (11.7 %) por asentamientos humanos.

También que presenta suelos moderadamente erosionados, que el hábitat que exhibe es de potencial bajo debido a la presencia de humanos, lo que provoca que la fauna se desplace a áreas que se encuentran conservados; indica una presencia antrópica moderada y las corrientes intermitentes existentes presentan una contaminación moderada debido a los asentamientos humanos presentes en el sistema ambiental.

De acuerdo a la calificación resultante, para el SA se obtuvo un valor de 23 unidades, lo cual lo sitúa con un nivel de calidad media y un promedio de 2.56 unidades por factor, donde 1 es el nivel mínimo y 5 el máximo, destacando que el SA podrá alcanzar el nivel de calidad ambiental baja debido a los procesos de urbanización que continúan y al avance del cambio de uso de suelo por actividades antropogénicas, es decir, que el comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área del SA y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, se verán catalizados por estos procesos y en un mediano plazo, 5-10 años, serán evidentes los efectos si no se cumple con la normatividad que regula cada una de las actividades u obras que se implementen y no se prevean medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que genere cada una de estas actividades productivas y su infraestructura.

Finalmente, el sitio del proyecto y la infraestructura a su alrededor, así como las áreas naturales se encuentran bajo riesgo de fenómenos naturales, huracanes y temperaturas máximas. Al igual, los fenómenos que pueden afectar el sitio del proyecto, su área de influencia y el sistema ambiental son la alta exposición a sismos por su ubicación respecto a la región sísmológica del país (zona sísmica D), la afectación por maremotos presenta un peligro medio-bajo para el sitio del proyecto ya que se encuentra en la zona de acantilados, mientras que para las zonas de playa presenta un riesgo alto; el riesgo por vulcanismo es muy bajo; la afectación por flujos es media, mientras que no existe riesgo por caídas o derrumbes.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

CAPITULO V.

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El impacto ambiental es cualquier alteración de las condiciones ambientales naturales o la creación de un nuevo conjunto de condiciones ambientales adversas o benéficas, causadas o inducidas por la acción de una actividad o conjunto de ellas.

En este sentido, la evaluación de impacto ambiental está enfocada a identificar, predecir e interpretar los impactos de un proyecto, según los parámetros ambientales altamente significativos para el ambiente, incluyendo el medio natural y el socioeconómico.

La evaluación del impacto ambiental es una herramienta indispensable en la planeación que se utiliza para auxiliar la factibilidad de un proyecto. Los estudios de Impacto ambiental (EIA) se originaron en la década de los 70 en los Estados Unidos, coincidiendo con la creación de la EPA (Agencia para la Protección Ambiental, por sus siglas en inglés.). Éstos, proporcionan los elementos necesarios para resolver controversias ambientales (*Bregman y Mackenthun 1992, Wathern 1992*).

184

Existen diversas metodologías desarrolladas para la evaluación de EIA, siendo la mayoría de carácter subjetivo debido a la falta de información cuantitativa de los efectos del proyecto en su medio natural (*Bojórquez-Tapia 1989, Bruns et al. 1994*).

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental (SA), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales perjudiciales y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia (AI) y efecto en el SA, toda vez que este proyecto generó y generará diversos impactos de diversa magnitud e importancia al medio físico natural y socioeconómico, tanto en sus etapas de preparación del sitio y construcción, como en su operación.

Para hacer la identificación de los impactos ambientales primeramente se describieron las condiciones en las que se encontraba el sitio antes de ser intervenido, la caracterización de la zona se encuentra descrita en el capítulo anterior, por lo que aquí se enfatizara en la identificación de los impactos ambientales resultantes de la construcción del proyecto.

5.1. Identificación de impactos.

De acuerdo al diagnóstico ambiental descrito en el capítulo anterior y a las actividades que se llevaron a cabo para la realización del proyecto, se desarrolló un análisis ambiental en el que se identificaron los efectos de las acciones del proyecto sobre los indicadores ambientales. Esto permitió evaluar las actividades que pudieron generar beneficios o perjuicios ecológicos de acuerdo a la intensidad, magnitud, duración y periodicidad en los diferentes elementos ambientales implicados en el proyecto denominado: "REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN,



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA".

5.2. Metodología para identificar y evaluar impactos ambientales.

Para identificar y evaluar los impactos ambientales generados por el proyecto en sus diferentes etapas, se empleó el método de Conesa Fernández-Vítora (2009), propiamente se realiza una valoración cualitativa. Esta matriz considera acciones y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental.

La matriz de Conesa Fernández pertenece a un grupo denominado "matrices causa-efecto". En esta tipología de matrices de doble entrada, las columnas están constituidas por las acciones que producen los impactos, y las filas los factores del medio susceptibles de recibir estos impactos. Se trata de una forma de interaccionar las acciones con los efectos, es por esta razón este método solo permite identificar impactos directos.

Para construir esta matriz se dividen las acciones en fase de preparación del sitio, construcción y fase de operación y mantenimiento, precisando que los impactos generados durante las fases de preparación del sitio y construcción ya sucedieron, pues como se indica en el apartado de la descripción del proyecto, se trata de un proyecto ya iniciado que cuenta con un proceso administrativo de la PROFEPA, en el cual ordena la presentación es este estudio de impacto ambiental. Los indicadores de impacto son los elementos del medio que fueron afectados por alguna de las actividades y se clasificaron en: medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico. Estos componentes y los factores ambientales se usaron como índices cualitativos por ser representativos.

185

5.3. Caracterización de los impactos.

5.3.1. Identificación de las acciones de impacto.

Es necesario establecer las acciones del proyecto que causaron impacto al medio (agentes de cambio) así como los elementos del medio ambiente susceptibles a recibirlos.

Las actividades del proyecto que se consideraron y que de alguna manera produjeron impactos, se clasifican tomando en cuenta los siguientes aspectos (Conesa Fernández, 2009).

a) Acciones que modifican el uso del suelo.

Son actividades que modifican el uso actual de suelo, en donde se realizó el proyecto. Para el caso particular en la etapa de preparación del sitio se realizaron el desmonte o derribo de la vegetación y el despalme y la construcción de la casa habitación, que modificaron el uso original del suelo, pasando de ser un terreno solamente forestal con vegetación de selva baja caducifolia con buen estado de conservación, a una vivienda de casa-habitación, por lo tanto, se afectó la vegetación original existente en la superficie del proyecto.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

b) Acciones que implican emisión de contaminantes.

Son actividades que generan gases por combustión o partículas suspendidas al ambiente. Para las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizó maquinaria que utiliza gasolina y diésel como combustible, en la etapa de construcción y operación de la casa-habitación se utilizaron materiales de construcción como cal, cemento y mortero, que por la acción del viento generaron emisiones de partículas suspendidas a la atmósfera, asimismo se generaron ruidos por las actividades propias de la construcción lo que pudo haber perjudicado a la fauna presente en el sitio.

c) Acciones derivadas de almacenamiento de residuos.

Durante la etapa de preparación del sitio se generaron residuos producto del desmonte y despalme que fueron extraídos por el poseedor o propietario del terreno, en el caso de la leña fue utilizado para uso doméstico y la materia orgánica producto del despalme fue esparcida dentro del mismo predio en las áreas con vegetación forestal. Los residuos sólidos urbanos y fisiológicos generados por los trabajadores de la obra durante estas etapas de preparación del sitio y en la construcción, fueron almacenados en botes de basura y letrina portátil respectivamente y luego llevados a disposición final por la persona encargada de la obra a los sitios de disposición final autorizados. Los residuos sólidos generados actualmente son recolectados en recipientes para tal fin y recolectados por el servicio de limpia del municipio de San Pedro Pochutla.

186

d) Acciones que implican sobreexplotación de recursos.

No se contempla una explotación de recursos naturales del sitio, en ninguna de las etapas del proyecto.

e) Acciones que actúan sobre el medio biótico: Las acciones que modificaron, actuaron y que actúan en el presente directamente sobre el medio biótico fueron el desmonte o derribo de la vegetación, despalme, así como la construcción misma y operación de la casa-habitación y causaron y causan impactos directos sobre el medio biótico al reducir la cobertura vegetal en el área y que se traduce en el desplazamiento de la fauna presente en el sitio del proyecto, además de la pérdida de suelos e infiltración.

f) Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje.

Las actividades en la etapa de preparación del sitio, construcción y mantenimiento de la obra, incidieron en la fragmentación de la superficie con vegetación forestal lo que dio lugar a la modificación del paisaje debido a estos elementos del proyecto y de distinta naturaleza que fueron integrados al paisaje del sitio, por lo tanto, la calidad visual del paisaje se redujo.

g) Acciones que repercuten sobre las infraestructuras.

No se encuentra en el proyecto ninguna actividad que repercuta sobre estructuras.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

h) Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

Para la realización del proyecto fue necesario la contratación de personal calificado y no calificado en todas sus etapas. Esto generó empleos temporales, que generó ingresos y mejoró la calidad de vida del personal empleado, así como la economía de terceros al incrementarse la demanda de productos y servicios.

i) Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Las acciones descritas en los incisos anteriores fueron realizadas sin autorización de la autoridad ambiental, por lo tanto, existió incumplimiento a la normatividad ambiental y ahora son objeto de regularización de acuerdo a procedimiento instaurado a través del Expediente Administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0048-11 y la resolución derivada y clasificada con el número 759 de fecha 23 de marzo del 2012.

Analizando la información de los puntos anteriores, se puede concluir que las principales actividades que generaron un impacto al entorno y que por lo tanto son susceptibles a su respectiva evaluación son las que se enlistan en la tabla V.1.

187

Tabla V.1. Actividades que generan impacto.

Etapa	Actividad
Preparación del terreno.	Desmante o derribo de la vegetación.
	Desrame y picado de la vegetación.
	Despalme del terreno.
	Generación de residuos (RSU y RME).
	Retiro de material vegetal y materia orgánica.
Construcción.	Excavaciones.
	Operación de maquinaria pesada.
	Cimentaciones.
	Suministro de materiales e insumos.
	Construcción y trabajos de albañilería.
	Trabajos de plomería y electricidad.
	Trabajos de pintura.
	Generación de residuos (RSU y RME).
Generación de aguas residuales.	
Operación y Mantenimiento.	Generación de aguas residuales.
	Generación de residuos (RSU y RME).
	Mantenimiento y conservación de las instalaciones.

5.3.2. Indicadores de impacto.

Se define "indicador de impacto" como un elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987). Dicho concepto se refiere al hecho de que las



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

distintas actividades de las que consta el proyecto, funcionaron como agentes de cambio para el medio ambiente en el que se desarrolló y sus respectivos componentes ambientales.

A continuación, se presenta la relación de los indicadores que se identificaron para el proyecto "REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA", desglosados según los distintos componentes del ambiente, analizando las principales actividades que generaron un impacto al entorno y los factores ambientales del entorno susceptible de recibir los impactos ambientales.

Tabla V.2. indicadores de impacto generados por el proyecto.

Factor	Subfactor	Indicador
Aire.	Confort sonoro.	Nivel de ruido y vibraciones.
	Calidad del aire.	Calidad del aire debido a emisiones y partículas en suspensión.
Suelo.	Calidad perceptible del suelo.	Compactación del suelo.
		Remoción de la capa vegetal (capa orgánica).
	Erodabilidad.	Pérdida de suelo.
	Topografía.	Modificación de las características topográficas del sitio.
Recursos hídricos.	Calidad del agua.	Calidad fisicoquímica debido a vertidos.
		Calidad debido a residuos sólidos flotantes y sedimentos.
	Régimen hídrico.	Conservación del flujo hidrológico natural. Infiltración al suelo y subsuelo.
Medio biótico.	Fauna.	Desplazamiento temporal de la fauna silvestre.
		Afectación de la diversidad en la fauna silvestre.
		Disminución del hábitat.
		Aumento de fauna nociva.
	Flora.	Afectación de la composición y estructura.
		Perdida de la cobertura vegetal.
		Disminución en la diversidad. Disminución de captura de carbono por la remoción. Afectación de los servicios ambientales.
Paisaje.	Paisaje.	Modificación al aspecto del paisaje.
Medio socio-económico	Población.	Generación de empleo temporal.
		Incremento del nivel de ingresos económicos. Mejoramiento de la calidad de vida.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

5.4. Descripción de los impactos.

Tabla V.3. Identificación y descripción de los impactos.

Número de impacto	Impacto	Descripción
1	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones.	La contaminación acústica se originó durante los trabajos de desmonte o derribo de la vegetación, desrame y picado, despalme del terreno, trazo y nivelación, retiro del material, suministro de materiales e insumos, operación de maquinaria pesada y construcción y trabajos de albañilería. Su tiempo de duración fue breve y de manera muy localizada. Este incremento será prácticamente nulo durante la operación del proyecto, ya que los ruidos y vibraciones que se generarán son los propios de una casa-habitación.
2	Afectación a la calidad del aire debido a emisiones y partículas en suspensión.	La calidad del aire fue afectada por las emisiones de los vehículos, equipo y maquinaria utilizados por el personal operativo en las actividades propias del proyecto. Asimismo, se generaron polvos por las actividades de despalme del terreno, retiro del material vegetal y materia orgánica, operación de maquinaria pesada, excavaciones, cimentaciones, suministro de materiales e insumos. Su generación fue únicamente durante un periodo muy corto de tiempo y el volumen de contaminantes fue muy escaso. La afectación por la operación del proyecto será prácticamente imperceptible ya que se trata de una zona urbanizada que tiene tránsito cotidiano de vehículos, al que se sumaría el movimiento esporádico de los habitantes de la casa-habitación.
3	Compactación del suelo.	Con el movimiento de maquinaria y personal de trabajo los suelos se compactaron modificando sus características físicas, esta compactación fue el resultado principalmente de las actividades de despalme del terreno, trazo y nivelación, así como en la cimentación. La compactación es permanente, así que la habilitación de áreas verdes con especies de la región y en el sitio del proyecto, servirán para compensar en gran parte esta compactación.
4	Remoción de la capa vegetal	El despalme del terreno consistió en retirar la primera capa vegetal del suelo, esta actividad generó un impacto negativo disminuyendo la capa orgánica vegetal del sitio, indispensable para el desarrollo de las especies de flora. Con la conservación y mantenimiento de áreas verdes y superficies cubiertas con vegetación nativa dentro del predio, se espera que en un corto y mediano plazos se compense esta pérdida de materia orgánica.
5	Pérdida de suelo por despalme.	Al quedar el suelo sin vegetación forestal se provocó la erosión de suelos por erosión hídrica y eólica, sin embargo, esta fue mínima ya que la remoción fue



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

		progresiva y en una superficie pequeña que se podía proteger. Esta actividad también es permanente y la revegetación con especies nativas para ampliar las áreas verdes en el sitio del proyecto es la medida de compensación considerada.
6	Modificación de las características topográficas del sitio.	Las características topográficas del terreno fueron afectadas ligeramente al realizar las actividades de nivelación, excavación y cimentación, modificando la conformación topográfica y convertirlo en terreno plano. Cabe señalar que esta nivelación fue mínima ya que la superficie en esa parte era ya sensiblemente plana.
7	Afectación en la calidad fisicoquímica del agua, debido a vertidos.	La calidad del agua se afectó mínimamente en todas las fases del proyecto al utilizar maquinaria y equipo que utilizan combustibles para su funcionamiento, sin embargo, se tuvo el cuidado de no realizar el mantenimiento de vehículos y maquinaria en el área de trabajo.
8	Afectación a la calidad del agua debido a residuos flotantes y sedimentos.	La afectación de la calidad del agua por sedimentos y residuos sólidos, se dio principalmente en la etapa de preparación del suelo y construcción, ya que con la remoción del suelo se propició la generación de sedimentos. La afectación durante la operación del proyecto será muy baja ya que a través del establecimiento de áreas verdes y los remanentes de vegetación natural dentro de la propiedad, se impedirá que los sedimentos sean arrastrados aguas abajo.
9	Conservación del flujo hidrológico natural.	El flujo hidrológico natural se afectó temporalmente al bloquear el escurrimiento aguas abajo por las actividades de excavación y cimentación, una vez establecidos los elementos de la obra se redistribuirá el escurrimiento original con drenaje inducido y la cobertura de las áreas verdes y naturales.
10	Infiltración del agua al suelo y subsuelo.	La infiltración de las aguas pluviales se vio disminuida al realizar las actividades de derribo de la vegetación y el despalme del terreno, aunque esta afectación se dio mayormente en las etapas de preparación del suelo y construcción, se mantendrá durante su operación debido a la ocupación de la superficie por los elementos construidos. Así que con la habilitación de drenajes y de la cobertura de la vegetación que se reponga, se propiciará la infiltración obstaculizada.
11	Desplazamiento temporal de la fauna silvestre.	La remoción de la vegetación, las actividades de construcción, el suministro de materiales e insumos por medio de vehículos automotores, ocasionaron que las zonas de alimentación, refugio, descanso o reproducción de fauna, fueran afectadas, lo que ocasionó el desplazamiento de la fauna. Al cesar las actividades más intensas, las áreas verdes y las



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

		aledañas que no se tocaron, propiciaran las condiciones para que esta fauna regrese.
12	Afectación de la diversidad de la fauna silvestre.	Con el desmonte o remoción de la vegetación, existe la posibilidad que se haya afectado alguna especie de fauna silvestre en particular, por la eliminación de sus nidos o madrigueras, afectando directamente a la diversidad de la misma. Esta situación también se revertirá de manera gradual al mantener áreas con vegetación que propicien la habitabilidad de especies que se desplazaron.
13	Disminución del hábitat.	La remoción de la vegetación inevitablemente trajo consigo la fragmentación, pérdida o disminución de hábitat para las especies de fauna silvestre que utilizan la vegetación presente como zonas de alimentación, refugio, descanso o reproducción; lo que ocasionó el desplazamiento de la fauna hacia zonas aledañas. Sin embargo, al concluir las actividades más acentuadas, la conformación de áreas verdes con vegetación nativa y las áreas en el mismo predio y aledañas que no se removieron, propiciaran la revegetación natural y condiciones similares a la previamente existentes, y con esto el retorno gradual de algunas de las especies faunísticas.
14	Aumento de fauna nociva.	Cuando se generaron residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en todas las fases del proyecto, incrementó la presencia de roedores y de perros ferales, principalmente, no obstante, esta situación fue en sitios específicos en un periodo corto de tiempo. La operación y mantenimiento del proyecto también generará RSU y consecuentemente la presencia de este tipo de fauna, por lo que el manejo y disposición final de estos residuos será fundamental para prevenir su presencia.
15	Afectación de la composición y estructura vegetal por la remoción de vegetación.	Con las actividades de desmonte del terreno en la etapa de preparación del sitio, se eliminó vegetación característica de selva baja caducifolia, con lo cual se perdió la composición y estructura original de manera puntual sobre las áreas que fueron sujetos de cambio de uso de suelo. Una forma de mitigar y compensar este impacto es conservando la vegetación existente en el predio y adecuando la composición de las áreas verdes, con especies nativas.
16	Pérdida de cobertura vegetal.	Durante la etapa de preparación del sitio se retiró la cobertura vegetal en el área de construcción, eliminándose vegetación característica de selva baja caducifolia, esta acción generó, afectación al suelo, pérdida de infiltración y también de otros servicios ambientales. Con el sellamiento del suelo por las obras será necesario compensar esta pérdida a través de la habilitación de áreas verdes con especies nativas y conservar la vegetación natural remanente en el predio.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

17	Disminución en la diversidad de flora.	Al realizar el desmonte o derribo de la vegetación se afectó la diversidad del sitio afectando una riqueza específica de 10 especies en el estrato arbóreo (<i>Acacia cornígera</i> , <i>Amphipterygium adstringens</i> , <i>Bursera excelsa</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Caesalpinia platyloba</i> , <i>Cnidioscolus aconitifolius</i> , <i>Coccoloba liebmanni</i> , <i>Jaquinia macrocarpa</i> , <i>Jatropha sympetala</i> y <i>Thevetia thevetioides</i> , una riqueza específica de 5 especies en el estrato arbustivo (<i>Barleria micans</i> , <i>Cordia curassabica</i> , <i>Eclipta prostrata</i> , <i>Senna atomaria</i> , <i>Serjania triquetra</i> y para el estrato de agaves y cactáceas solamente se afectó una especie <i>Stenocereus stellatus</i> . Este impacto se puede mitigar conservando la vegetación existente en el resto del predio y adecuando la composición de las áreas verdes, con especies nativas.
18	Disminución de captura de carbono.	La disminución en la captura de carbono es inevitable debido a que la vegetación encargada de captura el dióxido de carbono fue removida en su totalidad en las áreas de construcción. Impacto que se puede compensar a través de mantener la vegetación del predio y áreas aledañas y conformando áreas verdes con especies de la región.
19	Afectación de los servicios ambientales	Sin duda la cobertura de vegetación forestal existente genera servicios ambientales tales como captura de carbono, generación de oxígeno, regulación climática, infiltración de agua, retención de suelos y belleza escénica que fueron afectados al quedar sin vegetación, y los suelos descubiertos expuestos directamente al sol, las lluvias y el viento, cuando se realizó el desmonte para la preparación del terreno y construcción. Servicios que también se procurará compensar manteniendo la vegetación natural en el resto del predio y sitios adyacentes, además de procurar la formación de áreas verdes con especies nativas.
20	Modificación del aspecto del paisaje	Las obras del proyecto causaron y causarán la modificación al paisaje en el que se inserta, aunque este efecto fue bajo debido al tamaño del proyecto, sus características y el avance de la urbanización que ya existe en la zona, además de que las obras no modificaron la calidad paisajística frente al mar, en donde existen acantilados.
21	Generación de empleo temporal.	Para la realización de las actividades del proyecto fue necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada en todas las etapas del proyecto. Esta actividad contribuyó con la generación de empleos y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la localidad Ángel, calificándose como un impacto positivo.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

22	Incremento del nivel de ingresos económicos	Al generar empleo temporal se incrementaron los ingresos del personal contratado en todas las etapas del proyecto calificándose como un impacto positivo.
23	Mejoramiento de la calidad de vida	Asímismo esta actividad contribuyó con la generación de empleos y al mejoramiento de la calidad de vida de las personas contratadas para la construcción del este proyecto.

5.5. Valoración de impactos.

Para la valoración de impactos de este proyecto se utilizó el método propuesto por *Conesa Fernández (2009)*, a través de la "Matriz de importancia", que permitió obtener una valoración cualitativa de los impactos e identificar y comunicar los efectos del proyecto en el medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos. En dicha matriz, cada casilla de cruce ilustra el efecto de cada acción impactante sobre cada componente ambiental impactado a través de una valoración cualitativa.

La importancia del impacto o índice de incidencia es pues, la razón mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo.

Los elementos tipo o casillas de cruce de la matriz de impactos, estarán ocupados por criterios de valoración correspondientes a 11 características a evaluar en la matriz de impactos, mismas que se describen a continuación:

Signo (Naturaleza). El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad (IN). Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de **valoración está comprendida entre 1 y 12**, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Extensión (EX). Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto. La escala de **valoración para esta característica es entre 1 y 8** en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un **valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, Medio Plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, Largo Plazo.** Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. **Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.**

194

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, **al corto plazo, se le asigna un valor de 1, si es a mediano plazo 2, a largo plazo 3 y si el efecto es irreversible 4.**

Recuperabilidad (MC). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana. **Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 o 2,** según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, **no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.**



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Acumulación (AC). Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. **Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 2.**

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Periodicidad (PR). Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

Importancia (I): Ya se ha apuntado que la importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto y en función del valor asignado a los símbolos.

195

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

De manera más explícita Conesa Fernández Vítora expresa la "importancia del impacto" de la siguiente manera:

$$I = \pm(3\text{Intensidad} + 2\text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad}).$$

Tabla V.4. Criterios para evaluar la importancia de los impactos.

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN)	
Impacto benéfico.	(+)	Baja.	1
Impacto perjudicial.	(-)	Media.	2
		Alta.	4
		Muy alta.	8
		Destrucción total.	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual.	1	Largo Plazo.	1
Parcial.	2	Medio Plazo.	2
Extenso.	4	Inmediato.	4
Total.	8	Crítico.	(+4)
Crítica.	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz.	1	Corto plazo.	1



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Temporal.	2	Medio plazo.	2
		Largo plazo.	3
Permanente.	4	Irreversible.	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo.	1	Simple.	1
Sinérgico.	2	Acumulativo.	4
Muy sinérgico.	4		
EFEECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto (secundario).	1	Irregular, aperiódico y discontinuo.	1
Directo.	4	Periódico.	2
		Continuo.	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata.	1	$I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + R + V + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo.	2		
Mitigable.	4		
Irrecuperable.	8		

196

Según la metodología de Conesa Fernández, los impactos con valores de importancia inferiores a un valor a 25 son compatibles con el proyecto. Los impactos moderados presentan una importancia entre el valor de 26 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre un valor de 51 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75. En la tabla V.5 se muestran de manera gráfica estos parámetros.

Tabla V.5. Criterios para la valoración de la importancia de los impactos.

Impacto	Valor	Color asignado
Irrelevante (o compatible).	Menor o igual a 25	
Moderado.	Entre 26 y 50	
Severo.	Entre 51 y 75	
Crítico.	Mayor de 75	

A la vista de estos aspectos y de las características del impacto se resume la valoración global del efecto de la acción, según la siguiente escala de niveles de impacto:

Compatible: impacto de poca entidad, aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

Moderado: aquel cuya recuperación de las condiciones originales no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Severo: la magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas correctoras para la recuperación de las condiciones iniciales del medio. Aún con estas prácticas, la recuperación exige un periodo de tiempo dilatado.

Crítico: la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de prácticas, o medidas correctoras.

Tomando en cuenta los criterios descritos anteriormente, se proseguirá a valorar la importancia de los impactos potenciales identificados para el proyecto: "REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA", en función del componente afectado y la actividad del proyecto que ocasionó el impacto.

Se reitera que toda vez que este estudio de impacto ambiental se presenta para la regularización del proyecto que ya fue ejecutado en sus etapas de preparación del sitio y construcción, enseguida se muestra un resumen de los impactos identificados y plasmados en el CONSIDERANDO III, numeral 3, párrafo décimo primero de la resolución número 759 del expediente administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0048-11.

"...

Cabe señalar que por la preparación del sitio y construcción de la obra civil inspeccionada en el presente procedimiento administrativo, localizada en ecosistemas costeros, se generan impactos ambientales adversos, tales como: Remoción de vegetación, aguas residuales generadas en la ejecución de las obras y actividades relacionadas con dicha civil, y derivado de las actividades humanas que se realizan en la citada obra civil; el ruido que se genera con las obras y actividades de referencia; la presencia de infraestructura permanente ha modificado la vocación natural del área inspeccionada, así como las características de escurrimiento e infiltración del agua sobre el suelo de las zonas en las que se encuentran las edificaciones; por las construcciones con que cuenta el predio inspeccionado no se permite el desarrollo natural de la vegetación propia de los ecosistemas costeros, que juegan un papel importante en el medio ambiente, ya que se impide la regeneración natural y el desarrollo de vida silvestre en el lugar, la cual fue ahuyentada por la ejecución del proyecto inspeccionado; resultó perturbación del entorno disminuyendo con ello la calidad del paisaje; se generan residuos orgánicos por la remoción de la vegetación, en la preparación del sitio; asimismo se generan residuos sólidos y se producen emisiones de ruido; en general, se modificó la calidad del suelo, del agua y del aire.

..." Sic.

Que para efectos de ser evaluados se incluyen de la siguiente manera:

Aire: nivel de ruido y vibraciones, calidad del aire debido a emisiones y a partículas en suspensión.

Suelo: compactación del suelo, remoción de la capa vegetal (capa orgánica), cambio en el uso del suelo, pérdida de suelo por despalme y modificación de las características físicas.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Agua: Calidad fisicoquímica debido a vertidos, a residuos sólidos flotante y depósito de sedimentos; conservación del flujo hidrológico natural e infiltración al suelo y subsuelo.

Fauna: desplazamiento temporal de la fauna, afectación de la diversidad en la fauna silvestre, disminución del hábitat y aumento de fauna nociva.

Flora: afectación de la composición y estructura, pérdida de la cobertura vegetal, disminución en la diversidad, disminución de captura de carbono por la remoción de la vegetación y afectación de los servicios ambientales generados por el sitio.

Paisaje: modificación al aspecto del paisaje.

Agregando los que corresponden a la etapa de operación e ilustrándolos a través de la matriz de identificación de impactos que se muestran en la tabla V.6.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla. V.6. Matriz de identificación de impactos.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			Preparación del sitio				Construcción									Operación y mantenimiento				
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR	INDICADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			Desmonte o derribo de la vegetación .	Desrame y picado de la vegetación .	Despalme del terreno.	Trazo y nivelación.	Generación de residuos (RSU y RME).	Retiro de material vegetal y materia orgánica.	Excavaciones.	Operación de maquinaria pesada.	Cimentaciones.	Suministro de materiales e insumos.	Construcción y trabajos de albañilería.	Trabajos de plomería y electricidad.	Trabajos de pintura.	Generación de residuos (RSU y RME).	Generación de aguas residuales.	Generación de aguas residuales.	Generación de residuos (RSU y RME).	Mantenimiento y conservación de las instalaciones.
Aire.	Confort sonoro.	Nivel de ruido y vibraciones.	X	X	X	X		X		X		X	X							
	Calidad del aire.	Calidad del aire debido a emisiones y partículas en suspensión.			X			X	X	X	X	X								
Suelo.	Calidad perceptible del suelo.	Compactación del suelo.			X	X					X									
		Remoción de la capa vegetal (Capa orgánica).			X															
	Erodabilidad.	Pérdida de suelo.			X															
	Topografía.	Modificación de las características topográficas del sitio.				X			X		X									
Recursos hídricos.	Calidad del agua.	Calidad fisicoquímica debido a vertidos.			X				X	X		X			X					
		Calidad debido a residuos sólidos flotantes y depósito de sedimentos.	X	X	X		X	X			X		X	X		X			X	X
		Conservación del flujo hidrológico natural.			X	X			X		X									



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

	Régimen hídrico.	Infiltración al suelo y subsuelo.	X		X											X	X			
Medio biótico.	Fauna.	Desplazamiento temporal de la fauna silvestre.	X						X		X	X								
		Afectación de la diversidad en la fauna silvestre.	X																	
		Disminución del hábitat.	X																	
		Aumento de fauna nociva.					X										X			X
	Flora.	Afectación de la composición y estructura.	X																	
		Perdida de la cobertura vegetal.	X																	
		Disminución en la diversidad.	X																	
		Disminución de captura de carbono por la remoción.	X																	
		Afectación de los servicios ambientales.	X																	
Paisaje.	Paisaje.	Modificación al aspecto del paisaje.	X					X		X		X								
Medio socio-económico	Población.	Generación de empleo temporal.	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
		Incremento del nivel de ingresos económicos.	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
		Mejoramiento de la calidad de vida.	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla. V.7. Matriz de localización de impactos en las actividades del proyecto.

Matriz de localización de impactos		Actividades a realizar																	
		Preparación del sitio						Construcción										Operación y mantenimiento	
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		Desmonte o derribo de la vegetación	Desrame y picado de la vegetación	Despalme del terreno	Trazo y nivelación	Generación de residuos (RSU y RME)	Retiro de material vegetal y materia orgánica	Excavaciones	Operación de maquinaria pesada	Cimentaciones	Suministro de materiales e insumos	Construcción y trabajos de albañilería	Trabajos de plomería y electricidad	Trabajos de pintura	Generación de residuos (RSU y RME)	Generación de aguas residuales	Generación de aguas residuales	Generación de residuos (RSU y RME)	Mantenimiento y conservación de las instalaciones
Aire.	Confort sonoro.	1	1	1	1		1		1		1	1							
	Calidad del aire.			2			2	2	2	2	2								
Suelo.	Calidad perceptible del suelo.			3, 4	3					3									
	Erodabilidad			5															
	Topografía				6			6		6									
Recursos Hídricos.	Calidad del agua.	8	8	7, 8		8	8	7	7	8	7	8	8	7	8			8	8
	Régimen hídrico.	10		9, 10	9			9		9, 10						10	10		
Medio biótico.	Fauna.	11, 12, 13				14			11		11	11			14			14	
	Flora.	15, 16, 17, 18, 19																	
Paisaje	Paisaje.	20						20		20		20							
Medio Socio-económico.	Población.	21, 22, 23	21, 22, 23	21, 22, 23	21, 22, 23		21, 22, 23	21, 22, 23	21, 22, 23	21, 22, 23	21, 22, 23	21, 22, 23	21, 22, 23	21, 22, 23		21, 22, 23			21, 22, 23



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que fueron impactados por las actividades del proyecto, se evaluaron mediante la matriz de importancia, lo que permitió obtener la valoración cualitativa del impacto ambiental tanto en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. Tabla V.8.

Tabla V.8. Matriz de valoración de impactos individuales.

No. de Impacto	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM)	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad		
	CI	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
1	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	COMPATIBLE
2	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	COMPATIBLE
3	-	2	1	1	1	2	1	1	4	1	1	-20	COMPATIBLE
4	-	2	1	4	1	2	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
5	-	2	1	4	1	4	1	1	4	1	4	-28	MODERADO
6	-	2	1	4	4	3	1	1	4	4	8	-37	MODERADO
7	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	COMPATIBLE
8	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	COMPATIBLE
9	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
10	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	-23	COMPATIBLE
11	-	1	1	4	1	2	2	1	1	1	4	-21	COMPATIBLE
12	-	1	1	4	2	2	2	1	1	1	4	-22	COMPATIBLE
13	-	1	1	4	2	2	2	1	4	4	4	-28	MODERADO
14	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	-15	COMPATIBLE
15	-	1	1	4	4	4	2	1	1	1	4	-26	MODERADO
16	-	1	1	4	4	4	2	1	4	1	4	-29	MODERADO
17	-	1	1	4	2	3	2	1	1	1	4	-23	COMPATIBLE
18	-	1	1	4	4	4	2	1	4	1	4	-29	MODERADO
19	-	1	1	4	4	4	2	1	4	1	4	-29	MODERADO
20	-	1	1	1	4	3	1	1	1	1	4	-21	COMPATIBLE
21	+	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	20	COMPATIBLE
22	+	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	20	COMPATIBLE
23	+	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	20	COMPATIBLE

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



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla V.9. Matriz de valoración total.

Matriz de localización de impactos			Actividades a realizar																	
			Preparación del sitio						Construcción									Operación y mantenimiento		
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR	IMPACTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			Desmonte o derribo de la vegetación.	Desrame y picado de la vegetación.	Despalme del terreno.	Trazo y nivelación.	Generación de residuos (RSU y RME).	Retiro de material vegetal y materia orgánica.	Excavaciones.	Operación de maquinaria pesada.	Cimentaciones.	Suministro de materiales e insumos.	Construcción y trabajos de albañilería.	Trabajos de plomería y electricidad.	Trabajos de pintura.	Generación de residuos (RSU y RME).	Generación de aguas residuales.	Generación de aguas residuales.	Generación de residuos (RSU y RME).	Mantenimiento y conservación de las instalaciones.
Aire.	Confort sonoro.	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones.	-19	-19	-19	-19		-19		-19		-19	-19							
	Calidad del aire.	Afectación a la calidad del aire debido a emisiones y partículas en suspensión.			-19			-19	-19	-19	-19	-19								
Suelo.	Calidad perceptible del suelo.	Compactación del suelo.			-20	-20						-20								
		Remoción de la capa vegetal.			-26															
	Erodabilidad.	Perdida de suelo por despalme.			-28															
	Topografía.	Modificación de las características topográficas del sitio.				-37			-37		-37									
Recursos Hídricos.	Calidad del agua.	Afectación en la calidad fisicoquímica debido a vertidos.			-19				-19	-19		-19			-19					
		Afectación en calidad debido a residuos sólidos flotantes y sedimentos.	-19	-19	-19		-19	-19			-19		-19	-19		-19			-19	-19
	Régimen hídrico.	Conservación del flujo hidrológico natural.			-22	-22			-22		-22									



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

5.6. Conclusiones.

El análisis de los impactos se realizó comparando las características del medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico de acuerdo a los trabajos que se realizaron en cada etapa del proyecto y la relación que pudiera existir con el sistema ambiental del sitio.

Se observaron un total 18 actividades realizadas y 23 impactos potenciales o generados, de los cuales 15 impactos resultaron ser compatibles, es decir cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras, con las medidas de mitigación propuestas se ayudará a este resarcimiento; 8 impactos moderados en donde la recuperación de las condiciones originales no precisa practicas protectoras o correctivas intensivas, con las medidas de mitigación se pueden corregir y 0 impactos catalogados como severas, es decir ningún impacto exige la adecuación de prácticas correctoras para la recuperación de las condiciones iniciales del medio. Aún con estas prácticas, la recuperación exige un periodo de tiempo de mediano y largo plazos.

En la interpretación de los resultados obtenidos en la matriz de valoración total de impactos, se obtuvieron 107 interacciones, 47 (44 %) se dieron en la preparación del sitio, de las cuales 24 fueron compatibles, 8 moderados y 15 positivos. En la etapa de construcción se observan 53 (49 %), 27 fueron compatibles, 2 moderados y 24 positivos; **y para la etapa de operación y mantenimiento, solo se reflejaron 7 (7 %) interacciones, 4 de ellas compatibles, 0 moderadas y 3 positivas.**

205

Es trascendental destacar que en la etapa de construcción se realizaron los trabajos de electricidad, plomería y pintura, actividades que forman parte sustancial del porcentaje (30 %) que según la PROFEPA representaba el faltante de las obras del proyecto al momento de realizar la inspección y cuyas interacciones entre ambas representan solo el 7 % del total, 2 son compatibles y 6 positivas, con un nivel de importancia de cada una de las 2 interacciones obtenido en la calificación de los impactos, de solo -19 (compatibles), lo que demuestra la afirmación hecha en el apartado de la descripción del proyecto (capítulo II) en el sentido de que ambientalmente estas actividades son irrelevantes en la evaluación del proyecto.

Otra interpretación de resultados ilustra que las etapas de preparación del sitio y construcción contienen 100 (93 %) de las 107 interacciones identificadas, 51 compatibles, 10 moderadas y 39 positivas; y para la etapa de operación y mantenimiento solo 7 (7%), 4 compatibles y 3 positivas. Respecto a la recuperabilidad, de los 23 impactos identificados, 8 son recuperables de manera inmediata, 1 a mediano plazo, 13 mitigables y 1 irrecuperable.

En síntesis, de acuerdo a la metodología aplicada, el impacto global por la ejecución del proyecto en el sistema ambiental puede calificarse como bajo; dentro de las consideraciones utilizadas en el proceso de evaluación de impactos ambientales se tuvo en cuenta el tamaño de la superficie, que para este caso es pequeña, la condición actual del sitio del proyecto, en donde todos sus elementos físicos y bióticos ya habían sido previamente perturbados; y que la conclusión de las obras del proyecto no suponen afectaciones adicionales al suelo, agua vegetación y fauna existente en el



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

resto del predio. Además, las obras y actividades contempladas en el proyecto cumplirán con todos los requisitos establecidos en las leyes, normas, reglamentos y programas aplicables en materia ambiental y urbana.

Finalmente se puede concluir que los impactos que se generarán, son compatibles o pueden ser mitigados, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la zona, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y las políticas locales y federales, en la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos de la región.



CAPITULO VI.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Las medidas garantizan que el costo ambiental ocasionado por el desarrollo del proyecto sea disminuido considerablemente y en este capítulo se describen aquellas que se relacionan directamente con los impactos ambientales identificados y evaluados en el capítulo anterior del presente estudio y que tienen que ver con las diferentes etapas del establecimiento y operación del proyecto, reiterando que la fase de preparación del sitio ya fue ejecutada en su totalidad y la de construcción casi está concluida, siendo el objeto de esta MIA la regularización del mismo.

Clasificación de las medidas.

Las medidas propuestas se clasifican en virtud del momento en que se sugiere sean aplicadas, de acuerdo con *Weitzenfeld (1996)*, pueden clasificarse en preventivas, de mitigación o de compensación.

207

Medidas de prevención. Son aquellas actividades que se ejecutan para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente, que se originen a causa de la realización de un proyecto; estas medidas se deben establecer anticipadamente a los trabajos correspondientes en cada etapa del proyecto.

Las medidas de mitigación. Estas medidas se encaminan a la eliminación, reducción o modificación del efecto. Pueden operar sobre las causas (acciones del proyecto) o sobre el receptor. Estas medidas son las que se proyectan para eliminar los efectos ambientales negativos o están dirigidas a anular, atenuar, corregir, modificar las acciones y efectos de las actividades del proyecto.

Medidas Compensatorias. Estas medidas se aplican a impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor. Son todas aquellas que como su nombre lo indica son para resarcir o indemnizar a alguien (persona, población, institución u organización) por el daño inevitable que se genera por una actividad o una obra.

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

A continuación, se enlistan las acciones de prevención, restauración, reducción y compensación de efecto que se realizarán por parte del promovente.

Debido a que en el predio ya se llevaron casi en su totalidad las actividades de preparación del sitio y construcción de la casa-habitación, los impactos ambientales ya fueron ocasionados, por lo que para efectos de presentación de los medidas se mostrarán en la tabla VI.1 aquellas correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción y en la tabla VI.2 las que



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

conciernen a las etapas de operación y mantenimiento, aclarando que la etapa de abandono no se considera, porque se trata de un proyecto cuya vida útil se considera de cuando menos 60 años.

Medidas de mitigación y/o compensación que deberán aplicarse como consecuencia de la preparación del terreno y construcción del proyecto "REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN RESTAURANTE-BAR Y CASA-HABITACIÓN, UBICADOS EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA", que se señalan en la resolución número 759 del expediente administrativo PFFPA/26.3/2C.27.5/0048-11 y que se derivan de los impactos definidos en la misma resolución.

Tabla VI.1. Medidas de mitigación y/o compensación a implementar para la etapa de preparación del sitio y construcción.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO (Según la resolución número 759 del expediente administrativo PFFPA/26.3/2C.27.5/0048-11).	MEDIDAS CORRECTIVAS A IMPLEMENTAR (Según la resolución número 759 del expediente administrativo PFFPA/26.3/2C.27.5/0048-11).	CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA
Aire.	Generación de niveles de ruido y vibraciones, afectación a la calidad del aire debido a emisiones y a partículas en suspensión.	1. Abstenerse de continuar con la ejecución de las obras y actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales con el objeto de destinarlas a un uso diferente ... Sic.	
Suelo.	Compactación del suelo, remoción de la capa vegetal (capa orgánica), cambio en el uso del suelo, pérdida de suelo por despalme y modificación de las características físicas.	2. Presentar dentro de los cinco días siguientes a la conclusión de las actividades de las medidas de mitigación y compensación propuestas en el peritaje ambiental que exhibió mediante escrito recibido en esta Delegación el cuatro de enero de dos mil doce ... Sic. (Este peritaje fue autorizado por la PROFEPA en la misma resolución 759 y entre las medidas que propone destacan: Realizar la reforestación en el interior y perímetro del lote, contemplando la plantación de 5 especies nativas, se reforestará al menos una superficie de 100 m ² y se garantizará la sobrevivencia del 100 % de los individuos plantados, que servirá para la restauración del suelo y para mejorar el aspecto paisajístico;	Compensación.
Agua.	Afectación a la calidad fisicoquímica debido a vertidos, a residuos sólidos flotante y depósito de sedimentos; afectación a la conservación del flujo hidrológico natural e infiltración al suelo y subsuelo.		
Fauna.	Desplazamiento temporal de la fauna, afectación de la diversidad en la fauna silvestre, disminución del hábitat y aumento de fauna nociva.		



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Flora.	Afectación de la composición y estructura, pérdida de la cobertura vegetal, disminución en la diversidad, disminución de captura de carbono por la remoción de la vegetación y afectación de los servicios ambientales generados por el sitio.	<p>también se propone el uso y manejo eficiente del agua).</p> <p>3. Someter al PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, las obras y actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales, con el objeto de destinarlo a un uso diferente, así como de desarrollo inmobiliario que afecta los ecosistemas costeros por la ejecución ... ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales a efecto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental; ... Sic.</p> <p>4. Deberá presentar ante esta autoridad la AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, emitida por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, ... Sic.</p>
Paisaje.	Modificación al aspecto del paisaje.	<p>Destaca que la resolución 759 en el último párrafo del CONSIDERANDO IX indica que la inspeccionada "...acreditó el cumplimiento de cada una de las medidas correctivas que le fueron ordenadas en el acuerdo de emplazamiento contenido en el presente expediente administrativo" ... Sic.</p>

Medidas de mitigación y/o compensación que deberán aplicarse como consecuencia de la operación y mantenimiento del proyecto, objeto de este estudio.

Tabla VI.2. Medidas a implementar para la etapa de operación y mantenimiento.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO	MEDIDAS A IMPLEMENTAR	CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA
Aire.	Emissiones a la atmósfera.	La afectación por la operación del proyecto será prácticamente imperceptible ya que se trata de una zona urbanizada que tiene tránsito cotidiano de vehículos, al que se sumaría el movimiento de los habitantes de la casa-habitación que se limitará el uso de vehículos automotores, cuyas condiciones mecánicas y de funcionamiento se procurará sean las óptimas para evitar emisiones fuera de la NOM-041-SEMARNAT-2006.	Prevención.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

	Aumento de los niveles de ruido por la operación del proyecto.	Este aumento se dará principalmente por la ocupación del inmueble, sin embargo, será mínimo y temporal ya que se trata de una casa habitación. Se procurará que no haya niveles de ruido por música o fiestas, sobre todo en las noches.	Prevención.
Agua	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales.	Para evitar la contaminación de las corrientes superficiales por aguas residuales, el agua que se utilice durante la operación del proyecto deberá tratarse de manera adecuada a través de un biodigestor, monitorear las aguas residuales tratadas y procurar que las descargas y su uso para el riego de las áreas verdes, cumplan con lo establecido en la NOM-006-CONAGU-1997.	Prevención.
	Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.	Se disminuirá el incremento de sólidos en suspensión con la cobertura vegetal principalmente, el sistema radicular de las plantas permite la retención de partículas de suelos, por lo que además de dejar arbolado y arbustos en pie en más de la mitad de la superficie del predio, se continuará con la plantación de especies nativas en las áreas verdes.	Mitigación.
	Modificación de los patrones de infiltración.	La modificación de los patrones de infiltración es mínima, salvo en las superficies que contienen a las obras permanentes; se mantiene la infiltración en las áreas verdes que contienen vegetación nativa en su mayoría y en la vegetación natural remanente del mismo predio y superficies adyacentes.	Mitigación.
Suelo	Contaminación del suelo por residuos sólidos y material de mantenimiento y/o mala disposición de residuos por parte de los habitantes de la casa.	Fomentar la recolección y separación de residuos sólidos, contar con un sitio temporal para acopio por tipos de residuos, sin que este represente un riesgo de contaminación. Se deberá evitar el uso de agroquímicos y hacer usos moderado de productos de limpieza, estos deberán ser biodegradables en la medida de lo posible.	Prevención.
	Activación o aceleración de procesos erosivos.	La forma de disminuir los procesos erosivos es con la cobertura vegetal principalmente, el sistema radicular de las plantas permite la retención de partículas de suelos por lo que además de dejar arbolado y arbustos en pie, en casi la mitad de la superficie se continuará con la plantación de especies nativas en las áreas verdes.	Mitigación.
Fauna.	Estimulación a la migración de fauna silvestre y	Se han reacondicionado las áreas verdes con especies que permitirán la recuperación de la	Mitigación y compensación.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

	reducción de refugios por la desaparición de la cobertura vegetal.	<p>estructura y composición natural del área, que corresponde a selva baja caducifolia, además el resto del predio, más de la mitad, y otras superficies adyacentes conservan su estado natural, por lo que paulatinamente regresará la fauna silvestre desplazada.</p> <p>Se han avistado en el predio del proyecto, iguanas y otros ejemplares de fauna, que se han adaptado a la actividad antropogénica y que viven en oquedades de los jardines y bardas principalmente, por lo que se conservarán dichas zonas para su protección y refugio.</p>	
Flora.	Aunque ya no habrá más remoción de vegetación, subsiste el impacto inicial. (Se precisa que el volumen de remoción de la vegetación no fue mayor a un metro cúbico y solo se removieron 13 árboles con diámetros de 10 cm y alturas de 5 m.)	Se ha reforestado más de 100 m ² con especies nativas y se han reacondicionado las áreas verdes con especies que permitirán la recuperación de la estructura y composición natural del área, que corresponde a selva baja caducifolia, además, más de la mitad del predio y otras áreas adyacentes conservan su estado natural, por lo que paulatinamente se compensa esta mínima remoción.	Compensación.
Paisaje.	Deterioro de la calidad del paisaje.	A través de la reforestación, áreas verdes con especies de la región, y conservación de las superficies que contienen vegetación natural, se disminuirá el impacto visual.	Compensación.
Población.	Generación de empleo temporal	<p>Toda vez que todos estos impactos son positivos, ya que al incrementarse la demanda de mano de obra local, se incrementa la generación de ingresos económicos directos e indirectos por la operación del proyecto y por la adquisición de insumos y servicios de personas y empresas de la localidad; estos impactos son visibles positivamente porque son generadores de empleos directos e indirectos, situación de intercambio económico que redundará en el mejoramiento de la calidad de vida de los beneficiarios directos e indirectos del proyecto, no se contemplan medidas de mitigación.</p>	No aplica.
	Incremento del nivel de ingresos económicos		
	Mejoramiento de la calidad de vida		

211

A las medidas anteriores se agregan las consideraciones que se exponen enseguida y cuyo fin es reforzar los argumentos que demuestran el control de los impactos a través de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

La contaminación acústica se originó durante los trabajos de desmonte o derribo de la vegetación, desrame y picado, despalme del terreno, trazo y nivelación, retiro del material, suministro de



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

materiales e insumos, operación de maquinaria pesada y trabajos de albañilería. Su tiempo de duración fue breve y de manera muy localizada. Este incremento será prácticamente nulo durante la operación del proyecto, ya que los ruidos y vibraciones que se generarán son los propios de una casa-habitación.

La calidad del aire fue afectada por las emisiones de los vehículos, equipo y maquinaria utilizados por el personal operativo en las actividades propias del proyecto. Asimismo, se generaron polvos por las actividades de despalme del terreno, retiro del material vegetal y materia orgánica, operación de maquinaria pesada, excavaciones, cimentaciones, suministro de materiales e insumos. Su generación fue únicamente durante un periodo muy corto de tiempo y el volumen de contaminantes fue muy escaso. La afectación por la operación del proyecto será prácticamente imperceptible ya que se trata de una zona urbanizada que tiene tránsito cotidiano de vehículos, al que se sumaría el movimiento esporádico de los habitantes de la casa-habitación.

Con el movimiento de maquinaria y personal de trabajo los suelos se compactaron modificando sus características físicas, esta compactación fue el resultado principalmente de las actividades de despalme del terreno, trazo y nivelación, así como en la cimentación. La compactación es permanente, así que la habilitación de áreas verdes con especies de la región y en el sitio del proyecto, servirán para compensar en gran parte esta compactación.

212

El despalme del terreno consistió en retirar la primera capa vegetal del suelo, esta actividad generó un impacto negativo disminuyendo la capa orgánica vegetal del sitio, indispensable para el desarrollo de las especies de flora. Con la conservación y mantenimiento de áreas verdes y superficies cubiertas con vegetación nativa dentro del predio, se espera que en un corto y mediano plazos se regenere esta materia orgánica.

Hubo un cambio en el uso del suelo al momento de realizar el derribo de la vegetación actual de selva baja caducifolia y convertirlo de terrenos forestales a casa habitación, es decir paso a ser un área de asentamiento humano, sin embargo, con todas las medidas de mitigación y compensación propuestas, se disminuirá el impacto por este cambio.

Al quedar el suelo sin vegetación forestal se provocó la erosión de suelos por erosión hídrica y eólica, sin embargo, esta fue mínima ya que la remoción fue progresiva y en una superficie pequeña que se podía proteger. Esta actividad también es permanente y la revegetación con especies nativas para ampliar las áreas verdes en el sitio del proyecto es la medida de compensación considerada.

Las características topográficas del terreno fueron afectadas ligeramente al realizar las actividades de nivelación, excavación y cimentación, modificando la conformación topográfica y convertirlo en terreno plano. Cabe señalar que esta nivelación fue mínima ya que la superficie en esa parte era ya sensiblemente plana.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

La calidad del agua se afectó mínimamente en todas las fases del proyecto al utilizar maquinaria y equipo que utilizan combustibles para su funcionamiento, sin embargo, se tuvo el cuidado de no realizar el mantenimiento de vehículos y maquinaria en el área de trabajo.

La afectación de la calidad del agua por sedimentos y residuos sólidos, se dio principalmente en la etapa de preparación del suelo y construcción, ya que con la remoción del suelo se propició la generación de sedimentos. La afectación durante la operación del proyecto será muy baja ya que a través del establecimiento de áreas verdes y los remanentes de vegetación natural dentro de la propiedad, se impedirá que los sedimentos sean arrastrados aguas abajo.

El flujo hidrológico natural se afectó temporalmente al bloquear el escurrimiento aguas abajo por las actividades de excavación y cimentación, una vez establecidos los elementos de la obra se redistribuirá el escurrimiento original con drenaje inducido y la cobertura de las áreas verdes y naturales.

La infiltración de las aguas pluviales se vio disminuida al realizar las actividades de derribo de la vegetación y el despalme del terreno, aunque esta afectación se dio mayormente en las etapas de preparación del suelo y construcción, se mantendrá durante su operación debido a la ocupación de la superficie por los elementos construidos. Así que con la habilitación de drenajes y de la cobertura de la vegetación que se reponga, se propiciará la infiltración obstaculizada.

La remoción de la vegetación, las actividades de construcción, el suministro de materiales e insumos por medio de vehículos automotores, ocasionaron que las zonas de alimentación, refugio, descanso o reproducción de fauna, fueran afectadas, lo que ocasionó el desplazamiento de la fauna. Al cesar las actividades más intensas, las áreas verdes y las aledañas que no se tocaron, propiciarán las condiciones para que esta fauna regrese.

Con el desmonte o remoción de la vegetación, existe la posibilidad que se haya afectado alguna especie de fauna silvestre en particular, por la eliminación de sus nidos o madrigueras, afectando directamente a la diversidad de la misma. Esta situación también se revertirá de manera gradual al mantener áreas con vegetación que propicien la habitabilidad de especies que se desplazaron.

La remoción de la vegetación inevitablemente trajo consigo la fragmentación, pérdida o disminución de hábitat para las especies de fauna silvestre que utilizan la vegetación presente como zonas de alimentación, refugio, descanso o reproducción; lo que ocasionó el desplazamiento de la fauna hacia zonas aledañas. Sin embargo, al concluir las actividades más acentuadas, la conformación de áreas verdes con vegetación nativa y las áreas en el mismo predio y aledañas que no se removieron, propiciarán la revegetación natural y condiciones similares a la previamente existentes, y con esto el retorno gradual de algunas de las especies faunísticas.

Cuando se generaron residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en todas las fases del proyecto, incrementó la presencia de roedores y de perros ferales, principalmente, no obstante, esta situación fue en sitios específicos en un periodo corto de tiempo. La operación y mantenimiento del



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

proyecto también generará RSU y consecuentemente la presencia de este tipo de fauna, por lo que el manejo y disposición final de estos residuos será fundamental para prevenir su presencia.

Durante la etapa de preparación del sitio se retiró la cobertura vegetal en el área de construcción, eliminándose vegetación característica de selva baja caducifolia, esta acción generó, afectación al suelo, pérdida de infiltración y también de otros servicios ambientales. Con el sellamiento del suelo por las obras será necesario compensar esta pérdida a través de la habilitación de áreas verdes con especies nativas y conservar la vegetación natural remanente en el predio.

Con las actividades de desmonte del terreno en la etapa de preparación del sitio, se eliminó vegetación característica de selva baja caducifolia, con lo cual se perdió la composición y estructura original de manera puntual sobre las áreas que fueron sujetos de cambio de uso de suelo. Una forma de mitigar y compensar este impacto es conservando la vegetación existente en el predio y adecuando la composición de las áreas verdes, con especies nativas.

Al realizar el desmonte o derribo de la vegetación se afectó la diversidad del sitio afectando una riqueza específica de 10 especies en el estrato arbóreo (*Acacia cornígera*, *Amphipterygium adstringens*, *Bursera excelsa*, *Bursera simaruba*, *Caesalpinia platyloba*, *Cnidocolus aconitifolius*, *Coccoloba liebmanni*, *Jaquinia macrocarpa*, *Jatropha sympetala* y *Thevetia thevetioides*, una riqueza específica de 5 especies en el estrato arbustivo (*Barleria micans*, *Cordia curassabica*, *Eclipta prostrata*, *Senna atomaria*, *Serjania triquetra* y para el estrato de agaves y cactáceas solamente se afectó una especie *Stenocereus stellatus*. Este impacto se puede mitigar conservando la vegetación existente en el resto del predio y adecuando la composición de las áreas verdes, con especies nativas.

214

La disminución en la captura de carbono es inevitable debido a que la vegetación encargada de capturar el dióxido de carbono fue removida en su totalidad en las áreas de construcción. Impacto que se puede compensar a través de mantener la vegetación del predio y áreas aledañas y conformando áreas verdes con especies de la región.

Sin duda la cobertura de vegetación forestal existente genera servicios ambientales tales como captura de carbono, generación de oxígeno, regulación climática, infiltración de agua, retención de suelos y belleza escénica que fueron afectados al quedar sin vegetación, y los suelos descubiertos expuestos directamente al sol, las lluvias y el viento, cuando se realizó el desmonte para la preparación del terreno y construcción. Servicios que también se procurará compensar manteniendo la vegetación natural en el resto del predio y sitios adyacentes, además de procurar la formación de áreas verdes con especies nativas.

Las obras del proyecto causaron y causarán la modificación al paisaje en el que se inserta, aunque este efecto fue bajo debido al tamaño del proyecto, sus características y el avance de la urbanización que ya existe en la zona, además de que las obras no modificaron la calidad paisajística frente al mar, en donde existen acantilados.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Para la realización de las actividades del proyecto fue necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada en todas las etapas del proyecto. Esta actividad contribuyó con la generación de empleos y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la localidad Ángel, calificándose como un impacto positivo.

Al generar empleo temporal se incrementaron los ingresos del personal contratado en todas las etapas del proyecto calificándose como un impacto positivo.

Asimismo, esta actividad contribuyó con la generación de empleos y al mejoramiento de la calidad de vida de las personas contratadas para la construcción del este proyecto.

6.2. Programa de vigilancia ambiental.

Dado que se considera una vida útil del proyecto de cuando menos 60 años, tiempo que corresponde a la funcionalidad del mismo, en este lapso se deberán llevar a cabo las acciones encaminadas a prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales que se derivaron tanto de la etapa de preparación del sitio y construcción como los que se generarán por la operación y mantenimiento; la definición y descripción del costo, duración, calendarización y métodos de ejecución de estas medidas para garantizar su cumplimiento, se establecen en un instrumento que se denomina programa de vigilancia ambiental (PVA).

215

6.2.1. Objetivo general del PVA.

Asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

6.2.2. Objetivos específicos.

- Verificar la correcta ejecución de las medidas durante la operación del proyecto, de forma que se cumplan las medidas correctoras previstas.
- Comprobar que los impactos producidos por la puesta en funcionamiento son los previstos.
- Detectar si se producen impactos no previstos en el estudio, y poner en marcha las medidas correctoras pertinentes en caso necesario.

6.2.3. Responsables de la implementación del PVA.

El promovente, la Sra. María Cristina Gómez del Campo Herrán, será la responsable directa, además, designa al Ingeniero David Domingo Rafael Pérez como responsable técnico para el cumplimiento del objetivo del PVA.

Fundamentalmente el promovente vigilará y supervisará, que se lleven a cabo las acciones de mitigación y compensación orientadas al cumplimiento del PVA; también a través del PVA conocerá las medidas propuestas para mitigar los impactos ambientales señalados la MIA y las



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

condicionantes ambientales recogidas en la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto, identificará sobre las posibles variaciones ambientales durante la operación del proyecto, bien por aparecer fenómenos no contemplados en él o que no hayan sido lo suficientemente estudiado e informará oportunamente a las autoridades ambientales competentes de su cumplimiento.

6.2.4. Desarrollo del programa.

Como parte del PVA, además de los informes de las supervisiones periódicas también se elaborará una bitácora ambiental del proyecto que sirva como base para retroalimentar al PVA, en este documento se registrarán todas aquellas eventualidades que se produzcan durante la operación normal o en las contingencias que se produzcan y que tengan afectación medioambiental. La persona responsable deberá conocer la forma para registrar los datos y acontecimientos, principalmente:

Vertidos o derrames: Aquellos vertidos o derrames líquidos o sólidos, que se produzcan intencionada o accidentalmente.

Accidentes: Se refiere a aquellos episodios que puedan motivar vertidos, derrames o funcionamientos defectuosos.

Otros: En este apartado se deben incluir cualesquiera otros aspectos que no se encuentren englobados en los anteriores apartados.

6.2.5. Seguimiento y control (monitoreo).

Las medidas descritas en la tabla VI.2 deben ser vigiladas periódicamente para asegurar su efectividad y cumplimiento, los parámetros de control serán básicamente:

- Periodicidad anual de todas las mediciones, salvo que se trate de una contingencia, en cuyo caso la medición e implementación de medidas de contención, serán inmediatas.
- Ubicación permanente de todos los puntos de toma de muestra y en las fuentes emisoras. En caso de contingencias será en el punto y momento que suceda.
- Se describirán las instrucciones para la toma de muestra y de medida, definiendo los umbrales máximos y de referencia.
- Se describirán los indicadores ambientales significativos de la actividad, que permitan el determinar la eficacia de las medidas implantadas para asegurar la mejora ambiental.

En la tabla VI.3, se describe cómo van a ser revisados o monitoreadas las fuentes o sitios generadoras de impactos o donde suceden los impactos y las observaciones o cuantificaciones deberán ser registradas en los formatos diseñados para ello.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Tabla VI.3. Control y seguimiento de medidas preventivas, de mitigación o correctivas.

ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO	FUENTE PRINCIPAL	FORMA DE CUANTIFICACIÓN/ PARÁMETRO	FRECUENCIA
Aire.	Emisiones a la atmósfera.	Cocina y asadores.	Consumo de gas LP.	Anual.
		Estacionamiento.	Consumo de Hidrocarburos.	Anual.
	Aumento de los niveles de ruido.	Casa-habitación.	Número de eventos extraordinarios (reuniones, fiestas).	Anual.
Agua.	Descarga de aguas residuales.	Biodigestor.	NOM-006-CONAGUA-1997.	Anual.
Suelo.	Contaminación por RSU.	Varios elementos del proyecto.	Cantidad en kilogramos.	Trimestral.
	Activación o aceleración de procesos erosivos.	Andadores externos.	Interpretación de la diferencia de la sección transversal de las huellas de erosión.	Anual.
	Aumento de los sólidos en suspensión.			
Modificación de patrones de infiltración.				
Vegetación.	Decremento de la cobertura vegetal.	Áreas verdes y remanentes de vegetación natural dentro del predio.	Interpretación de la diferencia de la superficie cubierta por vegetación.	Anual
Fauna silvestre.	Emigración.	Áreas verdes y remanentes de vegetación natural dentro del predio.	Interpretación de la diferencia ante la presencia fauna terrestre o marina.	Estacional.
Paisaje.	Deterioro.	Áreas verdes y remanentes de vegetación natural dentro del predio.	Interpretación de la diferencia de la superficie cubierta por vegetación.	Anual.

217

6.2.6. Contingencias graves.

En caso de producirse algún incidente o anomalía graves, en un plazo máximo de 48 horas se deberá reportar a la autoridad correspondiente a través de un informe detallado del accidente / incidente en el que deberá figurar, como mínimo los siguientes datos:

- Tipo de incidencia
- Localización y causas del incidente y hora en que se produjo.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

- Duración.
- En caso de vertido accidental, caudal y materias vertidas.
- En caso de superación de límites, datos de emisiones.
- Estimación de los daños causados.
- Medidas correctoras adoptadas.
- Medidas previstas para evitar su repetición.
- Plazos previstos para la aplicación efectiva de medidas preventivas.

6.2.7. Costos y metas.

Para el mejor desarrollo del PVA del proyecto "REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN RESTAURANTE-BAR Y CASA-HABITACIÓN, UBICADOS EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA" se presenta el siguiente presupuesto:

Tabla VI.4. Costo de implementación de las medidas correctivas.

218

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO (\$)
1. Manejo permanente de recolección y separación de residuos sólidos.	Programa.	1	10,000.00
2. Mantener la cobertura vegetal de las áreas verdes y vegetación natural remanente.	Mantenimiento.	1	10,000.00
3. Realización del análisis físico, químico y bacteriológico de la descarga del biodigestor de acuerdo a la NOM-006-CONAGUA-2021.	Análisis de laboratorio.	1	5,000.00
4. Obras de conservación de suelo y agua dentro del predio.	Obra.	3	15,000.00
5. Reforestación de 100 m ² como medida de compensación del primer año.	m ² .	1	2,000.00
6. Mantenimiento del área reforestada.	m ² .	1	7,200.00
7. Someter a procedimiento de evaluación de evaluación de impacto ambiental el	Estudio y derechos.	1	200,000.00
8. Asesoría técnica.	Asesoría.	1	15,000.00
9. Imprevistos.			10,000.00
INVERSIÓN TOTAL			274,200.00



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

6.2.8. Calendarización de las medidas de mitigación y correctivas en la etapa de operación y mantenimiento.

Tabla VI.5. Calendarización de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

MEDIDA PROPUESTA	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Manejo permanente de recolección y separación de residuos sólidos.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2. Mantener la cobertura vegetal de las áreas verdes y vegetación natural remanente.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3. Realización del análisis físico, químico y bacteriológico de la descarga del biodigestor de acuerdo a la NOM-006-CONAGUA-1997.							■					
4. Obras de conservación de suelo y agua dentro del predio.							■					
5. Reforestación de 100 m ² como medida de compensación del primer año. (Hecha).	■											
6. Mantenimiento del área reforestada.	■							■				
7. Someter a procedimiento de evaluación de evaluación de impacto ambiental el proyecto para su regularización.	■											



CAPITULO VII.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES, EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

El propósito de este capítulo es hacer un análisis para advertir los posibles escenarios futuros del sistema ambiental y del área de influencia del proyecto, considerando en primer término el escenario sin proyecto, enseguida el escenario con el proyecto, pero sin medidas de mitigación y finalmente, el escenario con el proyecto y con medidas de mitigación.

7.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Después de analizar de manera integral el sistema ambiental y el área de influencia del proyecto se infiere que el ecosistema original ha sufrido un proceso de modificación drástico, pues así lo determinan cada uno de los componentes bióticos y abióticos examinados. Ya en el 2008 el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 2014, diagnosticó que el estado del medio ambiente en la región ecológica 8.15, que coincide con la unidad ambiental biofísica 144 y en la que está inmersa el área del proyecto, era crítico; entre otros indicadores señaló que la degradación de los suelos era media, la degradación de la vegetación alta, la degradación por desertificación baja, la modificación antropogénica era muy baja y el porcentaje de zonas urbanas muy bajo.

220

Basados en los resultados de los trabajos de campo que se realizaron, las características del escenario actual del SA y el área de influencia del proyecto se resumen así: del medio abiótico destacan la degradación baja de los suelos (en contraposición con lo señalado por el POEGT en el 2008) y la disponibilidad buena de agua en la parte baja del SA donde se localiza las áreas de influencia y del proyecto; del medio biótico, el grado de degradación de la vegetación y fauna nativos se ha detenido ya que existe una cobertura de vegetación secundaria arbórea en casi las tres cuartas partes (74.2 %) de la superficie del SA ambiental delimitado; con cambio de uso de suelo por actividades agrícolas y pecuarias temporales y permanentes, moderado (12.2 % de la superficie del SA), y los asentamientos humanos también moderados (11.7 % del área del SA); y del medio social, la modificación antropogénica es media al igual que el porcentaje de las zonas urbanas.

El SA también presenta suelos medianamente erosionados, el hábitat que exhibe es de potencial bajo debido a la presencia de humanos, lo que provoca que la fauna se desplace a áreas que se encuentran conservados y con las características necesarias para poder sobrevivir, además de que la fauna presenta un rango de desplazamiento amplio; y las corrientes intermitentes existentes presentan una contaminación moderada debido a los asentamientos humanos presentes en el sistema ambiental.

Debido a que el sistema ambiental presenta formaciones de playa rocosa, playa de arenas finas, acantilados, vegetación de selva mediana caducifolia, mayormente vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia, y superficies pequeñas de selva baja caducifolia, así como zonas urbanas, genera una influencia directamente positiva en la determinación de los patrones de



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

distribución de fauna en general, no obstante, la presión humana sobre las áreas naturales ha reducido la cantidad de fauna silvestre que puede encontrarse en el sitio de estudio, su área de Influencia y el sistema ambiental.

Respecto a fenómenos naturales, el SA, sitio del proyecto y su área de influencia, se encuentran bajo riesgo medio de afectación para huracanes, tormentas tropicales y temperaturas máximas. Al igual, los fenómenos que pueden afectar el sitio del proyecto, su área de influencia y el sistema ambiental son la alta exposición a sismos por su ubicación respecto a la región sísmológica del país (zona sísmica D), la afectación por maremotos presenta un peligro medio-bajo para el sitio del proyecto ya que se encuentra en la zona de acantilados, mientras que para las zonas de playa presenta un riesgo alto; el riesgo por vulcanismo es muy bajo; la afectación por flujos es media, mientras que no existe riesgo por caídas o derrumbes.

Asimismo, la zona de estudio, sin la ejecución de esta obra, continuará siendo una unidad sociológica y natural, en la cual se desarrolla una cultura que ha trascendido a lo largo de muchos años. Como toda cultura, comparte valores, lengua, intereses y realizan una intensa actividad de recreación. Las localidades circundantes, continúan siendo espacios semirurales, como se ha comentado, el ámbito regional del proyecto está relacionado con una zona destinada por los instrumentos de política ambiental como de aprovechamiento turístico, la mancha urbana que se encuentra circundante y perteneciente a la Agencia Municipal de Puerto Ángel en la zona costera, han transformado áreas naturales que anteriormente se encontraban aisladas, creando un nuevo escenario ambiental y fraccionando los ecosistemas.

De acuerdo a los resultados de la evaluación de la calidad ambiental determinada en el capítulo IV, para el SA, el sitio del proyecto y su área de influencia, se obtuvo un valor de 23 unidades (en una escala que va de 10 a 45), lo cual lo sitúa con un nivel de calidad media, con un promedio de 2.56 unidades por factor ambiental, donde 1 es el nivel mínimo y 5 el máximo, sin embargo que el SA podrá alcanzar el nivel de calidad ambiental baja debido a los procesos de urbanización que continúan y al avance del cambio de uso de suelo por actividades agropecuarias y turísticas, es decir, que el comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área del SA y de la calidad de vida que pudieran presentarse en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, se verán catalizados por estos procesos y en un mediano plazo, 5-10 años, serán evidentes los efectos si no se cumple con la normatividad que regula cada una de las actividades u obras que se implementen y no se prevean medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que genere cada una de estas actividades productivas y su infraestructura.

En conclusión, considerando las condiciones de deterioro y ocupación del suelo que se viene dando en la zona y debido a que no existe el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Pedro Pochutla, la construcción de viviendas unifamiliares y otros desarrollos turísticos, se seguirán haciendo y aumentado en cantidad, aún sin el proyecto, de una manera anárquica y sin cumplir con la normatividad en materias de uso de suelo, ordenamiento territorial y ambiental, principalmente. En



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

lo que respecta a las actividades agropecuarias, estas continuarán como una constante, aunque restringidas en un espacio finito, condicionadas por el avance de la mancha urbana y espacios protegidos. Puede decirse entonces, que el sistema ambiental se mantendrá en un estado estable pero alterado, debido al cambio de uso de suelo principalmente, la consecuente demanda de recursos naturales y la explotación de aguas continentales.

7.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El SA en el que se desarrollará el proyecto corresponde a un espacio en el que las actividades humanas han transformado las características naturales, como consecuencia de las actividades productivas de agricultura y ganadería y los asentamientos humanos que se han desarrollado. Estas actividades fragmentaron de manera sustancial las superficies que actualmente mantienen algún tipo de cobertura vegetal nativa, incluido el SA del proyecto en el cual se han modificado las interacciones y procesos ecológicos originales.

Enseguida se ilustra en la tabla VII.1 el comportamiento esperado de los principales atributos ambientales del SA que pudieran ser modificados con el desarrollo del proyecto, comparando la situación actual de cada atributo previo al desarrollo del proyecto, con los pronósticos de su comportamiento ante el desarrollo del proyecto en dos escenarios distintos: sin la aplicación de medidas de mitigación, y con la implementación de las medidas de mitigación planteadas en el capítulo VI de esta manifestación de impacto ambiental.

222

Tabla VII.1 Comportamiento esperado de atributos del Sistema Ambiental por factor ambiental.

FACTOR AMBIENTAL AIRE.	
Escenario actual.	Actualmente la calidad del aire en el SA es buena, puesto que no existen actividades económicas como la industrial o la minera que generen emisiones abundantes de gases contaminantes a la atmósfera, las fuentes de contaminación atmosférica en el SA se limitan a las que emiten vehículos particulares y transporte de pasajeros en las vialidades urbanas y carreteras, y la dispersión de polvo de terrenos desprovistos de vegetación.
Escenario con proyecto, y sin medidas de mitigación.	Se conservará el mismo escenario actual, puesto que la contribución a la calidad del aire, por las emisiones del equipo de construcción que se utilizó durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, fue muy baja y temporal. Por otro lado, la generación y suspensión de polvos en el SA debido a los trabajos de desmonte y excavación, también fue mínimo. Ambas formas de emitir gases y polvos contaminantes, contribuyen de manera mínima a afectar la calidad del aire en el SA.
Escenario con proyecto, y con medidas de mitigación.	El mismo escenario se repite para este caso, solo que con la aplicación de las medidas de mitigación previstas en el Capítulo VI de esta MIA, se disminuirá considerablemente la contribución de emisiones a la atmósfera por la implementación del proyecto. El buen estado de la maquinaria y equipo que se usó durante las etapas de preparación del sitio y construcción, fue fundamental para evitar emisiones fuera de las normas oficiales mexicanas que las regulan y por otro lado el humedecer las zonas de trabajo y



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

	<p>cubrir con lonas los materiales de construcción o los residuos de manejo especial que se generaron evitaron la fuga y suspensión de polvos en la atmósfera.</p> <p>El escenario del SA con el proyecto y medidas de mitigación, será similar al escenario que prevalece actualmente.</p>
FACTOR AMBIENTAL SUELO.	
Escenario actual.	<p>En el SA del proyecto la degradación de los suelos es baja, en comparación al reporte de degradación media que en 2008 señalaba el POEGT, ya que los procesos de erosión hídrica y desertificación, por ser llanuras costeras, aún se consideran bajos. (POEGT, 2014), además de que el SA actualmente presenta una cobertura del 74.2 % con vegetación de selva mediana caducifolia y vegetación secundaria de selva mediana caducifolia, lo que implica una protección del suelo también más alta, abatiendo los índices de erosión. El uso del suelo para actividades de agricultura y pecuarias temporales y permanentes en el SA, abarca solo el 12.2 %, y el 11.7 % para asentamientos humanos, por lo que este componente ambiental se encuentra medianamente modificado.</p> <p>Se presume el uso de plaguicidas para el control de malezas, plagas y enfermedades en terrenos agrícolas y áreas de agostadero; también es posible encontrar una mala disposición de residuos sólidos urbanos en barrancas y a orillas de caminos existentes.</p>
Escenario con proyecto, y sin medidas de mitigación.	<p>El uso de suelo para actividades agrícolas y pecuarias se mantendrá perceptiblemente igual, tomando como referencia el comportamiento en los años previos hasta el 2008 en que se determinó su condición de erosión y degradación media; los asentamientos humanos se incrementarán ligeramente al igual que la infraestructura básica, la que puede sufrir un incremento mayor es la infraestructura de servicios turísticos y la mayor afluencia de turistas, cuyo porcentaje de incremento será en función de las políticas y acciones de los gobiernos estatal y municipal para impulsar el desarrollo turístico de la región.</p> <p>Durante la etapa de construcción del proyecto se generaron residuos de manejo especial, potencialmente contaminantes del suelo que podrían inducir cambios en su estructura y textura; también de residuos sólidos urbanos que de no llevarse a un sitio adecuado también podrá ser catalizador del cambio en su estructura, composición y pH, ya sea al interior del área de influencia del proyecto o en un área distinta dentro del SA.</p>
Escenario con proyecto, y con medidas de mitigación.	<p>Se plantea el mismo escenario descrito en el renglón anterior, sin embargo, con la aplicación de las medidas de mitigación incluidas previstas en el Capítulo VI de esta MIA, entre las que se incluye la colocación de contenedores para la colocación de los residuos, separados principalmente en residuos orgánicos, inorgánicos y para reciclar, y sobre todo en la disposición final adecuada, ya que el servicio de limpia del municipio será al que se le entregará dichos residuos, por lo que se evitará que estos residuos contaminen superficies dentro del área de influencia o sistema ambiental del proyecto.</p> <p>No se prevé que la realización del proyecto incida de manera negativa en la calidad de este atributo del ambiente, ni en el área de influencia, ni en el SA, como tampoco aumentará de manera perceptible el cambio de uso de suelo de la superficie que se utilizará para su desarrollo, ya que el polígono del proyecto se sitúa en un área altamente urbanizada donde ya existen asentamientos humanos, considerando además que la proporción del proyecto en comparación con el SA representa solo el 0.001 %.</p>
FACTOR AMBIENTAL AGUA.	



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

<p>Escenario actual.</p>	<p>El SA cuenta con un patrón de drenaje superficial que de manera natural evita que los escurrimientos pluviales temporales se acumulen formando algún embalse, patrón que no se ha modificado drásticamente por la actividades de agricultura, ganadería y asentamientos humanos, por esto, pero principalmente porque los escurrimientos de esta cuenca se deriva de la orografía de la zona montañosa que se extiende desde el Noroeste y hasta el suroeste del municipio de San Bartolomé Loxicha, el estado actual de la disponibilidad de agua en la parte baja del SA donde se localizan las áreas de influencia y del proyecto se considera buena.</p> <p>El acuífero Colotepec-Tonameca, dentro del que se encuentra el SA y el área del proyecto tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas.</p>
<p>Escenario con proyecto, y sin medidas de mitigación.</p>	<p>El estado actual se mantendrá ya que el proyecto se encuentra en la parte baja extrema del sur del SA, donde no hay presencia de corrientes intermitentes o perennes, por lo que no conlleva su interrupción o azolvamiento que implicaría la modificación del patrón de escorrentías superficial y una potencial transformación de las características del terreno.</p> <p>La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso; asimismo existe riesgo de contaminación tanto a las aguas superficiales como a las subterráneas, debido a la falta de tratamiento de las aguas residuales, a las fosas sépticas en zonas donde no hay drenaje sanitario, así como el uso de agroquímicos en la agricultura y ganadería.</p>
<p>Escenario con proyecto, y con medidas de mitigación.</p>	<p>Se plantea el mismo escenario anterior, ya que no importa si se ejecutan o no medidas de mitigación puesto que en la superficie donde se llevará a cabo el proyecto no existen corrientes que se puedan afectar, manteniéndose el mismo flujo hidrológico de las escorrentías superficiales.</p> <p>Sin embargo, sí se plantean medidas como el uso de biodigestor para el tratamiento de aguas residuales que permitirá su reutilización, evitando el uso de aguas subterráneas y su contaminación. Además, se hará el uso eficiente del agua a través del uso de equipos ahorradores de agua.</p> <p>El uso limitado del agua subterránea puede contribuir a que no se genere un desequilibrio en la relación de carga- extracción y el uso de biodigestor para el tratamiento de aguas residuales permitirá además de limitar el uso de aguas subterráneas "limpias", evitar su contaminación.</p>
<p>FACTOR AMBIENTAL VEGETACIÓN.</p>	
<p>Escenario actual.</p>	<p>Según el POEGT, en el 2008 el SA en el que se desarrolla el proyecto había sido altamente transformado por las actividades humanas por lo que el grado de degradación de la vegetación natural también era alto, sin embargo el estado actual del SA donde se realizará el proyecto según los resultados de los estudios de campo, presenta una cobertura alta de vegetación de selva mediana caducifolia en 561.72 ha (28.3 % del SA), de vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia en 912.73 ha (45.9 %) que suman 1,474.45 ha y que representan el 74. 2 %, además de tanto en los estratos arbóreo y arbustivo, según el índice de Margalef presenta una alta riqueza específica de especies al presentar valores de 2.889 y 2.207. Como ya se señaló también, en el 23.9 % de la superficie del SA ha cambiado su uso forestal original y se realizan actividades</p>



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

	<p>primarias de agricultura, ganadería, infraestructura y asentamientos humanos, actividades que también han generado la fragmentación de la vegetación.</p>
<p>Escenario con proyecto, y sin medidas de mitigación.</p>	<p>Este componente ambiental fuertemente asociado con el uso del suelo se mantendrá sensiblemente igual, con su uso de para actividades agrícolas y pecuarias; en el caso de los asentamientos humanos, estos se incrementarán ligeramente al igual que la infraestructura básica, la que puede sufrir un incremento mayor es la infraestructura de servicios turísticos, cuyo porcentaje de incremento será en función de las políticas y acciones de los gobiernos estatal y municipal para impulsar el desarrollo turístico de la región.</p> <p>Las etapas de preparación y construcción del proyecto implicaron el desmonte y el despalle de una superficie de 270 m² de vegetación de selva baja caducifolia, que ya se encontraba fragmentada por la presencia de asentamientos humanos, sin embargo la dinámica de sucesión de la vegetación, hará que las áreas sin construcciones se vean repobladas por vegetación secundaria que no necesariamente cumplirá con las interrelaciones y procesos ecológicos existentes antes del proyecto, como tampoco se asegura la prevalencia de la vegetación que no se removerá ya que al no haber medidas que las protejan y conserven estas podrán deteriorarse o incluso desaparecer.</p> <p>De todas formas, aunque no se ejecutara este proyecto otros similares pueden tomar su lugar.</p>
<p>Escenario con proyecto, y con medidas de mitigación.</p>	<p>Con el mismo escenario que se plantea en los dos párrafos inmediatos anteriores, pero con la aplicación de las medidas de mitigación incluidas en el Capítulo VI de este estudio, entre las que destaca la formación de áreas verdes con vegetación nativa y el mantenimiento y conservación de la vegetación natural remanente en más de las tres cuartas partes del predio y predios aledaños, no solo se mantendrá la condición existente, sino que se mejorará con la incorporación con la reforestación con especies nativas en una superficie de 100 m² en el mismo sitio.</p> <p>Al igual que en el caso del suelo, no se prevé que la realización del proyecto incida de manera negativa en la calidad de este atributo en el SA, como tampoco aumentará de manera evidente la disminución de la superficie con vegetación por el cambio de uso de suelo que se utilizará para su desarrollo, ya que el polígono del proyecto se sitúa en un área urbanizada donde ya existen asentamientos humanos, además de que representa solo el 0.001 % del área del SA.</p>
<p>FACTOR AMBIENTAL FAUNA.</p>	
<p>Escenario actual.</p>	<p>Los resultados del inventario faunístico en el SA indican que la riqueza de especies faunísticas está representada por 13 especies de aves pertenecientes a 12 familias, 7 especies de anfibios y reptiles que corresponden a 5 familias y 4 especies de mamíferos pertenecientes a 4 familias; estos resultados van acordes con la cobertura de vegetación natural que presenta el SA, toda vez que es el hábitat en que moran y se desplazan. Estos resultados difieren grandemente del lugar donde se ubica el proyecto, en razón de la urbanización existente.</p>
<p>Escenario con proyecto, y sin medidas de mitigación.</p>	<p>El escenario descrito tendrá una tendencia de deterioro respecto de este elemento ambiental, ya que, al no haber medidas de protección y conservación, su situación seguirá siendo de vulnerabilidad, tanto por la reducción de su hábitat como por ser motivo de caza o captura, conservándose solo en aquellas áreas con vegetación que les servirá como refugio, es decir si la vegetación natural se conserva, también la fauna existirá.</p> <p>Debido al pequeño tamaño del proyecto y a la movilidad de la fauna, se afectará mínimamente la abundancia y un poco más la distribución de las especies en el SA, esta</p>



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

	afectación se dio mayormente sobre todo en la etapa constructiva del proyecto y se dará muy poco con la permanencia de personas en la etapa de operación.
Escenario con proyecto, y con medidas de mitigación.	<p>Con el mismo escenario que se plantea arriba, pero con la aplicación de las medidas de mitigación incluidas en el Capítulo VI de esta MIA, en las que destaca el ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos en las áreas con vegetación, no solo se mantendrá la condición existente, sino que se mejorará con la incorporación de los individuos rescatados y con las medidas de protección y conservación.</p> <p>No se prevé que la realización del proyecto incida de manera negativa en la calidad de este atributo en el SA, ya que previo a la preparación del sitio, se ahuyentaron a los organismos existentes y los que no pudieron huir por ser de lento desplazamiento se les ayudó.</p>

7.3. Pronóstico ambiental.

Concluyendo, el equilibrio de un ecosistema es independiente de las fronteras o límites que establece el hombre, y cualquier actividad que se desarrolle es acumulable, en este sentido las medidas de mitigación propuestas podrán contribuir a disminuir los efectos negativos de los impactos y los benéficos podrán ser mejorados, contribuyendo, guardada la proporción, a mantener ese equilibrio ambiental.

226

7.4. Evaluación de alternativas.

No se consideraron, ya que se trata de la regularización de un proyecto.

7.5. Conclusiones.

El proyecto denominado "REGULARIZACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA CASA-HABITACIÓN, UBICADA EN CAMINO AL FARO S/N, PUERTO ÁNGEL, POCHUTLA; OAXACA", está un sitio urbanizado y por lo tanto, previamente impactado; se encuentra en una zona regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del estado de Oaxaca a través de la Unidad de Gestión Ambiental 24, que define la política ambiental de aprovechamiento, indicando que son áreas que por sus características son apropiadas para el uso y manejo de los recursos naturales, y el uso o sector recomendado es para asentamientos humanos, más del 80% de la superficie del predio cuenta con vegetación nativa natural de selva baja caducifolia, que a su vez permite que una gran cantidad de aves, acudan al predio a buscar sombra o alimento.

Debido a que el proyecto y su área de influencia se encuentran dentro de una zona de asentamientos humanos, no existen indicios de la presencia de especies vegetales o animales en alguna categoría de riesgo (se reporta el avistamiento de 4 especies de animales en el SA que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010), ni tampoco de sitios de anidación o refugio de animales, prioritarios, que pueden ser afectados con las actividades del proyecto, por lo que se concluye que los impactos del proyecto para los componentes bióticos como vegetación y fauna no serán significativos.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Para el componente abiótico suelo tampoco aumentará de manera manifiesta el cambio de uso de suelo de la superficie que se utilizará para su desarrollo, ya que el polígono del proyecto se sitúa en un área urbanizada donde ya existen asentamientos humanos, además de que solo representa el 0.001 % de la superficie del sistema ambiental delimitado; el proyecto tampoco implica la modificación de los cauces existentes en el SA, ni su interrupción o azolve; respecto al componente aire, el proyecto contribuyó mínimamente y de manera temporal, a la emisión y suspensión de gases y polvos contaminantes, que con las medidas de mitigación propuestas estarán dentro de los límites normativos permisibles.

Asimismo, se considera que con la implementación del proyecto se tendrá un impacto positivo en el componente social pues como ya se describió en el capítulo IV en el apartado socioeconómico, una parte importante de la población, dentro de la que se encuentra el proyecto, se dedica a las actividades clasificadas dentro del sector de prestación de servicios, por lo tanto, el proyecto contribuirá de manera positiva en la generación de empleos y derrama económica.

Debido a que se aplicarán medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales negativos que resulten de la operación del proyecto; a que no se afectarán ecosistemas de alto valor ecológico, puesto que el área del proyecto está ubicada en una zona altamente perturbada; a que el proyecto se alinearán con las disposiciones de política ambiental y uso de suelo, establecidos en los instrumentos de regulación ambiental del territorio, particularmente del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca; y, a que no se modificará la estructura y función del ecosistema; **se concluye que este proyecto tiene viabilidad ambiental.**



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS.

8.1. Presentación de la información.

8.1.1. Planos definitivos.

Se anexan planos de las obras realizadas de acuerdo a levantamiento topográfico como ANEXO 1.

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1. Plano general. | 9. Cocina. |
| 2. Baño. | 10. Bodega. |
| 3. Baño. | 11. Cisterna. |
| 4. Recámara. | 12. Muro. |
| 5. Recámara. | 13. Alberca. |
| 6. Vestidor. | 14. Bodega rústica. |
| 7. Pasillo. | 15. Fosa séptica |
| 8. Sala-comedor. | |

228

8.1.2. Cartografía temática.

Para la generación de la cartografía temática que se anexa se utilizaron los Sistemas de Información Geográfica SIG (ArcGIS 10.3), y las fuentes consultadas fueron los datos vectoriales del INEGI y CONABIO, en escala 1: 50,000, 1: 250,000, 1: 1,000,000.

Se anexan los siguientes mapas temáticos como ANEXO 2.

- | | |
|--|--------------------|
| 1. Uso de suelo y vegetación. | 10. AICA. |
| 2. Edafología. | 11. ANP. |
| 3. Geología. | 12. POEGT. |
| 4. Hidrología superficial. | 13. POERTEO. |
| 5. Climas. | 14. RHP. |
| 6. Delimitación del Sistema Ambiental. | 15. RMP. |
| 7. Área de influencia. | 16. RTP. |
| 8. Altitud msnm. | 17. Sitios Ramsar. |
| 9. Pendientes. | |



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

8.1.3. Fotografías.



Imagen VIII.1. Muestreo del estrato arbustivo.



Imagen VIII.2. Censo del estrato arbóreo.



Imagen VIII.3. Acceso a casa-habitación.



Imagen VIII.4. Ubicación de cisterna.



Imagen VIII.5. Fosa séptica.



Imagen VIII.6. Bodega

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".



Imagen VIII.7. Muro de mampostería.



Imagen VIII.8. Construcción actual.



Imagen VIII.9. Vegetación de selva baja caducifolia.



Imagen VIII. 10. Área aledaña al proyecto.

8.1.4. Videos.

Para este apartado, no aplica, toda vez que no se cuenta con algún documento editado para tal fin.

8.2. Metodologías.

8.2.1. Metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales.

Para identificar y evaluar los impactos ambientales generados por el proyecto en sus diferentes etapas, se empleó el método de Conesa Fernández-Vítora (2009), propiamente se realiza una valoración cualitativa. Esta matriz considera acciones y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental.

La matriz de Conesa Fernández pertenece a un grupo denominado "matrices causa-efecto". En esta tipología de matrices de doble entrada, las columnas están constituidas por las acciones que producen los impactos, y las filas los factores del medio susceptibles de recibir estos impactos. Se trata de una forma de interaccionar las acciones con los efectos, es por esta razón este método solo permite identificar impactos directos.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Para construir esta matriz se dividen las acciones en fase de preparación del sitio, construcción y fase de operación y mantenimiento, precisando que los impactos generados durante las fases de preparación del sitio y construcción ya sucedieron, pues como se indica en el apartado de la descripción del proyecto, se trata de un proyecto ya iniciado que cuenta con un proceso administrativo de la PROFEPA, en el cual ordena la presentación es este estudio de impacto ambiental. Los indicadores de impacto son los elementos del medio que fueron afectados por alguna de las actividades y se clasificaron en: medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico. Estos componentes y los factores ambientales se usaron como índices cualitativos por ser representativos.

Determinación de la importancia de los impactos.

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo que se obtiene a partir del grado de incidencia (Intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto. En la metodología se propone calcular la importancia de los impactos siguiendo la expresión:

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

231

De manera más explícita Conesa Fernández Vítora expresa la "importancia del impacto" de la siguiente manera:

$$I = \pm(3\text{Intensidad} + 2\text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad}).$$

Tabla VIII.1. Criterios de valorización para la matriz de importancia.

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN)	
Impacto benéfico.	(+)	Baja.	1
Impacto perjudicial.	(-)	Media.	2
		Alta.	4
		Muy alta.	8
		Destrucción total.	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual.	1	Largo Plazo.	1
Parcial.	2	Medio Plazo.	2
Extenso.	4	Inmediato.	4
Total.	8	Crítico.	(+4)
Crítica.	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz.	1	Corto plazo.	1
Temporal.	2	Medio plazo.	2
		Largo plazo.	3
Permanente.	4	Irreversible.	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Sin sinergismo.	1	Simple.	1
Sinérgico.	2	Acumulativo.	4
Muy sinérgico.	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto (secundario).	1	Irregular, aperiódico y discontinuo.	1
Directo.	4	Periódico.	2
		Continuo.	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata.	1	$I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + R + V + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo.	2		
Mitigable.	4		
Irrecuperable.	8		

Según la metodología de Conesa Fernández, los impactos con valores de importancia inferiores a un valor a 25 son compatibles con el proyecto. Los impactos moderados presentan una importancia entre el valor de 26 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre un valor de 51 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75. En la tabla V.5 se muestran de manera gráfica estos parámetros.

232

Tabla VIII.2. Criterios para la evaluación para los valores de importancia

IMPACTO	VALOR	COLOR ASIGNADO
Irrelevante (o compatible)	Menor o igual a 25	
Moderado	Entre 26 y 50	
Severos	Entre 51 y 75	
Críticos	Mayor de 75	

A la vista de estos aspectos y de las características del impacto, se resume la valoración global del efecto de la acción, según la siguiente escala de niveles de impacto:

Moderado: aquel cuya recuperación de las condiciones originales no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Severo: la magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas correctoras para la recuperación de las condiciones iniciales del medio. Aún con estas prácticas, la recuperación exige un periodo de tiempo dilatado.

Crítico: la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de prácticas, o medidas correctoras.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

8.2.2. Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales

Las medidas que son agrupadas dentro de la "Mitigación" de los impactos ambientales generados por un proyecto buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente, su función es maximizar la compatibilidad e integración del proyecto en su ambiente biótico, físico y socioeconómico. Las medidas utilizadas fueron clasificadas en virtud del momento en que se sugiere sean aplicadas, de acuerdo con *Weitzenfeld (1996)*, pueden clasificarse en preventivas, de mitigación o de compensación.

Medidas de prevención. Son aquellas actividades que se ejecutan para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente, que se originen a causa de la realización de un proyecto; estas medidas se deben establecer anticipadamente a los trabajos correspondientes en cada etapa del proyecto.

Las medidas de mitigación. Estas medidas se encaminan a la eliminación, reducción o modificación del efecto. Pueden operar sobre las causas (acciones del proyecto) o sobre el receptor. Estas medidas son las que se proyectan para eliminar los efectos ambientales negativos o están dirigidas a anular, atenuar, corregir, modificar las acciones y efectos de las actividades del proyecto.

Medidas Compensatorias. Estas medidas se aplican a impactos irreversibles e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor. Son todas aquellas que como su nombre lo indica son para resarcir o indemnizar a alguien (persona, población, institución u organización) por el daño inevitable que se genera por una actividad o una obra.

233

8.3. Anexo legal.

ANEXO 3. Resolución administrativa N. 759

Se anexa la resolución administrativa No. 759 de fecha 23 de marzo del 2012, derivado de expediente administrativo EXP. ADMO.NUM: PFPA/26.3/2C.27.5/0048-11, instaurado a la C. María Cristina Gómez del Campo Herrán.

ANEXO 4. Acta de verificación PROFEPA

Se anexa acta de verificación en materia de impacto ambiental número PFPA/26.3/2C.27.5/0014-14, de fecha 01 de octubre de 2014.

ANEXO 5. Identificación oficial del promovente.

Se anexa identificación oficial de la C. María Cristina Gómez del Campo Herrán.



Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

8.4. Glosario de términos.

Acumulación. Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 2.

ANP: Áreas Naturales Protegidas

AICAS: Área de Importancia para la Conservación de las Aves

Ar: Arborícola

Aprovechamiento sustentable: Se refiere a la capacidad de hacer uso de los recursos naturales sin producir mayores daños a la naturaleza, y a la capacidad de reproducción y reabastecimiento de estos recursos en el tiempo.

Comunidad: Conjunto de poblaciones que viven en un área o un hábitat definido que puede ser muy grande o muy pequeño. Actúan recíprocamente de distintos modos.

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CUSTF. Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Ecología: Estudio de las relaciones mutuas físicas y bióticas entre seres vivos y su ambiente.

Ecosistema: Unidad natural de partes vivas e inertes que interactúan para producir un sistema estable, en el cual el intercambio entre materias vivas y no vivas sigue una vía circular.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Endemismo: Hecho de tener una especie vegetal o animal, o bien, taxones o grupos biológicos en un área de distribución única y limitada.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Especies exóticas: Son plantas, animales, hongos y microorganismos trasladados por las personas de manera voluntaria o accidental por fuera de sus áreas de distribución natural.

Hábitat: Residencia natural de una especie animal o vegetal; zona física en la cual se encuentra.

Importancia: Ya se ha apuntado que la importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto y en función del valor asignado a los símbolos.

Impacto ambiental: Modificación del Ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Matriz: Es un conjunto de símbolos matemáticos, ordenados en filas y columnas, también llamadas entradas y salidas.

235

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del Ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes, antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medida de compensación. Son las actividades dirigidas a retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y entorno natural, por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.

MHF: Microcuenca Hidrológica Forestal

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el Ambiente.

POEGT: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

POERTEO: Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Territorial del Estado de Oaxaca

RHP: Región Hidrológica Prioritaria

RMP: Región Marina Prioritaria

RTP: Región Terrestre Prioritaria

RAMSAR: Convenio relativo a humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas

Sa: Saxícola



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Signo (Naturaleza). El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

La escala de valoración para esta característica es entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, mediano plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, largo plazo. Si ocurriera alguna circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

236

Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al corto plazo, se le asigna un valor de 1, si es a medio plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 o 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Ri: Ripario

SA: Sistema Ambiental.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales), de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sinergia. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

237

SIGEIA: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental

Te: Terrestre

UAB: Unidad Ambiental Biofísica.

Unidad Ambiental Biofísica: Se definen como una unidad espacial que ofrece oportunidades para la identificación, la aplicación de opciones de manejo de recursos naturales y son una herramienta base para la toma de decisiones durante el proceso de planeación.

UGA: Unidad de Gestión Ambiental.

Unidad de Gestión Ambiental: Es la Unidad mínima de Ordenamiento Ecológico, el objetivo de las UGA es la creación de áreas homogéneas a las cuales se les asigna políticas ambientales, lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica con la finalidad de generar instrumentos de planeación que mantengan su estado actual.

Vegetación riparia: Plantas que crecen a lo largo de un arroyo, especialmente aquéllas cuyas raíces alcanzan los suelos saturados de agua.

Zonas de riesgo: Estas zonas de riesgo se determina al definir dentro del área de amenaza establecida la presencia diferenciada de estructura, vivienda, población, o bienes materiales y naturales.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

BIBLIOGRAFÍA.

Aníbal N.R., 1990. Árboles y arbustos útiles de México, Universidad Autónoma Chapingo, México.

Aponte-García, Gloria *et al.* 2018. Exploración de metodología para la valoración del paisaje. Revista Bitácora Urbano territorial no. 28, Universidad Nacional de Colombia. Colombia. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/56700/pdf>.

Aranda, S. J. M. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO. México, D.F.

Arita, H.T. (1993). Riqueza de especies de la Mastofauna de México. pp. 109-128 In: R.A. Medellín y Ceballos, G. (eds). Avances en el estudio de los mamíferos de México. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México.

Arita, H. T. y G. Rodríguez. 2004. Patrones geográficos de diversidad de los mamíferos terrestres de América del Norte. Instituto de Ecología, UNAM. Base de datos SNIB-CONABIO proyecto Q068. México.

BERRÍO, 1992. Citado por CORDERO, Elsa. Et al. Estudio de caso sobre la mitigación del cambio climático por los bosques. Año 4, No. 6/2004.

238

Bosques Sendra, Joaquín *et al.* 1997. Valoración de los aspectos visuales del paisaje mediante la utilización de un SIG. Publicado en *Documents d' Anàlisi Geogràfica*, 1997, no. 30. Universidad de Alcalá. Madrid, España.
file:///D:/OneDrive/Downloads/VALORACION_DE_LOS_ASPECTOS_VISUALES_DEL_PAISAJE_ME.pdf

Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México.

Cairns M.A; Brown S; Helmer E.H; Baumgardner G.A. 1997. Root biomass allocation in the world's upland forests. *Oecologia*.

Canter, (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Editorial Mc. Graw Hill, 841 pag. Madrid, España.

Casas-Andreu, G., F.R. Méndez-de la Cruz y X. Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México.

Casas-Andreu, G.; Méndez-De la Cruz, F. y Camarillo, J. (1996). Anfibios y reptiles de Oaxaca, Lista, Conservación y Distribución. REDALYC, Acta Zoológica Mexicana. (69).

Casas-Andreu, G., y McCoy, J. (1979). Anfibios y reptiles de México; Claves Ilustradas para su Identificación. LIMUSA.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

CENAPRED, 2012. Mapa de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación, marzo de 2012. México.

Comisión Nacional del Agua. 2006. Programa Hidráulico Regional 2002-2006. Región V Pacífico Sur. México, 2006.

CONVENIO EUROPEO DEL PAISAJE. 2000. Consejo de Europa. Florencia, Italia.
<https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/planes-y-estrategias/desarrollo-territorial/090471228005d489-tcm30-421583.pdd>

CONABIO 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>;
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html> .

CONABIO, 1998. Climas (Clasificación de Koopen modificada por García escala 1:1000,000. García E- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 239
https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_de_Rezago_Social_2020_anexos.aspx ;
https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Programas_BD_municipal_2010_2020.aspx

Consejo Nacional de Población y Vivienda. 2022. Índice de marginación (carencias poblacionales) por localidad, municipio y entidad. IMM_DP2_2010.xlsx (live.com).

Consejo Nacional de Población y Vivienda. 2015. La Población de los Municipios de México 1950-1990. Ed. UNO Servicios Gráficos, México.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf .

Conesa Fernández, V. 2009. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Segunda edición. Madrid España.

Cimat. (2003). Species Accumulation Functions.

Colwell, R. (2013). EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Obtenido de <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>

Colwell, R., Mao, C., y Chang, J. (2005). Interpolando, extrapolando y comparando las curvas de acumulación de especies basadas en su incidencia. Sobre Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma. España.

Dávila-Ramírez, A., Vásquez-Matías, A. 2006. Sistematización y elaboración de bases de datos de flora y fauna reportados con alguna categoría de conservación, para el estado de Oaxaca. Memoria de residencia profesional. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca N° 23. México.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Del Castillo, R. F., J. A. Pérez de la Rosa, G. Vargas-Amado y R. Rivera-García. 2004. Coníferas. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. J. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- World Wildlife Fund, México.

E. Moreno, 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

Enciclopedia de los municipios de México, 2010. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Oaxaca.
http://www.snim.rami.gob.mx/enciclopedia_v2/PruebaPropuesta.php?id=1359&tipo=m&e=20&m=324 . México.

Espinoza G. 2002. Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental. Cooperación técnica NO.ATN/JF-6618-RG. Programa de apoyo para el mejoramiento de la gestión ambiental en los países de América Latina y el Caribe. Banco interamericano de desarrollo (BID)-Centros de estudios para el desarrollo CED), Santiago -chile.

Escribano, María del Milagro *et al.* 1987. Ed. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, centro de publicaciones. Madrid, España.

240

Estaciones Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Servicio Meteorológico Nacional. México.

Fernández-Christlieb, Federico. 2014. El nacimiento del concepto de paisaje y su contraste en dos ámbitos culturales: el viejo y el nuevo mundo. Instituto de Geografía UNAM. México.
<http://www.igg.unam.mx/sigg/cultural/vista/archivos/publicacion/1449478960elanacimientooaladelaconceptoapdf.pdf> .

Flores V.O. 1993. Herpetofauna mexicana, Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México. Cambridge. Museum of Natural History Pittsburg, Pennsylvania, U.S.A.

Flores, V. O.; Gerez, F. P. (1994). Biodiversidad y Conservación en México; Vertebrados, vegetación y uso de suelo. Universidad Autónoma de México.

Flores-Villela, O.; Mendoza, F., y González, G. (1995). Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. Publicaciones especiales del museo de Zoología. UNAM. (10); 285.

Flores, M. A. y G. M. Medina. 1999. Los tipos de vegetación del estado de Oaxaca. En: Vásquez Dávila, M. A. (Ed). Vegetación y Flora. Sociedad y Naturaleza en Oaxaca 3. Instituto Tecnológico agropecuario de Oaxaca. Carteles Editores. Oaxaca.

Flores-Villela, O., Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20 (2)

Floyd, T. (2008). Smithsonian Field Guide to the Birds of North America. Birding Magazine.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Gallina-Tessaro, S., y López-González. C. (2011). Manual de Técnicas para el estudio de la fauna. Vol.1.

García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. 217 p. México.

García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas. 2004. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM-Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México.

García Mendoza, A.J. y J.A. Meave (eds). 2012. Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies, 2a edición. Universidad Nacional Autónoma de México- Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad- Instituto Estatal de Ecología y desarrollo sustentable. México.

Gent, T., y Gibson, S. (2003). Herpetofauna Workers Manual. Joint Nature Conservation Committee.

Hammer, Ø., Harper, D., y Ryan, P. (2001). PAST: Paleontological Statics software package for education and data analysis.

INEGI. 2015. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Datos intercensales. México.
https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxt=Población_Población_01_e60cd8cf-927f-4b94-823e-972457a12d4b&idrt=123&opc=t.

241

INEGI. 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 2020. México.
<https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=20#collapse-Resumen>.

INEGI. 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Compendio de información geográfica municipal 2010 de San Pedro Pochutla Oaxaca. México.

INEGI. Conjunto de datos geológicos vectoriales D14-3, escala 1: 250,000, serie I. México.

INEGI. Conjunto de datos vectoriales edafológicos escala 1: 250,000 serie II. México.

INEGI. Conjunto de datos vectoriales fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1,000,000. Serie I. México.

INEGI. Conjunto de datos vectoriales de erosión de suelos, escala 1: 1,000,000. México.

INEGI. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, escala 1: 250,000, serie VII (Conjunto nacional). México.

INEGI. Red hidrográfica escala 1:50,000 edición 2.0. México.

INEGI. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica D14B28 (San Pedro Pochutla) escala 1:50 000 serie III. México.

Gis Ibérica S.L., 2003 citado por. Martínez S 2016. Siembra directa de semillas de *Swietenia macrophylla* King en milpas terminales como técnica silvícola de regeneración en el Ejido



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Betania, Q. Roo, México. T E S I S para obtener al grado de Maestría en Ciencias de la Ecología Forestal. Universidad Veracruzana.

Introducción a la Ecología del Paisaje. 2005. Universidad Nacional de Catamarca, SEIA. Chile.
<http://editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/Ecologia/imagenes/pdf/001-Introd-ecologia-del-paisaje.pdf> .

Kaufman, K. (2000). Guía de campo a las Aves de Norteamérica. Ed. Houghton Mifflib. p. 392.

Ley General de Bienes Nacionales (LGBN).
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/267_200521.pdf .

Ley General de Cambio Climático.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_061120.pdf .

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS_260421.pdf .

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_180121.pdf .

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf .

Ley General de Vida Silvestre (LGVS).
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_200521.pdf .

Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos del estado de Oaxaca.
<https://www.oaxaca.gob.mx/semaedes/ley-para-la-prevencion-y-gestion-integral-de-residuos-solidos/>.

Lesur L. 2011. Árboles de México, primera edición, editorial trilla 368p.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, USA.

Martínez M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Ed. Fondo de Cultura Económica. México D. F. 1247 p.

Manzanilla J. Y Pefaur E.J, 2000. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. Rev. Ecol. Lat. Am. (7) (1:2): 17-30.

Mata-Silva, V.; Rocha, A.; García-Padilla, E.; DeSantis, D. (2021). A reexamination of the herpetofauna of Oaxaca, México: Composition Update, Physiographic Distribución, and Conservation Commentary. Zootaxa. 4996 (2): 201-252.

Masulem y Bonacic-Salas, 2013. Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile. Chile.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México.

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la Biodiversidad. Manuales y Tesis SEA. Vol.1. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

Mora-Donjuán, C. A. *et al.* 2014. Composición y diversidad vegetal de un área de matorral, composición y diversidad vegetal de un área de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el noreste de México. Polibotánica, 38. México.

Morláns, María Cristina. 2005. El Paisaje visual o paisaje percibido (II). Universidad Nacional de Catamarca, SEIA. Chile.

<http://editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/Ecologia/imagenes/pdf/005-elpaisajepersibido-2.pdf> .

Muñoz -Pedreros, Andrés. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural v.77, no. 1. Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Católica de Temuco. Chile.

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X2004000100011 .

NOM-06-CONAGUA-2015. Fosas sépticas prefabricadas. Especificaciones y métodos de prueba.

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/DO2478.pdf> .

NOM-011-CONAGUA-2015. Conservación del recurso agua. Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO3579.pdf> .

NOM-045-SEMARNAT-2006. Vehículos en circulación que utilicen diésel como combustible establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/DO933.pdf> .

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo.

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2454.pdf> .

NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/DO946.pdf> .

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

https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/080_ecol.pdf .

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



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Parrilla Alcalá, Eulogio et al. 2002. Establecimiento de la fragilidad visual del paisaje mediante SIG en el entorno del P. N. de la Breña y marismas del Barbate (Cádiz, España). Aproximación metodológica. Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Universidad de Sevilla. España.

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/53298/Establecimiento%20de%20la%20fragilidad%20visual%20del%20paisaje%20mediante%20SIG%20en%20el%20entorno%20del%20P.N.%20de%20La%20Bre%c3%b1a%20y%20Marismas%20del%20Barbate%20%28C%c3%a1diz%2c%20Espa%c3%b1a%29.Aproximaci%c3%b3n%20metodo%c3%b3gica.pdf?sequence=1&isAllowed=y> .

Parrotta, John A. 1992. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. *Gliricidia*, Madre del Cacao. Leguminosae (Papilionoideae). Familia de leguminosas. Nueva Orleans, LA: USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station, Institute of Tropical Forestry; 7 p. (SO-ITF-SM; 50).

Pineda H, 2015, Incremento en diámetro y periodicidad de anillos de crecimiento de dos especies arbóreas en una selva húmeda del norte de Oaxaca, México Madera y bosques.

Pisani, G., y Villa, J. (1974). Guías de técnicas de preservación de anfibios y reptiles. Society from Study of Amphibians and Reptiles. Circular herpetológica.

244

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019 .

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

https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020 .

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267334&fecha=07/09/2012 .

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca (POERTEO). 2016.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGDFS_091220.pdf

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

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf .

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

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf .

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

<https://www.gob.mx/profepa/documentos/reglamento-para-el-uso-y-aprovechamiento-del-mar-territorial-vias-navegables-playas-zofemat-y-terrenos-ganados-al-mar> .

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México.



Consultoría ambiental, forestal y de zofemat.

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto: "Regularización por la construcción, operación y mantenimiento de una casa-habitación, ubicada en camino al faro s/n, Puerto Ángel, Pochutla; Oaxaca".

Sánchez Colón, S. 2001. Crusea (Rubiaceae). In: Calderón de Rzedowski, G., Rzedowski, J. y colaboradores, 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2ª. ed., Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. 1406 pp.

Santos, Milton. 2019. La naturaleza del espacio. <https://idoc.pub/documents/la-naturaleza-del-espacio-milton-santos-resumen-on23de90k0l0>

Secretaría de Gobernación. Centro Nacional de Estudios Municipales. 1988. Los Municipios de Oaxaca, Enciclopedia de los Municipios de México. Talleres Gráficos de la Nación, México.

Secretaría de Gobernación, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Sistema Nacional de Información Municipal. México 2015.
<http://snim.rami.gob.mx/index2.html> .

Urquijo, Pedro S. y Bocco, Gerardo. 2010. Los estudios del paisaje y su importancia en México, 1970-2010. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. UNAM, Campus Morelia. México.
https://www.geografia.unam.mx/sigg/cultural/vista/archivos/publicacion/1449479099estudio_spaisajeapdf.pdf.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación 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-0040/12/22.

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

La información correspondiente al Registro Federal de Contribuyentes, CURP, domicilio, teléfono y correo electrónico en la página 9.

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 Adriana Pérez García

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

ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69, en la sesión concertada el 20 de enero del 2023.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf