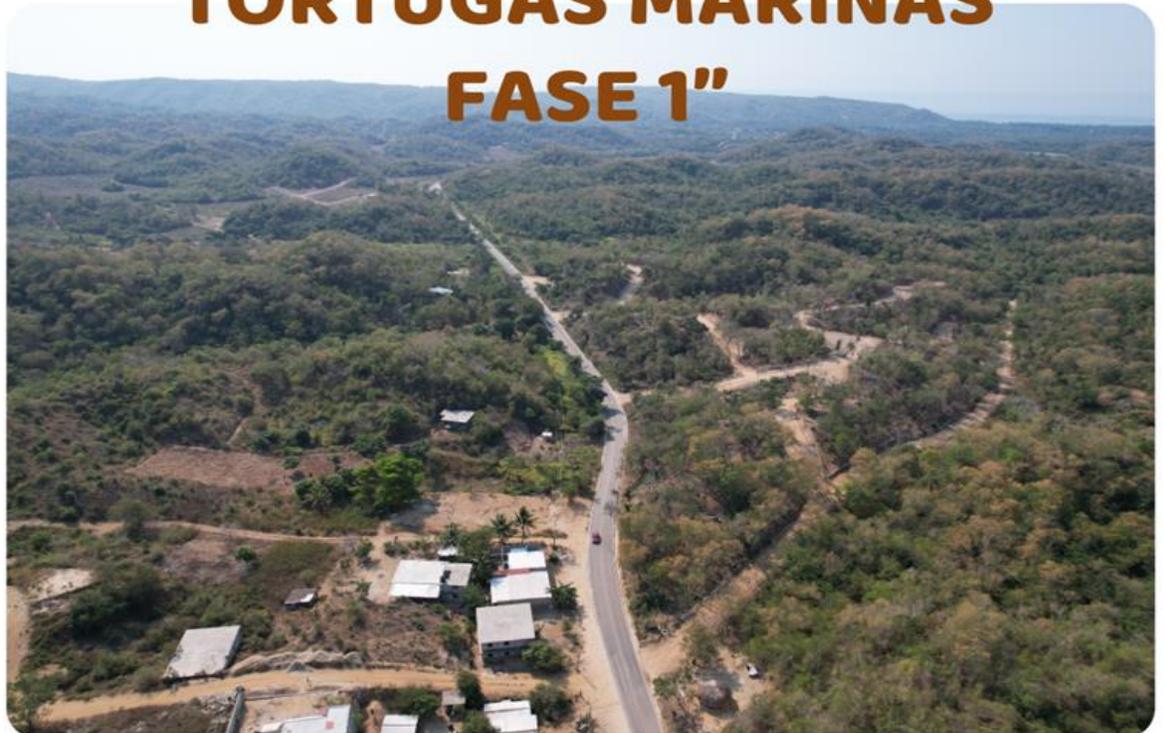




**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL
MIA -P**

**“FRACCIONAMIENTO
TORTUGAS MARINAS
FASE 1”**



**Promovente:
Ángel Esaú Rosario Alcázar**

EL CHILE, SANTA MARÍA TONAMECA, POCHUTLA, OAXACA

2024



CONTENIDO

INDICE DE TABLAS	4
INDICE DE FIGURAS	6
I.1. PROYECTO	14
I.1.1 Nombre del proyecto	14
I.1.2 Ubicación del proyecto	14
I.1.2.1 Riesgos Naturales	15
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	15
I.2 Datos generales del promovente	17
I.2.1 Nombre o razón social	17
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	17
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	17
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	17
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	17
I.3.1 Nombre o razón social	17
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes	17
I.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio	17
II. 1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	18
II.1.1 Naturaleza del proyecto	18
II.1.2 Selección del sitio	20
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.	21
II.1.4 Inversión requerida	23
II.1.5 Dimensiones del proyecto	23
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	31
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	31
II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	34
II.2.2 Representación gráfica local.	36
II.2.3 Etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	36
II.2.4 Etapa de abandono del sitio	38
II.2.5 Utilización de explosivos	38
II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.	38
III.1.- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	41



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

III.2.- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).....	42
III.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DE OAXACA (POERTEO).....	49
III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA TONAMECA	55
III.5. ÁREA NATURAL PROTEGIDA	66
III.6. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.	66
III.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	66
III.8. LEYES Y REGLAMENTO.	68
III.8.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).	68
III.8.2 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)	70
III.8.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	71
III.8.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	72
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	74
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	76
IV.2.1 Aspectos bióticos	76
IV.2.2 Aspectos bióticos	91
IV.2.3 Paisaje	125
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	128
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	130
CAPITULO V. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	132
V.1 Evaluación de impactos	133
Componentes e indicadores ambientales	133
Matriz de cribado y resumen	134
Matrices de evaluación.....	134
V.2 Resultados	136
Obras inspeccionadas por PROFEPA (Descripción de impactos e interacciones)	136
Obras y/o actividades por realizarse (Descripción de impactos e interacciones)	137
Conclusión.....	138
VI. 1 Medidas establecidas por cada etapa del proyecto	140
Medidas durante la etapa de preparación del sitio	140
Medidas durante la etapa de construcción.	142
Medidas durante la etapa de operación y mantenimiento	144



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	146
VI.2.1. Objetivo general.....	146
VI.2.2. Objetivos específicos	147
VI.2.3. Metas	147
VI.2.5. Desarrollo del programa.....	147
Descripción de las Estrategias del Programa de Vigilancia Ambiental.....	148
VI.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS	151
VII.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ESCENARIOS DEL PROYECTO	153
VII.1.2 descripción y análisis del escenario sin proyecto.	153
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación.....	154
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de Mitigación.	155
VII.4 PRONOSTICO AMBIENTAL	157
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	157
VII.6 CONCLUSIONES.....	157
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ...	158

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Riesgos de tipo natural reportados en el Municipio.....	15
Tabla 2. Riesgos de tipo natural existentes en el predio.....	15
Tabla 3. Obras y actividades del proyecto	16
Tabla 4. Áreas inspeccionadas.....	18
Tabla 5. Vialidades y su superficie.....	19
Tabla 6 Lotes y su superficie	19
Tabla 7. Descripción de las áreas que conforman el proyecto.....	22
Tabla 8. Coordenadas del polígono general del proyecto.....	23
Tabla 9. Coordenadas de la Calle Oaxaca	24
Tabla 10. Coordenadas de Calle Mazunte.....	25
Tabla 11. Coordenadas Calle Guayacán y Guayacán 1	25
Tabla 12. Coordenadas Calle Costa.....	26
Tabla 13. Coordenadas Calle Zipolite y Zipolite 1.....	27
Tabla 14. Coordenadas Lote 42 y Lote 43.....	27
Tabla 15. Coordenadas Calle Mermejita.....	27
Tabla 16. Coordenadas San Agustinillo.....	28
Tabla 17. Coordenadas Calle Ventanilla.....	28
Tabla 18. Coordenadas de la Fachada y Caseta de Vigilancia.....	29



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Tabla 19. Superficie de cada una de las obras del proyecto.....	29
Tabla 20. Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	41
Tabla 21. Estrategias establecidas para la UAB 144 del POEGT	42
Tabla 22. Estrategias establecidas para la UAB 144 del POEGT	44
Tabla 23. Ficha del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de Oaxaca (POERTEO).....	50
Tabla 24. Criterios Ambientales para la UGA 017	51
Tabla 25. Características Generales de la UGA 10.	57
Tabla 26. Lineamientos Ecológicos Especificos	58
Tabla 27. Criterios de Regulación Ecológica.	58
Tabla 28. Normas Oficiales Mexicanas vinculable con el proyecto.....	67
Tabla 29. Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....	68
Tabla 30. Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).....	70
Tabla 31. Vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos....	71
Tabla 32. Vinculación con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	72
Tabla 33. Eventos ciclónicos más relevantes para el proyecto.....	78
Tabla 34. . Tipos de suelo presentes en el sistema ambiental.....	79
Tabla 35. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo dentro de la zona del Proyecto.	95
Tabla 36. Listado florístico de la zona del Proyecto.....	101
Tabla 37. Listado de especies del estrato arbóreo identificadas en el predio.	103
Tabla 38. Abundancia de las especies del estrato arbóreo del predio.	104
Tabla 39. Índices de diversidad del estrato arbóreo del predio.....	105
Tabla 40. Índice de Valor de Importancia de las especies del estrato arbóreo.	106
Tabla 41. . Listado de especies del estrato arbustivo identificadas en el predio.....	107
Tabla 42. Abundancia relativa de las especies del estrato arbustivo del predio.	107
Tabla 43. Índices de diversidad del estrato arbustivo del predio.....	108
Tabla 44. Listado de especies del estrato herbáceo identificadas en el predio	108
Tabla 45. Abundancia relativa de las especies del estrato herbáceo del predio.....	108
Tabla 46. . Índices de diversidad del estrato herbáceo del predio	109
Tabla 47. Número de individuos del estrato arbóreo a remover del área del predio del proyecto ...	110
Tabla 48. Número de individuos del estrato arbustivo a remover del área del predio del proyecto .	111
Tabla 49. Número de individuos del estrato herbáceo a remover del área del predio del proyecto.	112
Tabla 50. . Ecuación utilizada para el cálculo del volumen de las especies arbóreas del predio.....	113
Tabla 51. Volumen arbóreo estimado por especie de la zona del predio	114
Tabla 52. Listado general de especies identificadas en el proyecto.	115
Tabla 53. Listado de normatividad nacional e internacional.....	116
Tabla 54. Categorización de las especies de aves identificadas	121
Tabla 55. Abundancia de la clase aves.	122
Tabla 56. Abundancia de la clase mammalia.....	123
Tabla 57. Abundancia de la clase reptilia.	123
Tabla 58. . Índices de diversidad identificados para la clase aves.....	124
Tabla 59. . Índices de diversidad identificados para la clase reptilia.....	125
Tabla 60. Criterios para el análisis de la calidad de absorción visual	126
Tabla 61. Resultados de la calidad de absorción visual	126
Tabla 62. Criterios para el análisis de la calidad del paisaje.....	126



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Tabla 63. Resultados de la calidad del paisaje	127
Tabla 64. Criterios para el análisis de la fragilidad del paisaje.....	128
Tabla 65. Resultados de la fragilidad del paisaje	128
Tabla 66. Densidad demográfica de las localidades aledañas al proyecto	129
Tabla 67. OBRAS Y/O ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	132
Tabla 68. Componente e indicadores ambientales	134
Tabla 69. Criterios de valoración	135
Tabla 71. Clasificación de impactos y rangos.....	136
Tabla 72. Medidas de mitigación, prevención y compensación en la etapa de preparación del sitio.	141
Tabla 73.. Medidas de mitigación, prevención y compensación en la etapa de construcción.....	143
Tabla 74. Medidas de mitigación, prevención y compensación en la etapa de operación.	145
Tabla 75. Ficha técnica para la etapa de preparación del sitio.	149
Tabla 76. Ficha técnica para la etapa de construcción.	149
Tabla 77. Ficha técnica para la etapa de operación y mantenimiento.	150
Tabla 78. Ficha de supervisión de las medidas aplicadas.	151
Tabla 79. Información necesaria para la fijación de montos de fianza.....	151
Tabla 80. Escenario sin proyecto.....	153
Tabla 81. Escenario con proyecto y sin la aplicación de medidas de mitigación	155
Tabla 82. Escenario considerando las medidas de mitigación.....	156

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Ubicación del proyecto "FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1".	14
Figura 2. Polígono del proyecto con cuadro de coordenadas.....	21
Figura 3. Obras inspeccionadas y por construir del proyecto "Fraccionamiento Tortugas Marinas - Fase 1"	30
Figura 4. Obras inspeccionadas por PROFEPA	32
Figura 5. Representación gráfica local de la superficie del predio.....	36
Figura 6. Cortes de la fachada, caseta de vigilancia, jardineras	38
Figura 7. Localización del proyecto con respecto al POEL.....	56
Figura 8. Sistema ambiental delimitado para el proyecto.	75
Figura 9. Clima presente en el sistema ambiental del proyecto.....	77
Figura 10. Trayectorias de los eventos ciclónicos más relevantes para el proyecto.	78
Figura 11. . Fisiografía presente en el sistema ambiental.....	81
Figura 12. Regionalización sísmica de México	82
Figura 13. Fallas y fracturas presentes en el sistema ambiental	83
Figura 14. Suelos presentes en el sistema ambiental.....	85
Figura 15. Hidrología superficial del sistema ambiental.....	87
Figura 16. Hidrología superficial del predio del proyecto	88
Figura 17. Dirección de flujo de la corriente intermitente del predio del proyecto.....	89
Figura 18. Hidrología subterránea del sistema ambiental	91
Figura 19. Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental	94
Figura 20. Distribución de los sitios de muestreo.....	97
Figura 21. Distribución familias respecto a su número de especies	101



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Figura 22. Listado general de especies identificadas en el proyecto	116
Figura 23. .-Impactos clasificados (Obras inspeccionadas por PROFEPA).....	137
Figura 25. Impactos clasificados (obras y/o actividades por ejecutarse)	138

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

I.1. PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto se identifica con el nombre "FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS – FASE 1".

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se pretende ubicar en el paraje "El Chile", en el Núcleo Rural San Antonio, Municipio de Santa Tonameca, Distrito de Pochutla, Oaxaca. El municipio de Santa María Tonameca se ubica en la región costa, dentro del distrito de Pochutla, su territorio se ubica entre los paralelos 15°39' y 15°55' de latitud norte, los meridianos 96°52' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1000 m.

El territorio del municipio de Santa María Tonameca colinda al norte con los municipios de Santa María Colotepec, San Bartolomé Loxicha, San Agustín Loxicha, Santo Domingo de Morelos y Candelaria Loxicha; al este con los municipios de Santo Domingo de Morelos, Candelaria Loxicha, San Pedro Pochutla; al sur con el Océano Pacífico, al oeste con el Océano Pacífico y el municipio de Santa María Colotepec. Para una mejor apreciación de la ubicación exacta del proyecto, se presenta la Figura 1 en donde se observa el polígono general.

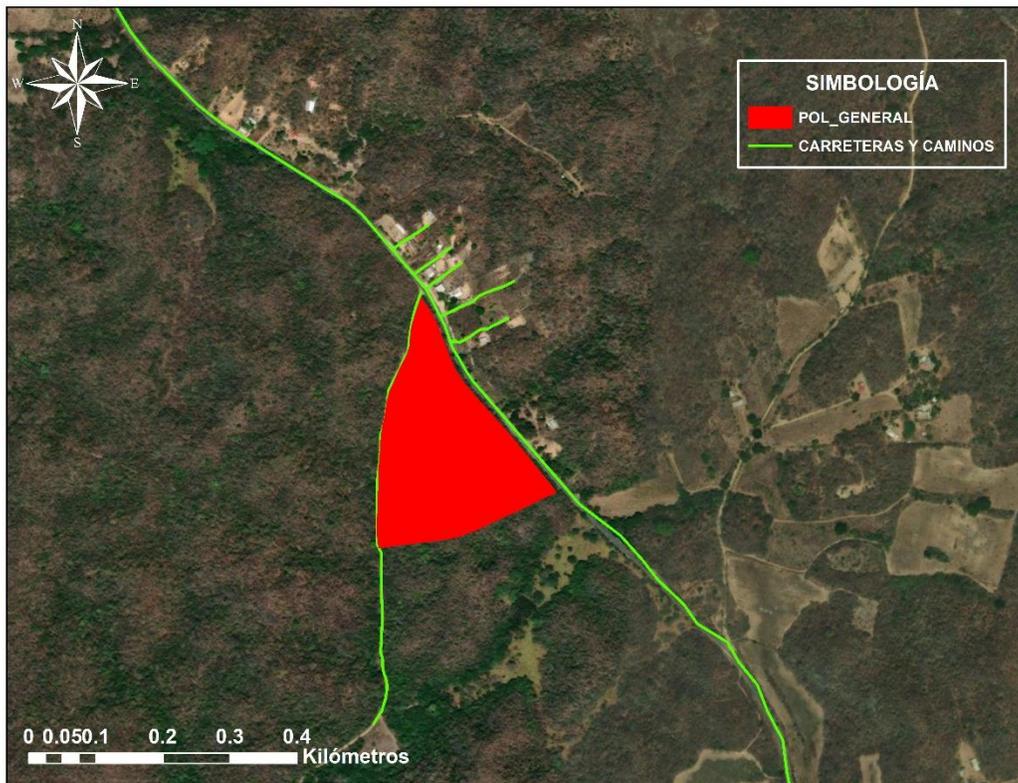


FIGURA 1. Ubicación del proyecto "FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1".



I.1.2.1 Riesgos Naturales

Respecto a los Riesgos Naturales, se consultó en la página del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), en los indicadores municipales de riesgos, identificándose para el Municipio de Santa María Tonameca, los siguientes:

Tabla 1. Riesgos de tipo natural reportados en el Municipio

Tipo de Riesgo Natural	Intensidad
Sismos	Muy alto
Tsunamis	-
Inundaciones	Media
Sequías	Muy bajo
Tormentas eléctricas	Medio
Susceptibilidad a laderas	Muy Bajo

Ahora bien, para el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto, se identificaron los siguientes riesgos:

Tabla 2. Riesgos de tipo natural existentes en el predio.

Tipo de Riesgo Natural	Intensidad
Sismos	Muy alto Grandes sismos frecuentes, aceleración del terreno > 70% de la gravedad
Inundaciones	Media
Sequías	Bajo
Tormentas eléctricas	Medio
Susceptibilidad a laderas	Muy Bajo

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto cuenta con procedimiento administrativo instaurado por parte de la PROFEPA, derivado por la ejecución de obras y actividades a la preparación del sitio y construcción de un desarrollo inmobiliario sin tener la autorización en materia de impacto ambiental, en términos de los artículos 28 primer párrafo fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y 5° primer párrafo inciso O) fracción I del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto ambiental.

Con base en lo anterior por las obras y actividades que faltan por realizar se está solicitando un periodo de 6 meses para la etapa de preparación del sitio y construcción. Asimismo, se solicita un tiempo de 60 años para la etapa de Operación Mantenimiento. Es importante mencionar que el mantenimiento asegura la conservación de la instalación y sus elementos por lo que no considera la etapa de abandono.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

A continuación, en la Tabla 3 se pueden observar las actividades realizadas que cuentan con procedimiento administrativo que se desean regularizar y aquellas que están por realizarse y se someten a evaluación.

Tabla 3. Obras y actividades del proyecto

ETAPA DEL PROYECTO	ESTATUS	OBRAS Y/O ACTIVIDADES
PREPARACION DEL SITIO	REALIZADA	LIMPIEZA, TRAZO, NIVELACIÓN (5 VIALIDADES - 2 LOTES)
	POR REALIZARSE	LIMPIEZA, TRAZO, NIVELACIÓN (3 VIALIDADES)
CONSTRUCCIÓN	REALIZADA	EXCAVACIÓN (5 VIALIDADES)
	POR REALIZARSE	EXCAVACIÓN (3 VIALIDADES)
	REALIZADA	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES (5 VIALIDADES)
	POR REALIZARSE	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES (3 VIALIDADES)
	POR REALIZARSE	MEJORAMIENTO DEL TERRENO
	REALIZADA	COLOCACIÓN DE POSTES METALICOS CON LOS NOMBRES DE LAS VIALIDADES (5 VIALIDADES)
	POR REALIZARSE	COLOCACIÓN DE POSTES METALICOS CON LOS NOMBRES DE LAS VIALIDADES (3 VIALIDADES)
	POR REALIZARSE	DOTACIÓN DE SERVICIOS DE ELECTRICIDAD
	POR REALIZARSE	CONSTRUCCION DE JARDINERA
	POR REALIZARSE	CONSTRUCCIÓN DE CASETA DE VIGILANCIA
	POR REALIZARSE	CONSTRUCCIÓN DE FACHADA
	REALIZADA	SIEMBRA DE ARBOLES FRUTALES DE LA REGION (5 VIALIDADES)
POR REALIZARSE	SIEMBRA DE ARBOLES FRUTALES DE LA REGION (3 VIALIDADES)	
COOPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	POR REALIZARSE	MANTENIMIENTO DE VIALIDADES Y RED ELECTRICA
	POR REALIZARSE	MANTENIMIENTO DE ARBOLES



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

C. Ángel Esaú Rosario Alcázar

Se anexa – Copia certificada de la Identificación Oficial del promovente.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[Redacted]

Se anexa – Copia simple de la constancia de situación fiscal emitida por el Servicio de Administración Tributaria (SAT).

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Al tratarse de una persona física quien promueve el trámite, se ha designado para recibir u oír toda clase de notificaciones que tengan que ver con el proyecto, a los siguientes CC.Q. Saúl Lorenzo Ramírez Bautista, Ing. Adriana Pascual Canseco, I.A Karen Michelle Ruiz Valencia, Q.B. Edith Pilar García Pacheco, Ing. Daniela López Toral y/o I.Q. Adriana M. Santiago Cruz. De conformidad con lo establecido en el artículo 19 último párrafo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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

[Redacted]

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

I.3.1 Nombre o razón social

Gestión Ambiental Omega, S.C.

Representante legal: Q. Saúl Lorenzo Ramírez Bautista.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

[Redacted]

I.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio

Equipo técnico encargado de la elaboración del estudio

I.Q. Adriana Magdalena Santiago Cruz (Coordinador del proyecto). Cedula profesional: 13093376

I.A. Karen Michelle Ruiz Valencia (Apoyo técnico). Cedula profesional en trámite.

Biol. Eduardo Bautista Montero (Apoyo técnico). Cedula profesional en trámite.

Biol. Raúl Osmar Vicente José (Apoyo técnico). Cedula profesional: 12592471

IA. Vicente Vicente Cortázar (Apoyo técnico). Cedula profesional: 11767161

[Redacted]

Lo testado corresponde al RFC, domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAI) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAI).



CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. 1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto “FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS – FASE 1” con pretendida ubicación en el paraje “El Chile”, en el Núcleo Rural San Antonio, Municipio de Santa Tonameca, Distrito de Pochutla, Oaxaca., es promovido por el C. ÁNGEL ESAÚ ROSARIO ALCÁZAR., el cual consiste en el cambio de uso de suelo para la implementación de un fraccionamiento.

El cambio de uso de suelo es una actividad necesaria para la implementación de las obras del proyecto inmobiliario, en la **Fase 1** del proyecto se contempla la remoción de vegetación en las vialidades y áreas destinadas a la implementación de los servicios del fraccionamiento. El polígono general del proyecto comprende 50,954.50 metros cuadrados (5.09545 hectáreas), sin embargo, ya se realizó la remoción de vegetación en una superficie de 8,613 metros cuadrados, mismos que ya fueron inspeccionados por la PROFEPA, sin embargo, por la implementación de las obras aun no concluidas se solicita el cambio de uso de suelo en una superficie de 2,320.029 m².

Las obras y actividades se encuentran suspendidas ya que a la actualidad el proyecto cuenta con un procedimiento administrativo instaurado por parte de Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), derivado de la ejecución de obras y actividades cambio de uso de suelo, preparación del sitio y construcción de un desarrollo inmobiliario sin tener la autorización en materia de impacto ambiental, en términos de los artículos 28 primer párrafo fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y 5 primer párrafo inciso O) fracción I del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

A continuación, se presenta una descripción de las actividades y obras que se fueron inspeccionadas y que se desean regularizar, y aquellas que están por realizarse y se someten a evaluación.

Área que fue inspeccionada

El área inspeccionada consta de 50,954.50 metros cuadrados de los cuales 8,613 metros cuadrados corresponden al área total en donde se realizó la remoción de vegetación por la apertura de vialidades, así como por la limpieza de los lotes 42 y 43.

Tabla 4. Áreas inspeccionadas

ÁREAS INSPECCIONADAS	
ÁREA INSPECCIONADA	SUPERFICIE (m²)
VIALIDADES	8,200
LIMPIEZA DE LOS LOTES 42 Y 43	413
AREA TOTAL CON REMOCIÓN VEGETACION FORESTAL	8613
AREA TOTAL DEL PREDIO	50,954.50



“FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Área del proyecto: Vialidades

En dicha superficie se realizaron actividades de remoción de vegetación forestal para la construcción de vialidades, obras que conforman el proyecto “Fraccionamiento Tortugas Marinas – Fase 1”.

Se presenta el siguiente cuadro de cada una de las vialidades y su superficie.

Tabla 5. Vialidades y su superficie

No	VIALIDADES	SUPERFICIE
1	CALLE OAXACA	681.036
2	CALLE MAZUNTE	2,859.636
3	CALLE GUAYACAN	1,070.832
4	CALLE GUAYACAN 1	195.371
5	CALLE COSTA	1,789.766
6	CALLE ZIPOLITE	607.183
7	CALLE ZIPOLITE 1	226.694
Superficie Total		7,430.518

Durante la visita de inspección se estableció que la superficie en donde hubo remoción de la vegetación por la apertura de las vialidades es de 8,200, sin embargo, como se puede observar en la tabla anterior, la superficie total de las vialidades ya construidas solo corresponde a 7,430.518 m².

Área del proyecto: Lote 42 y 43

Asimismo, se realizó la limpieza de los lotes 42 y 43 de acuerdo al plano ingresado en el momento de la visita de inspección.

Tabla 6 Lotes y su superficie

No	LOTES	SUPERFICIE (m ²)
1	42	198.875
2	43	213.116
Superficie Total		411.991

De igual manera en la visita de inspección se estableció que la superficie en donde hubo remoción de vegetación por la limpieza de los lotes 42 y 43 es de 413 m², por lo que se hace la aclaración que el área es de 411.991 m².

Teniendo una superficie total de 7,842.509 m² en donde se realizó la remoción de vegetación forestal por las obras y actividades inspeccionadas por la PROFEPA.



ACTIVIDADES Y OBRAS QUE ESTÁN POR REALIZARSE

El proyecto tal como se mencionó, se desarrolló en un terreno comunal perteneciente al municipio de Santa María Tonameca, con una superficie de 50,954.50 metros cuadrados. Hasta la fecha el proyecto presenta un avance del 70%.

Las actividades que faltan desarrollar para concluirlo son las siguientes:

-  Limpieza, Trazo y Nivelación de las vialidades faltantes (Calle Mermejita, Calle Ventanilla, Calle San Agustinillo).
-  Excavación de las vialidades faltantes (Calle Mermejita, Calle Ventanilla, Calle San Agustinillo)
-  Construcción de las vialidades faltantes (Calle Mermejita, Calle Ventanilla, Calle San Agustinillo).
-  Colocación de postes metalitos con los nombres de las vialidades faltantes (Calle Mermejita, Calle Ventanilla, Calle San Agustinillo).
-  Dotación de servicios de electricidad.
-  Construcción de la jardinera.
-  Construcción de la caseta de vigilancia.
-  Construcción de la fachada.
-  Siembra de árboles frutales de la región en las vialidades faltantes (Calle Mermejita, Calle Ventanilla, Calle San Agustinillo).
-  Mantenimiento de las vialidades y red eléctrica
-  Mantenimiento de los árboles.

II.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

ASPECTOS	CRITERIO
Ambientales	 Se respetarán los resultados establecidos en el levantamiento topográfico.  Elaboración y presentación del estudio técnico Justificativo (ETJ) para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF).  Se respetará el programa de trabajo autorizado.  Diseño y ejecución de las medidas de mitigación establecidas en el presente estudio.
Técnicos	 Se cuenta con acceso al sitio del proyecto, a través de la carretera federal 175 tramo San Antonio – Mazunte.  Disponibilidad de materiales y servicios en la zona para proyectos constructivos de tipo inmobiliario.  Factibilidad económica del proyecto.
Socioeconómicos	 Generación de empleos.  Creación de fraccionamientos con todos los servicios y condiciones dignas para la mejora de los habitantes de la comunidad.  Crecimiento económico de la zona.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MIA -P

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

El proyecto se ubicará en un predio de 50,954.50 metros cuadrados, que pertenece al promovente, con ubicación en el paraje "El Chile", en el Núcleo Rural San Antonio, Municipio de Santa Tonameca, Distrito de Pochutla, Oaxaca. A continuación, se presenta la ubicación del sitio con respecto a la población de San Antonio, así como las coordenadas de ubicación.

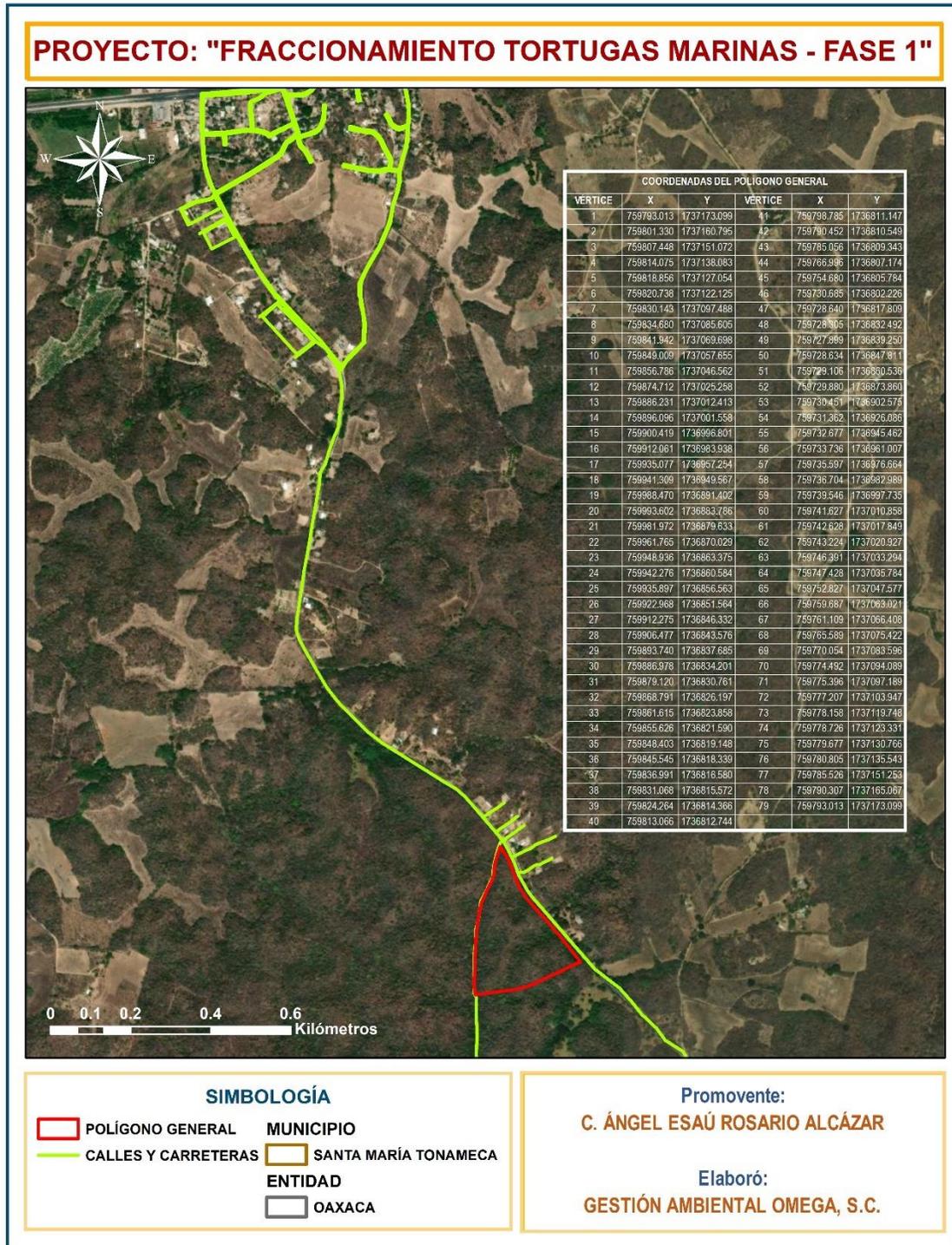


Figura 2. Polígono del proyecto con cuadro de coordenadas



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

El área total del polígono general tiene una superficie de 50,954.50 metros cuadrados y como coordenadas centrales UTM las siguientes X= 759833.08 y Y= 1736949.65, que pertenece a la Zona 14, Banda P, Datum WGS84, que está en jurisdicción de Municipio Santa María Tonameca, Distrito de Pochutla en la Región Costa del Estado de Oaxaca.

En la tabla 7, se presentan las tres áreas principales que conformaran el área total del proyecto, la primera será el "Área donde ya se realizó CUS" con 7,842.509 m² que equivale al 15.391% del área del proyecto, esta área se encuentra en proceso de regularización. La segunda área se denominará "Área donde se solicita CUS" que corresponde al área sujeta a cambio de uso de suelo con 2,320.029 m² que equivale al 4.552% del área del proyecto. Por último, el "Área de la Fase 2 del proyecto" con 40,791.956 m² que equivale al 80.056% del área del proyecto.

Tabla 7. Descripción de las áreas que conforman el proyecto

	Áreas secundarias	Superficie (m ²)	Porcentaje ocupado (%) respecto al área total del proyecto	Porcentaje ocupado (%) respecto al área total del proyecto	Superficie (m ²)
Área donde ya se realizó el CUS	CALLE OAXACA	681.036	1.337	15.391	7842.509
	CALLE MAZUNTE	2,859.636	5.612		
	CALLE GUAYACAN	1,070.832	2.102		
	CALLE GUAYACAN 1	195.371	0.383		
	CALLE COSTA	1,789.766	3.512		
	CALLE ZIPOLITE	607.183	1.192		
	CALLE ZIPOLITE 1	226.694	0.445		
	LOTE 42	198.875	0.390		
	LOTE 43	213.116	0.418		
Área donde se solicita CUS	CALLE MERMEJITA	890.393	1.747	4.552	2,320.029
	CALLE SAN AGUSTINILLO	1,087.899	2.135		
	CALLE VENTANILLA	303.915	0.596		
	FACHADA Y CASETA DE VIGILANCIA	37.822	0.074		
Área de la Fase 2 del Proyecto		40,791.965	80.056	80.056	40,791.965
Suma del Área total del proyecto		50,954.503	100	100	50,954.503

*CUS: Cambio de uso de suelo



“FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

II.1.4 Inversión requerida

El proyecto estima una inversión de \$400,000.00 MN. Lo estimado para desarrollar la Etapa de Preparación del sitio (etapa en donde se integra el cambio de uso de suelo en las áreas que faltan) Construcción, Operación y mantenimiento de las obras.

El monto destinado a medidas de prevención, mitigación y/o compensación se desglosa en capítulo VI y asciende a los \$337,096.00 MN.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie total del proyecto es de 50,954.503 m², de los cuales 10,162.538 m² será la superficie total con cambio de uso de suelo, por lo que los 40,791.965 m² que restan corresponden al área de la Fase 2 del Proyecto “Fraccionamiento Tortugas Marinas”.

Es importante recalcar que el cambio de uso de suelo que se está solicitando solo corresponde a la superficie de 2,320.029 m², ya que los 7,842.509 m² que restan, ya se encuentran en proceso de regularización.

A continuación, se presentan las coordenadas del polígono general del proyecto, Unidades Terrestres de Mercator (UMT), DATUM WGS84, Zona 15, Banda P, en el sentido de las manecillas del reloj.

Tabla 8. Coordenadas del polígono general del proyecto

COORDENADAS POLÍGONO GENERAL					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	759793.013	1737173.099	41	759798.785	1736811.147
2	759801.330	1737160.795	42	759790.452	1736810.549
3	759807.448	1737151.072	43	759785.056	1736809.343
4	759814.075	1737138.083	44	759766.996	1736807.174
5	759818.856	1737127.054	45	759754.680	1736805.784
6	759820.738	1737122.125	46	759730.685	1736802.226
7	759830.143	1737097.488	47	759728.640	1736817.809
8	759834.680	1737085.605	48	759728.305	1736832.492
9	759841.942	1737069.698	49	759727.899	1736839.250
10	759849.009	1737057.655	50	759728.634	1736847.811
11	759856.786	1737046.562	51	759729.106	1736860.536
12	759874.712	1737025.258	52	759729.880	1736873.860
13	759886.231	1737012.413	53	759730.451	1736902.575
14	759896.096	1737001.558	54	759731.362	1736926.086
15	759900.419	1736996.801	55	759732.677	1736945.462
16	759912.061	1736983.938	56	759733.736	1736961.007
17	759935.077	1736957.254	57	759735.597	1736976.664
18	759941.309	1736949.567	58	759736.704	1736982.989
19	759988.470	1736891.402	59	759739.546	1736997.735
20	759993.602	1736883.786	60	759741.627	1737010.858
21	759981.972	1736879.633	61	759742.628	1737017.849
22	759961.765	1736870.029	62	759743.224	1737020.927



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

23	759948.936	1736863.375	63	759746.391	1737033.294
24	759942.276	1736860.584	64	759747.428	1737035.784
25	759935.897	1736856.563	65	759752.827	1737047.577
26	759922.968	1736851.564	66	759759.687	1737063.021
27	759912.275	1736846.332	67	759761.109	1737066.408
28	759906.477	1736843.576	68	759765.589	1737075.422
29	759893.740	1736837.685	69	759770.054	1737083.596
30	759886.978	1736834.201	70	759774.492	1737094.089
31	759879.120	1736830.761	71	759775.396	1737097.189
32	759868.791	1736826.197	72	759777.207	1737103.947
33	759861.615	1736823.858	73	759778.158	1737119.748
34	759855.626	1736821.590	74	759778.726	1737123.331
35	759848.403	1736819.148	75	759779.677	1737130.766
36	759845.545	1736818.339	76	759780.805	1737135.543
37	759836.991	1736816.580	77	759785.526	1737151.253
38	759831.068	1736815.572	78	759790.307	1737165.067
39	759824.264	1736814.366	79	759793.013	1737173.099
40	759813.066	1736812.744			
SISTEMA UTM DATUM WGS84 ZONA 15, BANDA P					

A continuación, se presentan los cuadros de coordenadas de cada una de las obras realizadas y las que se pretenden realizar, en el sistema Unidades Terrestres de Mercator (UMT), DATUM WGS84, Zona 15, Banda P, en el sentido de las manecillas del reloj.

Vialidades construidas

Tabla 9. Coordenadas de la Calle Oaxaca

CALLE OAXACA		
VÉRTICE	X	Y
1	759850.7276	1737053.7897
2	759856.4319	1737045.3290
3	759821.5387	1737025.2842
4	759814.5209	1737023.6601
5	759788.1224	1737008.9334
6	759792.2972	1737023.2451
7	759792.8876	1737022.5179
8	759793.7028	1737022.0565
9	759794.6301	1737021.9247
10	759795.5416	1737022.1406
11	759807.2313	1737028.7642
SISTEMA UTM DATUM WGS84 ZONA 15, BANDA P		



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Tabla 10. Coordenadas de Calle Mazunte

CALLE MAZUNTE					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	759804.2007	1737056.4520	30	759774.1723	1736865.8281
2	759801.0080	1737045.5687	31	759779.1533	1736872.5381
3	759791.7510	1737030.7870	32	759780.2562	1736879.1156
4	759792.2972	1737023.2451	33	759780.2469	1736880.5362
5	759788.1224	1737008.9334	34	759779.8623	1736882.2188
6	759785.3513	1736984.0875	35	759774.5719	1736893.3696
7	759804.9764	1736980.4950	36	759774.1814	1736894.2443
8	759813.8473	1736978.8701	37	759774.0290	1736895.4279
9	759817.8541	1736970.3652	38	759774.2518	1736896.5724
10	759816.9194	1736940.5776	39	759774.7104	1736897.4445
11	759808.6867	1736931.7905	40	759787.2817	1736919.9336
12	759795.7308	1736918.6527	41	759789.9164	1736924.0713
13	759784.7369	1736898.9856	42	759797.5544	1736931.8646
14	759784.2001	1736898.0253	43	759808.9683	1736942.4452
15	759783.5410	1736896.7607	44	759809.5748	1736964.2188
16	759783.2399	1736895.3652	45	759795.1303	1736974.1166
17	759783.3311	1736893.9386	46	759776.5901	1736977.5711
18	759783.8081	1736892.5911	47	759780.3149	1737011.1049
19	759787.8130	1736884.1361	48	759784.4977	1737020.1881
20	759788.4495	1736881.2761	49	759783.5830	1737032.8170
21	759788.3257	1736878.8641	50	759794.2945	1737049.9213
22	759786.7247	1736869.3159	51	759795.7995	1737055.8649
23	759779.6160	1736859.1261	52	759787.8623	1737075.3095
24	759762.8087	1736828.5762	53	759782.4405	1737088.5919
25	759758.5534	1736806.2212	54	759777.1914	1737096.2650
26	759750.7996	1736805.2087	55	759778.6868	1737110.1977
27	759752.0205	1736814.6831	56	759783.6445	1737101.2786
28	759753.4676	1736822.2856	57	759789.3511	1737092.8441
29	759755.1839	1736831.3018			
SISTEMA UTM DATUM WGS84 ZONA 15, BANDA P					

Tabla 11. Coordenadas Calle Guayacán y Guayacán 1

CALLE GUAYACAN			CALLE GUAYACAN 1		
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	759735.39870	1736953.5959	21	759816.1066	1736979.3017
2	759773.43170	1736949.3408	22	759832.9835	1736990.7925
3	759781.28520	1736951.0901	23	759833.2764	1736991.3758
4	759794.06100	1736967.1576	24	759833.4567	1736992.0108



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

5	759795.13030	1736974.1166	25	759833.5141	1736992.6407
6	759809.57480	1736964.2188	26	759833.4477	1736993.3177
7	759786.03480	1736943.8939	27	759840.0749	1736985.0338
8	759772.54220	1736941.3904	28	759839.3544	1736985.3442
9	759763.58350	1736942.3872	29	759838.3768	1736985.4961
10	759763.26470	1736942.3288	30	759837.4175	1736985.3761
11	759762.98730	1736942.1612	31	759836.6670	1736985.0789
12	759762.78750	1736941.9061	32	759817.8541	1736970.3652
13	759762.69100	1736941.5967	33	759813.8473	1736978.8701
14	759760.39700	1736899.7434			
15	759752.36470	1736900.0053			
16	759754.58280	1736941.0567			
17	759754.48960	1736941.8247			
18	759754.18530	1736942.5361			
19	759753.76140	1736943.0702			
20	759753.05540	1736943.5706			
21	759734.72390	1736945.6122			
SISTEMA UTM DATUM WGS84 ZONA 15, BANDA P					

Tabla 12. Coordenadas Calle Costa

CALLE COSTA					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	759903.4450	1736944.7625	14	759912.4334	1736951.2254
2	759903.2025	1736945.5134	15	759914.4209	1736938.9061
3	759902.6155	1736946.2565	16	759914.3127	1736938.2045
4	759851.0668	1736971.6571	17	759918.9416	1736900.5252
5	759840.0749	1736985.0338	18	759943.7042	1736884.7134
6	759833.4477	1736993.3177	19	759958.2435	1736868.2024
7	759823.1861	1737005.9658	20	759950.9259	1736864.4071
8	759814.5209	1737023.6601	21	759938.4467	1736878.5787
9	759821.5387	1737025.2842	22	759915.6115	1736893.1856
10	759829.3489	1737011.0703	23	759914.7157	1736893.5429
11	759856.1079	1736978.1389	24	759910.6335	1736901.8780
12	759910.5105	1736951.2847	25	759910.6486	1736902.4181
13	759911.5843	1736951.1286	26	759906.867	1736933.179
SISTEMA UTM DATUM WGS84 ZONA 15, BANDA P					



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Tabla 13. Coordenadas Calle Zipolite y Zipolite 1

CALLE ZIPOLITE			CALLE ZIPOLITE 1		
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	759833.4009	1736920.5653	1	759927.3680	1736963.4150
2	759902.5732	1736942.4977	2	759934.0489	1736955.9690
3	759903.1470	1736943.1741	3	759915.0944	1736939.9455
4	759903.3976	1736943.7928	4	759914.4209	1736938.9061
5	759903.5021	1736944.5691	5	759912.4334	1736951.2254
6	759906.8670	1736933.1786	6	759913.3496	1736951.5674
7	759906.6281	1736933.6104			
8	759906.2647	1736934.0255			
9	759905.8085	1736934.3540			
10	759905.4058	1736934.5333			
11	759904.8348	1736934.6547			
12	759904.2524	1736934.6377			
13	759838.2986	1736913.7350			
14	759835.2822	1736912.7664			
15	759834.5273	1736912.3448			
16	759833.8072	1736911.6871			
17	759832.3446	1736920.4676			
18	759832.8289	1736920.4554			
SISTEMA UTM DATUM WGS84 ZONA 15, BANDA P					

Lotes 42 y 43

Tabla 14. Coordenadas Lote 42 y Lote 43

LOTE 42			LOTE 43		
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	759807.4329	1737001.6585	1	759806.3306	1736991.8027
2	759806.3302	1736991.8028	2	759804.9766	1736980.4973
3	759786.4632	1736994.0255	3	759785.3513	1736984.0875
4	759787.6162	1737003.9587	4	759786.5043	1736994.0209
SISTEMA UTM DATUM WGS84 ZONA 15, BANDA P					

Vialidades que faltan por construir

Tabla 15. Coordenadas Calle Mermejita

CALLE MERMEJITA					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	759872.0211	1736903.4422	17	759877.4827	1736838.6115
2	759877.7806	1736886.5058	18	759845.3182	1736839.0661
3	759880.9561	1736876.3007	19	759845.4316	1736847.0653



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

4	759880.6125	1736875.8593	20	759875.4613	1736846.6651
5	759880.1758	1736875.0988	21	759876.0615	1736846.7804
6	759879.7789	1736873.8482	22	759876.6115	1736847.1187
7	759879.6969	1736872.9347	23	759876.9702	1736847.5699
8	759879.7855	1736871.9852	24	759877.1553	1736848.0657
9	759888.5884	1736835.2863	25	759877.1726	1736848.6970
10	759881.0803	1736831.9284	26	759877.0325	1736849.1645
11	759879.9405	1736836.9531	27	759875.3884	1736856.0190
12	759879.8957	1736837.2127	28	759872.9319	1736866.2599
13	759879.7532	1736837.5999	29	759870.5243	1736876.2973
14	759879.4238	1736838.0639	30	759867.3178	1736886.3628
15	759878.8877	1736838.4479	31	759862.6197	1736900.2443
16	759878.3647	1736838.6074			
SISTEMA UTM DATUM WGS84 ZONA 15, BANDA P					

Tabla 16. Coordenadas San Agustinillo

CALLE SAN AGUSTINILLO					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	759826.9482	1736896.0403	15	759808.6867	1736931.7905
2	759825.7528	1736857.6835	16	759816.9194	1736940.5776
3	759822.2142	1736847.8185	17	759816.9138	1736939.9503
4	759807.1286	1736812.0873	18	759817.0335	1736939.1212
5	759798.0248	1736811.0924	19	759817.3403	1736938.2227
6	759817.8019	1736857.9357	20	759817.8070	1736937.4163
7	759819.0479	1736897.9163	21	759818.3478	1736936.7845
8	759823.2172	1736907.6354	22	759830.4662	1736921.7424
9	759825.1691	1736912.1857	23	759830.8921	1736921.1750
10	759825.3579	1736913.3264	24	759831.3761	1736920.7990
11	759825.3703	1736913.9509	25	759831.8873	1736920.5683
12	759825.2978	1736914.7225	26	759832.3446	1736920.4676
13	759825.0607	1736915.7003	27	759833.8072	1736911.6871
14	759812.1464	1736931.7304	28	759833.1661	1736910.6535
SISTEMA UTM DATUM WGS84 ZONA 15, BANDA P					

Tabla 17. Coordenadas Calle Ventanilla

CALLE VENTANILLA		
VÉRTICE	X	Y
1	759880.7341	1736885.4004
2	759881.7184	1736885.8345
3	759899.7864	1736895.4347



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

4	759909.7477	1736900.5952
5	759910.3645	1736901.1946
6	759910.6335	1736901.8780
7	759914.7157	1736893.5429
8	759914.0201	1736893.5801
9	759913.3773	1736893.4419
10	759913.2353	1736893.3867
11	759880.9561	1736876.3007
12	759877.7806	1736886.5058
13	759878.3964	1736885.8857
14	759879.0866	1736885.5108
15	759879.7614	1736885.3470
SISTEMA UTM DATUM WGS84 ZONA 15, BANDA P		

Obras que faltan por realizar

Tabla 18. Coordenadas de la Fachada y Caseta de Vigilancia

FACHADA Y CASETA DE VIGILANCIA		
VÉRTICE	X	Y
1	759847.4151	1737051.5476
2	759850.7276	1737053.7897
3	759856.2014	1737045.6710
4	759856.2099	1737045.4045
5	759852.7247	1737043.8074
6	759856.5831	1737039.9890
7	759852.5115	1737044.0184
8	759847.6113	1737051.2577
SISTEMA UTM DATUM WGS84 ZONA 15, BANDA P		

Se anexan las coordenadas en formato electrónico en sistema UTM, DATUM WGS84, Zona 14, Banda P (Formato Excel).

Dimensiones del proyecto

El proyecto tiene una superficie de 50,954.503 m². A continuación se desglosan todas las superficies de las obras que contempla el proyecto:

Tabla 19. Superficie de cada una de las obras del proyecto.

OBRAS	Estatus	SUPERFICIE (m²)
CALLE OAXACA	Construida	681.036
CALLE MAZUNTE	Construida	2,859.636



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA - P

CALLE GUAYACAN	Construida	1,070.832
CALLE GUAYACAN 1	Construida	195.371
CALLE COSTA	Construida	1,789.766
CALLE ZIPOLITE	Construida	607.183
CALLE ZIPOLITE 1	Construida	226.694
LOTE 42	Construida	198.875
LOTE 43	Construida	213.116
CALLE MERMEJITA	Por construir	890.393
CALLE SAN AGUSTINILLO	Por construir	1,087.899
CALLE VENTANILLA	Por construir	303.915
FACHADA Y CASETA DE VIGILANCIA	Por construir	37.822
SUPERFICIE TOTAL		10,162.538

Para mejor apreciación en la siguiente figura, se presentan cada una de las obras que contempla el proyecto "Fraccionamiento Tortugas Marinas – Fase 1"

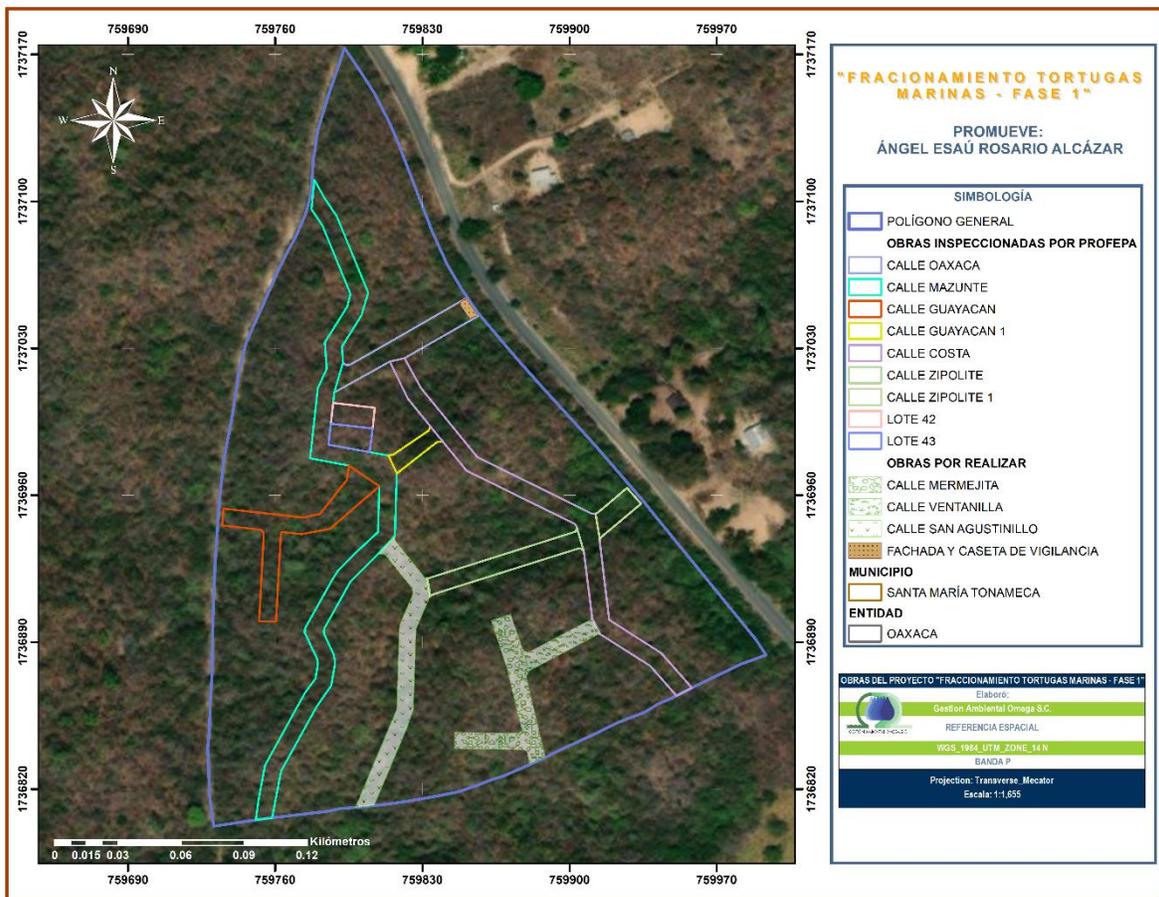


Figura 3. Obras inspeccionadas y por construir del proyecto "Fraccionamiento Tortugas Marinas - Fase 1"

II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se encuentra a orilla de la carretera federal 175 en el Tramo Antonio- Mazunte. Sin embargo, en los alrededores del sitio del proyecto ya se encuentran viviendas que cuentan con servicios de eléctrica, servicio de recolección de Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Tal y como se aprecian en las siguientes figuras.



II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto corresponde al cambio de uso de suelo en las obras que contempla la fase 1 del "Fraccionamiento Tortugas Marinas" que consiste en la construcción de las vialidades del proyecto, así como la dotación de servicios de energía eléctrica, construcción de la fachada y caseta de vigilancia en la entrada del proyecto.

Tal como se mencionó anteriormente, el proyecto cuenta con procedimiento administrativo instaurado por parte de PROFEPA, derivando la resolución administrativa número 010.

En el resolutivo antes citado se señala que el proyecto abarca un área de 50,954.503 m², sin embargo, el área contempla la Fase 1 del proyecto que solo corresponde a la construcción de las vialidades y limpieza de los lotes 42 y 43 con un área total de 10,162.538 m².

A continuación, se describen las obras y actividades que fueron inspeccionadas por PROFEPA y aquellas que están por realizarse y se someten a evaluación.

Se identificó un terreno donde se abrieron vialidades, para lo cual se removió la vegetación natural existente y se hicieron cortes de talud sobre el terreno, asimismo, se colocaron, postes metálicos con letreros alusivos al nombre que tendrán estas vialidades.

Por la apertura de dichas vialidades, se constató que se removió la vegetación existente y posteriormente se hicieron cortes de talud de hasta 3.8 metros de altura, haciendo estos cortes con maquinaria pesada ya que se observaron las huellas de la maquinaria retroexcavadora utilizada en las vialidades que se abrieron. Sobre los cortes de talud, es evidente la exposición de raíces de los árboles que quedaron de pie en la cima o cresta del corte.

Asimismo, se observó que donde se construyeron las vialidades antes descritas, sobre sus costados, el terreno, se delimitó y marco portes de cemento, mecatres, piedras pintadas con cal y/o líneas de cal



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

para dividir lo que serán los lotes a vender, habiendo dentro de estos lotes, árboles caídos y apilamiento de madera, siendo principalmente de los fustes y ramas de los árboles que se derribaron al momento de construir las vialidades.

Se constato que se colocaran letreros alusivos al nombre que llevaran las vialidades, consistiendo en tubos metálicos con una placa metálica a la cual se le rotulo el nombre de lo que será la vialidad y el del Fraccionamiento Tortugas Marinas; además, se observó una persona trabajando en el lugar del proyecto, haciendo cepas en los costados de las vialidades para posteriormente sembrar árboles frutales (limón, mango, almendro, chico zapote, palmas de coco) y de sombra (macuil, cedro y caoba).

En algunos puntos del lugar inspeccionado, se observa que donde se trazaron las vialidades, se dejaron árboles y cactus en pie, asimismo, por las recientes lluvias presentes en el lugar, se constató la formación de escorrentía (arrastre de suelo y formación de cárcavas) en las vialidades construidas, en el lugar inspeccionado no se observó la construcción de obras de drenaje para controlar o redirigir escurrimiento de agua para evitar daños al entorno.

Además de la remoción de la vegetación natural en las vialidades construidas, la remoción total de la vegetación natural en una superficie de 413 metros cuadrados, señalando la persona que atendió la diligencia de inspección origen de este asunto, que corresponde a los lotes 42 y 43, y que únicamente se limpiaron.

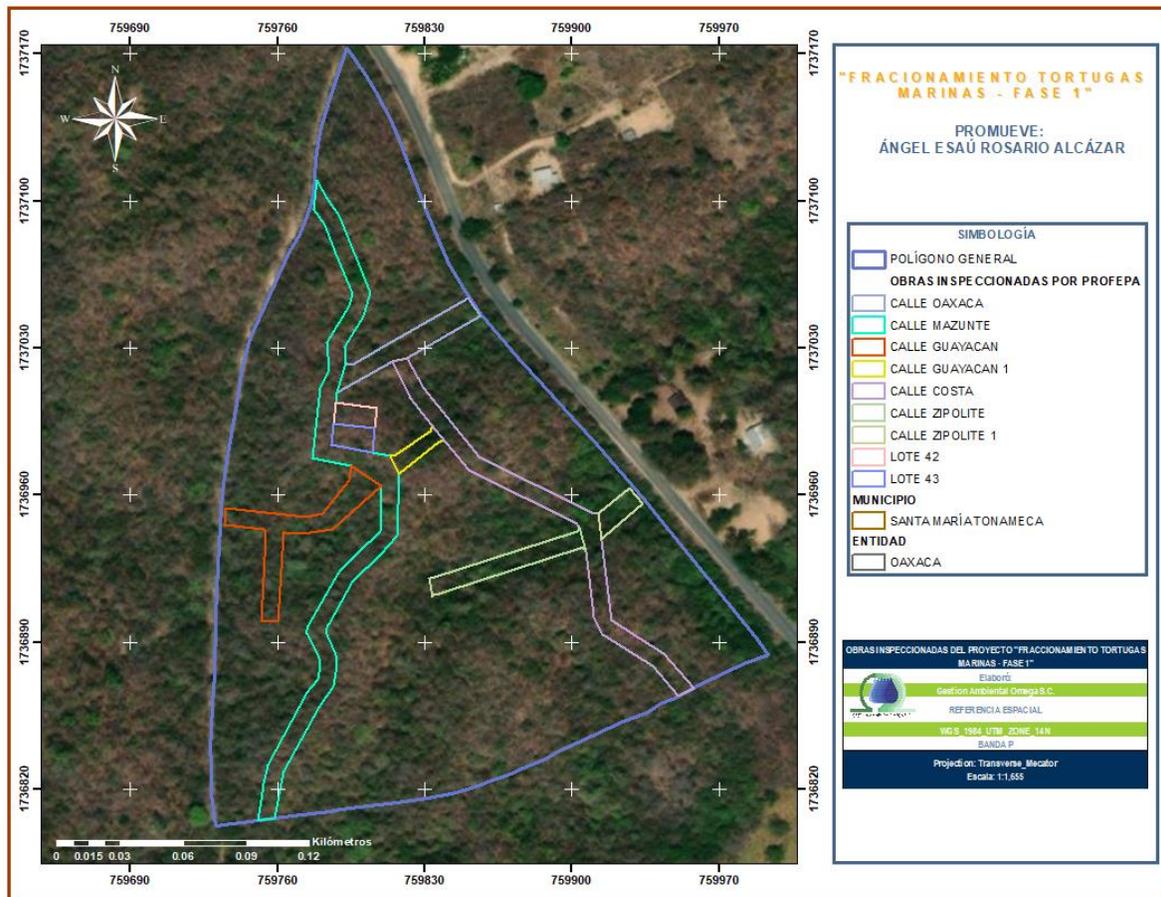


Figura 4. Obras inspeccionadas por PROFEPA



Actividades y obras que están por realizarse.

Hasta el momento el proyecto presenta un avance del 70%. Las obras y actividades que faltan por desarrollar son las siguientes:

-  Limpieza, Trazo y Nivelación de las vialidades faltantes (Calle Mermejita, Calle Ventanilla, Calle San Agustinillo).
-  Excavación de las vialidades faltantes (Calle Mermejita, Calle Ventanilla, Calle San Agustinillo)
-  Construcción de las vialidades faltantes (Calle Mermejita, Calle Ventanilla, Calle San Agustinillo).
-  Colocación de postes metalitos con los nombres de las vialidades faltantes (Calle Mermejita, Calle Ventanilla, Calle San Agustinillo).
-  Dotación de servicios de electricidad.
-  Construcción de la jardinera.
-  Construcción de la caseta de vigilancia.
-  Construcción de la fachada.
-  Siembra de árboles frutales de la región en las vialidades faltantes (Calle Mermejita, Calle Ventanilla, Calle San Agustinillo).
-  Mantenimiento de las vialidades y red eléctrica
-  Mantenimiento de los árboles.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El proyecto cuenta con un procedimiento administrativo instaurado por parte de la PROFEPA, derivado por la ejecución de obras y actividades de la preparación del sitio y construcción de las obra que contempla la fase 1 del proyecto "Fraccionamiento Tortugas Marinas". Hasta la visita de inspección el proyecto llevaba un avance del 70%.

A continuación, se presenta el programa de trabajo mediante un Diagrama de Gantt. Esta herramienta nos permitirá ilustrar el tiempo en que fue llevado a cabo las obras que fueron realizadas y sancionadas por la PROFEPA y de aquellas que están pendientes por realizarse.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS Y/O ACTIVIDADES	ESTATUS	ANTES DE LA INSPECCION DE PROFEPA		OBRAS POR REALIZAR QUE SE SOLICITA LA AUTORIZACIÓN							
			MESES		MESES						AÑOS	
			1	2	1	2	3	4	5	6	1 año - 60	
PREPARACION DEL SITIO	LIMPIEZA, TRAZO, NIVELACIÓN (5 VIALIDADES - 2 LOTES)	REALIZADA										
	LIMPIEZA, TRAZO, NIVELACIÓN (3 VIALIDADES)	POR REALIZARSE										
CONSTRUCCIÓN	EXCAVACIÓN (5 VIALIDADES)	REALIZADA										
	EXCAVACIÓN (3 VIALIDADES)	POR REALIZARSE										
	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES (5 VIALIDADES)	REALIZADA										
	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES (3 VIALIDADES)	POR REALIZARSE										
	MEJORAMIENTO DEL TERRENO	POR REALIZARSE										
	COLOCACIÓN DE POSTES METALICOS CON LOS NOMBRES DE LAS VIALIDADES (5 VIALIDADES)	REALIZADA										



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA - P

ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS Y/O ACTIVIDADES	ESTATUS	ANTES DE LA INSPECCION DE PROFEPA		OBRAS POR REALIZAR QUE SE SOLICITA LA AUTORIZACIÓN							
			MESES		MESES						AÑOS	
			1	2	1	2	3	4	5	6	1 año - 60	
	COLOCACIÓN DE POSTES METALICOS CON LOS NOMBRES DE LAS VIALIDADES (3 VIALIDADES)	POR REALIZARSE										
	DOTACIÓN DE SERVICIOS DE ELECTRICIDAD	POR REALIZARSE										
	CONSTRUCCION DE JARDINERA	POR REALIZARSE										
	CONSTRUCCIÓN DE CASETA DE VIGILANCIA	POR REALIZARSE										
	CONSTRUCCIÓN DE FACHADA	POR REALIZARSE										
	SIEMBRA DE ARBOLES FRUTALES DE LA REGION (5 VIALIDADES)	REALIZADA										
	SIEMBRA DE ARBOLES FRUTALES DE LA REGION (3 VIALIDADES)	POR REALIZARSE										
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO DE VIALIDADES Y RED ELECTRICA	POR REALIZARSE										
	MANTENIMIENTO DE ARBOLES	POR REALIZARSE										

II.2.2 Representación gráfica local.

Para representar gráficamente el proyecto en su contexto local se hizo uso de cartografía e imágenes satelitales, plasmando la superficie utilizada por el proyecto.

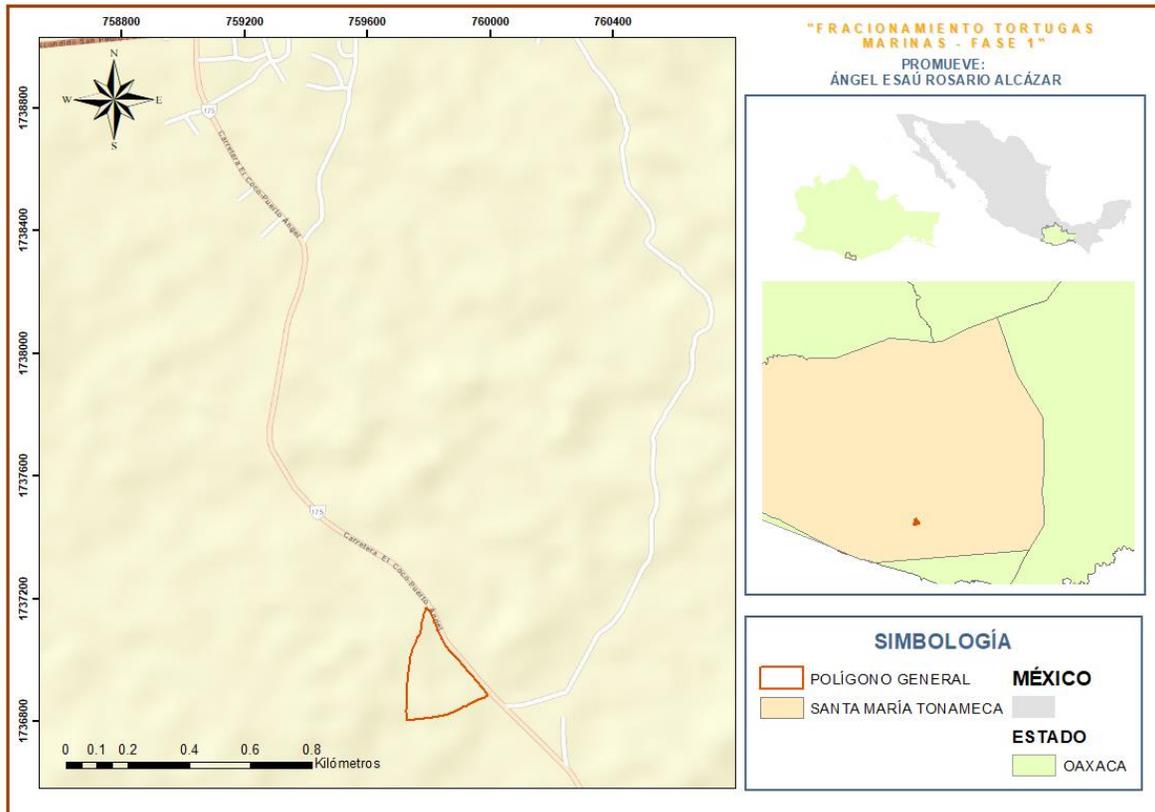


Figura 5. Representación gráfica local de la superficie del predio.

II.2.3 Etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Actividades realizadas y sancionadas por PROFEPA

1. Apertura de vialidades y corte de taludes:
Remoción de vegetación y corte de taludes con maquinaria pesada.
2. Construcción de vialidades:
Delimitación del terreno con postes de cemento, mecatres, piedras pintadas con cal y/o líneas de cal para delimitar los lotes
3. Colocación de postes metálicos con letreros alusivos a los nombres de las vialidades:
Se perforó de manera manual para la colocación de los postes, una vez perforados fueron rellenados con el mismo material del suelo.
4. Siembra de árboles frutales de la región:
En el área removida fueron sembrados árboles frutales de la región.



Actividades por realizarse y que se someten a evaluación ante esta dependencia.

1. Limpieza, trazo, nivelación de vialidades:

Con ayuda de cal se delimitará las vialidades y con maquinaria pesada se removerá la vegetación de los caminos restantes.

2. Excavación de vialidades:

Con la ayuda de maquinaria pesada se realizará la excavación en el área de las vialidades faltantes.

3. Construcción de vialidades.

4. Mejoramiento del terreno

Relleno de zanjas, nivelación de los caminos con maquinaria pesada y material del terreno.

5. Colocación de postes metálicos con los nombres de las vialidades.

Se perforará de manera manual para la colocación de los postes, una vez perforados se rellenarán con el mismo material del suelo.

6. Dotación de servicios de electricidad.

Colocación de registros, ductos (mangueras) y nivelación de servicios de electricidad.

7. Construcción de Jardinera.

8. Construcción de caseta de vigilancia

9. Construcción de fachada

Los muros laterales serán de 4.0 metros de ancho por 5.5 m de alto, cada muro tiene un grosor de 0.40 m.

Del lado izquierdo del muro tendrá un acabado de piedra cantera, en el muro derecho tendrá un acabado de bambú y llevará acabado de chukum

10. Siembra de árboles frutales de la región.

En las vialidades que faltan por construir se sembrarán árboles frutales de la región

11. Mantenimiento de vialidades y red eléctrica.

12. Mantenimiento de árboles.

Para mayor claridad se presenta la siguiente figura en donde se observa las características de las obras de fachada, caseta de vigilancia y jardineras.

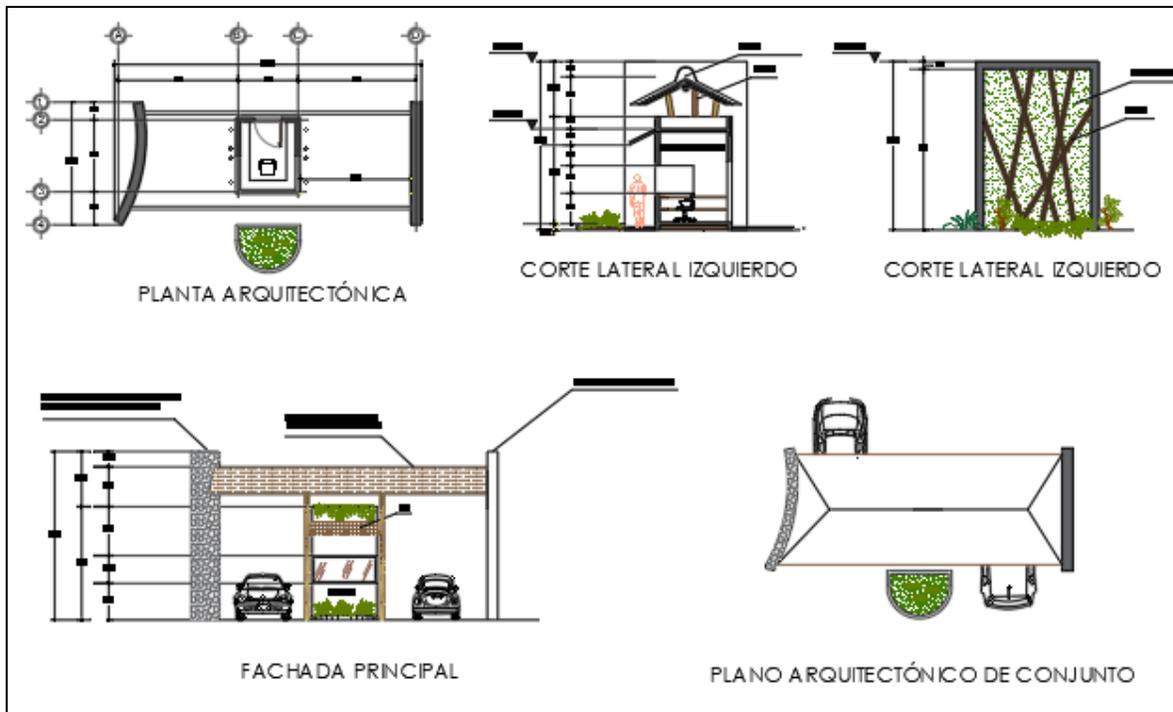


Figura 6. Cortes de la fachada, caseta de vigilancia, jardineras

II.2.4 Etapa de abandono del sitio

No aplica

II.2.5 Utilización de explosivos

El proyecto no utilizó, ni contempla el uso de explosivos.

II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Agua

Uso: Para aseo personal de los trabajadores (lavado de manos) y para los sanitarios.

Fuente de abastecimiento: Se adquirirá por medio de compra de pipas que vendan en la zona.

Forma, lugar y cantidad de almacenamiento: Se almacenará en tinacos, los cuales estarán ubicados en diferentes puntos, dependiendo del frente de trabajo

Destino del agua residual: El agua será regada en el mismo sitio y la descargar sanitaria será dispuesta por la empresa contratada.

Combustible

Uso: Combustible para accionar la maquinaria pesada a utilizar en el desmote, construcción y nivelación de las vialidades.

Tipo de combustible: Diésel.



Fuente de abastecimiento: Se adquirirá en la estación de servicio más cercana.

Recursos Humanos

Personal para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto: mano de obra general y especializada, para ello se contratará mano de obra de preferencia de las localidades cercanas.

Servicio sanitario

Uso: Para las necesidades fisiológicas de los trabajadores.

Fuente de abastecimiento: Renta de sanitarios portátiles con empresas que se dedican a ello, considerando el número de trabajadores (2), se tendrán 1 sanitarios como mínimo.

Destino de las aguas residuales: La empresa que se contrate para la renta de los sanitarios, será la encargada del mantenimiento y disposición final de las aguas.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Se generarán restos de alimentos, envolturas y botes de envases de bebidas hidratantes.

Los RSU generados serán entregados al vehículo recolector o en su defecto llevados al SDF del municipio de Santa María Tonameca.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Agua

Uso: Para aseo personal de los trabajadores (lavado de manos) y para los sanitarios.

Fuente de abastecimiento: Se adquirirá por medio de compra de pipas que vendan en la zona.

Forma, lugar y cantidad de almacenamiento: Se almacenará en tinacos, los cuales estarán ubicados en diferentes puntos, dependiendo del frente de trabajo

Destino del agua residual: El agua será regada en el mismo sitio y la descargar sanitaria será dispuesta por la empresa contratada.

Combustible

Uso: Combustible para accionar la maquinaria pesada a utilizar en el desmonte, construcción y nivelación de las vialidades.

Tipo de combustible: Diésel.

Fuente de abastecimiento: Se adquirirá en la estación de servicio más cercana.

Recursos Humanos

Personal para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto: mano de obra general y especializada, para ello se contratará mano de obra de preferencia de las localidades cercanas.

Servicio sanitario

Uso: Para las necesidades fisiológicas de los trabajadores.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Fuente de abastecimiento: Renta de sanitarios portátiles con empresas que se dedican a ello, considerando el número de trabajadores (2), se tendrán 1 sanitarios como mínimo.

Destino de las aguas residuales: La empresa que se contrate para la renta de los sanitarios, será la encargada del mantenimiento y disposición final de las aguas.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Se generarán restos de alimentos, envolturas y botes de envases de bebidas hidratantes.

Los RSU generados serán entregados al vehículo recolector o en su defecto llevados al SDF del municipio de Santa María Tonameca.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Agua

Uso: Para el riego de los árboles frutales sembrados.

Fuente de abastecimiento: Se adquirirá por medio de compra de pipas que vendan en la zona.



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

Este Estudio de Impacto Ambiental tiene como finalidad la regularización de obras inspeccionadas por la PROFEPA, así como la autorización de obras nuevas del proyecto denominado "Fraccionamiento Tortugas Marinas - Fase 1". El proyecto consiste en **la construcción de vialidades, la dotación de servicio de energía eléctrica, construcción de jardineras, caseta de vigilancia y fachada, así como actividades de siembra de árboles de la región**, para la lotificación del terreno en lotes para su posterior venta con uso habitacional.

Derivado de la información desarrollada en el capítulo II, se identificaron los distintos ordenamientos que regulan el sitio en materia ambiental; aunado a los instrumentos normativos vigentes que regulan las obras y/o actividades que integra el proyecto. En resumen, el proyecto se desarrollará en un terreno con vegetación de tipo **Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia**, con ubicación dentro de la **Unidad Ambiental Biofísica No. 144**, región ecológica 8.15 de acuerdo al Ordenamiento Ecológico General del Territorio; así como dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental No. 17** del Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca; y dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental No. 10** del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Santa María Tonameca.

III.1.- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, Última reforma publicada en el DOF el 24-01-2024, se vincula al presente proyecto como sigue.

Tabla 20. Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo	Vinculación	Cumplimiento
<i>Artículo 4º.- 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...sic</i>	El cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como el desarrollo de todo tipo de obras complementarias tiene afectaciones sobre el medio ambiente, sin embargo, este dependerá de la dimensión y características del proyecto.	1.-En esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, se identifican y describen los impactos ambientales que las obras y actividades va ocasionar al medio ambiente. 2.-El proyecto establecerá todas las medidas preventivas, de mitigación y/o de compensación que prevengan, minimicen o reduzcan los impactos ambientales identificados y valorados. 3.-El proyecto no dará inicio hasta obtener la autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo ante esta autoridad competente.



		4.-Una vez que se obtengan las autorizaciones, se aplicarán todos y cada uno de los términos y condicionantes establecidas.
--	--	---

III.2.- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).

ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección). Fecha de publicación: 07 de septiembre de 2012.

Es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Para el polígono del proyecto denominado "Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para la Implementación del Proyecto "Fraccionamiento Tortugas Marinas - Fase 1", se presenta a continuación la Unidad Ambiental Biofísica en la que se encuentra inmerso.

Tabla 21. Estrategias establecidas para la UAB 144 del POEGT

Ubicación del proyecto en relación al ordenamiento.	Política Ambiental	Coadyuvantes de desarrollo	Asociados de desarrollo	Características generales.
<i>Unidad Ambiental Biofísica: 144. Región Ecológica Ambiental: 8.15 Costas del Sur del Este de Oaxaca.</i>	Protección, aprovechamiento sustentable y restauración.	Ganadería - Poblacional	Agricultura Minería Turismo	Con una superficie de: 4,231.84 km2. Localizado en la costa sur del este de Oaxaca. Población indígena en costa y sierra sur de Oaxaca.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MIA -P

			<p>Escenario al 2033 de muy crítico.</p> <p>Prioridad de atención alta.</p>
<p>Localización del proyecto con respecto al POET.</p>			

Considerando la información presentada en la ficha anterior, la política ambiental de la UAB-144 se define como **restauración y aprovechamiento sustentable**, por las características del proyecto, el cual consiste en un desarrollo inmobiliario que comprende la apertura de vialidades y la introducción de servicios básicos (energía eléctrica), se concluye que **el proyecto no considera la restauración ni aprovechamiento de recursos sustentable en el sitio.**

Por otra parte, la UAB-144 tiene como rectores de desarrollo en caminados al desarrollo social (poblacional), uso permitido o compatible: **COADYUVANTE DE DESARROLLO, ganadería – poblacional**, tomando en cuenta que el proyecto tiene como finalidad un desarrollo habitacional, donde se verán beneficiados principalmente la población del municipio de Santa María Tonameca, **el proyecto se considera COMPATIBLE a los usos establecidos por la UAB.** En gran parte, por la



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MIA -P

cercanía que tienen con el destino turístico de Mazunte, Zipolite y Ventanilla, el cual servirá como coadyuvante de desarrollo para el crecimiento de bienes y servicios de esta zona.

Tabla 22. Estrategias establecidas para la UAB 144 del POEGT

Estrategias	Vinculación	Cumplimiento.
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A.- DIRIGIDAS A LA PRESERVACIÓN		
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Vinculable.	<p>El predio actualmente cuenta con cobertura vegetal en el que se ha identificado vegetación de tipo Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia, por lo que será necesario llevar a cabo actividades de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), en una superficie total de 40,791.965 m² (7842.509 m² inspección por PROFEPA y 2,320.029 m² área de CUSTF a solicitar).</p> <p>Por lo anterior, deberá diseñar y ejecutar, lo siguiente:</p> <p>1.-Previo al inicio del proyecto se aplicará el programa de rescate y reubicación de flora silvestre, dirigida por biólogo, forestal o a fin. En este programa se incluirá una sección dirigida a la preservación de la especie normada.</p> <p>2.-Previo al inicio del proyecto, se aplicará un programa de ahuyentamiento de fauna silvestre, dirigida por biólogo o a fin. En este programa se incluirá una sección dirigida a la preservación de las especies normadas.</p>
2. Recuperación de especies en riesgo	Vinculable	Se realizará y ejecutará Programa para el Rescate y Reubicación de especies de flora y Programa de ahuyentamiento de fauna que se encuentran dentro de alguna categoría de protección por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, previo al inicio de actividades.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Vinculable	Ya que el proyecto involucra el Cambio de Uso de Suelo, es necesario realizar el análisis y/o estudio de los extractos de



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Estrategias	Vinculación	Cumplimiento.
		vegetación forestal a afectar, así como el impacto sobre la fauna existe. Asimismo, se deberá presentar ante esta autoridad el Estudio Técnico Justificativo para obtener la autorización de cambio de uso de suelo, con las memorias de cálculo correspondientes.
B.-DIRIGIDAS AL APROVECHAMIENTO SUSTANTABLE		
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	No vinculable.	El proyecto no contempla el aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	No vinculable.	El proyecto no contempla el aprovechamiento sustentable de suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	No vinculable.	El proyecto tiene un giro habitacional, no persigue un objetivo agrícola.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	No vinculable.	No se considera el aprovechamiento forestal.
8. Valoración de los servicios ambientales	No vinculable.	El proyecto no integra la valoración de los servicios ambientales.
C.-DIRIGIDAS A LA PROTECCION DE LOS RECURSOS NATURALES		
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	No vinculable	El promovente no es competente para administrar y reglamentar cuencas y cauces.
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos	No vinculable	
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	No vinculable	
12. Protección de los ecosistemas	Vinculable.	El proyecto en el capítulo VI integrará medidas de prevención, mitigación y/o compensación necesaria para proteger el escenario ambiental con el cual va tener interacción.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	No vinculable.	Por las características del proyecto, no se contempla el uso de biofertilizante.
D.-DIRIGIDAS A LA RESTAURACIÓN		



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Estrategias	Vinculación	Cumplimiento.
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas	No vinculable.	No aplica.
E.-DIRIGIDAS AL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS.		
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	No vinculable	El promovente no es competente para emitir y actualizar la normatividad vigente o política que rige el Estado.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	No vinculable	
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	No vinculable	
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional	No vinculable	
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No vinculable	El proyecto no persigue un fin turístico.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A.-SUELO URBANO Y VIVIENDA		
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Vinculable	Con este proyecto, se pretende dar paso en una segunda etapa de dotar de espacios para la construcción de viviendas dignas que cuenten con los servicios básicos (agua, luz y drenaje), especialmente para los habitantes del municipio que laboran en los destinos turísticos de Mazunte, Zipolite y Ventanilla, por lo que encontrarán una opción para mejorar sus condiciones de vida.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Estrategias	Vinculación	Cumplimiento.
B.-ZONAS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS		
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Vinculable	El promovente considerará los riesgos naturales que se puedan afectar el proyecto, las obras a construir deberán considerar los riesgos identificados. Las obras que se pretender realizar considera los efectos por sismos, tormentas tropicales y huracanes. Además, de la presencia del escurrimiento intermitente que cruza el polígono del proyecto.
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	Vinculable	
C.-AGUA Y SANEAMIENTO		
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No vinculable	El promovente no tiene competencia en el tema de administración de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, esto le corresponde al Estado y/o municipio. Sin embargo, debido a las características del proyecto que perfila a ser un desarrollo habitacional, las vialidades fueron diseñadas para que en un futuro se dote de servicios de agua y saneamiento básico.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No vinculable	
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No vinculable	
D.-INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO URBANO Y REGIONAL		
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	No vinculable	El promovente no tiene competencia para la regulación del suelo, es competencia del Estado.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No vinculable	
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No vinculable	
E.-DESARROLLO SOCIAL		
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación	No vinculable	El promovente no tiene competencia en esta materia.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MIA -P

Estrategias	Vinculación	Cumplimiento.
social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.		
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	No vinculable	
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No vinculable	El promovente no tiene competencia en esta materia.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No vinculable	
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No vinculable	
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No vinculable	
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No vinculable	



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MIA -P

Estrategias	Vinculación	Cumplimiento.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No vinculable	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A.-MARCO JURÍDICO		
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No vinculable	El promovente no tiene competencia en esta materia.
B.-PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL		
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No vinculable	El promovente no tiene competencia en esta materia sobre el ordenamiento territorial, es competencia del Estado bajo los programas de ordenamiento previamente consultados y publicados en los medios oficiales.

III.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DE OAXACA (POERTEO).

ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) en el Periódico Oficial del Estado el 27 de febrero de 2016.

Por su parte el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, tiene como objetos:

-  La determinación del área o región a ordenar, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales y las tecnologías utilizadas por los habitantes del área.
-  La determinación de los criterios de regulación ecológica para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localicen en la región de que se trate, así como para la realización de actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos.
-  Los lineamientos para su ejecución, evaluación, seguimiento y modificación.

Se realizó un análisis encontrándose que el predio del proyecto denominado "Fraccionamiento Tortugas Marinas - Fase 1" se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 017, con las características presentadas en la tabla siguiente.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Tabla 23. Ficha del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de Oaxaca (POERTEO)

UGA	Política Ambiental.	Uso Recomendado	Uso Condicionados	Usos No Recomendados.	Sin Aptitudes.
017	Aprovechamiento sustentable	Ecoturismo-Turismo	Industria, apícola, minería, forestal, industria eólica.	Apícola	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos , ganadería.
Características		Biodiversidad: ALTA Nivel de riesgo: MEDIO Nivel de presión: BAJO			
Localización del Proyecto con Respecto al POERTEO.		<p>Elaboró: </p> <p>Sistema de coordenadas: WGS_1984_UTM_Zone_14N Proyección: Transverse_Mercator</p> <p>Proyecto: "Fraccionamiento Tortugas Marinas - Fase 1" Promoviente: Ángel Esau Rosario Alcázar</p>			

Vinculación con los criterios técnicos ambientales

El proyecto en estudio el cual tiene como finalidad la lotificación de un terreno para uso habitacional (desarrollo inmobiliario), se clasifica de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional



“FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

del Territorio de Oaxaca como **SIN APTITUDES**. Sin embargo, analizando la definición que se otorga dentro del POERTEO a esta clasificación, encontramos lo siguiente:

Sin aptitudes. - Sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio.

Aunque el proyecto se localiza dentro de una UGA clasificada “**sin aptitudes**”, actualmente por el crecimiento y desarrollo de la región Costa del Estado de Oaxaca, incluyendo los destinos turísticos de Mazunte, Ventanilla, San Agustín y Zipolite, hay un incremento en la demanda de espacios (terrenos) para el desarrollo de casas habitación en el municipio, lo que ha permitido la introducción y dotación de servicios básicos en la zona.

Adicionalmente, la definición de “**sin aptitudes**” considera que se pueden generar graves deterioros al medio, sin embargo, el predio no tiene atributos que lo hacen único y/o exclusivo, sino que comparte características biológicas a nivel local y/o regional. Por otra parte, en la sección correspondiente, se identificarán los impactos relevantes al medio, además se establecerán las medidas de mitigación, prevención y/o compensación que permitan reducir el impacto al medio.

Es importante recalcar que la finalidad que persigue el proyecto es de proporcionar en un futuro espacios con servicios básicos para los habitantes del municipio, a fin de lograr el derecho a disfrutar de una vivienda digna y decorosa, tal como lo establece el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla 24. Criterios Ambientales para la UGA 017

Criterio	Descripción	Vinculación	Cumplimiento
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	No vinculable.	No existen cuerpos de agua ni escurrimientos perennes dentro o cercanos al proyecto, por lo que no se identifica vegetación riparias que puedan estar en riesgo por la ejecución del proyecto.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las	Vinculable.	Se identifica que un escurrimiento de tipo intermitente colinda con el predio, sin embargo, las obras a realizarse no afectarán el flujo y dirección del mismo. Se deberán tomar



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

<i>Criterio</i>	<i>Descripción</i>	<i>Vinculación</i>	<i>Cumplimiento</i>
	obras hidráulicas de regulación.		las medidas necesarias para evitar su afectación.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	No vinculable.	No hay presencia de vegetación riparia, ya que esta se desarrolla sobre ríos o arroyos perennes, y no existe ninguno de ellos dentro o cercanos al proyecto.
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No vinculable.	El proyecto no se localiza sobre la costa.
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	No vinculable.	El promovente no es competente para el desarrollo de instrumentos legales.
C-029	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.	Vinculable. Como parte del proceso de preparación del sitio y construcción del proyecto, se efectuarán trabajos de excavación y relleno.	Se tomarán las medidas necesarias para evitar la disposición de materiales derivados que se generen de la obra, excavaciones y rellenos sobre la vegetación existente, por lo que se deberán tomar las siguientes medidas.  Delimitar previamente el polígono de cambio de uso de suelo y construcción.  Establecer espacios para la disposición temporal de rellenos,



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Criterio	Descripción	Vinculación	Cumplimiento
			<p>productos de excavación y de obra.</p> <p> Proteger y señalizar el límite en dirección sur del polígono del proyecto.</p>
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	Vinculable.	El diseño y construcción de obras deberá ajustarse a los planes de riesgos locales y estatales emitidos por el área de Protección Civil, considerando a que la zona es propensa a Huracanes y Sismos de alta intensidad.
C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	No vinculable.	El proyecto no se localiza dentro de zonas de alto riesgo a deslizamientos e inundaciones.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	Vinculable. Para la UGA 017, en la región Costa, no se identifican riesgo de inundación.	Aunque no es vinculable con el proyecto, todas las obras que contempla el proyecto, se realizarán tomando en cuenta la topografía del lugar, con el fin de no afectar otras zonas.
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	No vinculable.	El proyecto no tiene giro apiario.
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el	No vinculable.	El proyecto no tiene contemplado el uso de



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

<i>Criterio</i>	<i>Descripción</i>	<i>Vinculación</i>	<i>Cumplimiento</i>
	manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.		agroquímicos, insecticidas, así como productos químicos.
C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	No vinculable.	No se contempla el uso de ahumadores.
C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	No vinculable.	Competencia de autoridad Estatal.
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	No vinculable.	El proyecto no se trata de establecimiento de industria que maneje desechos peligrosos.
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	No Vinculable.	No se contempla la generación de residuos peligrosos para la ejecución del presente proyecto.
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	No vinculable.	El proyecto no contempla la instalación de generadores eólicos.



Criterio	Descripción	Vinculación	Cumplimiento
C-048	Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento, o preferentemente se deberá reemplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trate de rocas dimensionables.	No vinculable.	El proyecto no contempla actividades mineras.

III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA TONAMECA

Acuerdo administrativo que contiene el resumen del Modelo de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Santa María Tonameca, Pochutla, Oaxaca, publicado en el Periódico Oficial del Estado el 02 de mayo de 2015.

El predio se localiza dentro de la UGA 10, la política ambiental que define a esta UGA es de **protección**, la cual se describe de la siguiente manera.

***"Protección:** Cuando las superficies de la UGA tengan una cobertura vegetal de selva o bosque del 70% o más sin alto grado de disturbio o bien cuando la ocupación del suelo de la superficie de la UGA presente entre el 50 y 80% de vegetación de humedales o vegas de ríos y vegetación de dunas costeras"*

Las UGAS con una política de "Protección", que se contraponen con las actividades propuestas de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), por tal motivo se propone diseñar y ejecutar un "Programa de Reforestación", como medida de compensación, para como su nombre lo indica el compensar las afectaciones que se derivan de realizar el CUSTF.

El Programa de Reforestación con especies idóneas, con un periodo de mantenimiento de al menos 5 años, garantizando un éxito de sobrevivencia del 80%. Este programa será diseñado y ejecutado por un Ing. Forestal. La ubicación de esta reforestación se favorecerá en la Microcuenca o en el caso de no ser posible técnicamente se coordinará con el Municipio para elegir el sitio más factible, mismo que deberá coadyuvar principalmente a la regeneración de la selva baja caducifolia en una superficie equivalente a la afectada.

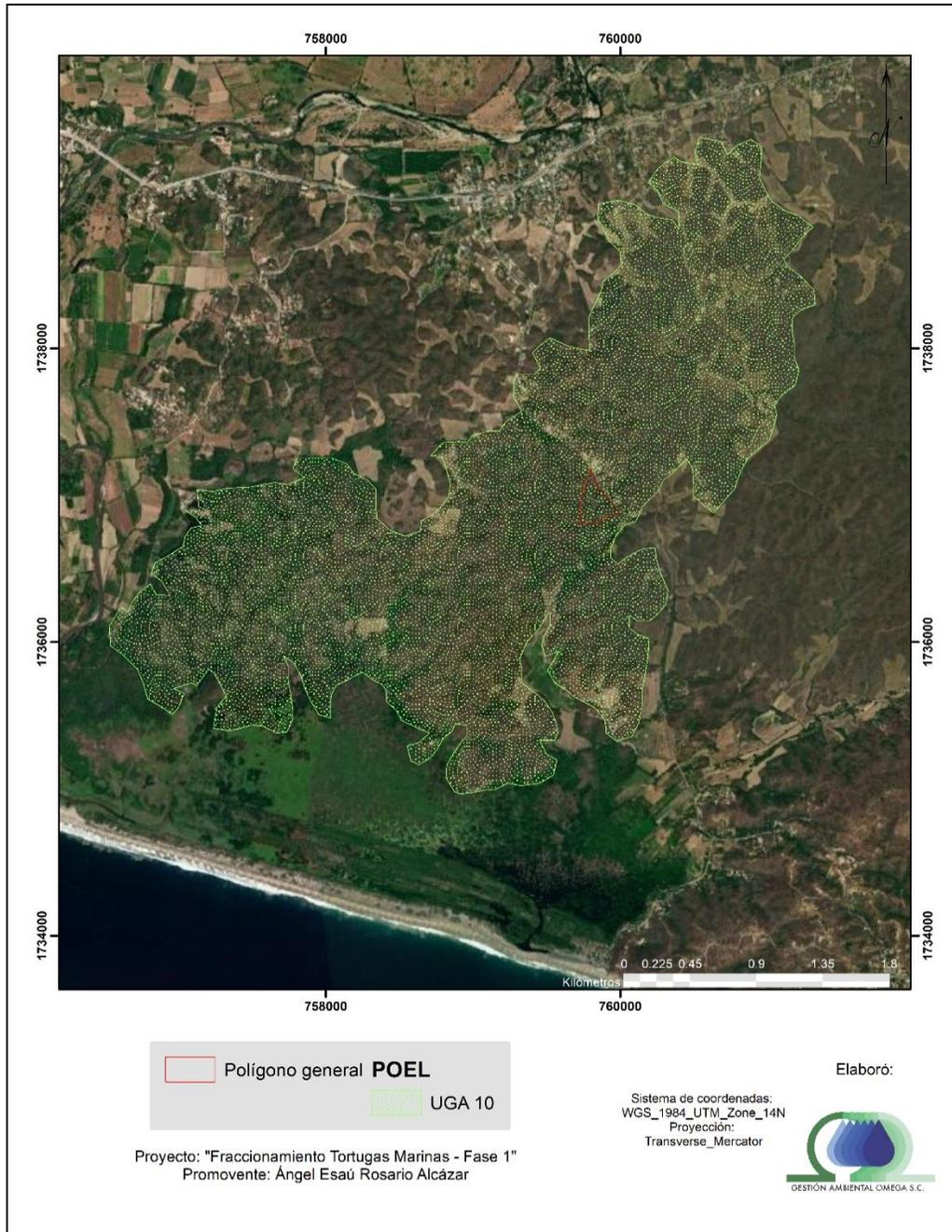


Figura 7. Localización del proyecto con respecto al POEL.

Para cada Unidad de Gestión Ambiental con base en los análisis de aptitudes y conflictos detectados en la etapa de Diagnóstico y considerando su compatibilidad con los Lineamientos Ecológicos asignados a cada UGA se establecieron los siguientes usos.



Uso predominante: Se refiere a la principal actividad u ocupación del suelo que se presenta en la Unidad de Gestión Ambiental y/o valor alto de aptitudes definido para cada UGA.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P



Usos compatibles: Consideran aquellos sectores que presentan valores alto, medio bajo en aptitudes y que pueden desarrollar en la misma UGA sin generar conflictos ambientales de uso predominante.



Usos condicionados: Es aquella actividad que se puede realizar en ciertas áreas de la UGA y bajo las condiciones impuestas por los criterios de regulación ecológica a fin de desarrollarlos sin generar conflictos ambientales.

Considerando la clasificación anterior del uso de suelo, presentamos la ficha de las características generales de la UGA 10, que vincula el proyecto de interés.

Tabla 25. Características Generales de la UGA 10.

Cantidad de Unidades Cartográficas: 14					Superficie: 6, 207.13 ha.									
Topografía: Depresión abiertas y Rellanos.														
Ocupación del Suelo: Selvas mediana y baja.					Grupo de aptitudes: Forestal, Turismo y Conservación.									
USO DE SUELOS	Predominante: Área Natural													
	Compatible: Turismo y Pecuario													
	Condicionado: Asentamientos Humanos, Agricultura, Infraestructura.													
LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS ESPECÍFICOS.														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA														
Agricultura (Ag)														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Pecuario (P)					Pesca (Pe)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	
Áreas Naturales (An)			Flora y Fauna				Forestal							
1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4			
Turismo														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Asentamientos Humanos (Ah)														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Infraestructura (If)														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		



Lineamientos Ecológicos Específicos.

Para el cumplimiento de la Política Ambiental asignada a cada UGA se construyeron 12 Lineamientos Ecológicos Específicos, estos van asociados con la finalidad de hacer posible los escenarios estratégicos planteados a 10 y 25 años con acciones de gobierno. Los lineamientos específicos buscan representar las expectativas sociales del desarrollo con la consideración de implementación de acciones y medidas de corrección, de mitigación o prevención de los procesos de deterioro y de conflictos ambientales.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Tabla 26. Lineamientos Ecológicos Específicos

Número	Lineamiento Ecológico Específico (LEE).	Vinculación	Cumplimiento
1	Transición de la agricultura convencional a la agricultura sustentable en 10 años.	No vinculable.	El proyecto no persigue un fin agrícola.
2	Los diferentes sectores productivos incluyen en sus programas acciones de conservación de suelos.	Vinculable	El promovente deberá ejecutar un programa interno para la conservación del suelo.
3	Crecimiento sustentable de los asentamientos.	Vinculable.	El proyecto tiene como objetivo un desarrollo inmobiliario, por lo que la planeación y diseño contempla un crecimiento sustentable.
4	Mantenimiento de la cobertura actual de selvas, bosques o manglares.	No vinculable.	El promovente no pretende realizar aprovechamiento de selvas, bosques o manglares.
6	Desarrollo de Turismo alternativo	No vinculable	El proyecto no tiene fines turísticos.
10	Aprovechamiento Sustentable de la flora y fauna silvestre.	No vinculable.	No se realizará aprovechamiento de flora y fauna.
11	Formalización legal de protección de áreas con valores excepcionales.	No vinculable.	La estrategia va dirigida al Gobierno Local para su legislación.



Criterios de Regulación Ecológica (CRE).

Los criterios de Regulación Ecológica son las condiciones bajo las que se deberán realizar las actividades o proyectos dentro de la Unidad de Gestión Ambiental. Para el caso de la UGA 10, las actividades se deberán ajustar a los siguientes

Tabla 27. Criterios de Regulación Ecológica.

No. Criterio	Clave	Descripción	Vinculación
2	Ag	Las autoridades y organismos correspondientes promoverán el desarrollo de acciones permanentes, para el cambio de sistemas de control de plagas, basados en el uso de agroquímicos de baja residualidad y promoviendo el manejo integral de plagas con base en el control biológico.	No vinculable.
3	Ag	En los terrenos con pendientes entre el 5 y 15% actualmente abierto a la agricultura se deberán establecer cultivos en terrazas o siguiendo las	No vinculable.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

No. Criterio	Clave	Descripción	Vinculación
		curvas de nivel para evitar procesos erosivos, en aquellos que tengan pendientes superiores al 15% deberán realizarse actividades de recuperación. Deberán establecerse un programa de conservación de suelo y agua, donde se contemple de forma prioritaria la estabilización de cárcavas.	
4	Ag	Para el manejo agrícola bajo esquemas de producción extensiva, se deberán emplear únicamente terrenos con desmontes previos y con una pendiente menor al 8%.	No vinculable.
5	Ag	Se deberá mantener la cobertura vegetal original en los suelos aun cuando se pretenda el establecimiento de nuevos campos de cultivos, o modificación de los existentes, excepto cuando se cuente con las autorizaciones correspondientes para el cambio de uso de suelos en terrenos forestales o de uso preferentemente forestal.	No vinculable.
6	Ag	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo, no deberán realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	No vinculable.
7	Ag	El uso del fuego con fines agrícolas se desarrollará conforme a una planeación en concurrencia de la autoridad municipal y las autoridades federales (SEMARNAT y SAGARPA) con representantes de los pequeños propietarios rurales. Se observará de forma obligatoria la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA -2007, en tanto se abandona esta práctica.	No vinculable.
8	Ag	La superficie de uso de suelo agrícola no deberá mantenerse en terrenos que presenten suelos delgados y pendientes mayores al 8% o alta susceptibilidad a la erosión.	No vinculable.
9	Ag	En áreas agrícolas cercanas a centros de población, hábitats de fauna silvestre o cuerpos de agua se limitará la aplicación de agroquímicos de alta residualidad y deberá realizarse de manera localizada y precisa, evitando la dispersión del producto, la contaminación del suelo y de cuerpos de agua	No vinculable.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

No. Criterio	Clave	Descripción	Vinculación
		en tanto se retira su suelo en las prácticas agropecuarias.	
10	Ag	Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riesgo agrícola, deberán ser sometidas previamente a tratamiento y cumplir con los límites permisibles para evitar riesgos de contaminación.	No vinculable.
11	Ag	No se deberán establecer agroindustrias en las Áreas Prioritarias para la Conservación. En caso de excepción deberá presentarse previamente una manifestación de impacto ambiental.	No vinculable.
12	Ag	Las agroindustrias deberán contar con planta de tratamiento de las aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con las disposiciones normativas aplicables.	No vinculable.
1	P	La actividad ganadera se realizará preferentemente en áreas de pastizales cultivados tomando en cuenta la capacidad de carga máxima adecuada para evitar el sobrepastoreo.	No vinculable.
2	P	La ganadería extensiva no deberá rebasar los coeficientes de agostadero determinados para la zona por las autoridades correspondientes o comisiones competente en la materia y además deberá demostrar que no afectará la viabilidad y permanencia de las especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y de las especies endémicas a la región.	No vinculable.
6	P	Se recomienda que toda la actividad pecuaria se realice fuera de una franja de 50 metros a partir de la zona federal a ambos lados de cauces de ríos, arroyos y escorrentías, exceptuando la actividad apícola.	No vinculable.
9	P	El pastoreo deberá ser controlado en áreas con coberturas de selva baja de manera que se aproveche preferentemente los estratos herbáceo y subarbustivo para mantener la vegetación arbórea y arbustiva natural de mayor altura y más desarrollada.	No vinculable.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

1	An	No deberán modificarse las bocas de las lenguas costeras, esteros y Sitios RAMSAR.	No vinculable.
2	An	Las zonas aledañas a Sitios RAMSAR, ANP, Cuerpos de Agua, Zonas Urbanas y Áreas Prioritarias para la conservación, no deberán ser utilizadas como vertederos, rellenos sanitarios y tiraderos residuos sólidos.	No vinculable El proyecto no se localiza dentro de ninguna área de interés ambiental.
3	An	La realización de proyectos, obras y actividades dentro de las Áreas Naturales, los Sitios RAMSAR y el santuario de Tortugas Marinas, playas y sus zonas de amortiguamiento respectivas, serán especificadas en los decretos, planes de manejo y en la normatividad vigente que corresponda, así como su aprobación en los dictámenes de impacto ambiental.	No vinculable El proyecto no se localiza dentro de ninguna área de interés ambiental.
3	Tu	Se permitirá el uso de las selvas medianas subcaducifolia, solamente para actividades turísticas sustentables y de turismo alternativo que utilicen la interpretación ambiental, observación de flora, fauna y paisaje, más no la construcción de infraestructura de ningún tipo.	No vinculable Se realizó la visita de campo y se determinó que el área del proyecto presenta una Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia, por lo que no es vinculable este criterio.
8	Tu	Las vialidades contempladas dentro de los proyectos y obras en áreas de preservación, conservación o rurales en general, deberán contar con puentes o pasos suficientes, así como reductores de velocidad y señalamientos apropiados para el libre tránsito y protección de fauna.	Vinculable Se instalarán dentro del polígono del proyecto, señalamientos apropiados para el libre tránsito y protección de fauna.
9	Tu	Se deberá mantener a los ecosistemas riparios en las condiciones actuales, y en caso necesario, recuperarlos en una franja mínima de diez metros posteriores a la zona federal.	No vinculable. Dentro del polígono del proyecto no identifican ecosistemas riparios.
10	Tu	No se utilizará el frente de la playa ni de cordones de dunas para estacionamiento en áreas de santuarios o campamentos ajenos a la protección de las tortugas.	No vinculable. El proyecto no se localiza ni tiene cercanía a dunas costeras.
11	Tu	Únicamente podrán construirse campos de golf en áreas con usos productivos, urbanos o desmontados legalmente, con un mínimo de 5 años atrás, y deberá cumplirse con las	No vinculable. El proyecto no contempla la construcción de campos de golf.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

		disposiciones de la LGEEPA y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental. El riesgo de los campos de golf deberá realizarse con aguas residuales.	
13	Tu	Sin distinción, los desarrollos turísticos e inmobiliarios deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternos que cumplan con las disposiciones normativas aplicables. Todos los sistemas de tratamiento deberán someterse a un proceso de verificación y mantenimiento conforme a la normatividad ambiental vigente.	No vinculable La Fase 1 del proyecto no contempla el sistema de tratamiento de agua, esta se solicitará en la segunda fase del proyecto, así como la introducción del servicio de drenaje.
14	Tu	En los esteros y sistemas lagunares costeros no deberán construirse canales internos de navegación.	No vinculable. El proyecto no se localiza en esteros o sistemas lagunares.
15	Tu	El turismo en las áreas con vegetación de selvas y bosques deberán ser alternativo (aventura, ecoturismo, rural) o de naturaleza pudiéndose realizar a través de la creación de UMAS en áreas forestales.	No vinculable. El proyecto no tiene fines turísticos.
1	Ah	El Plan de Desarrollo Urbano del municipio deberá incluir los criterios ambientales de este ordenamiento, ecológico, así como para la prevención de riesgos naturales, químicos y bacteriológicos, según sea el caso en la construcción de obras públicas y privadas. Los planes de desarrollo urbano deben de considerar la zonificación del territorio municipal y lineamientos generales para la construcción, con el fin de no generar o minimizar los riesgos o daños a la población, así como a las Áreas Prioritarias para la Conservación. No se debe desarrollar vivienda en lugares con menos de 10 msnm para evitar desastres por fenómenos hidrometeorológicos.	No vinculable. El promovente no es competente para la expedición del Plan de Desarrollo Urbano del municipio.
2	Ah	En la definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, se deberá tomar en cuenta los proyectos de desarrollo urbano y su correspondencia con el ordenamiento ecológico respectivo, así como la infraestructura existente.	Vinculable. Para la instalación del presente proyecto, se consideró el ordenamiento ecológico, así como la infraestructura existente, ya que la zona donde se insertará el proyecto cuenta



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

			con servicios básicos como energía eléctrica, agua, recolección de basura y vialidades de comunicación (carretera estatal).
3	Ah	La ampliación y generación de nuevos desarrollos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial independientes del drenaje doméstico.	No Vinculable. La Fase 1 del proyecto contempla el sistema de drenaje sanitario y pluvial, este se desarrollará en la fase 2.
4	Ah	Las poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales, exceptuando letrinas.	No vinculable. Se desconoce en que año se alcance una población mayor a 1000 habitantes.
5	Ah	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán dirigir sus descargas hacia letrinas o contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.	Vinculable Las personas que inicien habitando el fraccionamiento, deberán instalar sistemas alternos para el manejo de aguas residuales.
6	Ah	Los camellones, banquetas y áreas verdes públicas deberán contar con vegetación nativa de la región. Preferentemente, con base en la fonología de las especies para su correcta ubicación en áreas públicas.	Vinculable. Las áreas verdes, camellones y banquetas se sembrarán vegetación nativa de la región.
7	Ah	No se deberán crear nuevos centros de población en las Áreas Prioritarias para la Conservación.	No vinculable. El proyecto no se localiza dentro de ninguna área prioritaria para la conservación.
8	Ah	Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos urbanos.	Vinculable. La disposición de los residuos sólidos urbanos se realiza a través del servicio municipal, por lo que se adecuará la infraestructura necesaria para realizar una correcta recolección de basura.
9	Ah	Los asentamientos temporales (campamentos para la construcción de obra pública) deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la obra; nunca sobre humedales, manglares,	No vinculable. El proyecto no contempla asentamientos u obras temporales.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

		zona federal, dunas, o Áreas Prioritarias para la conservación. O tipo de vegetación frágil.	
10	Ah	En el Plan de Desarrollo Urbano del municipio, así como en los Planes Parciales de Desarrollo Urbano, se deberá cumplir con un mínimo de 12 metros cuadrados de áreas verdes por habitante para las ampliaciones de los centros de población existentes y áreas de reserva territorial.	Vinculable. Dentro de las medidas establecidas en la resolución de la PROFEPA, se realizará la reforestación en 1 hectárea con 1000 árboles nativos de la región.
11	Ah	Con el fin de evitar procesos de erosión del suelo y riesgos a la vivienda y espacios públicos, la construcción se deberá desarrollar preferentemente en terrenos con pendientes menores al 30%.	No vinculable. El proyecto no contempla la construcción de vivienda y espacios públicos.
12	Ah	Se deberá promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos, y el impulso de la construcción vertical en las reservas territoriales.	No vinculable. El promovente no es competente para la regulación de asentamiento humanos.
1	lf	El drenaje pluvial deberá integrar un sistema de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes.	No vinculable. La etapa 1 del presente proyecto no contempla la instalación de drenaje pluvial, este será incluido en la etapa 2.
2	lf	Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de residuos sólidos, así como la quema de los residuos.	No vinculable. El manejo de residuos sólidos urbanos se realizará por el servicio municipal, estará estrictamente prohibido arrojar basura dentro del predio.
3	lf	La construcción de caminos, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, y con drenes adecuados.	Vinculable. Los caminos son de terrecería, no se contempla la utilización de asfalto o cemento.
4	lf	Deberá evitarse la creación de nuevos caminos vecinales sobre acantilados, dunas y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos; excepto los destinados al acceso a la infraestructura autorizada.	Vinculable No existen acantilados, dunas y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

5	lf	Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y paisaje del sitio.	Vinculable Los elementos constructivos tienen características y colores que armonizan con el lugar.
6	lf	Durante las etapas de preparación y construcción, deberá mantenerse en todo momento una plataforma para el mantenimiento de equipo y maquinaria, la cual deberá contar con la infraestructura necesaria para garantizar la no infiltración de materiales peligrosos al subsuelo.	No vinculable Por las características del proyecto no se requiere tener equipos o maquinarias en el sitio, una vez terminada la jornada laboral estos deberán retirarse a su domicilio.
7	lf	No se deberán utilizar explosivos en ninguna de las etapas de implementación de los proyectos en UGA's en las que son prioritarias para la conservación.	No vinculable. El proyecto no contempla el uso de explosivos.
8	lf	No se deberá instalar de manera permanente, infraestructura de comunicación o energía (postes, torres, estructuras, líneas, antenas) en zonas de alto valor escénico. Las instalaciones temporales de esta infraestructura deberán realizarse preferentemente en sitios con bajo valor ambiental o en zonas destinadas y autorizadas para la construcción de la infraestructura del proyecto.	No vinculable. La infraestructura eléctrica que se introducirá será subterránea, no se realizará la instalación de postes, torres, estructuras, líneas y/o antenas.
9	lf	Los proyectos y obras de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación natural propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.	Vinculable. Dentro de las medidas establecidas en la resolución de la PROFEPA, se realizará la reforestación en 1 hectárea con 1000 árboles nativos de la región.
10	lf	Las actividades de dragado para la rehabilitación o la apertura de cauces, escorrentías, canales, etc., deberán de obtener previamente el dictamen de impacto ambiental correspondiente y justificarse ambiental y técnicamente. Deberán demostrar que no afectarán la continuidad hídrica, especialmente aquella de la que dependan o se relacione con ecosistemas críticos, como son humedales.	No vinculable. No se pretende realizar el dragado o apertura de cauces, escorrentías, canales u otro.
11	lf	Los proyectos, obras y actividades que colinden con cuerpos de agua, como lagunas costeras y estuarios (especialmente con los	No vinculable.



“FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

		Sitios RAMSAR), deberán participar en las acciones de protección restauración y rehabilitación del humedal. Deberán respetar una franja de amortiguamiento, que será definida por el dictamen de impacto ambiental correspondiente. La Infraestructura en efluentes (ríos, arroyos) deberá tomar en cuenta el funcionamiento del ecosistema ripario en caso de que se requiera transformar el sistema de lótico a léntico (presas). Deberá presentarse una MIA la que debe contener estudios de azolves y de gasto ecológico.	El proyecto no interfiere con cuerpos de agua como lagunas costeras y estuarios.
12	If	Se deberán mantener sin alteración los canales de comunicación entre los cuerpos de agua naturales y rehabilitarse aquellos que presenten degradación.	No vinculable. No se pretende la alteración de cuerpos de agua ni escorrentías perennes o intermitentes.
13	If	Se deberá evitar el desarrollo urbano en el interior u orillas de los cauces de ríos, presas, arroyos, cuerpos de agua costeros y humedales. Esta medida incluye el estricto respeto a la franja de protección, determinada por el registro máximo de caudal en sus superficies o secciones, en los últimos 20 años y con una distancia mínima de 50 metros de esta cota. En caso de que no existan registros de cotas, deberá evitarse el desarrollo urbano en ambos lados del cauce en una distancia de al menos 50 metros a partir del límite de zona federal.	No vinculable. El proyecto no se localiza en el interior u orillas de los cauces de ríos, presas, arroyos, cuerpos de agua costeros y humedales.

III.5. ÁREA NATURAL PROTEGIDA

El proyecto no interfiere con ninguna Área Natural Protegida (ANP), el ANP más cercano es “Playa La Escobilla” se localiza a 4.65 kilómetros en línea recta, en dirección suroeste.

III.6. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.

No existe hasta el momento la publicación en medios oficiales del Programa de Desarrollo Urbano Municipal de la administración 2022-2024.

III.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

En esta sección se expone de manera concisa y objetiva cuáles son las especificaciones establecidas en las normas oficiales mexicanas vigentes que aplican a las obras y actividades proyectadas y cómo



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

cumple el proyecto cada una de ellas. En este caso, los planteamientos que se hacen son absolutamente congruentes con el diseño del proyecto y las características del proceso (capítulo II), así con las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se propongan en el capítulo VI.

Tabla 28. Normas Oficiales Mexicanas vinculable con el proyecto.

Artículo	Vinculación	Cumplimiento
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección Ambiental. Vehículos en Circulación que usan Diésel como combustible. - Límites Máximos Permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo en medición.	Se vincula con el proyecto, debido a que se usará en la etapa constructiva equipo para excavación, traslado de material e insumos de construcción.	Se deberán contratar unidades nuevas o certificadas que cumplan con la NOM-045-SEMARNAT-2006.
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclo motorizados en circulación, y su método de medición.	Vinculable. Debido al uso de unidades de motor a durante la etapa constructiva.	Se deberán contratar unidades nuevas o certificadas que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994.
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.	Vinculable. Dentro del proyecto se encontraron las siguientes especies con categoría de protección. <u>Flora</u> Nombre Científico: Guaiacum coulteri Nombre común: Árbol santo Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010: A (Amenazada). <u>Fauna</u> Nombre Científico: Buteo albonotatus Nombre común: Aguililla aura Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr (Protección).	Se diseñarán y ejecutarán previo al desmonte, los siguientes programas: 1.-Previo al inicio del proyecto se aplicará el programa de rescate y reubicación de flora silvestre, dirigida por biólogo, forestal o a fin. En este programa se incluirá una sección dirigida a la preservación de la especie normada. 2.-Previo al inicio del proyecto, se aplicará un programa de ahuyentamiento de fauna silvestre, dirigida por biólogo o a fin. En este programa se incluirá una sección dirigida a la preservación de las especies normadas.



III.8. LEYES Y REGLAMENTO.

III.8.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, con su última reforma publicada en el DOF 24 de enero de 2024.

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente en el Territorio. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

Tabla 29. Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Artículo	Vinculación	Cumplimiento
<p>Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el 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:</p> <p>I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.</p> <p>II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.</p> <p>III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.</p>	<p>Vinculable.</p> <p>El proyecto se trata de un desarrollo inmobiliario (Etapa 1) que requerirá el cambio de uso de uso en terrenos forestales (Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia), para la construcción de vialidades, dotación de servicios de electricidad, jardinerías, caseta de vigilancia, fachada y siembra de árboles frutales.</p>	<p>Se gestionará previo al inicio del proyecto todos y cada uno de los permisos y/o autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental.</p> <p>Se cumplirá en tiempo y forma con todas y cada una de los términos y condicionantes integradas en la Autorización correspondiente.</p>



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Artículo	Vinculación	Cumplimiento
<p>IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos.</p> <p>V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración.</p> <p>VI. (DEROGADA, D.O.F. 25 DE FEBRERO DE 2003.</p> <p>VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.</p> <p>VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas.</p> <p>IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.</p> <p>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. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo.</p> <p>XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.</p> <p>XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</p> <p>XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.</p>		
<p>ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles</p>		



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Artículo	Vinculación	Cumplimiento
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...(sic)		

III.8.2 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013. Texto vigente. Última reforma publicada el 07 de mayo de 2021.

Tabla 30. Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).

Artículo	Vinculación	Cumplimiento
<p>Artículo 1.- La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental...(sic).</p> <p>Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.</p> <p>De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</p> <p>Artículo 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos</p>	<p>Ley aplicativa en el caso de causar un daño por la realización del proyecto sin previa autorización; se está en la concepción de una responsabilidad ambiental o en su caso una vez autorizado en el supuesto de no cumplir con las medidas establecidas.</p> <p>El proyecto involucra actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por lo que las actividades a realizarse deben ser conforme a la autorización en materia de impacto ambiental.</p>	<p>El proyecto deberá obtener previo a su inicio todos y cada uno de los permisos ambientales que le aplican, y una vez obtenido la resolución se cumplirá cabalmente con las especificaciones, medidas y demás condicionantes para que el proyecto se desarrolle de una manera acorde con el medio ambiente en el que se va a insertar.</p>



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

<p>naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.</p> <p>La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.</p>		
---	--	--

III.8.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2003. Texto Vigente. Su última reforma publicada en DOF 22 de mayo de 2015.

Tabla 31. Vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Vinculación	Cumplimiento
<p>Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, se observarán los siguientes principios:</p> <p>IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;</p> <p>VIII. La disposición final de residuos limitada sólo a aquellos cuya valorización o tratamiento no sea económicamente viable, tecnológicamente factible y ambientalmente adecuada;</p>	<p>Vinculable.</p> <p>Durante las etapas de construcción y operación, se contempla la generación de Residuos de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), principalmente RSU: Envolturas, embalaje, envases, bolsas plásticas, cartón, PET, HDPE.</p>	<p>Dentro de las acciones que se pretenden realizar para dar cumplimiento a este punto son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">  Realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, incluye su almacenamiento temporal y destino final.  Deberán establecerse sitios específicos para el almacenamiento de los RSU.  Quedará prohibido la disposición de residuos en el límite sur del predio, es decir de las dunas costeras y área natural protegida.  Realizar la segregación de los residuos valorizados, evitar que terminen en sitio de disposición final.



III.8.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, con su última reforma publicada en el DOF 31 de octubre de 2014.

Tabla 32. Vinculación con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo	Vinculación	Cumplimiento
<p>Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:</p> <p>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;</p> <p>II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2</p>	<p>Vinculable.</p> <p>El reglamento señala en su artículo 5º que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.</p> <p>Por lo tanto, el proyecto se vincula directamente con los incisos O) fracción I e inciso Q), que corresponde por las actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales y desarrollo inmobiliarios que afectan los ecosistemas costeros.</p>	<p>Se gestionará previo al inicio del proyecto todos y cada uno de los permisos y/o autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental, por lo que se presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto “Fraccionamiento Tortugas Marinas - Fase 1”.</p> <p>El promovente presentará ante esta Autoridad Ambiental el trámite de solicitud de autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, por lo que deberá presentar el Estudio Técnico Justificativo correspondiente. Asimismo, una vez obtenida la autorización, dará cumplimiento a los Términos y Condicionantes establecidas en la autorización.</p>



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Artículo	Vinculación	Cumplimiento
<p>hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y</p> <p>III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.</p> <p>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, con excepción de:</p> <p>a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;</p> <p>b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y</p> <p>c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.</p>		



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

Un inventario ambiental es una herramienta fundamental en la evaluación y gestión de impactos ambientales de un proyecto. Consiste en la recopilación sistemática y detallada de información sobre los recursos naturales, condiciones ambientales y aspectos socioeconómicos de un área específica afectada por el proyecto. Este inventario es fundamental para comprender el estado actual del medio ambiente y cómo el proyecto podría afectarlo. Un inventario ambiental es una herramienta esencial para el desarrollo sostenible de un proyecto. Permite comprender el entorno del proyecto, identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales y proponer medidas para mitigarlos.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Cuando se establece el sistema ambiental (SA) de un proyecto a nivel de microcuenca hidrológica, significa que se está considerando y evaluando el entorno natural y los recursos hídricos dentro de una unidad geográfica relativamente pequeña y definida, conocida como microcuenca.

Una microcuenca hidrológica es una región del terreno que drena hacia un mismo punto de salida, como un río, arroyo o lago. Estas unidades son importantes porque el agua que fluye a través de ellas se interrelaciona con el suelo, la vegetación, la fauna y otros componentes del ecosistema, formando un sistema ambiental integral.

Al establecer el sistema ambiental del proyecto a nivel de microcuenca hidrológica, se están considerando varios aspectos:

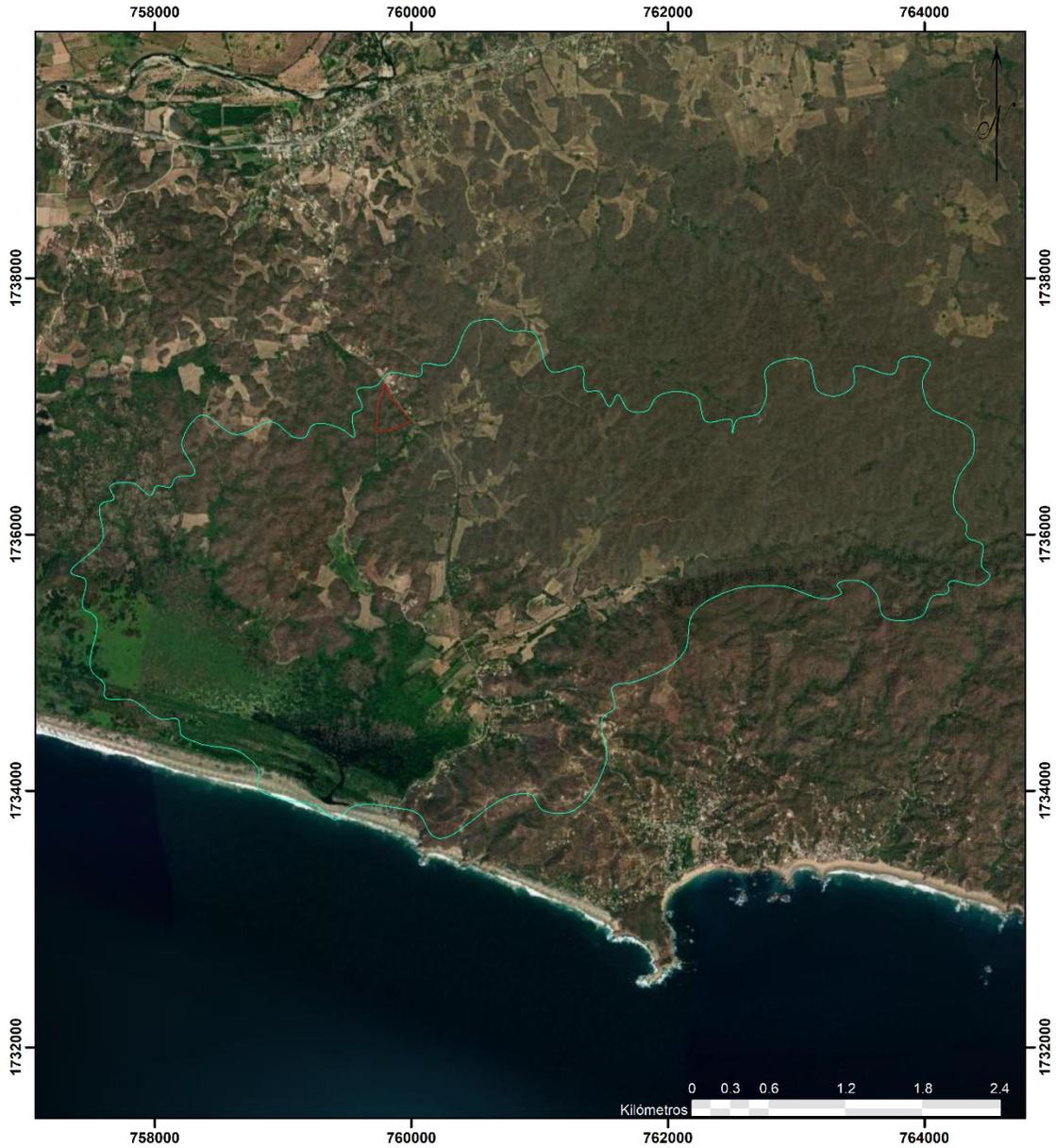
- **Interconexión de recursos:** Se analiza cómo interactúan los diferentes elementos del entorno natural, como la calidad del agua, la vegetación, la fauna, el suelo y el clima, dentro de la microcuenca. Esto permite comprender cómo los cambios en un componente pueden afectar a otros y al ecosistema en su conjunto.
- **Identificación de impactos:** Se evalúan los posibles impactos ambientales que el proyecto pueda tener en la microcuenca, como la contaminación del agua, la erosión del suelo y la pérdida de biodiversidad. Esto permite anticipar y mitigar los efectos negativos.
- **Planificación y gestión:** Se desarrollan estrategias de planificación y gestión que consideran la integridad y la función del sistema ambiental a nivel de microcuenca. Esto puede incluir medidas de conservación, restauración y manejo sostenible de los recursos naturales.

Establecer el sistema ambiental de un proyecto a nivel de microcuenca hidrológica implica un enfoque integral que reconoce la interdependencia de los componentes naturales del ecosistema y cómo estos pueden ser afectados por las actividades humanas. Esto es fundamental para promover un desarrollo sostenible y la conservación de los recursos naturales.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MIA -P



- Polígono general
- Sistema ambiental

Proyecto: "Fraccionamiento Tortugas Marinas - Fase 1"
Promovente: Ángel Esaú Rosario Alcázar

Sistema de coordenadas:
WGS_1984_UTM_Zone_14N
Proyección:
Transverse_Mercator

Elaboró:



Figura 8. Sistema ambiental delimitado para el proyecto.



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La caracterización y análisis del sistema ambiental son etapas esenciales para obtener una comprensión detallada del entorno natural en una ubicación específica y para evaluar de qué manera un proyecto potencial podría influir en él. Este proceso no solo implica identificar los componentes clave del medio ambiente, como el clima, la geología, la hidrología y la biodiversidad, sino también analizar las interacciones complejas entre estos elementos.

Al comprender mejor el sistema ambiental existente, se pueden anticipar y evaluar los posibles impactos que el proyecto podría tener, tanto positivos como negativos, sobre el medio ambiente y la comunidad local. Además, este análisis proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas en todas las etapas del proyecto, desde la planificación inicial hasta la implementación y el monitoreo continuo.

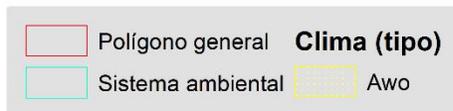
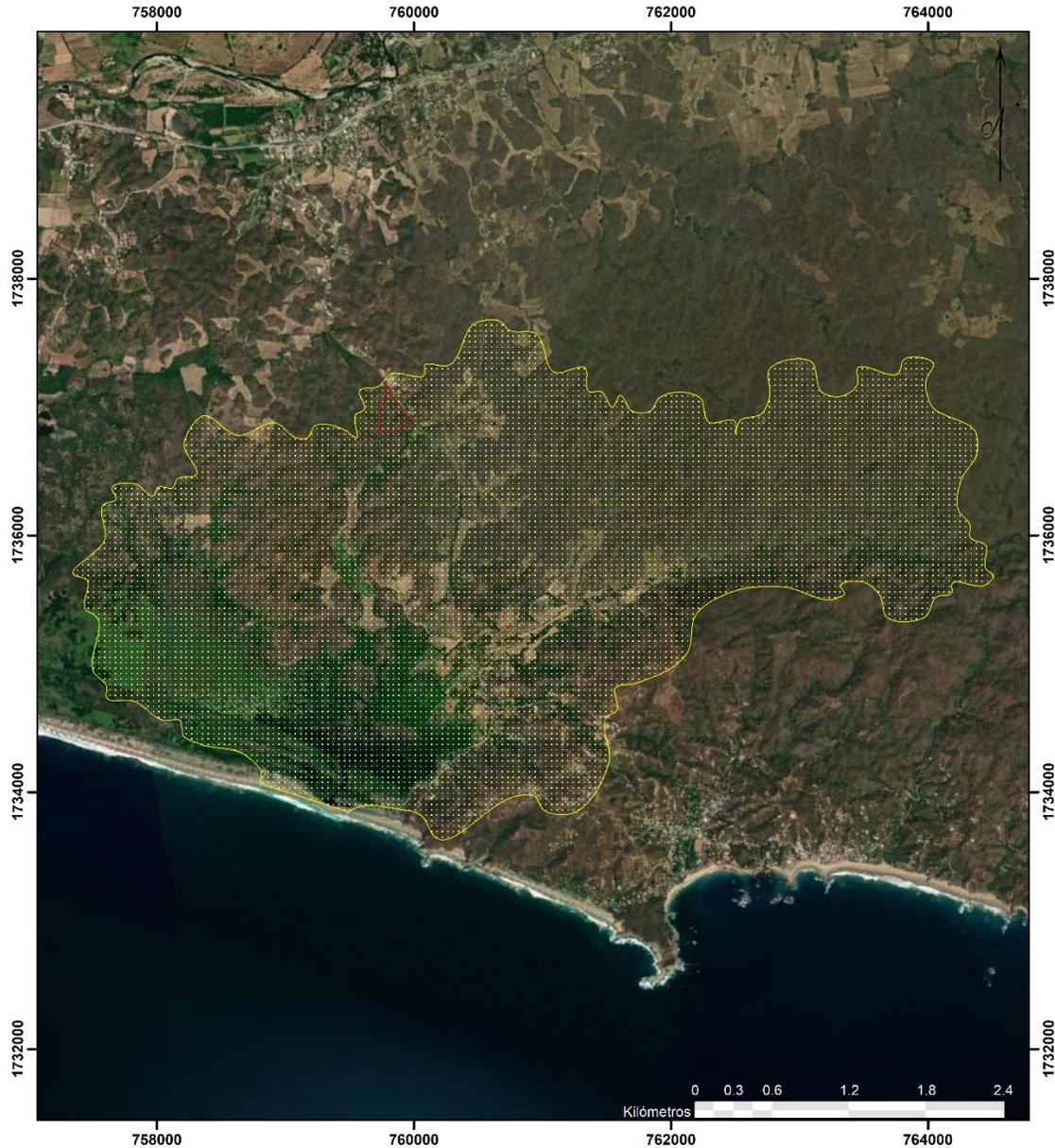
Además de considerar los aspectos ambientales, es crucial tener en cuenta las dimensiones sociales y culturales del entorno. Esto implica evaluar cómo el proyecto podría afectar a las comunidades locales, sus medios de vida, su acceso a recursos naturales y su patrimonio cultural. La inclusión de estas perspectivas sociales ayuda a garantizar que el proyecto se desarrolle de manera sostenible y equitativa, promoviendo el bienestar tanto del medio ambiente como de las personas que dependen de él.

La caracterización y análisis del sistema ambiental no solo son fundamentales para comprender el estado actual del medio ambiente y los posibles impactos de un proyecto, sino que también proporcionan una base sólida para la toma de decisiones que considera tanto los aspectos ambientales como los sociales, promoviendo un desarrollo más equilibrado y sostenible.

IV.2.1 Aspectos bióticos

a) *Clima*

De acuerdo con la carta de "climas" de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y al Diccionario de datos de climas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), según el Sistema de Clasificación Climática de Köppen (1936), modificado por Enriqueta García (1964), el tipo de clima presente en el SA es Aw0, correspondiente a cálido, temperatura media del mes más frío mayor de 18°C y temperatura media anual mayor de 18°C, subhúmedo, son aquellos cuyo régimen de lluvias es de verano (cuando el mes de máxima precipitación se presenta dentro del período mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.), escasas todo el año o de invierno, menos húmedo, cociente de la precipitación entre la temperatura (P/T) menor de 43.2.



Proyecto: "Fraccionamiento Tortugas Marinas - Fase 1"
Promovente: Ángel Esaú Rosario Alcázar

Sistema de coordenadas:
WGS_1984_UTM_Zone_14N
Proyección:
Transverse_Mercator

Elaboró:



Figura 9. Clima presente en el sistema ambiental del proyecto

De acuerdo con la consulta realizada en el programa "Busca Ciclones" del Sistema Nacional de Protección Civil, del Centro Nacional de Prevención de Desastres, los ciclones más relevantes para el sitio del proyecto, se muestran, a continuación:



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Tabla 33. Eventos ciclónicos más relevantes para el proyecto.

Nombre	Clasificación	Año
Cristina	Tormenta tropical	1996
Olaf	Depresión tropical	1997
Pauline	Huracán 4	1997
Rick	Huracán 1	1997
Rosa	Tormenta tropical	2000
Carlotta	Huracán 2	2012
Beatriz	Tormenta tropical	2017

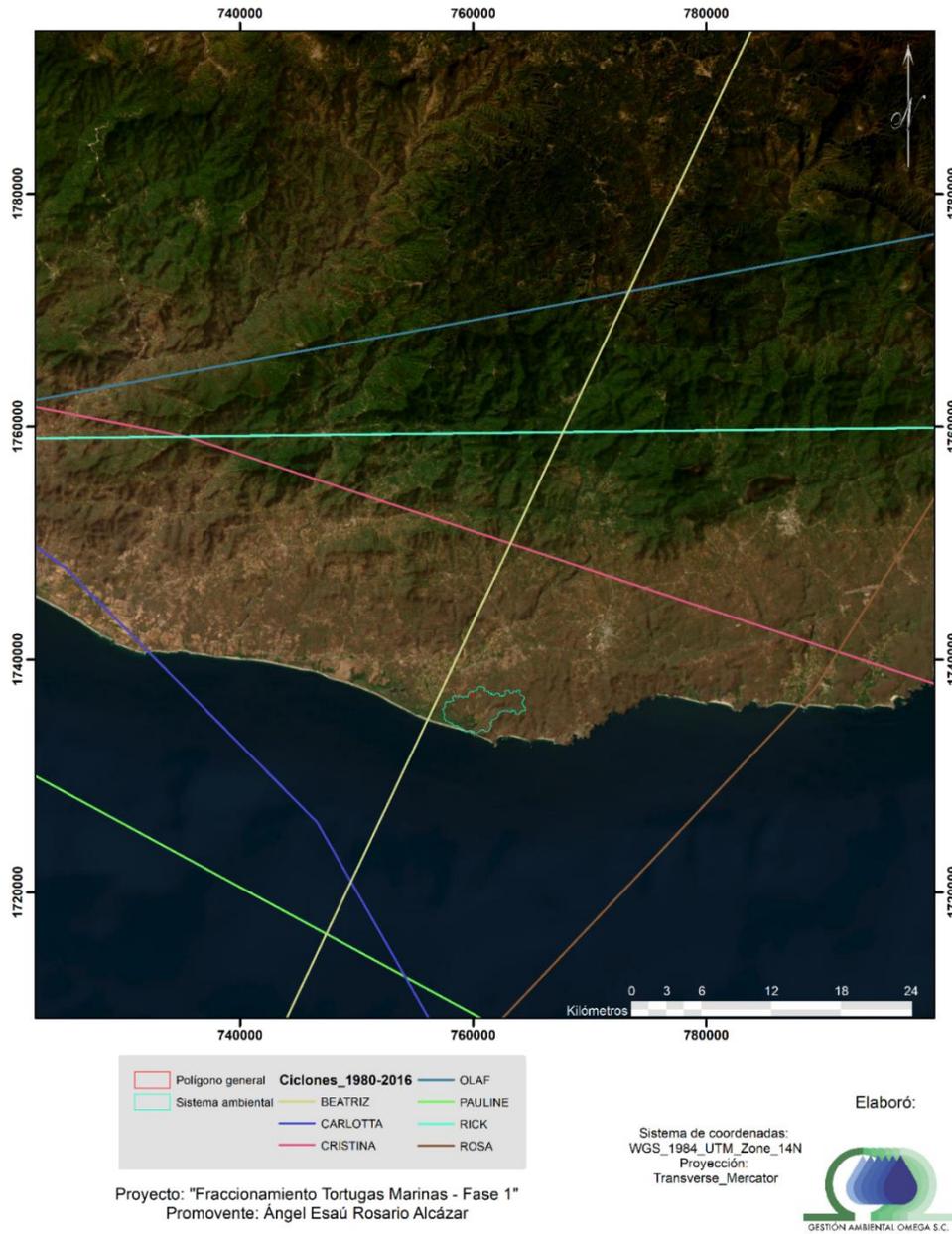


Figura 10. Trayectorias de los eventos ciclónicos más relevantes para el proyecto.



b) *Geología y geomorfología*

De acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales Geológicos. Continuo Nacional. Escala 1:1,000,000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), los tipos de roca presente en el sistema ambiental del proyecto, se describen en la siguiente tabla:

Tabla 34. . Tipos de suelo presentes en el sistema ambiental

CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA	SISTEMA
H ₂ O	Cuerpo de agua perenne	-	-	-	-
J(Gn)	Unidad cronoestratigráfica	Metamórfica	Gneis	Mesozoico	Jurásico
Q(s)	Suelo	-	-	Cenoicoico	Cuaternario

De acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1,000,000. Serie I. del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Provincia fisiográfica a la que pertenece el sistema ambiental del proyecto es: "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 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 m, con excepción de algunas cimas como la del cerro Nube (Quie-Yelaag), en Oaxaca, que es de 3 720 m. 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 surorientales 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. El mayor sistema fluvial es el del río Balsas, con su afluente en el occidente, el río Tepalcatepec. En el extremo oriente se originan importantes tributarios del Papaloapan (uno de los más notables sistemas hidrológicos del país) y del Tehuantepec. En la vertiente sur de la provincia, desde el río Tomatlán en el oeste, baja un buen número de ríos cortos al Océano Pacífico; pocos de éstos, como el Armería, el Coahuayana y el Papagayo, nacen al norte de la divisoria de las sierras costeras; el mayor de ellos es el Atoyac (Verde en su tramo final) que desciende desde los Valles Centrales de Oaxaca. La Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio 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.

La subprovincia fisiográfica "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.

El sistema de topofomas identificado: "Llanura", llanura costera con lomerío; "Lomerío", lomerío con llanuras.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MIA -P

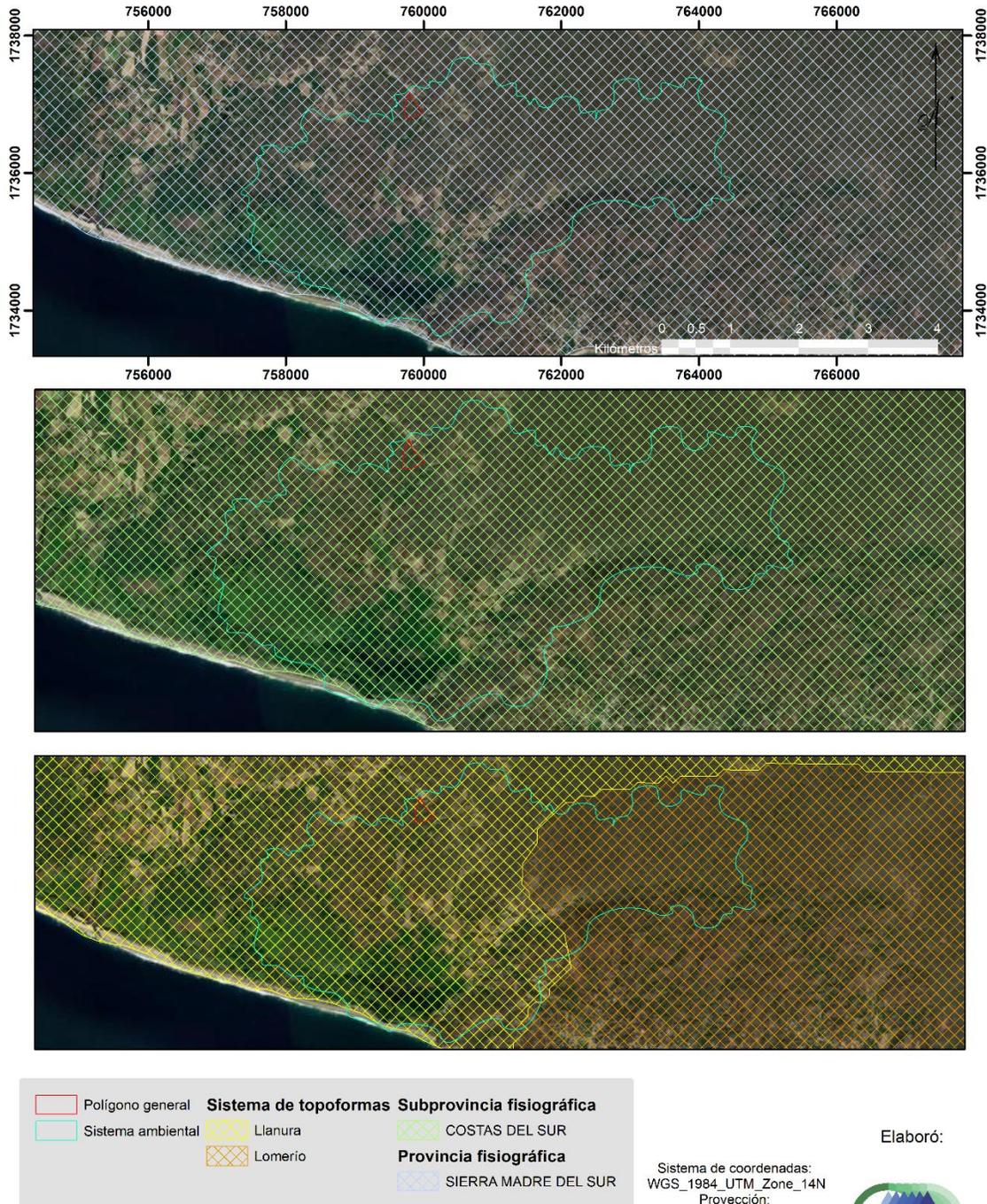


Figura 11. . Fisiografía presente en el sistema ambiental

En cuanto a la sismicidad del área, frente a las costas de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, en el Océano Pacífico, la placa de Cocos, compuesta por corteza oceánica, se introduce bajo la placa de Norteamérica, formada principalmente por corteza continental, a lo largo de la Trincheras Mesoamericana y debido a la diferencia de densidades que existe entre ambas, en función del proceso



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

tectónico conocido como subducción. Como resultado de esta interacción mecánica y térmica entre las placas, grandes cantidades de energía se concentran y acumulan durante prolongados y diversos periodos de tiempo, que, al liberarse de manera súbita, a través de una ruptura evidenciada por fallas y/o fracturas en la corteza, generan sismos. Al ubicarse en el litoral del estado de Oaxaca, el territorio sobre el cual se asienta el municipio de Santa María Tonameca se encuentra altamente influenciado por dicha actividad tectónica, siendo así clasificado como parte de la región de mayor sismicidad en México, según la clasificación realizada por la Comisión Federal de Electricidad en la región sísmica D. Esta región se caracteriza porque las aceleraciones sísmicas pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad (9.8 m/s²) y porque el número de epicentros registrados por la red del Servicio Sismológico Nacional (SSN) es mucho mayor con respecto a las zonas A, B y C.

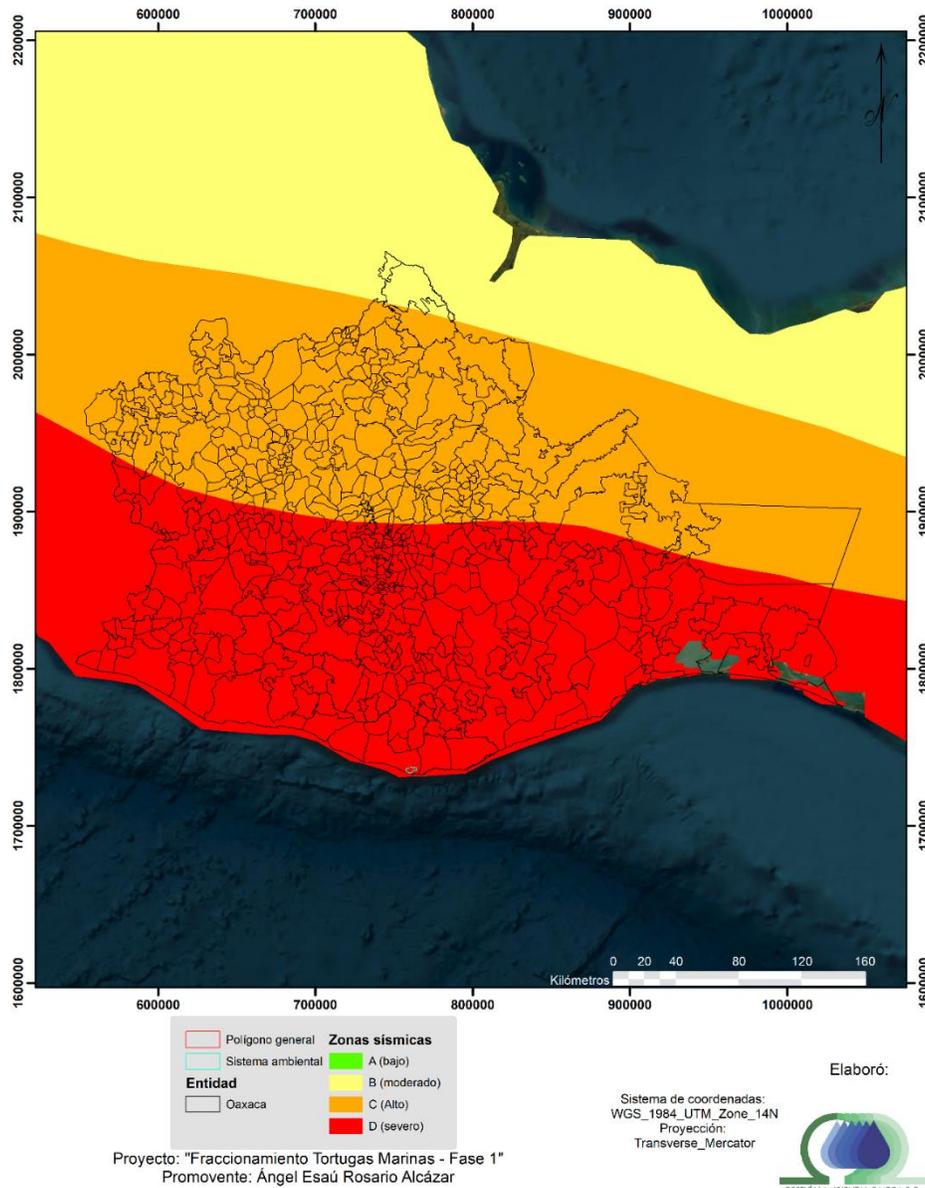


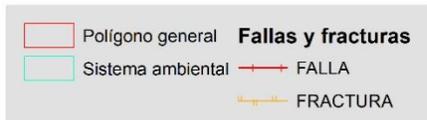
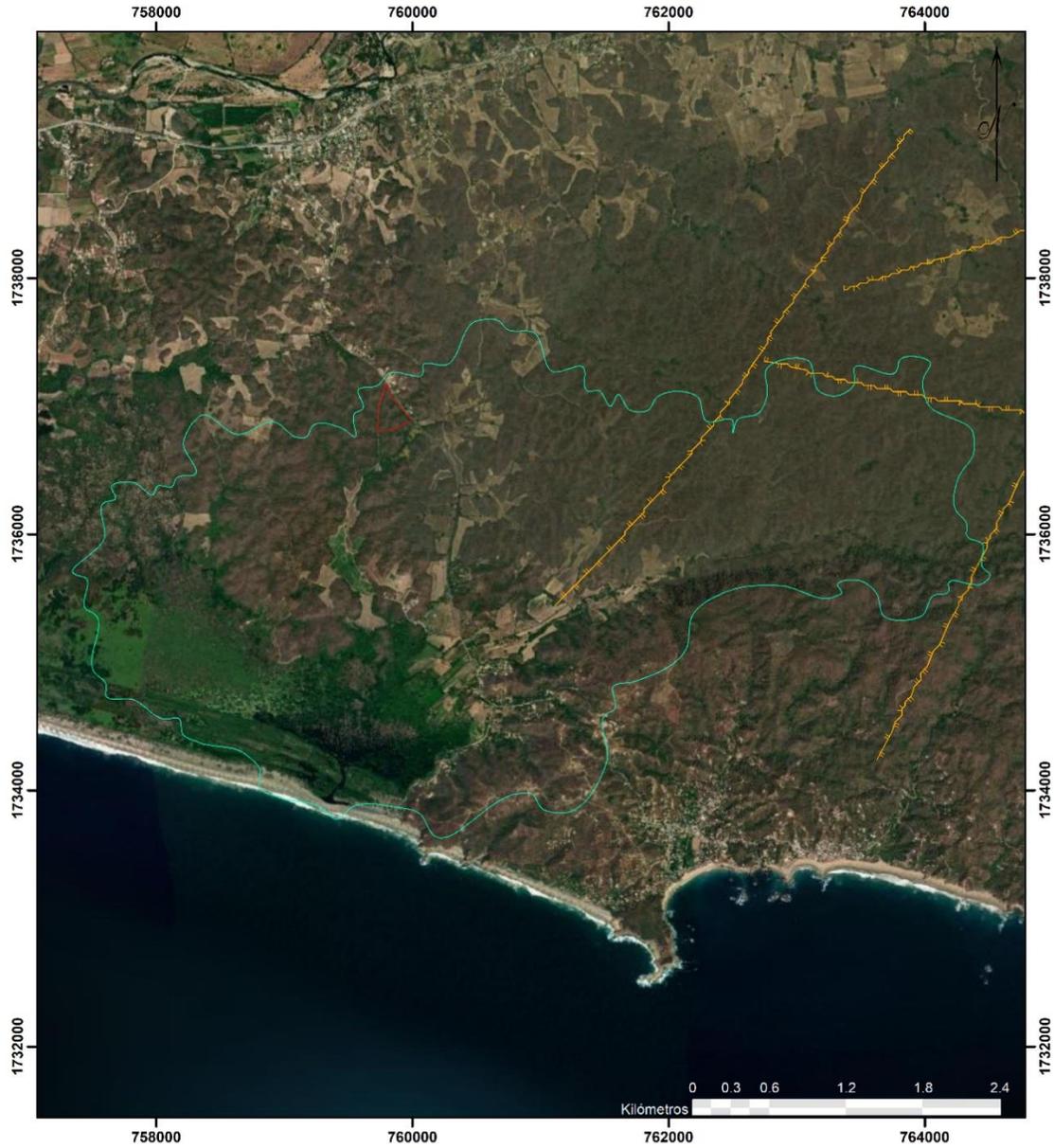
Figura 12. Regionalización sísmica de México



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MIA -P

En tanto, Conjunto de datos vectoriales geológicos, Escala 1:1 000 000 (Continuo Nacional), Fallas - fracturas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se identifican en la parte noreste del sistema ambiental cuatros fracturas.



Proyecto: "Fraccionamiento Tortugas Marinas - Fase 1"
Promovente: Ángel Esaú Rosario Alcázar

Sistema de coordenadas:
WGS_1984_UTM_Zone_14N
Proyección:
Transverse_Mercator

Elaboró:



Figura 13. Fallas y fracturas presentes en el sistema ambiental



c) Suelos

En cuanto a la edafología, de acuerdo con los Datos Vectoriales Edafológicos. Escala 1: 250, 000 de INEGI, dentro del Sistema Ambiental, el tipo de suelo presenta las claves: Be+Re+Lc/1 y Re+I/1/L, las cuales se describen:

- Suelo dominante (B): Cambisol, del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.
 - Subunidad del suelo dominante: (e): Eútrico, tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.
- Suelo secundario (R): Regosol, suelo procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas.
 - Subunidad del suelo secundario: (e): Eútrico, tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.
- Suelo terciario (L): Luvisol, Del latín *lumi, luo*: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados.
 - Subunidad del suelo terciario: (c): Crómico, Del griego *kromos*: color. Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.
- Clase textural (1): Gruesa, suelos con mucha arena.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MIA -P

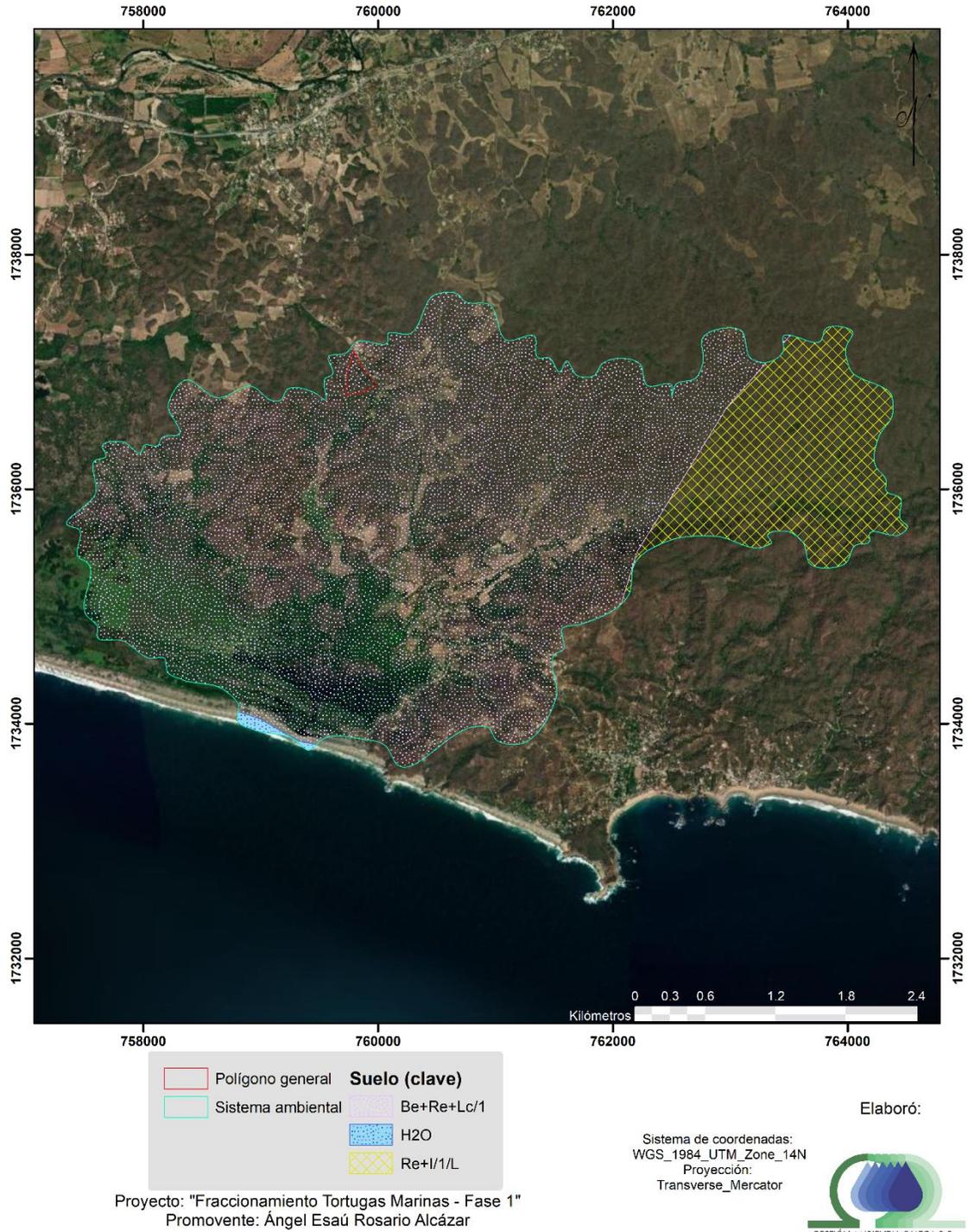


Figura 14. Suelos presentes en el sistema ambiental.



d) Hidrología superficial y subterránea

De acuerdo con la Red Hidrográfica, edición 2.0, Escala: 1:50000, y el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIALT) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el sistema ambiental del proyecto se encuentra en la Región Hidrográfica 21 (RH 21: "Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), Cuenca: "R. Copalita y Otros (RH21B)", Subcuenca: "R. Tomaneca (RH21Bc)".

La RH 21 se encuentra en la porción suroeste del estado de Oaxaca, abarcando parte de las regiones Mixteca, Sierra Sur y Costa, tiene una superficie de 4,244 km², que representa el 2.7% del territorio estatal. La precipitación media anual en la RH 21 es de 1,400 mm. Los principales ríos son el Copalita, el Tonalá y el Tlacolula. Las principales actividades económicas son la agricultura, la ganadería, la pesca y el turismo. La problemática ambiental actual presente es:

- Deforestación: La deforestación es un problema grave, lo que ha provocado erosión del suelo y pérdida de biodiversidad.
- Contaminación: La contaminación del agua es un problema, debido a la descarga de aguas residuales y agroquímicos.
- Escasez de agua: La escasez de agua es un problema, especialmente durante la estación seca.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MIA -P

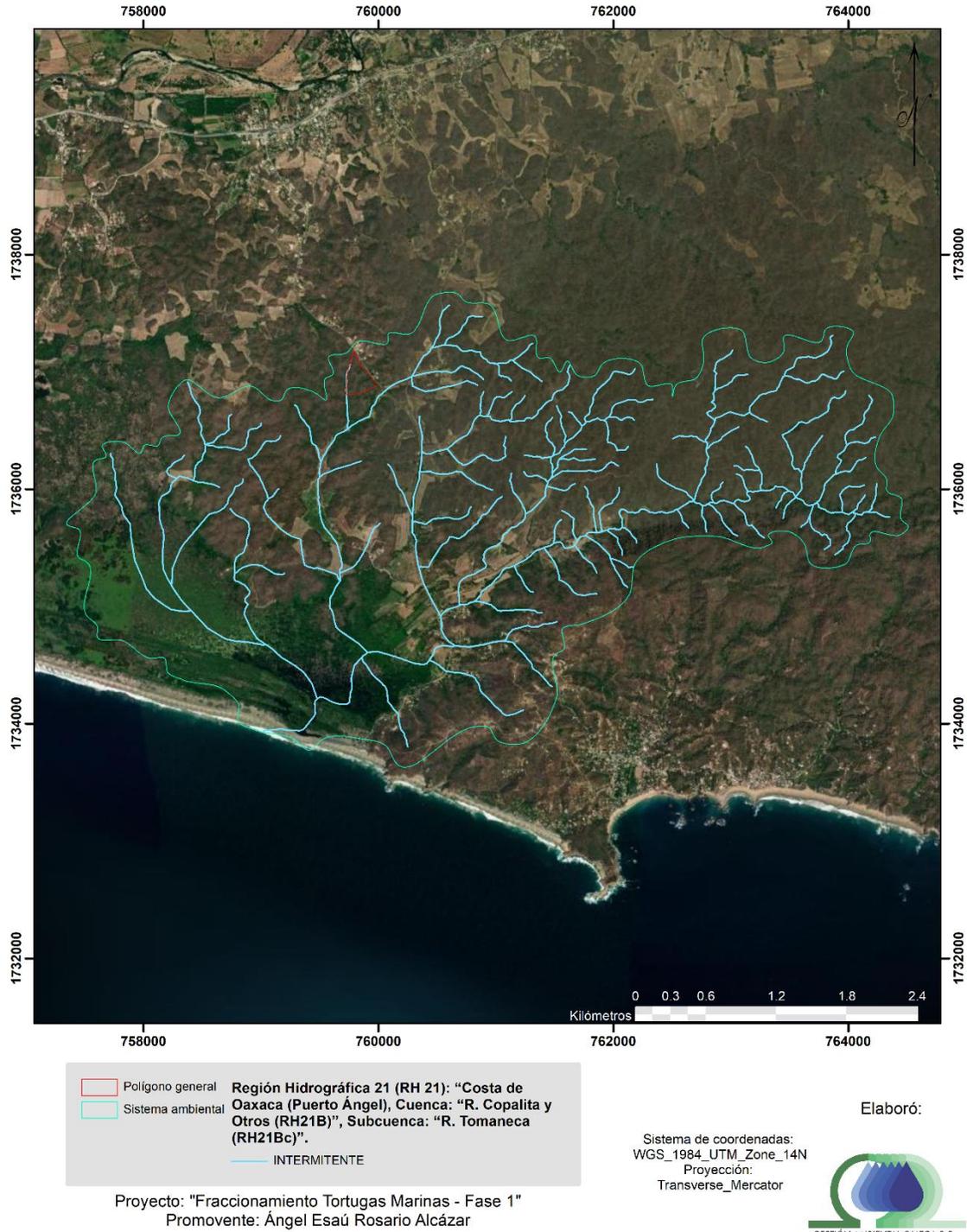


Figura 15. Hidrología superficial del sistema ambiental.

Para el sitio del proyecto, se localiza una corriente intermitente en la parte suroeste, en el límite del predio, que fluye en dirección norte a sur.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MIA -P



Polígono general
 Sistema ambiental
— INTERMITENTE

Región Hidrográfica 21 (RH 21): "Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), Cuenca: "R. Copalita y Otros (RH21B)", Subcuenca: "R. Tomaneca (RH21Bc)".

Proyecto: "Fraccionamiento Tortugas Marinas - Fase 1"
 Promovente: Ángel Esaú Rosario Alcázar

Sistema de coordenadas:
 WGS_1984_UTM_Zone_14N
 Proyección:
 Transverse_Mercator

Elaboró:



Figura 16. Hidrología superficial del predio del proyecto

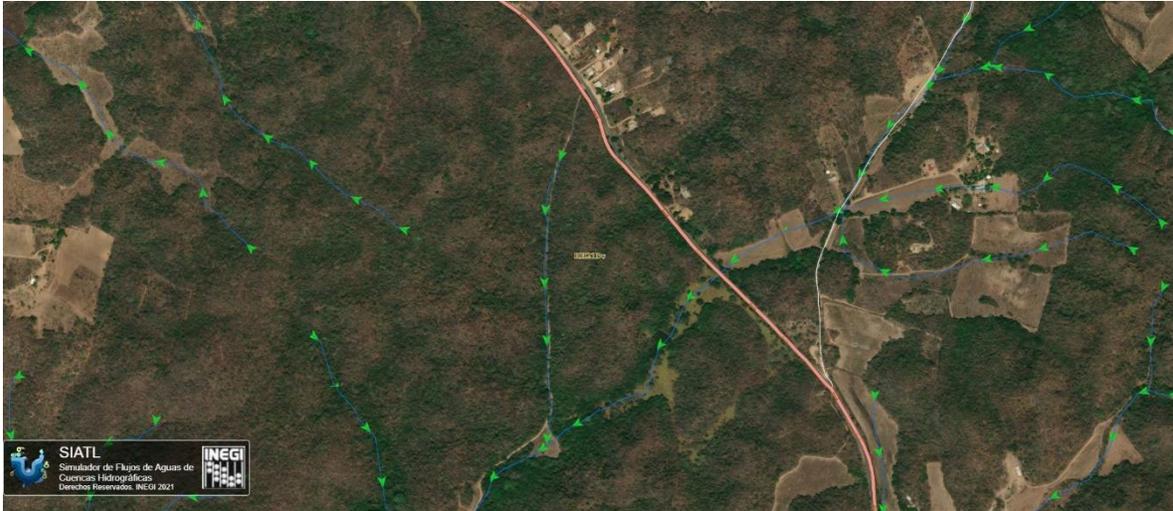


Figura 17. Dirección de flujo de la corriente intermitente del predio del proyecto.

El acuífero Colotepec-Tonameca, definido con la clave 2024 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en el extremo sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos $15^{\circ}39'26''$ y $16^{\circ}14'10''$ de latitud norte, y entre los meridianos $96^{\circ}24'27''$ y $97^{\circ}07'25''$ de longitud oeste, cubriendo una superficie de $3,217 \text{ km}^2$. Limita al norte con el acuífero Jamiltepec; al noreste con Miahuatlán; al este con el acuífero Huatulco y al oeste con Bajos de Chila, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca. Al sur, sureste y suroeste su límite natural es el Océano Pacífico.

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como incidental. Para este caso su valor es $71.2 \text{ hm}^3/\text{año}$.

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

Para el caso del acuífero Colotepec-Tonameca, su valor es 45.7 hm^3 anuales, de los cuales 10.0 hm^3 corresponden a las salidas por flujo subterráneo horizontal hacia la zona costera, 20.2 hm^3 al flujo base de los ríos Colotepec y Tonameca, y 15.5 hm^3 al 50% del volumen de evapotranspiración para protección de los ecosistemas costeros y ribereños de los ríos. Por lo tanto, $\text{DNC} = 45.7 \text{ hm}^3$ anuales.

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

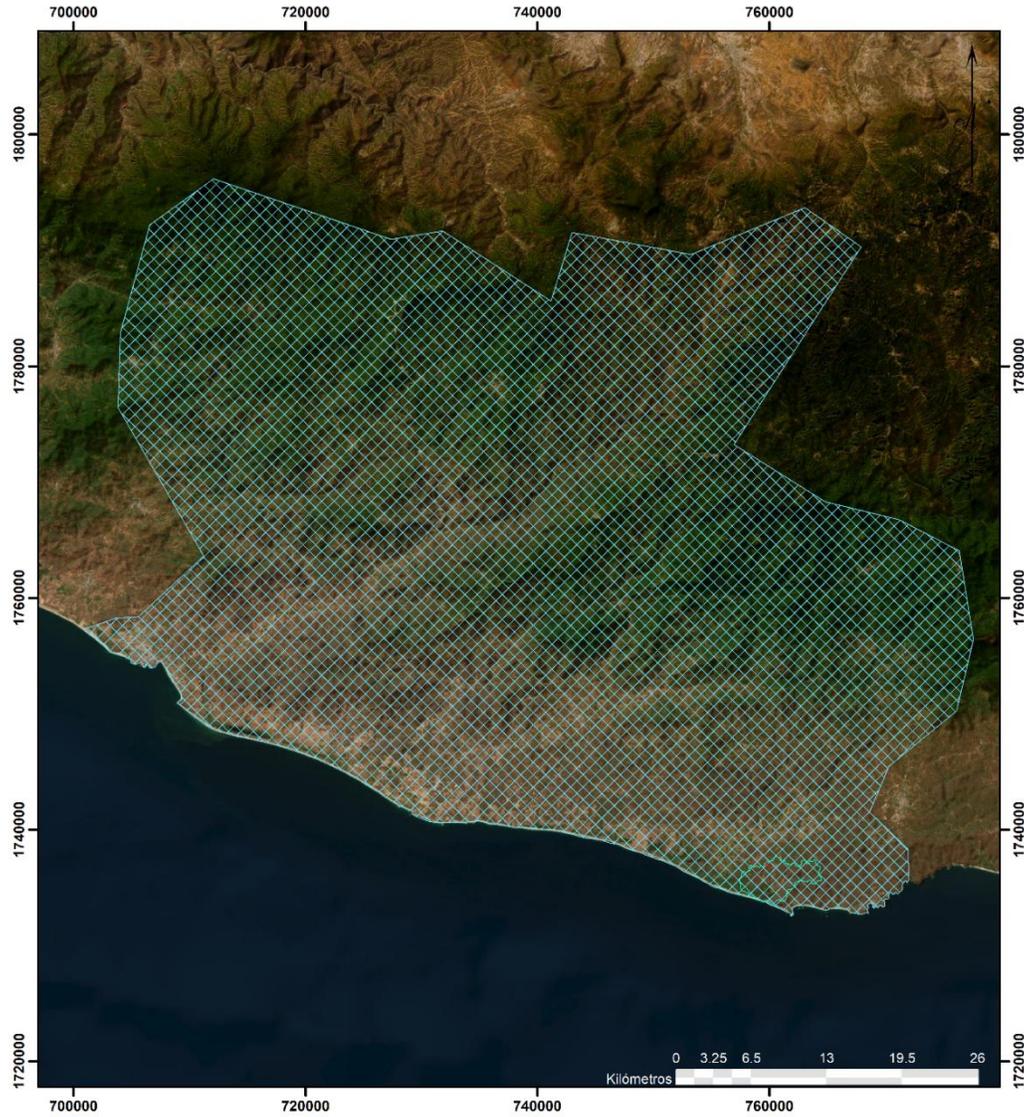
los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 17'897,625 m³ anuales, que reporta el Registro Público de Derechos del Agua (REPDa) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 30 de diciembre de 2022.

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones. Por el contrario, su déficit es de 7,602,375 m³.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MIA -P



Proyecto: "Fraccionamiento Tortugas Marinas - Fase 1"
Promoviente: Ángel Esaú Rosario Alcázar

Sistema de coordenadas:
WGS_1984_UTM_Zone_14N
Proyección:
Transverse_Mercator

Elaboró:



Figura 18. Hidrología subterránea del sistema ambiental

IV:2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

De acuerdo con la carta de Uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie VII (Continua Nacional) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el tipo de uso de suelo y los tipos de vegetación para el sistema ambiental del proyecto, se describen, a continuación:

- Agricultura de temporal anual.



Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

- **Anual:** su ciclo vegetativo no es mayor a un año.
- Manglar.

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud.

Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros.

En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

- Pastizal inducido.

Esta comunidad dominada por gramíneas o gramínoideas aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

- Selva Mediana Caducifolia (SMC).



Se encuentra en climas AW_1 y AW_2 cálidos subhúmedos con condiciones más húmedas que AW_0 , con una temperatura media anual que va desde los 18 a 28°C y precipitaciones que se enmarcan entre los 700 y 1500mm 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 de 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.

- Vegetación secundaria arbórea de Selva Mediana Caducifolia (SMC).

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea
- Vegetación Secundaria arbustiva
- Vegetación Secundaria arbórea

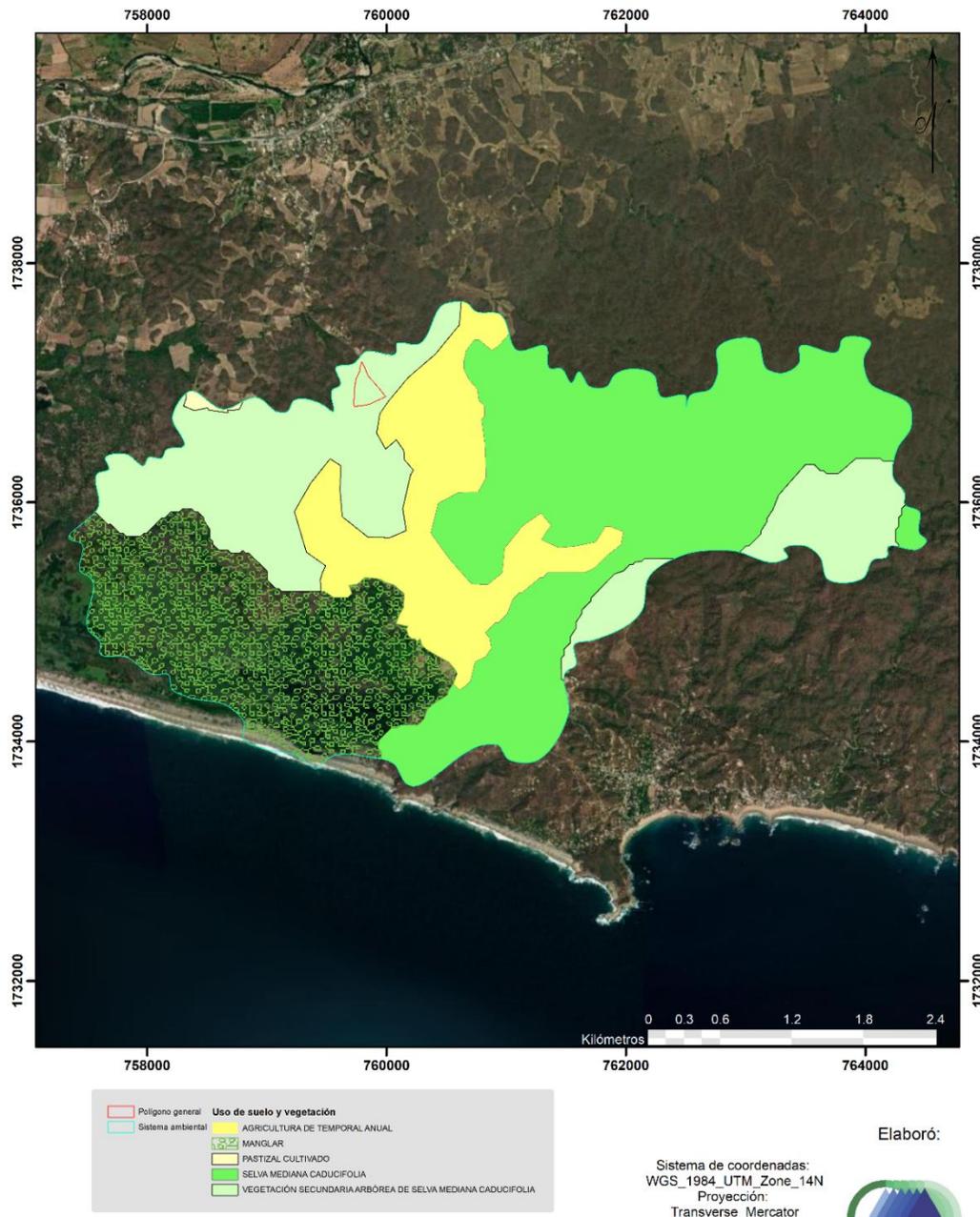


Figura 19. Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental



Un muestreo de vegetación se realiza para obtener información sobre la flora de una zona sin tener que analizarla en su totalidad, para esto el diseño del muestreo de vegetación debe realizarse en función de los objetivos del estudio, las características de la vegetación y los métodos de análisis de datos que se utilizarán, en este caso se utilizó un muestreo aleatorio simple, el cual consiste en un método probabilístico y es un procedimiento de obtención de la muestra que garantiza que todos los elementos muestrales tienen la misma probabilidad de ser seleccionados para pasar a formar parte de la muestra.

Con la finalidad de conocer la diversidad biológica y la importancia de especies de la flora silvestre presente en la zona de interés, se realizó la evaluación de la vegetación del área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto denominado “Fraccionamiento Tortugas Marinas-Fase 1”.

Descripción de los Usos de Suelo y Vegetación de la zona del Proyecto

Con base en el Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie VII (INEGI, 2021), se realizó la caracterización de los tipos de vegetación presentes en la zona de interés, mostrando que la superficie pertenece a una Vegetación Secundaria Arborea de Selva Mediana Caducifolia (VSA/SMC). Se realizó la visita de campo y se comparó la información anteriormente mencionada y se determinó que el área del proyecto presenta una Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia. Para la clasificación de la vegetación presente en la zona del Proyecto se utilizó la guía para la interpretación de cartografía, Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática (INEGI, 2017).

Diseño de muestreo

Para la caracterización de la flora silvestre presente en la zona donde se pretende la implementación del Proyecto “Fraccionamiento Tortugas Marinas-Fase 1” se realizó un muestreo aleatorio simple, estableciéndose 3 sitios de forma circular, tomando en cuenta lo propuesto en el Inventario Estatal Forestal y de suelo, Oaxaca de la SEMARNAT Y CONAFOR (2013). Las dimensiones de los sitios variaron de acuerdo con el estrato analizado; siendo para el estrato arbóreo una superficie de 500 m² (r=12.62), para el arbustivo de 12.56 m² (r=2 m) y para el estrato herbáceo de 1 m² (1x1); se muestreó una superficie total de 1500 m². A continuación, se muestran las coordenadas formato UTM de los sitios de muestreo.

Tabla 35. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo dentro de la zona del Proyecto.

No. Sitio	X	Y
1	759826	1737070
2	759849	1737025
3	759759	1736965

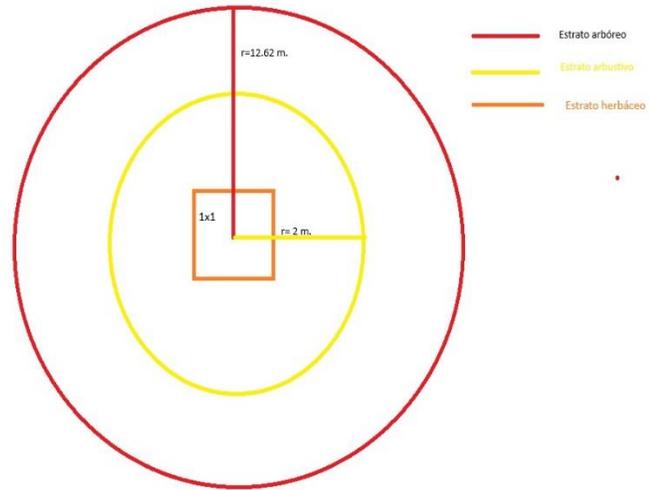


Figura 22.b. Diseño de los sitios de muestreo.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MIA -P



- Poligono general
- Sitios_Muestreo

Proyecto: "Fraccionamiento Tortugas Marinas - Fase 1"
Promovente: Ángel Esaú Rosario Alcázar

Sistema de coordenadas:
WGS_1984_UTM_Zone_14N
Proyección:
Transverse_Mercator

Elaboró:



Figura 20. Distribución de los sitios de muestreo.



Para el registro de los datos de flora silvestre se consideraron las siguientes características:

- **Arbóreo:** Se consideraron aquellos individuos (arbolado) con diámetro normal a la altura del pecho (DN= 1.30 m) igual o superior a 5 cm.
- **Arbustivo:** Se consideraron los individuos (herbáceas, arbustivas o arboles pequeños) cuya altura mínima fuera de 25 cm o la que alcance, siempre y cuando el diámetro fuese inferior a 5 cm.
- **Herbáceo:** Se consideraron las especies de porte herbáceo, así como renuevos y semileñosas de altura menor a 25 cm.
- **Epífitas:** Se consideraron aquellos individuos epífitos, hemiepífita, hemiparásitas y trepadoras, que se presenten en los individuos del estrato arbóreo.

Las variables registradas en los sitios de muestreo fueron:

- **Especie:** Nombre común o científico, en su defecto el número registro de la especie colectada para posterior identificación.
- **Número de individuos:** Se contabilizó el número de individuos de cada especie por estrato.
- **Diámetro normal:** Para cada individuo del estrato arbóreo se midió su diámetro normal a la altura del pecho (1.30 m) con la ayuda de una cinta métrica, considerando aquellos individuos con un diámetro \geq a 5.
- **Altura:** Para cada individuo del estrato arbóreo se midió su altura total en metros.

Medición de DN en cactáceas

Para la toma del Diámetro Normal (DN) en especies del género Opuntia, se consideraron individuos que tuvieran un tallo bien definido permitiendo tomar la medida a 1.30 metros. Para el caso de cactáceas columnares amacolladas solo se tomó el Diámetro Normal (DN) de un solo tallo, para la altura y el diámetro de copa se consideró el macollo completo.

Análisis de diversidad de la vegetación

Riqueza específica (S). Se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

Abundancia relativa (pi). La abundancia relativa es el número de individuos por especie dividido entre el total de especies (N). Expresa la representatividad de una especie dentro del conjunto de especies en el área en estudio.



Índice de Shannon-Wiener (H'). Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son $p_1...p_S$) y es el de mayor uso en ecología de comunidades. Puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos.

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

Dónde: p_i = abundancia relativa (número de individuos por especie entre N)

Máxima diversidad (H_{max}). Para interpretar este índice debe obtenerse el Logaritmo de S(H) que indica la máxima diversidad que puede alcanzar la comunidad. La diversidad máxima se alcanza cuando todas las especies están igualmente presentes. Este índice da 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.

$$H_{\max} = \ln S$$

Dónde: S = número de especies o riqueza específica

Índice de equidad de Pielou (J'). Este índice mide la equitabilidad, si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia el índice usado debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas. El índice de equidad tiene en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniforme se encuentran distribuidas.

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Índice de Valor de Importancia. El valor de importancia de cada especie se obtiene sumando sus valores de densidad relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa y nos proporciona información de la influencia de dicha especie dentro de la comunidad de estudio, varía de 0 a 300.

I. V. I. = Densidad relativa + Dominancia relativa + Frecuencia relativa

Densidad (D_i)

$$D_i = \frac{n_i * S}{Sm}$$

Donde:

D_i = densidad de la especie (individuos / ha).

N_i = número de individuos de la especie.

Densidad relativa (DR_i)

$$DR_i = \left(\frac{D_i}{\sum_i^n D_i} \right) * 100$$

Donde:

DR_i = densidad relativa de la especie.

D_i = densidad de la especie.



S = superficie a considerar (10, 000 m²).
Sm = superficie muestreada.

$\sum_i^n D_i$ = sumatoria de densidad absoluta de las especies.

Dominancia (Dom)

$$Dom = \frac{AB_i * S}{Sm}$$

Donde:

Dom= dominancia absoluta de la especie (área basal/ha).

ABi = área basal de la especie.

S = superficie a considerar (10, 000 m²).

Sm = superficie muestreada.

Dominancia relativa (DomR)

$$DomR = \left(\frac{Dom}{\sum_i^n Dom} \right) * 100$$

Donde:

DomR = dominancia relativa de la especie.

Dom = dominancia absoluta de la especie.

$\sum_i^n Dom$ = sumatoria dominancia absoluta de las especies.

Frecuencia (Fi)

$$F_i = \frac{J_i}{k}$$

Donde:

Fi = frecuencia absoluta de la especie.

Ji = número de sitios donde aparece la especie.

k = número total de sitios muestreados.

Frecuencia relativa (FRi)

$$FR_i = \left(\frac{F_i}{\sum_i^n F_i} \right) * 100$$

Donde:

FRi = frecuencia relativa de la especie.

Fi = frecuencia absoluta de la especie.

$\sum_i^n F_i$ = sumatoria dominancia absoluta de las especies.

Composición florística del área del Proyecto.

Para la identificación de las especies registradas en la zona muestreada se consultaron las bases de datos de Enciclovida de la CONABIO, Naturalista y el portal de datos abiertos de la UNAM que contiene una amplia información científica de las colecciones universitarias de flora y fauna silvestre.

Con base en los resultados obtenidos durante el muestreo en la zona del Proyecto se obtuvo un listado florístico de 36 especies, distribuidos en 32 géneros, 24 familias y 14 órdenes. En la siguiente tabla se presenta el listado florístico general; el cual incluye el grado de endemismo (distribución) y sus categorías con base en la normativa nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) e internacionales (Apéndices CITES y Lista Roja de la UICN).

Del análisis del muestreo se consiguió el registro de 24 familias, de las cuales la mejor representada es la Fabaceae con cinco especies, el resto de las familias presentan entre una y tres especies registradas solamente, en la siguiente imagen se muestran las familias reportadas con su respectivo número de especies.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

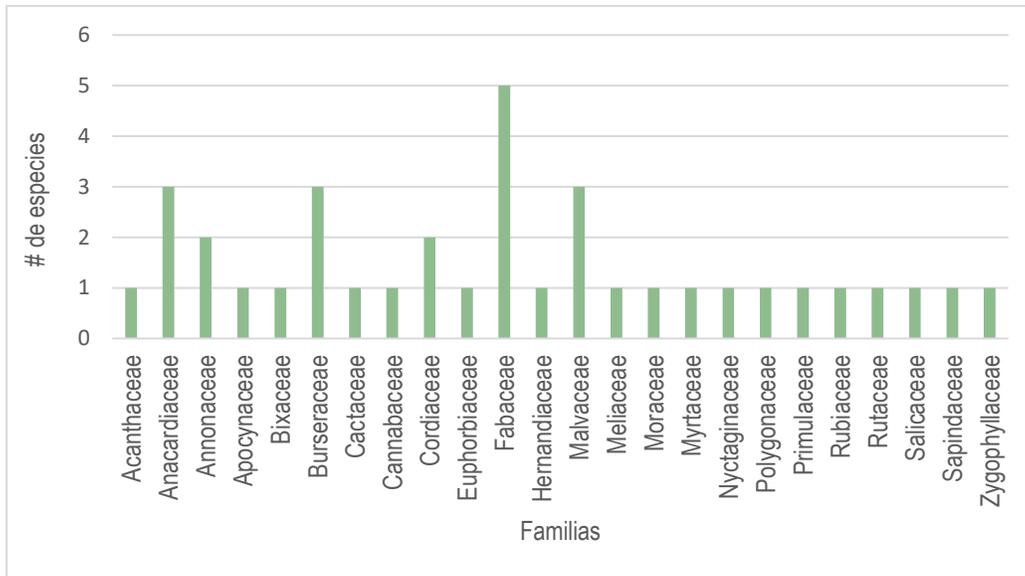


Figura 21. Distribución familias respecto a su número de especies

Tabla 36. Listado florístico de la zona del Proyecto

ID	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución
1	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	S/C	LC	S/C	Nativa
2	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Maquilla	S/C	LC	S/C	Nativa
3	Equisetopsida	Magnoliales	Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Capulín	S/C	LC	S/C	Nativa
4	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	S/C	LC	S/C	Nativa
5	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Carreto	S/C	LC	S/C	Nativa
6	Equisetopsida	Ericales	Primulaceae	<i>Bonellia nervosa</i>	Rosadilla	S/C	LC	S/C	Nativa
7	Equisetopsida	Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera heteresthes</i>	Copal	S/C	EN	S/C	Nativa
8	Equisetopsida	Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera ovalifolia</i>	Palo mulato	S/C	LC	S/C	Nativa
9	Equisetopsida	Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	S/C	LC	S/C	Nativa
10	Equisetopsida	Malpighiales	Salicaceae	<i>Casearia tremula</i>	Trementina	S/C	LC	S/C	Nativa
11	Equisetopsida	Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato	S/C	LC	S/C	Nativa
12	Equisetopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Uva silvestre	S/C	LC	S/C	Endémica
13	Equisetopsida	Malvales	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla	S/C	LC	S/C	Nativa
14	Equisetopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Comocladia palmeri</i>	Papaloquian	S/C	LC	S/C	Endémica
15	Equisetopsida	Boraginales	Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Aguardientillo	S/C	LC	S/C	Nativa
16	Equisetopsida	Boraginales	Cordiaceae	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	S/C	LC	S/C	Endémica
17	Equisetopsida	Sapindales	Sapindaceae	<i>Cupania dentata</i>	Agua al ojo blanco	S/C	LC	Apéndice II	Nativa



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

ID	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución
18	Equisetopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i>	Granadilla	S/C	S/C	S/C	Nativa
19	Equisetopsida	Myrtales	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guayabilla	S/C	EN	S/C	Nativa
20	Equisetopsida	Rosales	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Higuera blanca	S/C	S/C	S/C	Nativa
21	Equisetopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Guaiaicum coulteri</i>	Árbol santo	A	VU	Apéndice II	Nativa
22	Equisetopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Guapira petenensis</i>	Micacuáhuil	S/C	NT	S/C	Nativa
23	Equisetopsida	Sapindales	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Bejuco blanco	S/C	VU	S/C	Nativa
24	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	S/C	LC	S/C	Nativa
25	Equisetopsida	Laurales	Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	Babá	S/C	VU	S/C	Nativa
26	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Cicuito	S/C	LC	S/C	Nativa
27	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i>	Copalquín	S/C	LC	S/C	Nativa
28	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje	S/C	LC	S/C	Endémica
29	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	Escobilla	S/C	LC	S/C	Nativa
30	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	S/C	LC	S/C	Nativa
31	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón hecho	S/C	LC	Apéndice II	Endémica
32	Equisetopsida	Magnoliales	Annonaceae	<i>Sapranthus violaceus</i>	Murciélagos	S/C	LC	S/C	Nativa
33	Equisetopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	S/C	LC	S/C	Nativa
34	Equisetopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela de huesito	S/C	LC	S/C	Nativa
35	Equisetopsida	Lamiales	Acanthaceae	<i>Tetramerium nervosum</i>	Corrimiento	S/C	S/C	S/C	Nativa
36	Equisetopsida	Sapindales	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Limoncillo	S/C	LC	S/C	Nativa

NOM-059=Modificación al Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010; A= Amenazada, S/C=Sin Categoría; UICN=Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: LC=Preocupación menor, EN=En Peligro, NT=Casi Amenazado, VU=Vulnerable; CITES=Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres: Apéndice I, II y III.

Especies en estado de conservación en base a normas nacionales e internacionales

Se realizó una revisión de las especies identificadas a fin de conocer su estado de conservación con base en las normas nacionales e internacionales. El estado de conservación de una especie se refiere a la probabilidad de que las poblaciones de una especie continúen existiendo en un futuro, indicando cuales organismos han sido más afectados por los cambios naturales o provocados en el ambiente.

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del área del predio hubo el registro de la especie *Guaiaicum coulteri* clasificada dentro de la categoría de Amenazada (A) de esta norma. En



base a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) tres especies no se clasifican en alguna categoría, 27 especies están catalogadas en Preocupación menor (LC), la especie *Guapira petenensis* se cataloga como Casi Amenazada (NT), las especies *Guaiaicum coulteri*, *Guarea glabra* y *Gyrocarpus mocinoi* se clasifica como Vulnerable (VU) y por último tenemos a las especies *Bursera heteresthes* y *Eugenia salamensis* catalogadas como En Peligro (EN). En cuanto a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); se reporta solamente a tres especies dentro del Apéndice II, las cuales son: *Cupania dentata*, *Guaiaicum coulteri* y *Pachycereus pecten-aboriginum*.

Existen especies que su distribución se restringe a una zona, región o país, a esto se le conoce como endemismo, para este estudio se reportan a cinco especies Endémicas y 31 como especies nativas.

Análisis de la diversidad de la vegetación por estrato

Estrato arbóreo

Durante el muestreo del estrato arbóreo se registró una riqueza específica de 31 especies. A continuación, se muestran las especies que se registraron dentro de la zona del predio del proyecto.

Tabla 37. Listado de especies del estrato arbóreo identificadas en el predio.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos
1	Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	1
2	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Maquilla	2
3	Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Capulín	2
4	Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	26
5	Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Carreto	1
6	Primulaceae	<i>Bonellia nervosa</i>	Rosadilla	3
7	Burseraceae	<i>Bursera heteresthes</i>	Copal	1
8	Burseraceae	<i>Bursera ovalifolia</i>	Palo mulato	3
9	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	4
10	Salicaceae	<i>Casearia tremula</i>	Trementina	4
11	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato	2
12	Polygonaceae	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Uva silvestre	15
13	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla	3
14	Anacardiaceae	<i>Comocladia palmeri</i>	Papaloquian	1
15	Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Aguardientillo	17
16	Cordiaceae	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	7
17	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guayabilla	7
18	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Higuera blanca	1
19	Nyctaginaceae	<i>Guapira petenensis</i>	Micacuáhuatl	6
20	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Bejuco blanco	1
21	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	2

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos
22	Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	Babá	1
23	Malvaceae	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Cucuito	22
24	Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i>	Copalquin	4
25	Fabaceae	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje	1
26	Fabaceae	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	1
27	Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón hecho	5
28	Annonaceae	<i>Sapranthus violaceus</i>	Murciélago	3
29	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	1
30	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela de huesito	1
31	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Limoncillo	1
Total				149

Se realizó el análisis de la abundancia relativa de las especies la cual se refiere a la proporción que representan los individuos de una especie particular respecto al total de individuos de la comunidad. Como resultado se observa que la mayor abundancia relativa la obtuvo el Arco negro (*Apoplanesia paniculata*) con el 17.45 %, seguida de la especie Cucuito (*Heliocarpus terebinthinaceus*) con el 14.77%, el Aguardientillo (*Cordia alliodora*) con 11.41%, por último, la Uva silvestre (*Coccoloba liebmannii*) con una abundancia del 10.07%, el resto de las especies obtuvieron un valor menor al 4.7%.

Tabla 38. Abundancia de las especies del estrato arbóreo del predio.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos	ABUNDANCIA RELATIVA (pi=n/N)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
1	Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	1	0.01	0.67
2	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Maquilla	2	0.01	1.34
3	Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Capulín	2	0.01	1.34
4	Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	26	0.17	17.45
5	Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Carreto	1	0.01	0.67
6	Primulaceae	<i>Bonellia nervosa</i>	Rosadilla	3	0.02	2.01
7	Burseraceae	<i>Bursera heteresthes</i>	Copal	1	0.01	0.67
8	Burseraceae	<i>Bursera ovalifolia</i>	Palo mulato	3	0.02	2.01
9	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	4	0.03	2.68
10	Salicaceae	<i>Casearia tremula</i>	Trementina	4	0.03	2.68
11	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato	2	0.01	1.34
12	Polygonaceae	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Uva silvestre	15	0.10	10.07
13	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla	3	0.02	2.01
14	Anacardiaceae	<i>Comocladia palmeri</i>	Papaloquian	1	0.01	0.67



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos	ABUNDANCIA RELATIVA (pi=n/N)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
15	Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Aguardientillo	17	0.11	11.41
16	Cordiaceae	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	7	0.05	4.70
17	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guayabilla	7	0.05	4.70
18	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Higuera blanca	1	0.01	0.67
19	Nyctaginaceae	<i>Guapira petenensis</i>	Micacuáhuatl	6	0.04	4.03
20	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Bejuco blanco	1	0.01	0.67
21	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	2	0.01	1.34
22	Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	Babá	1	0.01	0.67
23	Malvaceae	<i>Helioctopus terebinthinaceus</i>	Cucuito	22	0.15	14.77
24	Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i>	Copalquin	4	0.03	2.68
25	Fabaceae	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje	1	0.01	0.67
26	Fabaceae	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	1	0.01	0.67
27	Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón hecho	5	0.03	3.36
28	Annonaceae	<i>Sapranthus violaceus</i>	Murciélagos	3	0.02	2.01
29	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	1	0.01	0.67
30	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela de huesito	1	0.01	0.67
31	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Limoncillo	1	0.01	0.67
Total				149	1	100

En cuanto a los índices de diversidad, para el estrato arbóreo se obtuvo una riqueza (S) de 31 especies, de acuerdo al índice de Shannon-Wiener (H') se alcanza un valor de 2.84, es decir, que la zona de estudio cuenta con una diversidad media; para el índice de Pielou (J') se muestra un valor de 0.83, lo que significa que el área se acerca a la uniformidad en cuanto a sus especies, esto se traduce en que todas las especies son igualmente abundantes.

Tabla 39. Índices de diversidad del estrato arbóreo del predio.

Índices	Valores
Riqueza (S)	31
Índice de Shannon-Wiener (H')	2.84
Máxima diversidad (Hmax)	3.43
Índice de equidad de Pielou (J')	0.83
Hmax-H'	0.60

El índice de valor de importancia (IVI) de las especies consiste en la sumatoria de los valores relativos de densidad, frecuencia y dominancia e indica la importancia ecológica relativa de las especies de plantas en una comunidad (Curtis, 1959; Finol, 1971, 1976; Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974; Matteucci y Colma, 1982). El índice de valor de importancia (I.V.I.) calculado para el estrato arbóreo,



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

muestra que las especies con los valores más altos son *Heliocarpus terebinthinaceus* con un I.V.I. que corresponde al 13.11% y *Apoplanesia paniculata* con un 12.67%.

Tabla 40. Índice de Valor de Importancia de las especies del estrato arbóreo.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.	I.V.I. %
1	Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	2.08	0.67	0.11	2.86	0.95
2	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Maquilla	2.08	1.34	0.48	3.90	1.30
3	Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Capulín	4.17	1.34	0.27	5.78	1.93
4	Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	6.25	17.45	14.30	38.00	12.67
5	Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Carreto	2.08	0.67	1.53	4.29	1.43
6	Primulaceae	<i>Bonellia nervosa</i>	Rosadilla	4.17	2.01	1.31	7.49	2.50
7	Burseraceae	<i>Bursera heteresthes</i>	Copal	2.08	0.67	0.32	3.07	1.02
8	Burseraceae	<i>Bursera ovalifolia</i>	Palo mulato	2.08	2.01	1.66	5.76	1.92
9	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	4.17	2.68	3.65	10.50	3.50
10	Salicaceae	<i>Casearia tremula</i>	Trementina	4.17	2.68	3.56	10.41	3.47
11	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato	4.17	1.34	0.17	5.68	1.89
12	Polygonaceae	<i>Coccoloba liebmanni</i>	Uva silvestre	6.25	10.07	7.41	23.73	7.91
13	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla	4.17	2.01	4.67	10.85	3.62
14	Anacardiaceae	<i>Comocladia palmeri</i>	Papaloquian	2.08	0.67	0.91	3.66	1.22
15	Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Aguardientillo	2.08	11.41	9.91	23.41	7.80
16	Cordiaceae	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	6.25	4.70	6.11	17.05	5.68
17	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guayabilla	4.17	4.70	1.06	9.92	3.31
18	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Higuera blanca	2.08	0.67	4.16	6.91	2.30
19	Nyctaginaceae	<i>Guapira petenensis</i>	Micacuáhuil	6.25	4.03	6.38	16.65	5.55
20	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Bejuco blanco	2.08	0.67	2.16	4.91	1.64
21	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	2.08	1.34	1.75	5.18	1.73
22	Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	Babá	2.08	0.67	0.53	3.28	1.09
23	Malvaceae	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Cucuito	6.25	14.77	18.32	39.33	13.11
24	Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i>	Copalquin	2.08	2.68	1.74	6.51	2.17
25	Fabaceae	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje	2.08	0.67	0.76	3.52	1.17
26	Fabaceae	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	2.08	0.67	0.34	3.10	1.03
27	Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón hecho	2.08	3.36	2.57	8.01	2.67
28	Annonaceae	<i>Sapranthus violaceus</i>	Murciélago	2.08	2.01	1.03	5.13	1.71
29	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	2.08	0.67	1.06	3.81	1.27
30	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela de huesito	2.08	0.67	1.67	4.42	1.47
31	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Limoncillo	2.08	0.67	0.11	2.86	0.95
Total				100	100	100	300	100

Estrato arbustivo

Mediante el procesamiento de la información recabada en campo, se obtuvo el registro de 14 individuos distribuidos en seis especies diferentes del estrato arbustivo.

Tabla 41. . Listado de especies del estrato arbustivo identificadas en el predio

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos
1	Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	5
2	Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i>	Copalquin	4
3	Fabaceae	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje	2
4	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guayabilla	1
5	Zygophyllaceae	<i>Guaicum coulteri</i>	Árbol santo	1
6	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Limoncillo	1
Total				14

Se realizó un análisis para obtener la abundancia relativa de las especies del estrato arbustivo presentes en el predio, obteniendo mayor valor la especie *Apoplanesia paniculata* con el 35.71 %, en segundo lugar, tenemos a la especie *Hintonia latiflora* con un 28.57% y por último se encuentra *Leucaena lanceolata* con el 14.29%.

Tabla 42. Abundancia relativa de las especies del estrato arbustivo del predio.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. de ejemplares	ABUNDANCIA RELATIVA (pi=n/N)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
1	Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	5	0.36	35.71
2	Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i>	Copalquin	4	0.29	28.57
3	Fabaceae	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje	2	0.14	14.29
4	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guayabilla	1	0.07	7.14
5	Zygophyllaceae	<i>Guaicum coulteri</i>	Árbol santo	1	0.07	7.14
6	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Limoncillo	1	0.07	7.14
Total				14	1	100

En cuanto a los índices de diversidad, la zona presenta una riqueza de seis especies; para el índice de Shannon-Wiener (H') se muestra un valor de 1.57, lo que significa que existe una diversidad baja del estrato arbustivo presente en el sitio, en cuanto al índice de Pielou (J') corresponde un valor de 0.88, es decir que, la zona muestreada se acerca a la uniformidad de las especies y que no hay una especie que domine sobre las demás.

Tabla 43. Índices de diversidad del estrato arbustivo del predio

Índices	Valores
Riqueza (S)	6
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.57
Máxima diversidad (Hmax)	1.79
Índice de equidad de Pielou (J')	0.88
Hmax-H'	0.22

Estrato herbáceo.

Dentro del estrato herbáceo se encontró un total de ocho individuos esparcidos en siete especies distintas.

Tabla 44. Listado de especies del estrato herbáceo identificadas en el predio

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos
1	Acanthaceae	<i>Tetramerium nervosum</i>	Corrimiento	2
2	Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	1
3	Sapindaceae	<i>Cupania dentata</i>	Agua al ojo blanco	1
4	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guayabilla	1
5	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i>	Granadilla	1
6	Primulaceae	<i>Bonellia nervosa</i>	Rosadilla	1
7	Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	Escobilla	1
Total				8

Se realizó el análisis de la abundancia relativa de las especies de este estrato, obteniéndose que la especie con mayor abundancia es la *Tetramerium nervosum* con 25%, las demás especies presentan un valor del 12.5% cada una.

Tabla 45. Abundancia relativa de las especies del estrato herbáceo del predio

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos	ABUNDANCIA RELATIVA (pi=n/N)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
1	Acanthaceae	<i>Tetramerium nervosum</i>	Corrimiento	2	0.25	25
2	Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	1	0.125	12.5
3	Sapindaceae	<i>Cupania dentata</i>	Agua al ojo blanco	1	0.125	12.5
4	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guayabilla	1	0.125	12.5
5	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i>	Granadilla	1	0.125	12.5
6	Primulaceae	<i>Bonellia nervosa</i>	Rosadilla	1	0.125	12.5
7	Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	Escobilla	1	0.125	12.5
Total				8	1	100



En cuanto a los índices de diversidad, para el estrato herbáceo el índice de Shannon-Wiener (H') arroja un valor de 1.91, lo que quiere decir que la zona cuenta con una diversidad baja de herbáceas, para el caso del índice de Pielou (J') presenta el valor de 0.98, esto significa que la superficie que se muestreó tiene uniformidad de las especies herbáceas registradas.

Tabla 46. . Índices de diversidad del estrato herbáceo del predio

Índices	Valores
Riqueza (S)	7
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.91
Máxima diversidad (Hmax)	1.95
Índice de equidad de Pielou (J')	0.98
Hmax-H'	0.04

Número de individuos por especie que se espera remover.

A partir del número de individuos por especie que se encontraron durante el muestreo, se estimó el número de individuos presentes en el área del proyecto, diferenciado por estrato.

- Número de individuos por especie. Es la sumatoria de todos los individuos s de una misma especie registrados en el muestreo.
- Cálculo del número de individuos por especie por ha

$$n_{sp/ha} = \frac{(n_i \times 10,000)}{S_m}$$

Dónde: Vol(sp/ha) = Volumen de especie por ha

ni= número de individuos por especie

Sm = superficie muestreada

- Cálculo del volumen total a remover en el predio del proyecto.

$$n_{sp/proy.} = n_{sp/ha} * Sup$$

Dónde: Vol(sp/proy.) = volumen a remover por especie en el predio

Vol (sp/ha) = individuos por especie por ha

Sup = Superficie total del predio del proyecto (ha)

Estimación de individuos del estrato arbóreo a remover.

Para el estrato arbóreo se estima remover la cantidad de 5061 individuos, de éstos, la especie que aportaría la mayor cantidad de organismos a afectar es la *Apoplanesia paniculata* con 883 individuos (17.45%), seguida de la especie *Heliocarpus terebinthinaceus* con 747 (14.77%) y *Cordia alliodora* con 577 individuos correspondiente al 11.41%.

Tabla 47. Número de individuos del estrato arbóreo a remover del área del predio del proyecto

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos estimados a remover.	% de individuos a remover
1	Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	34	0.67
2	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Maquilla	68	1.34
3	Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Capulín	68	1.34
4	Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	883	17.45
5	Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Carreto	34	0.67
6	Primulaceae	<i>Bonellia nervosa</i>	Rosadilla	102	2.01
7	Burseraceae	<i>Bursera heteresthes</i>	Copal	34	0.67
8	Burseraceae	<i>Bursera ovalifolia</i>	Palo mulato	102	2.01
9	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	136	2.68
10	Salicaceae	<i>Casearia tremula</i>	Trementina	136	2.68
11	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato	68	1.34
12	Polygonaceae	<i>Coccoloba liebmanni</i>	Uva silvestre	510	10.07
13	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla	102	2.01
14	Anacardiaceae	<i>Comocladia palmeri</i>	Papaloquian	34	0.67
15	Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Aguardientillo	577	11.41
16	Cordiaceae	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	238	4.70
17	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guayabilla	238	4.70
18	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Higuera blanca	34	0.67
19	Nyctaginaceae	<i>Guapira petenensis</i>	Micacuáhuil	204	4.03
20	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Bejuco blanco	34	0.67
21	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	68	1.34
22	Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	Babá	34	0.67
23	Malvaceae	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Cucuito	747	14.77
24	Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i>	Copalquin	136	2.68
25	Fabaceae	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje	34	0.67



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos estimados a remover.	% de individuos a remover
26	Fabaceae	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	34	0.67
27	Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón hecho	170	3.36
28	Annonaceae	<i>Sapranthus violaceus</i>	Murciélago	102	2.01
29	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	34	0.67
30	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruella de huesito	34	0.67
31	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Limoncillo	34	0.67
Total				5061	100

Estimación de individuos del estrato arbustivo a remover.

En la siguiente tabla se muestran los individuos del estrato arbustivo que se consideran a afectar durante la implementación del proyecto, se estima que serán removidos alrededor de 18,932 organismos de seis especies distintas, la especie que aporta la mayor cantidad de organismos estimados para remover es la *Apoplansia paniculata* con un total de 6761 individuos, representando el 35.71%, seguida de la especie *Hintonia latiflora* con 5409 figurando un 28.57% del total de los organismos que se estiman remover, por ultimo tenemos a la especie *Leucaena lanceolata* con 2705 individuos que corresponde al 14.29%.

Tabla 48. Número de individuos del estrato arbustivo a remover del área del predio del proyecto

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos estimados a remover.	% de individuos a remover
1	Fabaceae	<i>Apoplansia paniculata</i>	Arco negro	6761	35.71
2	Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i>	Copalquin	5409	28.57
3	Fabaceae	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje	2705	14.29
4	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guayabilla	1352	7.14
5	Zygophyllaceae	<i>Guaiacum coulteri</i>	Árbol santo	1352	7.14
6	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Limoncillo	1352	7.14
Total				18932	100

Estimación de individuos del estrato herbáceo a remover.

Para el caso de las especies del estrato herbáceo, también se realizó la estimación de los individuos a remover por el desarrollo del Proyecto, resultando un total de 135,879 organismos que se estima serán afectados durante las actividades de construcción del Proyecto, la especie que más organismos aporta es *Tetramerium nervosum* con 33,970 individuos, representando el 25% del total de los organismos que se contempla serán removidos, el resto de las especies representan el 12.5% de afectación cada una.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Tabla 49. Número de individuos del estrato herbáceo a remover del área del predio del proyecto.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos estimados a remover.	% de individuos a remover.
1	Acanthaceae	<i>Tetramerium nervosum</i>	Corrimiento	33970	25
2	Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	16985	12.5
3	Sapindaceae	<i>Cupania dentata</i>	Agua al ojo blanco	16985	12.5
4	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guayabilla	16985	12.5
5	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i>	Granadilla	16985	12.5
6	Primulaceae	<i>Bonellia nervosa</i>	Rosadilla	16985	12.5
7	Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	Escobilla	16985	12.5
Total				135879	100

Estimaciones volumétricas

Para realizar el análisis de la información dasométrica obtenida en campo y obtener los volúmenes de materia prima forestal a remover, se utilizaron las siguientes fórmulas:

- Cálculo del volumen por individuo: para realizar la estimación de volumen se consultaron las ecuaciones alométricas utilizadas en el Inventario Estatal Forestal y de Suelos- Oaxaca 2013.

$$\text{EXP } (-10.71439546+1.97139127*\text{LN } (dn)+1.06409203*\text{LN } (at))$$

$$\text{EXP } (-10.06787497+2.0005528*\text{LN } (dn)+0.99031834*\text{LN } (alt))$$

- Cálculo del volumen por especie. Es la sumatoria del volumen de todos los individuos muestreados de una misma especie.
- Cálculo del volumen de especie por ha

$$V_{sp/ha} = \frac{(Vi \times 10,000)}{Sm}$$

Dónde: Vol(sp/ha) = Volumen de especie por ha

Vi= Volumen por especie

Sm = superficie muestreada

- Cálculo del volumen total a remover en el predio

$$\text{Vol}_{sp/proy.} = V_{sp/ha} * \text{Sup}$$



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Dónde: Vol(sp/proy.) = volumen a remover por especie en el predio

Vol (sp/ha) = volumen de especie por ha

Sup = Superficie total del predio (ha)

Tabla 50. . Ecuación utilizada para el cálculo del volumen de las especies arbóreas del predio

Familia	Nombre científico	Nombre común	Ecuación
Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	EXP (-10.71439546+1.97139127*LN (dn)+1.06409203*LN (at))
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Maquilla	
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Capulín	
Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Carreto	
Primulaceae	<i>Bonellia nervosa</i>	Rosadilla	
Burseraceae	<i>Bursera heteresthes</i>	Copal	
Burseraceae	<i>Bursera ovalifolia</i>	Palo mulato	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	
Salicaceae	<i>Casearia tremula</i>	Trementina	
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato	
Polygonaceae	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Uva silvestre	
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla	
Anacardiaceae	<i>Comocladia palmeri</i>	Papaloquian	
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Aguardientillo	
Cordiaceae	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	
Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guayabilla	
Nyctaginaceae	<i>Guapira petenensis</i>	Micacuáhuitl	
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Bejuco blanco	
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	
Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	Babá	
Malvaceae	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Cucuito	
Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i>	Copalquin	
Fabaceae	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje	
Fabaceae	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	
Cactaceae	<i>Pachocereus pecten-aboriginum</i>	Cardón hecho	
Annonaceae	<i>Sapranthus violaceus</i>	Murciélago	
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela de huesito	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Limoncillo	
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Higuera blanca	EXP (-10.06787497+2.0005528*LN (dn)+0.99031834*LN (alt))



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

El volumen maderable en metros cúbicos volumen total árbol (m³vta) que se considera remover se presenta en la siguiente tabla. De acuerdo con los cálculos realizados, se estima remover alrededor de 205.72 m³vta, perteneciente a nueve especies arbóreas diferentes. La especie más representativa en cuanto al volumen aportado es la *Heliocarpus terebinthinaceus* con un valor de 39.60 m³vta, seguida de la especie *Apoplanesia paniculata* que aporta el 26.69 m³vta y la especie *Cordia alliodora* con 22.48 m³vta.

Tabla 51. Volumen arbóreo estimado por especie de la zona del predio

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Volumen (m3)
1	Fabaceae	Acacia cornigera	Cornezuelo	0.23
2	Fabaceae	Andira inermis	Maquilla	0.51
3	Annonaceae	Annona squamosa	Capulín	0.40
4	Fabaceae	Apoplanesia paniculata	Arco negro	26.69
5	Apocynaceae	Aspidosperma megalocarpon	Carreto	2.77
6	Primulaceae	Bonellia nervosa	Rosadilla	1.15
7	Burseraceae	Bursera heteresthes	Copal	0.32
8	Burseraceae	Bursera ovalifolia	Palo mulato	4.27
9	Burseraceae	Bursera simaruba	Palo mulato	8.58
10	Salicaceae	Casearia tremula	Trementina	7.35
11	Cannabaceae	Celtis iguanaea	Garabato	0.25
12	Polygonaceae	Coccoloba liebmannii	Uva silvestre	9.95
13	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium	Rosa amarilla	12.24
14	Anacardiaceae	Comocladia palmeri	Papaloquian	1.21
15	Cordiaceae	Cordia alliodora	Aguardientillo	22.48
16	Cordiaceae	Cordia elaeagnoides	Barcino	14.33
17	Myrtaceae	Eugenia salamensis	Guayabilla	1.71
18	Moraceae	Ficus insipida	Higuera blanca	17.64
19	Nyctaginaceae	Guapira petenensis	Micacuáhuítl	11.39
20	Meliaceae	Guarea glabra	Bejuco blanco	5.59
21	Malvaceae	Guazuma ulmifolia	Guásima	3.35
22	Hernandiaceae	Gyrocarpus mocinoi	Babá	0.78
23	Malvaceae	Heliocarpus terebinthinaceus	Cucuito	39.60
24	Rubiaceae	Hintonia latiflora	Copalquin	2.71
25	Fabaceae	Leucaena lanceolata	Guaje	0.65
26	Fabaceae	Myrospermum frutescens	Cuerillo	0.85
27	Cactaceae	Pachycereus pecten-aboriginum	Cardón hecho	2.33
28	Annonaceae	Sapranthus violaceus	Murciélagos	1.90
29	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	2.10
30	Anacardiaceae	Spondias purpurea	Ciruela de huesito	2.27
31	Rutaceae	Zanthoxylum fagara	Limoncillo	0.11
Total				205.72



b) *Fauna*

A continuación, se detallan y complementan los métodos utilizados en el muestreo de fauna silvestre:

- **Recorridos Libres:** Los recorridos libres sin estimar distancias consisten en caminar por un área determinada mientras se observa y registra la fauna presente. Este método no requiere de una planificación previa de la ruta, permitiendo una mayor flexibilidad en el muestreo. Es útil para obtener una visión general de la presencia y distribución de fauna en el área.
- **Cámaras Trampa:** Estos dispositivos automáticos se activan por movimiento y capturan imágenes o vídeos de la fauna que pasa frente a ellas. Son útiles para detectar especies difíciles de observar directamente y para monitorear la actividad animal en áreas remotas durante períodos prolongados.
- **Rastreo y Huellas:** El estudio de rastros, como huellas, excrementos, madrigueras y signos de actividad, proporciona información sobre la presencia y comportamiento de los animales en el área de estudio, así como sobre la interacción con su entorno.

Durante el muestreo llevado a cabo en el sistema ambiental, se logró identificar un total de 27 especies, distribuidas en tres clases principales. De estas especies, 21 pertenecen a la clase aves, 4 a la clase reptilia y 2 a la clase mammalia.

A continuación, se detallan las especies identificadas para cada clase:

Tabla 52. Listado general de especies identificadas en el proyecto.

No	Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	AVES	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura
2	AVES	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera
3	AVES	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris
4	AVES	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano
5	AVES	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos
6	AVES	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado
7	AVES	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Coa
8	AVES	Trochilidae	<i>Cyanthus doubledayi</i>	Colibrí pico ancho mexicano
9	AVES	Cardinalidae	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pecho naranja
10	AVES	Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	Cuculillo manglero
11	AVES	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo
12	AVES	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca canela
13	AVES	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela
14	AVES	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamosca huí
15	AVES	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas chico
16	AVES	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas gritón
17	AVES	Poliptilidae	<i>Poliptila albiloris</i>	Perlita pispirria
18	AVES	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí
19	AVES	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

20	AVES	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga
21	AVES	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura
22	MAMMALIA	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla
23	MAMMALIA	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
24	REPTILIA	Colubridae	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical
25	REPTILIA	Teiidae	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico
26	REPTILIA	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico
27	REPTILIA	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga



Figura 22. Listado general de especies identificadas en el proyecto

A continuación, se presenta un listado de especies que cuentan con algún estatus de protección según los criterios establecidos por la normativa nacional e internacional:

Tabla 53. Listado de normatividad nacional e internacional

No	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	RED LIST (UICN)	CITES
1	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr	LC	II
2	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	-	LC	II
3	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	-	LC	II
4	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	-	LC	-
5	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	-	LC	-
6	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	-	LC	-
7	<i>Trogon citreolus</i>	Coa	-	LC	-
8	<i>Cynanthus doubledayi</i>	Colibrí pico ancho mexicano	-	LC	II
9	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pecho naranja	-	LC	-
10	<i>Coccyzus minor</i>	Cuculillo manglero	-	LC	-
11	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	-	LC	-
12	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca canela	-	LC	-
13	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela	-	LC	-



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

14	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamosca hui	-	LC	-
15	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas chico	-	LC	-
16	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas gritón	-	LC	-
17	<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita pispirria	-	LC	-
18	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	-	LC	-
19	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	-	LC	-
20	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	-	LC	-
21	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-	LC	-
22	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	-	LC	-
23	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	-	LC	-
24	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical	-	LC	-
25	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico	-	LC	-
26	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	-	LC	-
27	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	-	LC	-

Pr = sujeta a protección especial. LC = Preocupación menor. II = apéndice II.

De las especies identificadas, cuatro especies se encuentra dentro de algún estatus de protección por parte de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la especie Aguililla aura (*Buteo albonotatus*), se encuentra catalogada como Sujeta a Protección Especial (Pr).

De acuerdo con la Lista Roja de la UICN, todas las especies se encuentran en el estatus de Preocupación menor (LC), y de acuerdo con la CITES, cuatro especies en el Apéndice II, Aguililla aura (*Buteo albonotatus*), Aguililla caminera (*Rupornis magnirostris*), Aguililla gris (*Buteo plagiatus*) y Colibrí pico ancho mexicano (*Cyananthus doubledayi*).

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.

Especie endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

- Categorías de riesgo:
- No presente (NP).
- En peligro de extinción (P).
- Amenazada (A).
- Sujeta a protección especial (Pr).
- Probablemente extinta en el medio silvestre (E).

Red List de la UICN (Lista roja).

Categorías de riesgo:

- EXTINTO (EX).



Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

- EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EW).

Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

- EN PELIGRO CRÍTICO (CR).

Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para En Peligro Crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.

- EN PELIGRO (EN).

Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.

- VULNERABLE (VU).

Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para Vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.

- CASI AMENAZADO (NT).

Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.

- PREOCUPACION MENOR (LC).

Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

- DATOS INSUFICIENTES (DD).

Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es por lo tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se



indica que se requiere más información y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren apropiada una clasificación de amenazada. Es importante hacer un uso efectivo de cualquier información disponible. En muchos casos habrá que tener mucho cuidado en elegir entre Datos Insuficientes y una condición de amenaza. Si se sospecha que la distribución de un taxón está relativamente circunscrita, y si ha transcurrido un período considerable de tiempo desde el último registro del taxón, la condición de amenazado puede estar bien justificada.

- NO EVALUADO (NE).

Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación con estos criterios.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

- APÉNDICE I

Se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES. Estas especies están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, para la investigación científica. En estos casos excepcionales, puede realizarse la transacción comercial siempre y cuando se autorice mediante la concesión de un permiso de importación y un permiso de exportación (o certificado de reexportación).

- APÉNDICE II

Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación. El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación. En el marco de la CITES no es preciso contar con un permiso de importación para esas especies (pese a que en algunos países que imponen medidas más estrictas que las exigidas por la CITES se necesita un permiso). Sólo deben concederse los permisos o certificados si las autoridades competentes han determinado que se han cumplido ciertas condiciones, en particular, que el comercio no será perjudicial para la supervivencia de estas en el medio silvestre.

- APÉNDICE III

Figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Sólo se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados.

Para la clase aves, se realizó el siguiente análisis:

- Residencia, endemismo y valor de vulnerabilidad (VV).



Para determinar el endemismo y la estacionalidad se consultó el escrito de Berlanga et al., 2015; Berlanga *et al.*, 2019, Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes, en las que describe las categorías de endemismos.

- Endémicas (EN).

Son aquellas cuya distribución geográfica se encuentra restringida a los límites políticos del territorio de México.

- Semiendémicas (SE).

Incluye a las especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año.

- Cuasiendémicas (CE) (González García y oómez de Silva, 2002).

Son aquellas que tienen áreas de distribución que se extienden ligeramente fuera de México hacia algún país vecino ($\leq 35\ 000\ \text{km}^2$), debido a la continuidad de los hábitats.

- Exóticas (Exo).

Además de las categorías de residencia:

- Residentes (R).

Son las especies que viven a lo largo de todo el año en una misma región.

- Migratorias de invierno (MI).

Son las especies que se reproducen al norte del continente y pasan el invierno en México y más al sur, por lo general entre los meses de septiembre y abril.

- Migratorias de Verano (MV).

Son las especies que están en México únicamente durante la temporada de reproducción en verano, por lo general entre marzo y septiembre.

- Transitorias (T).

Son especies que durante la migración van de paso por nuestro país para dirigirse a sus áreas de invernación al sur en el otoño, o hacia sus áreas de reproducción en el norte durante la primavera.

- Accidentales (A).

Son especies cuya presencia en México es rara o irregular, por ejemplo, individuos en dispersión que están fuera de sus áreas de distribución habitual, o individuos que han sido arrastrados por fenómenos meteorológicos extremos como huracanes y tormentas.

- Oceánicas (O).

Representadas por las especies de aves pelágicas que pasan la mayor parte del tiempo en mar abierto, y que por lo general se reproducen en islas. Si bien esta última no es una categoría de residencia, si permite destacar su presencia regular en el mar abierto durante la mayor parte del año.

- Valores de vulnerabilidad (VV):

Como parte del ejercicio de evaluación del estado de conservación de las aves de Norte América, Berlanga *et al.* (2010) realizaron un análisis de vulnerabilidad de las aves de México, con la participación de más de cien expertos que trabajaron en 6 talleres organizados por la Coordinación Nacional de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI, por sus siglas en inglés) de la CONABIO.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Utilizando el método de la iniciativa Partners in Flight (Panjabi *et al.*, 2005) se asignaron puntajes globales para seis factores que evalúan aspectos independientes de la vulnerabilidad de las especies en toda su área de distribución. Estos parámetros son:

- Tamaño de la población (PS).
- Distribución en época de reproducción (BD).
- Distribución en época de no reproducción (ND).
- Amenazas en época de reproducción (TB).
- Amenazas en época de no reproducción (TN)
- Tendencia poblacional (PT).

Cada puntaje refleja el grado de vulnerabilidad de una especie como resultado de una variable o factor (por ejemplo, el riesgo de una disminución significativa en la población o el riesgo de extinción en toda su área de distribución); estos valores desde 1 para baja vulnerabilidad, hasta 5 para alta vulnerabilidad.

El valor o índice de vulnerabilidad global (VV) resulta de la suma de los valores de PS más los valores más altos de BD y NB y de TB y TN más PT. Estos valores varían entre 4 y 20, mientras mayor sea el índice, más vulnerable es la especie.

Tomando en cuenta lo anterior mencionado, se agrupan los Valores de Vulnerabilidad de la siguiente manera:

- **Baja vulnerabilidad:** 4 a 8.
- **Media vulnerabilidad:** 9 a 15.
- **Alta vulnerabilidad:** 16 a 20.

Se enlistan las especies de aves con las siguientes categorías antes descritas.

Tabla 54. Categorización de las especies de aves identificadas

No	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad	Endemismo	Valor de vulnerabilidad
1	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	MI, MV, R	Ne	10
2	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	R	Ne	7
3	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	R	Ne	8
4	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	R	CE	12
5	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	R	Ne	8
6	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	R	EN	12
7	<i>Trogon citreolus</i>	Coa	R	EN	16
8	<i>Cynanthus doubledayi</i>	Colibrí pico ancho mexicano	R	SE	10
9	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pecho naranja	R	EN	15
10	<i>Coccyzus minor</i>	Cucillo manglero	R	Ne	14
11	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	R	Ne	5



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

12	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca canela	R	Ne	13
13	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela	R	CE	12
14	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamosca huí	R	Ne	13
15	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas chico	MI	Ne	10
16	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas gritón	R, MV	Ne	9
17	<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita pispirria	R	Ne	15
18	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	R	Ne	4
19	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	R, MI	Ne	5
20	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	R	Ne	8
21	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	R	Ne	5

R: residente. MI: migratoria de invierno. MV: migratoria de verano. T: transitoria.
ne: no endémica. EN: endémica. CE: cuasiendémica. SE: semiendémica
Baja: ■ Media: ■ Alta: ■

De las especies de aves identificadas, de acuerdo con su estacionalidad, la mayoría de las especies son residentes, a excepción de tres especies, Aguililla aura (*Buteo albonotatus*) es migratoria de invierno (MI), migratoria de verano (MV) y residente (R), Papamoscas gritón (*Myiarchus tyrannulus*) es residente (R) y migratoria de verano (MV), Tordo cabeza café (*Molothrus ater*) es residente (R) y migratoria de invierno (MI).

De acuerdo con el endemismo, seis especies se encuentran en algún tipo de endemismo, las especies: Cacique mexicano (*Cassiculus melanicterus*) y Momoto corona canela (*Momotus mexicanus*) son cuasiendémicas (CE), Colibrí pico ancho mexicano (*Cyanthus doubledayi*) es semiendémica, Carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*), Coa citrina (*Trogon citreolus*), Colorín pecho naranja (*Passerina leclancherii*) son endémicas.

La especie: Coa citrina (*Trogon citreolus*) presenta, de acuerdo con los valores de vulnerabilidad, una alta vulnerabilidad.

A continuación, se muestran las abundancias de cada clase:

Tabla 55. Abundancia de la clase aves.

No	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa
1	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	1	1.47
2	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	2	2.94
3	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	1	1.47
4	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	4	5.88
5	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	1	1.47
6	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	3	4.41
7	<i>Trogon citreolus</i>	Coa	3	4.41
8	<i>Cyanthus doubledayi</i>	Colibrí pico ancho mexicano	4	5.88
9	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pecho naranja	1	1.47



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

10	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo manglero	1	1.47
11	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	5	7.35
12	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca canela	2	2.94
13	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela	1	1.47
14	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamosca hui	3	4.41
15	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas chico	2	2.94
16	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas gritón	1	1.47
17	<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita pispirria	4	5.88
18	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	8	11.76
19	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	3	4.41
20	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	12	17.65
21	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	6	8.82

Las especies más abundantes de la clase aves son: Tortolita cola larga (*Columbina inca*) con el 17.65 % del total de especies identificadas, Tirano pirirí (*Tyrannus melancholicus*) con el 11.76 % y zopilote aura (*Cathartes aura*) con el 8.82 % respectivamente.

Tabla 56. Abundancia de la clase mammalia

No	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa
22	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	1	33.33
23	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	2	66.67

La especie más abundante de la clase mammalia fue: Tlacuache (*Didelphis virginiana*) con el 66.67 % del total de especies identificadas.

Tabla 57. Abundancia de la clase reptilia.

No	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa
24	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical	1	4.00
25	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico	8	32.00
26	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	7	28.00
27	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	9	36.00

Las especies más abundantes de la clase reptilia son: Lagartija espinosa de cola larga (*Sceloporus siniferus*) con el 36 % del total de especies identificadas, Huico (*Aspidoscelis deppii*) con el 32 % y Lagartija de árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*) con el 28 % respectivamente.

Índices de diversidad biológica

El índice de diversidad de Shannon es una medida que se utiliza para evaluar la diversidad biológica o la diversidad de especies en una comunidad o un ecosistema.



El índice de diversidad de Shannon se calcula a partir de la abundancia y la frecuencia relativa de cada especie en una comunidad o un ecosistema. Cuanto más diversa sea la comunidad, mayor será el índice de diversidad de Shannon.

La fórmula para calcular el índice de diversidad de Shannon es la siguiente:

$$H' = -\sum (p_i * \log^2 p_i)$$

Un valor más alto de H' indica una comunidad más diversa, mientras que un valor más bajo indica una comunidad menos diversa.

El índice de Simpson es una medida utilizada en ecología para cuantificar la diversidad de especies en un determinado hábitat. Este índice tiene en cuenta tanto la riqueza de especies como su equitatividad, es decir, la distribución relativa de abundancias entre las especies presentes. Se calcula mediante la fórmula:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S (n_i(n_i-1)/N(N-1))$$

Donde:

- D es el índice de Simpson.
- S es el número total de especies en la muestra.
- n_i es el número total de individuos de la especie i .
- N es el número total de individuos de todas las especies.

El valor del índice de Simpson varía entre 0 y 1, donde 0 indica una diversidad máxima (máxima equitatividad entre las especies) y 1 indica una diversidad mínima (una sola especie domina completamente el hábitat). Un valor alto de este índice sugiere una baja diversidad, mientras que un valor bajo indica una alta diversidad en el hábitat estudiado.

Tabla 58. . Índices de diversidad identificados para la clase aves

Aves	
Simpson	0.9196
Shannon	2.76

Un valor de 0.9196 en el índice de Simpson indica una dominancia muy alta. Esto significa que una o unas pocas especies son extremadamente abundantes en comparación con las demás especies presentes. En otras palabras, la mayoría de los individuos en la comunidad pertenecen a una o unas pocas especies dominantes, mientras que las otras especies están presentes en cantidades significativamente menores.

Un valor de 2.76 en el índice de Shannon indica una diversidad moderada. Esto significa que hay una gran cantidad de especies en la comunidad y que las especies están distribuidas de manera relativamente uniforme.



Tabla 59. . Índices de diversidad identificados para la clase reptilia.

Reptilia	
Simpson	0.688
Shannon	1.218

Un valor de 0.688 en el índice de Simpson indica una diversidad moderada. Esto significa que hay una variedad de especies presentes, pero algunas especies pueden ser más abundantes que otras.

Un valor de 1.218 en el índice de Shannon indica una diversidad moderada. Esto significa que hay una variedad de especies presentes, pero algunas especies pueden ser más abundantes que otras.

IV.2.3 Paisaje

En el contexto de un sistema ambiental de un proyecto, el paisaje se refiere a la configuración y la composición visual del entorno natural en el área donde se llevará a cabo dicho proyecto. El paisaje no solo se limita a lo que se puede ver a simple vista, sino que también incluye aspectos como la topografía, la vegetación, el agua, la fauna, y otros elementos que contribuyen a la apariencia y la percepción general del entorno.

El paisaje es un componente importante del sistema ambiental de un proyecto porque influye en diversos aspectos, como la calidad estética del entorno, el valor cultural y patrimonial, y la biodiversidad del área. Además, el paisaje puede afectar la manera en que las personas interactúan con el entorno natural y cómo perciben los impactos ambientales del proyecto.

En el análisis del sistema ambiental de un proyecto, se considera el paisaje como parte integral del medio ambiente y se evalúa cómo el proyecto podría afectar su aspecto y su función. Esto implica identificar áreas sensibles en términos de paisaje, así como evaluar los posibles impactos visuales y estéticos del proyecto, tanto durante la construcción como durante la operación.

Además, se pueden desarrollar medidas de mitigación y de diseño paisajístico para minimizar los impactos negativos del proyecto en el paisaje y para promover su integración armoniosa con el entorno natural circundante. Esto puede incluir la preservación de áreas de valor escénico, la restauración de paisajes degradados y la adopción de prácticas de diseño que respeten y realcen la belleza del entorno.

a) Capacidad de absorción visual

La Capacidad de Absorción Visual (CAV) se refiere a la capacidad de un paisaje para absorber visualmente cambios o alteraciones sin que esto afecte negativamente su calidad visual. Este concepto se considera inversamente proporcional a la fragilidad del paisaje; es decir, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual, menor capacidad de absorción visual, y viceversa. La determinación de la CAV se llevó a cabo utilizando el método creado por Yeomans (1986).

Los factores biofísicos implicados se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \times (E + R + D + C + V)$$



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Donde:

S = pendiente

E = erosionabilidad

R = capacidad de regeneración de la vegetación

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color de suelo y roca

V = contraste suelo – vegetación

Tabla 60. Criterios para el análisis de la calidad de absorción visual

ELEMENTOS	ALTA	MEDIA	BAJA
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25%) Valor = 3	Inclinado suave (25-55%) Valor = 2	Inclinado (> 55%) Valor = 1
Diversidad vegetación (D)	Diversificada e interesante. Valor = 3	Mediana diversidad, repoblaciones. Valor = 2	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica. Valor = 1
Erosionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial. Valor = 3	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial. Valor = 2	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial. Valor = 1
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación. Valor = 3	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación. Valor = 2	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación Valor = 1
Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración. Valor = 3	Potencial de regeneración medio. Valor = 2	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo. Valor = 1
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto Valor = 3	Contraste moderado Valor = 2	Contraste bajo Valor = 1

Tabla 61. Resultados de la calidad de absorción visual

Pendiente	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo/vegetación	Vegetación: regeneración potencial	Contraste suelo/roca
2	3	2	3	3	2
CAV = 26 = MEDIA					

b) Calidad paisajística

La calidad paisajística, o calidad visual de un paisaje, se refiere al grado o valor que posee un lugar en relación con las variables que afectan su alteración, destrucción o conservación. Para evaluar esta calidad, se emplea una adaptación de los métodos propuestos por el U.S. Department of the Interior (USDI), Bureau of Land Management (BLM) en 1980 y Aguiló *et al.* en 1992. Estos métodos definen la calidad visual a través de un enfoque indirecto, que desglosa y analiza los diferentes factores que componen el paisaje, incluyendo elementos bióticos, abióticos, estéticos y humanos.

Tabla 62. Criterios para el análisis de la calidad del paisaje.

FACTORES	ALTA	MEDIA	BAJA
GEOMORFOLOGÍA (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular. Valor = 50	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales Valor = 30	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular. Valor = 10
VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes. Valor = 50	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos. Valor = 30	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

			Valor = 10
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies. Valor = 50	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies. Valor = 30	Ausencia de fauna de importancia paisajística. Valor = 10
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas, láminas de agua en reposo, grandes masas de agua. Valor = 50	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje. Valor = 30	Ausente o inapreciable. Valor = 0
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve Valor = 50	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. Valor = 30	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. Valor = 10
FONDO ESCÉNICO (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. Valor = 50	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto. Valor = 30	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto Valor = 10
SINGULARIDAD O RAREZA (S)	Paisaje único o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional Valor = 30	Característico, pero similar a otros en la región Valor = 20	Bastante común en la región Valor = 10
ACTUACIONES HUMANAS (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. Valor = 30	Afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. Valor = 10	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. Valor = 0

Según la suma total de puntos se determinan tres clases de áreas según su calidad visual.

- Clase A: Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto (de 190 a 330 puntos).
- Clase B: Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (de 120 a 180 puntos).
- Clase C: Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada (de 0 a 110 puntos).

Tabla 63. Resultados de la calidad del paisaje

Geomorfología	Vegetación	Fauna	Agua	Color	Fondo escénico	Singularidad	Actuación humana
10	50	50	30	50	50	10	10
CALIDAD VISUAL = 32.5 (ALTA)							

c) Fragilidad

La fragilidad visual se refiere a la susceptibilidad de un paisaje a cambiar cuando se lleva a cabo una actividad o desarrollo sobre él. Indica el nivel de deterioro que el paisaje podría experimentar debido a ciertas acciones. La vulnerabilidad del espacio visual puede variar dependiendo del tipo de actividad que se realice sobre él.

Para determinar la fragilidad visual del paisaje, se utilizó una adaptación de los métodos propuestos por Escribano *et al.* en 1987. Estos métodos asignan valores a una serie de factores que interactúan



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

en la apariencia visual del paisaje. Estos factores incluyen elementos biofísicos, de visualización, singularidad y accesibilidad visual.

Tabla 64. Criterios para el análisis de la fragilidad del paisaje.

FACTORES	ELEMENTOS	ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendiente (P)	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización. Valor = 30	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado. Valor = 20	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia. Valor = 10
	Densidad de la vegetación (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo. Valor = 30	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo. Valor = 20	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura. Valor = 10
	Contraste de la vegetación (C)	Vegetación mono-específica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes. Valor = 30	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes pero no sobresalientes. Valor = 20	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes. Valor = 10
	Altura de la vegetación (H)	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación. Valor = 30	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos. Valor = 20	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m Valor = 10
Visualización	Tamaño de la cuenca (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos. Valor = 30	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización. Valor = 20	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m). Valor = 10
	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringidas. Valor = 30	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. Valor = 20	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. Valor = 10
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales. Valor = 30	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado. Valor = 20	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual. Valor = 10
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos. Valor = 30	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares. Valor = 20	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado. Valor = 10
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción. Valor = 30	Visibilidad media, combinación de ambos niveles. Valor = 20	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves. Valor = 10

Tabla 65. Resultados de la fragilidad del paisaje

Biofísicos				Visualización			Singularidad	Visibilidad
P	D	C	H	T	F	O	U	A
20	20	10	10	20	20	20	20	20
FRAGILIDAD = 17.77 (MEDIA)								

IV.2.4 Medio socioeconómico

El proyecto se desarrollará entre las localidades de San Antonio y Mazunte, en el municipio de Santa María Tonameca. Para propósitos de este estudio, se presentarán varios datos y parámetros socioeconómicos de las localidades antes mencionadas, para realizar una descripción y análisis adecuado de este medio.

a) Demografía

De acuerdo con el Archivo histórico de localidades geoestadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el censo de población 2020, la localidad de San Antonio cuenta con una



población de 813 habitantes, de los cuales, 389 son hombres y 424 mujeres; Mazunte cuenta con una población de 651 habitantes, de los cuales, 316 son hombres y 335 mujeres.

Tabla 66. Densidad demográfica de las localidades aledañas al proyecto

LOCALIDAD	POBLACIÓN		
	MASCULINA	FEMENINA	TOTAL
San Antonio	389	1424	813
Mazunte	316	335	651

b) Factores socioculturales

1. Organización social:

Predomina la familia nuclear, con fuertes lazos de parentesco y cooperación. Se basan en el trabajo comunal rotativo para el servicio público. Honran al santo patrono y fortalecen la identidad cultural.

2. Cosmovisión:

Arraigada en la cosmovisión indígena, con profunda conexión con la naturaleza y respeto por los ancestros. Se basa en el conocimiento de plantas medicinales y prácticas ancestrales. Mezcla creencias católicas con tradiciones prehispánicas.

3. Lengua:

Lengua oficial utilizada en la educación y la administración pública. Presencia del zapoteco: Lengua indígena materna de un sector de la población, transmitida de generación en generación. Habilidad para hablar español y zapoteco, especialmente en las generaciones mayores.

4. Economía:

Actividades principales: Turismo, pesca, agricultura (maíz, café) y artesanías. Migración: Fuente de ingresos para algunas familias, con impacto en la dinámica social. Remesas: Contribuyen a la economía local y al desarrollo de la comunidad.

5. Turismo:

Actividad principal: Motor de la economía local, genera empleos y oportunidades. Tipos de turismo: Ecoturismo, turismo de aventura, turismo cultural. Impactos: Desarrollo de infraestructura, cambios en la dinámica social y cultural.

6. Pesca:



Actividad tradicional: Importante fuente de ingresos y alimento para la comunidad. Tipos de pesca: Pesca artesanal y pesca ribereña. Preocupaciones: Sobrepesca, contaminación del agua, cambio climático.

7. Agricultura:

Actividad complementaria: Cultivo de maíz, café y otros productos para el autoconsumo y la venta local. Prácticas agrícolas: Predominan las técnicas tradicionales. Desafíos: Acceso a la tierra, cambio climático, falta de apoyo técnico.

8. Artesanías:

Tradición ancestral: Elaboración de textiles, joyería, cerámica y productos de madera. Importancia: Fuente de ingresos y expresión cultural. Desafíos: Competencia con productos industrializados, falta de apoyo para la comercialización.

9. Educación:

Acceso a la educación básica: Primaria y secundaria en la comunidad. Nivel educativo: Predomina el nivel básico, con limitado acceso a la educación superior. Importancia de la educación: Se reconoce como un factor clave para el desarrollo individual y comunitario.

10. Género:

Roles de género: Tradicionalmente, los hombres se dedican a la pesca y la agricultura, mientras que las mujeres al cuidado del hogar y la artesanía. Empoderamiento femenino: Creciente participación de las mujeres en la esfera pública y económica. Desigualdades: Persisten brechas en el acceso a oportunidades para las mujeres.

11. Juventud:

Desafíos: Falta de oportunidades educativas y laborales, migración. Participación comunitaria: Importante para la integración y el desarrollo de la comunidad. Promoción de la cultura: Fomenta el sentido de identidad y pertenencia entre los jóvenes.

12. Medio ambiente:

Preocupaciones: Deforestación, contaminación del agua, cambio climático. Prácticas sustentables: Implementación de proyectos de reforestación y turismo ecológico. Conservación: Importante para la calidad de vida y el futuro de la comunidad.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

El inventario ambiental proporciona una descripción detallada del entorno del proyecto, abordando aspectos climáticos, geológicos, fisiográficos, hidrográficos, edafológicos y socioeconómicos. A continuación, se realiza una síntesis de la información:



- El área presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias de verano, caracterizado por temperaturas elevadas y una estación de lluvias definida entre mayo y octubre.
- El área pertenece a la Sierra Madre del Sur, una región montañosa con una compleja geología que incluye rocas intrusivas y metamórficas. La presencia de fallas indica actividad tectónica relevante.
- Los suelos predominantes son Cambisoles y Regosoles, con características variables dependiendo de la ubicación y el clima. Estos suelos son susceptibles a la erosión y se destinan principalmente a la agricultura.
- El sistema ambiental se encuentra en la Región Hidrográfica 21, con una importante precipitación media anual y una red fluvial que incluye ríos como el Copalita y el Tonalá. Sin embargo, enfrenta problemas de deforestación, contaminación y escasez de agua.
- Se identificaron 27 especies de aves, reptiles y mamíferos en el área, con una diversidad moderada y algunas especies endémicas. La mayoría de las especies se encuentran en preocupación menor según la Lista Roja de la UICN.
- Las comunidades locales se caracterizan por fuertes lazos familiares y una cosmovisión arraigada en la conexión con la naturaleza. La economía se basa en el turismo, la pesca, la agricultura y las artesanías, con desafíos como la sobrepesca y el cambio climático.

b) Síntesis del inventario

El área presenta una diversidad ambiental significativa, con una combinación de características geográficas, climáticas y geológicas que sustentan una variedad de ecosistemas y especies.

Sin embargo, enfrenta múltiples desafíos ambientales, incluida la deforestación, la contaminación del agua y la escasez de recursos hídricos, que requieren una gestión adecuada y medidas de conservación.

La presencia de comunidades locales con una fuerte conexión con la naturaleza ofrece oportunidades para la implementación de prácticas sustentables y el desarrollo de proyectos de conservación en colaboración con las poblaciones locales.

Es crucial abordar los desafíos socioeconómicos, como el acceso limitado a la educación y las oportunidades laborales, para promover un desarrollo equitativo y sostenible en la región.

Se requiere un enfoque integrado y participativo que involucre a todas las partes interesadas, incluidas las comunidades locales, las autoridades gubernamentales y las organizaciones de conservación, para garantizar la protección y el manejo sostenible del sistema ambiental.



CAPITULO V. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de impactos ambientales nos permite identificar, evaluar y calificar el daño ambiental que se ocasionaran u ocasionaron por las actividades o etapas que comprenden un proyecto.

En este caso el proyecto cuenta con un procedimiento administrativo instaurado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), lo cual derivo en el expediente administrativo PFFPA/26.3/2C.27.5/0038-23 con la resolución administrativa número 010 con fecha 20 de febrero del 2024.

A continuación, en la siguiente tabla se muestra en color amarillo aquellas obras y/o actividades que fueron realizadas por el promovente e inspeccionadas por PROFEPA y en color verde aquellas que están por realizarse y para las cuales se solicita su autorización.

Tabla 67. OBRAS Y/O ACTIVIDADES DEL PROYECTO

ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS Y/O ACTIVIDADES	ESTATUS
PREPARACION DEL SITIO	LIMPIEZA, TRAZO, NIVELACIÓN (5 VIALIDADES - 2 LOTES)	REALIZADA
	LIMPIEZA, TRAZO, NIVELACIÓN (3 VIALIDADES)	POR REALIZARSE
CONSTRUCCIÓN	EXCAVACIÓN (5 VIALIDADES)	REALIZADA
	EXCAVACIÓN (3 VIALIDADES)	POR REALIZARSE
	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES (5 VIALIDADES)	REALIZADA
	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES (3 VIALIDADES)	POR REALIZARSE
	MEJORAMIENTO DEL TERRENO	POR REALIZARSE
	COLOCACIÓN DE POSTES METALICOS CON LOS NOMBRES DE LAS VIALIDADES (5 VIALIDADES)	REALIZADA
	COLOCACIÓN DE POSTES METALICOS CON LOS NOMBRES DE LAS VIALIDADES (3 VIALIDADES)	POR REALIZARSE
	DOTACIÓN DE SERVICIOS DE ELECTRICIDAD	POR REALIZARSE
	CONSTRUCCION DE JARDINERA	POR REALIZARSE
	CONSTRUCCIÓN DE CASETA DE VIGILANCIA	POR REALIZARSE
	CONSTRUCCIÓN DE FACHADA	POR REALIZARSE



“FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

	SIEMBRA DE ARBOLES FRUTALES DE LA REGION (5 VIALIDADES)	REALIZADA
	SIEMBRA DE ARBOLES FRUTALES DE LA REGION (3 VIALIDADES)	POR REALIZARSE
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO DE VIALIDADES Y RED ELECTRICA	POR REALIZARSE
	MANTENIMIENTO DE ARBOLES	POR REALIZARSE

Una vez definidas las actividades se procedió a realizar la evaluación de impactos ambientales de las obras que ya fueran ejecutadas y que están por ejecutarse.

Es importante mencionar que únicamente se evaluaron aquellas obras y/o actividades que se esperan que generen un impacto negativo, por lo que la siembra de árboles frutales de la región fue excluida, esto se debe a que la siembra de estos árboles representa la generación de servicios ambientales es decir impactos positivos.

V.I Evaluación de impactos

El proceso de evaluación de impactos ambientales procedió en los siguientes pasos:

- Previo a la identificación de impactos ambientales se seleccionaron los componentes e indicadores en función de las actividades del proyecto y el área de ejecución.
- Una vez definidos se procedió a construir una matriz de cribado, en donde en el eje vertical se establecieron los componentes y actividades del proyecto mientras que en el horizontal se establecieron las actividades.
- Posteriormente en la matriz de cribado se identificaron los impactos ambientales, donde se marcó con una X los impactos negativos que se prevén que se generaron o están por generarse.
- Una vez identificados se procedieron a evaluar mediante la matriz cuantitativa de Vicente Conesa Fernández Vitoria (1995).
- Por último, mediante una metodología de categorización se separaron aquellos impactos que son relevantes de aquellos que por su sinergia, extensión e intensidad son simples (Impactos altos, medios, bajo e insignificante).

Componentes e indicadores ambientales

Los componentes que se establecieron para esta evaluación son los siguientes: Aire, Suelo, Agua, Flora, Fauna, Paisaje y Socioeconómico. Esto se debe principalmente al uso de herramientas y las obras y actividades que integran el proyecto, así como su área de influencia.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Los indicadores de impacto ambiental fueron seleccionados considerando las siguientes características:

-  Ser representativos del entorno afectado y, por tanto, del impacto total producido por la realización del proyecto sobre el ambiente.
-  Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
-  Ser excluyentes, es decir de fácil cuantificación dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles.

Con base en lo antes descrito se identificaron los siguientes indicadores de impactos ambientales tomando en consideración las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 68. Componente e indicadores ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES AMBIENTALES	UNIDADES DE MEDICIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES
AIRE	Emisión de polvos y humos	Presencia de polvos y turbidez en el ambiente.
	Emisión de ruidos	Nivel sonoro continuo (dB).
	Emisión de gases de efecto invernadero	Dióxido de carbono equivalente (CO ² e).
SUELO	Contaminación del suelo	Parámetros fisicoquímicos.
	Erosión	m ³ de suelo por m ² de superficie.
	Compactación	m ³ de suelo por m ² de superficie.
AGUA	Subterránea	. Infiltración al suelo.
	Contaminación del agua	Parámetros fisicoquímicos.
FLORA	Diversidad	Especies normadas.
	Densidad	Cobertura vegetal.
FAUNA	Diversidad	Especies normadas.
	Densidad	Cantidad de individuos.
PAISAJE	Calidad paisajista	Escenario tradicional.
SOCIOECONÓMICO	Economía	Números de empleos directos e indirectos.

Matriz de cribado y resumen

Las matrices de cribado que fueron construidas para las actividades que ya fueron realizadas (Actividades inspeccionadas por PROFEPA) y las que están por realizarse, debido a su extensión se presentan en formato electrónico.

Matrices de evaluación

La evaluación se realizó mediante la metodología de la matriz cuantitativa de Vicente Conesa Fernández Vitora (1995) utilizando sus criterios de valoración establecidos.



Criterios de valoración

Los criterios permitirán valorar el impacto ambiental que tendrá el proyecto. Este método permite asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un proyecto en todas y cada de sus etapas. En la siguiente tabla se presenta la ecuación para el cálculo de la importancia (I) de un impacto ambiental y la descripción de sus componentes.

Tabla 69. Criterios de valoración

Ecuación para el cálculo de la importancia (I) de un impacto ambiental: I=+/- (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)	
Elementos	Descripción
I	Importancia del impacto
+/-	Naturaleza del impacto: se refiere al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de la acción
IN	Intensidad: Baja (1), Media (2), Alta (4), Muy Alta (8) o Crítica (+4)
EX	Extensión: Puntual (1), Parcial (2), Extensa (4), Total (8) o Crítica (+4)
MO	Momento: Largo Plazo (1), Mediano Plazo (2), Inmediato (4), o Critico (+4)
PE	Persistencia: Fugaz (1), Temporal (2) Permanente (4)
RV	Reversibilidad: Corto Plazo (1), Mediano Plazo (2), o Irreversible (4)
SI	Sinergia: Sin sinergismo o simple (1), Sinérgico (2) o Muy Sinérgico (4)
AC	Acumulación: Simple (1) o Acumulativo (4)
EF	Efecto: Indirecto o secundario (1) o Directo (4)
PR	Periodicidad: Discontinuos (1), Periódicos (2) o Continuos (4)
MC	Recuperabilidad: Inmediata (1), Mediano plazo (2), Recuperable parcialmente (4), Irrecuperable (8)

Una vez realizada la evaluación de los impactos en las matrices de evaluación, se procedió a resumirse los impactos ya calificados en una matriz resumen.

Posteriormente, con el objeto de que el método sea más preciso para valorar el grado de impacto por etapas del proyecto y el grado de afectación por parámetros ambientales se establecieron las siguientes 6 clases de importancia de impacto: Impacto insignificante, Impacto bajo, Impacto medio, Impacto alto, Impacto muy alto e Impacto crítico.

El intervalo de estas clases se calculó con la siguiente ecuación matemática:

$$I = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{C}$$

Donde:

I= Intervalo de clase



I_{max} = Máxima importancia del impacto

I_{min}= Mínima importancia

C= Números total de clases

Una vez sustituida la anterior ecuación se encontró un intervalo de clase de 14.5, sin embargo, esta metodología únicamente acepta números enteros por lo que el valor de clase tomado fue de 14. A continuación se presenta la ecuación sustituida donde el valor de máxima importancia (I_{max}) del impacto fue de 100 y el valor mínimo (I_{min}) fue de 13, estos valores se obtienen cuando los valores de criterio de valoración se les asignan el valor máximo y el valor mínimo.

$$I = \frac{100 - 13}{6}$$

Una vez determinado el intervalo de clase se construyó la siguiente tabla para las clases de importancia de impacto.

Tabla 70. Clasificación de impactos y rangos

CLASE DE IMPACTO	RANGO Y COLOR
Impacto insignificante	13-27
Impacto bajo	28-42
Impacto medio	43-57
Impacto alto	58-72
Impacto muy alto	73-87
Impacto crítico	88-100

V.2 Resultados

Como resultados de la evaluación se obtuvieron dos matrices resúmenes (se anexan en formato electrónico por su extensión). La primera matriz fue realizada para las actividades que fueron ejecutadas por PROFEPA y la segunda para las obras y/o actividades que se solicita su autorización, estas matrices fueron categorizadas según la clasificación de impactos y rangos obteniéndose lo siguiente:

Obras inspeccionadas por PROFEPA (Descripción de impactos e interacciones)

Se encontraron un total de 32 interacciones de las cuales el 87.5% son negativas y el 12.5% positivas. Los impactos altos negativos se deben principalmente a la remoción de vegetación, lo que provocará en un principio la erosión del suelo y posteriormente debido a las actividades de compactación la pérdida de infiltración al suelo del agua pluvial.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Los componentes con mayor afectación son la flora y la fauna por las actividades de remoción de vegetación del sitio, esto se debe a que su ecosistema fue perturbado representando el 6.25% de impactos altos.

Por otra parte, se generaron aguas residuales, residuos sólidos urbanos y por el uso de maquinaria pesada se generaron gases de efecto invernadero representando el 68.75 de impactos y 18.75% de impactos medios.

Mientras que lo restante, el 6.25 % corresponde a impactos insignificantes originados por la emisión de polvos y partículas.

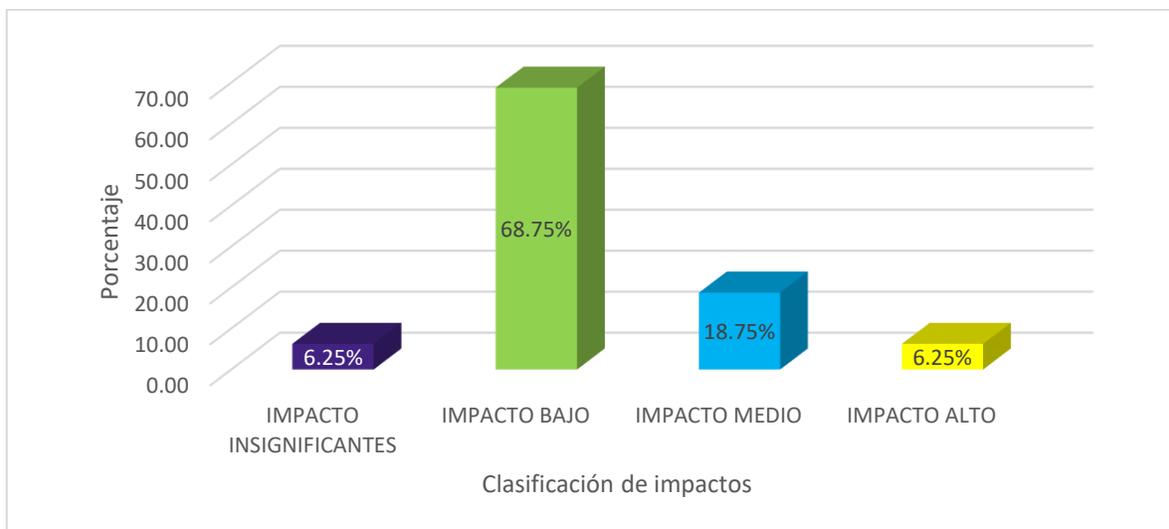


Figura 23. .-Impactos clasificados (Obras inspeccionadas por PROFEPA)

Obras y/o actividades por realizarse (Descripción de impactos e interacciones)

Mediante la matriz de interacción se encontró un total de 61 interacciones de las cuales el 15% son positivas y el 85% son negativas. Los impactos positivos se prevé que se generen por la generación de empleos y el apoyo a la economía local. Mientras que los impactos negativos se prevé que se generen por la remoción de vegetación y el uso de cambio de uso de suelo.

Estos impactos se clasifican en lo siguiente el 14.75% corresponden a impactos insignificantes por la emisión de polvos y partículas que se generaran al hace excavaciones de uso manual por la colocación de tubulares para el señalamiento de calles y el ruido.

El 68.85% corresponde a impactos bajos, estos corresponden principalmente a la generación de gases de efecto invernadero, la generación de residuos sólidos urbanos y de aguas residuales por la



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

presencia de trabajadores, así como la emisión de polvos durante actividades de mayor impacto como la remoción de vegetación.

Los impactos medios corresponden en primera instancia a los procesos de erosión que se generaran al remover la vegetación y posteriormente a los procesos de compactación y la consecuente pérdida de infiltración de agua pluvial al manto freático y el cambio del paisaje representando el 13.11%.

Los impactos altos representan el 3.28% y se generaran durante la remoción de vegetación en la actividad denominada "Limpieza, trazo y nivelación de 3 vialidades" donde se removerá y eliminara la vegetación del sitio afectando el componente flora y fauna del sitio.

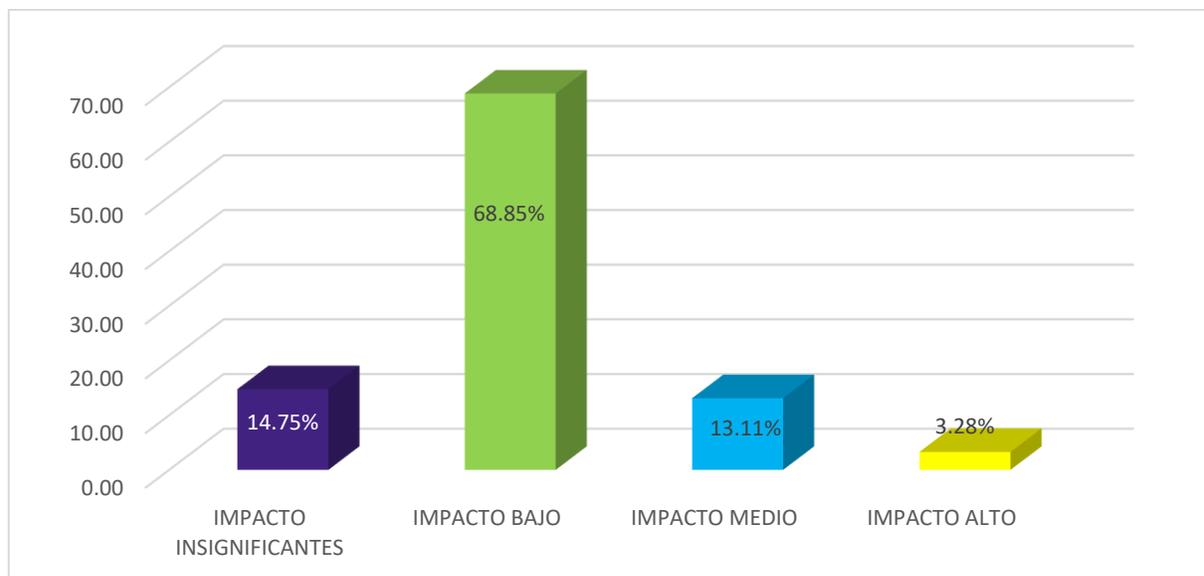


Figura 24. Impactos clasificados (obras y/o actividades por ejecutarse)

Conclusión

De acuerdo con lo anterior y una vez analizado los alcances del proyecto se encontró que gran parte de los impactos que están por generarse pueden evitarse aplicando medidas de mitigación y prevención. Por otra parte, es importante señalar que los alrededores de las áreas a remover cuentan con vegetación y condiciones similares a las que fueron perturbadas, por lo que la fauna del sitio puede encontrar refugio, alimentación y las condiciones necesarias para su reproducción.

En este sentido, el área del proyecto se encuentra cerca de vegetación del mismo tipo, por lo que existe disponibilidad de hábitat para la fauna y de áreas susceptibles a la captación de agua pluvial y generación de otros servicios ambientales como la captación de CO₂, tomando, en cuenta estos



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

antecedentes y objetivos del proyecto, varios impactos son acumulados, pero no sinérgicos, debiéndose a la capacidad de carga del ecosistema que se puede observar.

Sin embargo, a fin de evitar que exista un desequilibrio, las actividades por realizar no se llevaran a cabo hasta que se obtenga la autorización de impacto por esta autoridad, asimismo, se presentan a continuación medidas que servirán para compensar el daño ambiental que se prevé ocasionar.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El presente Capítulo atiende el cumplimiento de lo establecido en el artículo 30 de la LGEEPA mismo que establece 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 anterior, las medidas que serán adoptadas por el promovente durante las tres etapas del proyecto se dividen en:

- ✓ Medidas de Prevención (P). Entendidas como el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar los efectos previsibles de deterioro ambiental.
- ✓ Medidas de Mitigación (M). Entendidas como el conjunto de acciones que ejecutará el promovente para atenuar los impactos y restablecer (restaurar) o compensar las condiciones ambientales existentes dentro del SA, antes de la ejecución del proyecto en cualquiera de sus etapas.

Algunas de las medidas identificadas tienen aplicación general, es decir poseen efectos favorables para la prevención o atenuación de impactos en más de un factor ambiental, otras, son específicas para un solo factor ambiental, componente, obra o etapa del proyecto.

- ✓ Medidas de Compensación (C): Medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de los proyectos, siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración eficaces.

Las medidas propuestas deben de cumplir con las siguientes características: precisas, objetivas y viables, en cada una de las etapas del proyecto.

VI. 1 Medidas establecidas por cada etapa del proyecto

Tomando como base los impactos ambientales que han sido identificados en el capítulo que antecede, se procede a proponer las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para cada etapa.

Medidas durante la etapa de preparación del sitio

Tomando en cuenta lo descrito en el capítulo V, donde se especifica que en la etapa de preparación del sitio se registrará el mayor número de impactos debido a que el predio donde se pretende realizar el proyecto cuenta con vegetación forestal. De acuerdo con la carta de Uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie VII (Continua Nacional) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el tipo de uso de suelo y los tipos de vegetación para el proyecto es Vegetación Secundaria Arborea de Selva Mediana Caducifolia.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Tabla 71. Medidas de mitigación, prevención y compensación en la etapa de preparación del sitio.

Componente	Impacto	Medida	Tipo de medida	Descripción
AIRE	Emisión de polvos y humos	Riesgo de áreas.	P	En los accesos o puntos donde se observe una alta dispersión de partículas, se realizará el riesgo con agua para lograr humedecer la capa superficial del suelo.
	Emisión de ruidos	Establecer horario de trabajo.	P	Establecer horario de trabajo fijo, sin realizarse actividades nocturnas. El uso de tapones auditivos por parte de los trabajadores, para minimizar el ruido que pueda ser molesto.
	Emisión de gases de efecto invernadero	Revisión de maquinaria y equipos.	P	Maquinaria pesada como retroexcavadora y volteos, previo a su uso será revisada para su óptima operación, evitando estrictamente la generación de humos o gases excesivo, para ello se aplicará un check list de su estado físico-mecánico.
SUELO	Contaminación del suelo	Programa interno para el manejo de RSU.	P	Dar seguimiento al Programa Interno para el manejo de RSU. Verificar el cumplimiento de los objetivos y metas. En su caso, modificar y/o ajustar de acuerdo a la naturaleza del proyecto.
	Contaminación del suelo	Instalación de contenedores.	P	Realizar la limpieza de los contenedores, mejorar la pintura en caso que lo requiera. Incrementar el número si se necesita, en función del volumen de residuos generados.
	Contaminación del suelo	Programa interno para el manejo de RME.	P	Establecer un Programa Interno donde se describa el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los RME generados durante la etapa. Deberá incluir un Programa de Supervisión de Áreas.
	Erosión	Siembra de árboles frutales de la región	C	Ser realizará la siembra de especies de la región en las vialidades y se le darán mantenimiento.
	Compactación	Delimitación del área de trabajo.	P	Delimitar y respetar las áreas de las áreas de construcción de todos los elementos que integran el proyecto, no deberá ocuparse superficie mayor a la señalada.
AGUA	Subterránea	Mantenimiento de maquinaria.	P	El mantenimiento de los vehículos se realizará en talleres autorizados, con el fin de verificar que no existan derrames de aceites o grasas.
	Contaminación del agua	sanitarios móviles	P	Quedará prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, por lo que se instalarán sanitarios móviles y la empresa que proporcione este servicio será la encargada del mantenimiento, con ello se evitara una posible contaminación al agua.
FLORA	Diversidad	Realizar el trámite para el cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales; presentación del Estudio Técnico Justificativo (ETJ)	P	Debido a que se realizarán actividades de remoción de vegetación (CUSTF), de manera previa a la ejecución del proyecto, se tramitará y obtendrá la autorización en materia forestal por el CUSTF ante la Secretaría del Medio Ambiente (SEMARNAT).
		Delimitación del sitio	P	Una vez obtenida la autorización, se removerá la vegetación, por lo que previo al inicio de las actividades se delimitarán



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Componente	Impacto	Medida	Tipo de medida	Descripción
				las áreas sujetas a cambio de uso de suelo; esta actividad se realizará utilizando estacas pintadas o cintas reflejante
		Programa de reubicación de especies	M	Se establece un Programa de Rescate y Reubicación de Flora que tiene como objetivo reubicar las especies de importancia ambiental que se pueda encontrar en el predio (dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT2010 (<i>Guaiaicum coulteri</i>))
	Densidad	Siembra de árboles frutales de la región	C	Ser realizara la reforestación de especies de la región en las áreas libres y se le darán mantenimiento.
FAUNA	Diversidad	Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre	P	Enfocar las tareas de reubicación en aquellas especies clasificadas bajo alguna categoría de protección por parte de instrumentos nacionales e internacionales, así como en aquellas especies de importancia local o regional, cuyo bienestar se vea amenazado por la realización de obras o actividades propias del Proyecto. Procurar el rescate de cualquier organismo vertebrado de baja movilidad, hábitos subterráneos o heridos, cuyo manejo efectivo sea viable. Realizar la reubicación en un área donde las especies puedan prosperar sin interferir significativamente con las dinámicas poblacionales de las especies previamente existentes.
	Densidad	Concientización	M	Se realizarán pláticas de concientización sobre la importancia de la conservación de fauna nativa y su manejo para evitar su caza, captura y/o aprovechamiento.
		Señalamientos	P	Se colocarán señalamientos con mensajes alusivos al cuidado y conservación de la fauna nativa del lugar en el área del proyecto.
		Programa interno para el manejo de RSU.	P	Dar seguimiento al Programa Interno para el manejo de RSU. Verificar el cumplimiento de los objetivos y metas. En su caso, modificar y/o ajustar de acuerdo a la naturaleza del proyecto.
PAISAJE	Calidad paisajista	Siembra de árboles nativos.	C	En las áreas libres del predio, se realizará la reforestación de árboles nativos de la zona con el fin de mejorar la calidad del paisaje.
SOCIOECONOMICO	Economía	Contratación de personal local.	P	Se dará prioridad la contratación de trabajadores de la zona, con el fin de contribuir en el desarrollo económico de la región. Asimismo, todos los proveedores deberán ser del estado.

Medidas durante la etapa de construcción.

La etapa constructiva se caracterizará por el incremento en el movimiento de personas dentro del sitio, así como actividades de excavaciones, construcción de vialidades, mejoramiento del terreno, la edificación de cada uno de los elementos constructivos (Construcción de fachada, caseta de vigilancia, dotación de servicio de electricidad. Construcción de jardinera). Es necesario definir claramente las medidas necesarias para evitar afectaciones sobre el medio bióticos y abiótico colindante con el



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

proyecto. Por lo anterior, se enlistan las medidas que se definen para esta etapa, algunas de ellas se mantienen de la etapa de preparación del sitio.

Tabla 72.. Medidas de mitigación, prevención y compensación en la etapa de construcción

Componente	Impacto	Medida	Tipo de medida	Descripción
AIRE	Emisión de polvos y humos	Riesgo de áreas.	P	En los accesos o puntos donde se observe una alta dispersión de partículas, se realizará el riesgo con agua para lograr humedecer la capa superficial del suelo.
	Emisión de ruidos	Establecer horario de trabajo.	P	Establecer horario de trabajo fijo, sin realizarse actividades nocturnas. El uso de tapones auditivos por parte de los trabajadores, para minimizar el ruido que pueda ser molesto.
	Emisión de gases de efecto invernadero	Revisión de maquinaria y equipos.	P	Maquinaria pesada como retroexcavadora y volteos, previo a su uso será revisada para su óptima operación, evitando estrictamente la generación de humos o gases excesivo, para ello se aplicará un check list de su estado físico-mecánico.
SUELO	Contaminación del suelo	Programa interno para el manejo de RSU.	P	Dar seguimiento al Programa Interno para el manejo de RSU. Verificar el cumplimiento de los objetivos y metas. En su caso, modificar y/o ajustar de acuerdo a la naturaleza del proyecto.
	Contaminación del suelo	Instalación de contenedores.	P	Realizar la limpieza de los contenedores, mejorar la pintura en caso que lo requiera. Incrementar el número si se necesita, en función del volumen de residuos generados.
	Contaminación del suelo	Programa interno para el manejo de RME.	P	Establecer un Programa Interno donde se describa el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los RME generados durante la etapa. Deberá incluir un Programa de Supervisión de Áreas.
	Erosión	Siembra de árboles frutales de la región	C	Ser realizará la siembra de especies de la región en las vialidades y se le darán mantenimiento.
	Compactación	Delimitación del área de trabajo.	P	Delimitar y respetar las áreas de las áreas de construcción de todos los elementos que integran el proyecto, no deberá ocuparse superficie mayor a la señalada.
AGUA	Subterránea	Mantenimiento de maquinaria.	P	El mantenimiento de los vehículos se realizará en talleres autorizados, con el fin de verificar que no existan derrames de aceites o grasas.
	Contaminación del agua	sanitarios móviles	P	Quedará prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, por lo que se instalarán sanitarios móviles y la empresa que proporcione este servicio será la encargada del mantenimiento, con ello se evitara una posible contaminación al agua.
	Consumo de agua.	Plática de concientización ambiental	P	Las pláticas tienen como finalidad concientizar sobre la necesidad de disminuir la cantidad de utilización de agua a fin de hacer un uso racional y eficiente. El personal tiene prohibido tirar o desperdiciar el agua, este vital líquido



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Componente	Impacto	Medida	Tipo de medida	Descripción
				únicamente será utilizado para la preparación de mezcla, lavado de equipos, dispositivos, o bien para uso personal.
FLORA	Diversidad	Delimitación del sitio	P	Una vez obtenida la autorización, se removerá la vegetación, por lo que previo al inicio de las actividades se delimitarán las áreas sujetas a cambio de uso de suelo; esta actividad se realizará utilizando estacas pintadas o cintas reflejante
	Densidad	Siembra de árboles frutales de la región	C	Ser realizara la reforestación de especies de la región en las áreas libres y se le darán mantenimiento.
		Programa de Reforestación	C	La superficie afectada se compensará con un programa de reforestación con especies nativas con un periodo de mantenimiento.
FAUNA	Diversidad	Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre	P	Enfocar las tareas de reubicación en aquellas especies clasificadas bajo alguna categoría de protección por parte de instrumentos nacionales e internacionales, así como en aquellas especies de importancia local o regional, cuyo bienestar se vea amenazado por la realización de obras o actividades propias del Proyecto. Procurar el rescate de cualquier organismo vertebrado de baja movilidad, hábitos subterráneos o heridos, cuyo manejo efectivo sea viable. Realizar la reubicación en un área donde las especies puedan prosperar sin interferir significativamente con las dinámicas poblacionales de las especies previamente existentes.
	Densidad	Concientización	M	Se realizarán platicas de concientización sobre la importancia de la conservación de fauna nativa y su manejo para evitar su caza, captura y/o aprovechamiento.
		Señalamientos	P	Se colocarán señalamientos con mensajes alusivos al cuidado y conservación de la fauna nativa del lugar en el área del proyecto.
		Programa interno para el manejo de RSU.	P	Dar seguimiento al Programa Interno para el manejo de RSU. Verificar el cumplimiento de los objetivos y metas. En su caso, modificar y/o ajustar de acuerdo a la naturaleza del proyecto.
PAISAJE	Calidad paisajista	Siembra de árboles nativos.	C	Riesgo y mantenimiento a las especies de árboles sembrados dentro del predio.
SOCIOECONOMICO	Economía	Contratación de personal local.	P	Se dará prioridad la contratación de trabajadores de la zona, con el fin de contribuir en el desarrollo económico de la región. Asimismo, todos los proveedores deberán ser del estado.

Medidas durante la etapa de operación y mantenimiento

Las medidas de mitigación y prevención para la etapa de operación y mantenimiento se describen a continuación.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Tabla 73. Medidas de mitigación, prevención y compensación en la etapa de operación.

Componente	Impacto	Medida	Tipo de medida	Descripción
AIRE	Emisión de ruidos	Establecer horario de trabajo.	P	Establecer horario de trabajo fijo, reducir las actividades nocturnas al aire libre.
SUELO	Contaminación del suelo	Programa interno para el manejo de RSU.	P	Dar seguimiento al Programa Interno para el manejo de RSU. Verificar el cumplimiento de los objetivos y metas. En su caso, modificar y/o ajustar de acuerdo a la naturaleza del proyecto.
	Contaminación del suelo	Instalación de contenedores.	P	Realizar la limpieza de los contenedores, mejorar la pintura en caso que lo requiera. Incrementar el número si se necesita, en función del volumen de residuos generados.
AGUA	Consumo de agua.	Platica de concientización ambiental	P	Las pláticas tienen como finalidad concientizar sobre la necesidad de disminuir la cantidad de utilización de agua a fin de hacer un uso racional y eficiente. El personal tiene prohibido tirar o desperdiciar el agua, este vital líquido únicamente será utilizado para la preparación de mezcla, lavado de equipos, dispositivos, o bien para uso personal.
FLORA	Densidad	Siembra de árboles frutales de la región	C	Riesgo y mantenimiento a las especies de árboles sembrados dentro del predio.
FAUNA	Densidad	Concientización	M	Se realizarán platicas de concientización sobre la importancia de la conservación de fauna nativa y su manejo para evitar su caza, captura y/o aprovechamiento.
		Señalamientos	P	Se colocarán señalamientos con mensajes alusivos al cuidado y conservación de la fauna nativa del lugar en el área del proyecto.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Componente	Impacto	Medida	Tipo de medida	Descripción
		Programa interno para el manejo de RSU.	P	Dar seguimiento al Programa Interno para el manejo de RSU. Verificar el cumplimiento de los objetivos y metas. En su caso, modificar y/o ajustar de acuerdo a la naturaleza del proyecto.
PAISAJE	Calidad paisajista	Siembra de árboles nativos.	C	Riesgo y mantenimiento a las especies de árboles sembrados dentro del predio.
SOCIOECONOMICO	Economía	Contratación de personal local.	P	Se dará prioridad la contratación de trabajadores de la zona, con el fin de contribuir en el desarrollo económico de la región. Asimismo, todos los proveedores deberán ser del estado.

Expuesto lo anterior, y con la finalidad de proteger el medio ambiente, la integridad de los colaboradores, así como de no afectar el ciclo reproductivo de las especies de fauna que existen dentro del área de estudio, se emiten las siguientes PROHIBICIONES:

- ✓ La comercialización, caza captura, aprovechamiento, afectación, y/o tráfico de cualquier tipo de especies de fauna silvestre que habitan en el área del proyecto y zonas aledañas, particularmente de los ejemplares de aquellas especies, que se encuentran incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ✓ La disposición de Residuos Sólidos Urbanos u otros, en lugares no autorizados por la Secretaría correspondientes.
- ✓ La realización de trabajos ajenos a lo solicitado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
- ✓ Afectar áreas distintas y/o mayores a las correspondientes a la obra que se manifiesta.
- ✓ Encender fogatas.
- ✓ Informar a la población que nos localizamos en un lugar con alto riesgo sísmico, asimismo indicar las rutas de evacuación internas.
- ✓ Otros que establezca la autoridad ambiental.

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se concibe como el instrumento a través del cual se asegurará la vigilancia de todas las medidas establecidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados en el capítulo V. Estas medidas se llevarán a cabo de acuerdo al progreso de las etapas del proyecto, las cuales se desarrollarán en un lapso de 8 meses con una vida útil de 60 años. En caso necesario, se establecerán acciones y medidas adicionales para coadyuvar a la minimización de los impactos ambientales que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto y que no hayan sido previamente identificados en la presente manifestación de impacto ambiental (MIA).

VI.2.1. Objetivo general.

Establecer un programa que garantice el cumplimiento de las condicionantes incluidas en la manifestación de impacto ambiental.



VI.2.2. Objetivos específicos

- ✓ Verificar la implementación integral de todas las medidas de prevención y mitigación propuestas tanto en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) como las indicadas por la autoridad ambiental competente.
- ✓ Corroborar que las medidas propuestas sean efectivas para prevenir o minimizar los impactos ambientales generados por el proyecto.
- ✓ Evaluar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales propuestas, con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento.
- ✓ Identificar cualquier alteración ambiental no contemplada en la MIA original que pueda surgir durante el desarrollo del proyecto.
- ✓ Establecer medidas correctivas apropiadas en caso de que se identifiquen afectaciones no previstas en la MIA o si se detecta que las medidas propuestas son insuficientes para controlar los impactos ambientales generados por el proyecto.

VI.2.3. Metas

- ✓ Elaboración de un programa de vigilancia ambiental (PVA) que contenga todas las medidas y acciones necesarias para garantizar el cumplimiento de las condicionantes establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).
- ✓ Realización de supervisiones en campo en el frente de trabajo para asegurar el seguimiento adecuado de las medidas de prevención y mitigación ambiental.
- ✓ Diseño y completado de las bitácoras necesarias para recopilar información detallada sobre la aplicación de las medidas ambientales durante el desarrollo del proyecto.
- ✓ Aplicación de una variedad de indicadores que permitan medir la eficacia de las medidas implementadas para prevenir y mitigar los impactos ambientales.
- ✓ Captura de varias series fotográficas de manera periódica en el frente de trabajo para documentar visualmente el estado ambiental y las actividades realizadas.
- ✓ Integración de un expediente físico con evidencias concretas que respalden el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas, incluyendo informes, registros fotográficos, bitácoras y otros documentos relevantes.

VI.2.5. Desarrollo del programa

Para cumplir con los objetivos del programa y optimizar la vigilancia de las medidas propuestas, se proponen las siguientes acciones como parte del Programa de Vigilancia Ambiental:

- ✓ Convocar a una reunión de trabajo para definir los responsables de cada uno de los programas, planes, acciones y estrategias planteadas en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).
- ✓ Identificar los plazos establecidos en la resolución de la MIA emitida por la SEMARNAT.
- ✓ Informar sobre las restricciones y prohibiciones establecidas en la resolución.



- ✓ Definir métodos para vigilar en campo que las medidas se lleven a cabo por los trabajadores de obra civil.
- ✓ Establecer mecanismos y formas de evidenciar el cumplimiento de las medidas.
- ✓ Identificar las acciones inmediatas a realizar tanto en campo como en gabinete.
- ✓ Definir los costos para realizar las acciones, planes, programas o estrategias presentadas en la MIA.
- ✓ Resolver todas las dudas que puedan surgir de la implementación de las acciones, planes, programas o estrategias presentadas en la MIA.

Diseño y aplicación de un sistema de seguimiento ambiental electrónico y físico.

Se implementará un sistema de seguimiento ambiental electrónico utilizando el programa Excel, que empleará la metodología de "semaforización" para clasificar el grado de prioridad de cada acción. Este sistema se organizará de la siguiente manera:

Color	Nivel de Atención	Descripción
	Alta	El impacto ambiental que originó esta medida se clasifica como severa. El plazo establecido por la autoridad sanitaria es menor a 1 mes.
	Media	El impacto ambiental que originó esta medida se clasifica como crítica. El plazo establecido por la autoridad ambiental para el cumplimiento de la condicionante es mayor a 1 mes y menor a 6 mes.
	Baja	El impacto ambiental que originó esta medida se clasifica como moderada. El plazo establecido por la autoridad sanitaria es mayor a 6 meses.

PROGRAMAS AMBIENTALES.

- ✓ Programa interno para el manejo de RSU.
- ✓ Programa interno para el manejo de RME.
- ✓ Presentación de Plan de Manejo de RSU ante la autoridad competente.
- ✓ Programa de Monitoreo de Fauna Silvestre (PMFS).
- ✓ Programa de Educación y Sensibilización Ambiental

✓ **MEDIDAS AMBIENTALES**

- ✓ Instalación de contenedores para la disposición de RSU dentro y fuera del área de trabajo.
- ✓ Instalación de letreros alusivos para la disposición correcta de residuos.
- ✓ Colocación de letreros de protección de fauna.
- ✓ Siembra de árboles nativos dentro del predio.
- ✓ Evaluación de iluminación exterior.

Descripción de las Estrategias del Programa de Vigilancia Ambiental

La siguiente ficha corresponde a la presentación de las medidas de mitigación de acuerdo con los impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio, como se mencionó en el capítulo V, las actividades de cambio de uso forestales ocasionará el mayor número de impactos significativos, por lo que a continuación se presenta el programa de vigilancia de las medidas a ejecutar.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Tabla 74. Ficha técnica para la etapa de preparación del sitio.

Línea estratégica: Acciones por la limpieza del terreno.				
Etapa del Proyecto: Preparación del Sitio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación.	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
AIRE	Riego del suelo con agua	Previo a las actividades.	Contratación de pipas de agua tratada.	Responsable de obra.
	Verificar que la maquinaria y equipo a utilizar se encuentren en óptimas condiciones para evitar que se generen ruido y emisiones durante la etapa de construcción	Durante toda la etapa.	Maquinaria en buenas condiciones	Promoviente.
SUELO.	Delimitación del sitio	Computadora y/o impresora.	Estacas, bultos de cal	Responsable de obra. Responsable ambiental.
	Programa interno para el manejo de RSU.	Durante toda la etapa.	Contratación de equipo consultor.	Responsable ambiental. Indicador: Generación de RSU.
	Instalación de contenedores dentro y fuera del área de trabajo.	Previo al inicio de actividades.	Adquisición de contenedores de capacidad de 100L.	Propietario. El responsable ambiental es responsable de su instalación.
	Instalación de letreros.	Previo al inicio de actividades.	Letreros de 2 metros x 1 metro, madera o lonas.	Responsable ambiental.
	Programa de Educación y Sensibilización Ambiental	Previo al inicio de actividades.	Contratación de equipo consultor.	Responsable ambiental.
AGUA	Sanitarios móviles	Durante toda la etapa.	Sanitarios móviles y contrato	Responsable ambiental
FLORA	Programa de reubicación de especies (especies de importancia ambiental que se pueda encontrar en el predio (dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT2010)	Previo a las actividades.	Computadora y/o impresora.	Responsable ambiental
FAUNA	Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre	Previo al inicio de actividades.	Contratación de equipo consultor.	Responsable ambiental.

Ahora bien, la ficha siguiente corresponde a la presentación de las medidas de mitigación, prevención y/o compensación para los impactos ambientales durante la etapa constructiva, el impacto relevante se da principalmente por la edificación de los elementos del proyecto, la construcción de vialidades afectado procesos naturales del suelo que funciona como soporte.

Tabla 75. Ficha técnica para la etapa de construcción.

Línea estratégica: Acciones por la limpieza del terreno.				
Etapa del Proyecto: Construcción del sitio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación.	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
AIRE	Riego del suelo con agua	Previo a las actividades.	Contratación de pipas de agua tratada.	Responsable de obra.
	Verificar que la maquinaria y equipo a utilizar se encuentren en óptimas condiciones para evitar que se generen ruido y	Durante toda la etapa.	Maquinaria en buenas condiciones	Promoviente.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Línea estratégica: Acciones por la limpieza del terreno.				
Etapa del Proyecto: Construcción del sitio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación.	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
	emisiones durante la etapa de construcción			
SUELO.	Delimitación del sitio	Durante toda la etapa.	Estacas, bultos de cal	Responsable de obra. Responsable ambiental.
	Programa interno para el manejo de RSU.	Durante toda la etapa.	Contratación de equipo consultor.	Responsable ambiental. Indicador: Generación de RSU.
	Instalación de contenedores dentro y fuera del área de trabajo.	Previo al inicio de actividades.	Adquisición de contenedores de capacidad de 100L.	Propietario. El responsable ambiental es responsable de su instalación.
	Instalación de letreros.	Previo al inicio de actividades.	Letreros de 2 metros x 1 metro, madera o lonas.	Responsable ambiental.
	Programa de Educación y Sensibilización Ambiental	Previo al inicio de actividades.	Contratación de equipo consultor.	Responsable ambiental.
AGUA	Sanitarios móviles	Durante toda la etapa.	Sanitarios móviles y contrato	Responsable ambiental
FLORA	Programa de reforestación	Durante toda la etapa	Computadora y/o impresora.	Responsable ambiental
FAUNA	Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre	Durante toda la etapa	Contratación de equipo consultor.	Responsable ambiental.

Por último, se presenta la ficha corresponde a la presentación de las medidas de mitigación, prevención y/o compensación de los impactos ambientales durante la etapa de operación y mantenimiento, el impacto relevante se da principalmente por la operación de la obra, los requerimientos del proyecto.

Tabla 76. Ficha técnica para la etapa de operación y mantenimiento.

Línea estratégica: Acciones por la limpieza del terreno.				
Etapa del Proyecto: Operación y Mantenimiento				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación.	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
AIRE	Horario de atención	Durante la etapa operativa.	No requiere.	Promovente Responsable ambiental.
SUELO.	Programa interno para el manejo de RSU.	Durante toda la etapa.	Contratación de equipo consultor.	Responsable ambiental. Indicador: Generación de RSU.
	Instalación de contenedores dentro y fuera del área de trabajo.	Previo al inicio de actividades.	Adquisición de contenedores de capacidad de 100L.	Propietario. El responsable ambiental es responsable de su instalación.
AGUA	Platica de concientización ambiental	Durante toda la etapa	Contratación de equipo consultor.	Responsable ambiental.
FLORA	Señalamientos con mensajes alusivos al cuidado de la flora y fauna	Durante toda la etapa	carteles y mantas	Responsable ambiental.
FAUNA	Señalamientos con mensajes alusivos al cuidado de la flora y fauna	Durante toda la etapa	carteles y mantas	Responsable ambiental.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Línea estratégica: Acciones por la limpieza del terreno.				
Etapas del Proyecto: Operación y Mantenimiento				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación.	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
	Letreros de velocidad máxima permitida.	Durante toda la etapa Durante toda la etapa	Anuncios cuadrados metálicos de 27x35 cm	Responsable ambiental

Tabla 77. Ficha de supervisión de las medidas aplicadas.

PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SUPERVISIÓN.																	
PROYECTO: "FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"													SUPERVISOR:				
UBICACIÓN: LOCALIDAD EL CHILE, SANTA MARÍA TONAMECA, OAXACA													NO SUPERVISIÓN				
													FECHA:				
ELEMENTO AMBIENTAL	ETAPA SUPERVISADA	IMPACTO PRONOSTICADO		OBSERVACIONES	EVALUACIÓN DE IMPACTO				OBSERVACIONES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN				OBSERVACIONES	IMPORTANCIA		
		EXISTE			INDICADOR	VALOR	UNIDAD	REFERENCIA		APLICACIÓN		EFECTO			A	M	B
		SI	NO		SI	NO				SI	NO	SI	NO				
AIRE	Emisión de polvos y "hijos"																
	Emisión de ruidos																
	Emisión de gases de efecto invernadero																
SUELO	Generación de RSU																
	Generación de FME																
	Erosión																
AGUA	Compactación																
	Subterránea																
	Contaminación del agua																
FLORA	Diversidad																
	Densidad																
FAUNA	Diversidad																
	Densidad																
PAISAJE	Calidad paisajista																
ECONOMÍA	Empleos																
Referencia: B: Bajo; M: Medio; A: Alto																	
NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR																	

VI.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

Debido a varias causas, la ejecución de las obras y actividades del proyecto puede resultar en daños significativos al medio ambiente y sus ecosistemas, especialmente en áreas de alta vulnerabilidad ambiental. Por esta razón, el proponente ahora presenta el detalle de los costos asociados a las medidas de mitigación, prevención y/o compensaciones establecidas en este capítulo. El propósito es asegurar una garantía o seguro que asegure el cumplimiento de las condiciones estipuladas en la autorización de impacto ambiental.

Tabla 78. Información necesaria para la fijación de montos de fianza.

RUBRO	Estudio, Programa y/o Actividades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
			\$	\$
AIRE	En los accesos o puntos donde se observe una alta dispersión de partículas, se realizará el riesgo con agua tratada con el fin de humedecer la capa superficial del suelo	10	\$300.00	3,000.00
	Revisión de maquinaria y equipos.	1	\$20,000.00	\$20,000.00
SUELO	Programa interno para el manejo de RSU.	1	\$20,000.00	\$20,000.00
	Instalación de contenedores para la disposición de RSU dentro y fuera del área de trabajo.	10	\$800.00	\$8,000.00
	Instalación de letreros alusivos para la disposición correcta de residuos.	10	\$500.00	\$5,000.00
	Programa interno para el manejo de RME.	1	\$20,000.00	\$20,000.00
	Presentación de Plan de Manejo de RSU ante la autoridad competente.	1	\$35,000.00	\$35,000.00
AGUA	Platica de concientización ambiental	1	\$3,500.00	\$3,500.00
	Se contratará sanitarios móviles	4	\$900.00	\$3,600.00
FLOR AFAN NA	Realizar el trámite para el cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales; presentación del Estudio Técnico Justificativo (ETJ)	1	\$89,000.00	\$89,000.00



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

				(Estimado, sin incluir pago por compensación).
	Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre	1	\$20,000.00	\$20,000.00
	Colocación de letreros de protección de fauna.	7	\$500.00	\$3,500.00
	Platicas de concientización sobre la importancia de la flora y fauna.	1	\$3,000.00	\$3,000.00
	Siembra de árboles nativos dentro del predio	1	\$7,000.00	\$7,000.00
	Reforestación de especies de la región	1	\$50,000.00	\$50,000.00
	SUBTOTAL			\$ 290,600
	16% IVA			\$ 46,496
	TOTAL			\$ 337,096

* Los costos que se presentan son aproximados, ya que están sujetos a la variación que oferta el mercado.

Se fija un monto de fianza por la cantidad de \$337,096 (Trescientos treinta y siete mil noventa y seis pesos 00/M. N)



VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO EVALUACION DE ALTERNATIVAS

Con base en la caracterización de los distintos elementos que conforman el Sistema Ambiental (SA) y que han sido incorporados en el capítulo IV del presente estudio, así como de los resultados obtenidos de la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se prevé serán generados con la preparación, construcción y posterior operación del proyecto y las medidas específicas para la mitigación de los impactos que el proyecto podría ocasionar. En el presente capítulo se describen los escenarios resultantes que van desde el escenario ambiental que prevalece actualmente en la zona, así como el escenario que se prevé con la ejecución del proyecto sin y con la implementación de las medidas de mitigación. Considerando el pronóstico ambiental como una técnica para prever las características futuras del ambiente (con y sin proyecto) e importante para la toma de decisiones.

VII.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ESCENARIOS DEL PROYECTO

El análisis de los escenarios ambientales del proyecto permite el comprender las transformaciones futuras de la zona de influencia y el sistema ambiental en el que se desarrollará el proyecto, dichos pronósticos es el resultado de la modelación de las variables naturales, sociales y económicas. El punto de partida para el análisis de los escenarios son las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del proyecto en el medio.

- El escenario ambiental “sin proyecto” comprende la situación ambiental actual de la zona del proyecto y del Sistema Ambiental. Considerando así que las condiciones naturales del área del proyecto ya fueron impactadas.
- El escenario ambiental “con el proyecto y sin medidas de mitigación” considera la dinámica natural y socioeconómica actual, las actividades y elementos del desarrollo del proyecto, así como los impactos ambientales que se pueden generar por la actividad a generarse.
- El escenario ambiental “con el proyecto y con medidas de mitigación” el pronóstico del escenario se aborda a partir de la perspectiva del cambio que resultara de las acciones del proyecto sobre el medio natural, tras la inserción del mismo y las medidas de manejo ambiental.

Vii.1.2 descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El proyecto consiste en la implementación de un fraccionamiento, localizado en la zona costera del municipio de Santa María Tonameca, Oaxaca. Actualmente el proyecto cuenta con avances de construcción del 70%.

Tabla 79. Escenario sin proyecto

COMPONENTE	ESCENARIO SIN PROYECTO
Fauna	Dentro del SA se identificaron distintas especies de fauna, sin embargo, solo se identifico la especie <i>Buteo albonotatus</i> , nombre común: Aguillilla aura, categoría NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr (Protección).



“FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Flora	La vegetación dentro del polígono del proyecto corresponde a Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia, igualmente, dada la cercanía del proyecto con casas habitación y lotificaciones, se espera que en algún momento el uso del suelo tenga que verse notificado. Asimismo, de acuerdo al INEGI dentro del SA el uso del suelo y vegetación corresponde a <i>Vegetación Secundaria Arborea de Selva Mediana Caducifolia</i> , lo cual nos da un indicio de que ya ha sido previamente perturbada la zona.
Aire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actualmente en el sistema se realizan diversas actividades antrópicas, como es el uso de vehículos automotores, los cuales emiten al circular partículas y gases de efecto invernadero a la atmósfera, debido a que el predio colinda con la carretera federal 175. ▪ En cuanto al nivel de ruido, el sistema ya cuenta con un nivel de ruido producto de los diversos asentamientos humanos y actividades antrópicas.
Suelo	Con base en el Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie VII (INEGI, 2021), se realizó la caracterización de los tipos de vegetación presentes en la zona de interés, mostrando que la superficie pertenece a una Vegetación Secundaria Arborea de Selva Mediana Caducifolia (VSA/SMC). Se realizó la visita de campo y se comparó la información anteriormente mencionada y se determinó que el área del proyecto presenta una Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia. Para la clasificación de la vegetación presente en la zona del Proyecto se utilizó la guía para la interpretación de cartografía, Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática (INEGI, 2017), igualmente, dada la cercanía del proyecto con casas habitación, se espera que en algún momento el uso del suelo tenga que verse modificado.
Agua	Los procesos de infiltración se mantendrían sin ningún cambio, de igual manera dentro del proyecto ya que la corriente pasa en la periferia del predio por lo que no puede verse afectada, por lo cual el régimen hídrico se mantendría tal y como se encuentra.
Paisaje	El sistema ambiental presenta diversos grados de conservación y alteración ocasionados por actividades antrópicas y diferentes fenómenos naturales, como lo es el establecimiento de asentamientos humanos y el paso huracanes al tratarse de una zona costera. El paisaje del predio serán los elementos con los que cuenta actualmente como es la vegetación, sin embargo, el paisaje se encuentra modificado por la cercanía del proyecto con casas habitación y lotificaciones. En un escenario sin proyecto se esperaría que las actividades antrópicas y los fenómenos naturales continúen presentándose y modificando el paisaje.
Socioeconómico	La economía local se mantendría como está actualmente.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

El objetivo del proyecto consiste en un desarrollo inmobiliario con todos los servicios y condiciones dignas para la mejora de los habitantes de la comunidad, además de respetar y cumplir con los lineamientos, licencias y permisos respectivos para la construcción y operación en el marco legal ambiental, sin embargo, sin la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, el desarrollo de las etapas del proyecto generaría impactos sobre los elementos naturales del área de estudio.



“FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Tabla 80. Escenario con proyecto y sin la aplicación de medidas de mitigación

COMPONENTE	ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
Fauna	Con el desmonte y despalme, se vería afectada los hábitats y se ocasionaría muerte accidental de individuos de especies prioritarias y fauna en general, al no existir conocimientos sobre la importancia de la protección y conservación al medio ambiente, se realizarían actividades de caza, venta clandestina por parte del personal involucrado en las actividades. Se afectaría de manera directa al no realizar acciones de ahuyentamiento, rescate o reubicación.
Flora	El desarrollo del proyecto tendría afectaciones directas sobre la flora al no existir rescate de importancia ecológica, asimismo, se afectarían superficies mayores a las solicitadas, además de no dar un cuidado a la vegetación en las distintas etapas del proyecto.
Aire	De no realizarse una adecuada disposición de los RSU se generarían malos olores, así como el esparcimiento de estos ocasionando la contaminación de área aledañas, así como la posible contaminación de la corriente aledaña al predio.
Suelo	Al no aplicarse las medidas de prevención y mitigación en dicho componente este se vería seriamente afectado a nivel sistema ambiental y área del proyecto, dando el caso de la inadecuada disposición de los RSU estos generarían contaminación sobre este componente, además que podrían dispersarse a zonas aledañas. Una vez expuesto lo anterior se esperaría el deterioro de las características actuales del sitio.
Agua	La capacidad de captación reduciría considerablemente, aumentaría la probabilidad de contaminación de mantos acuíferos, por la mala disposición de las aguas residuales generadas en las instalaciones sanitarias, existiría alteración del régimen hídrico no controlado; existiría.
Paisaje	El paisaje se vería afectado de manera directa al implementar materiales o colores no acordes a la región, el desmonte y despalme sería mayor, con lo cual el entorno físico se vería afectado. Además, al no existir un manejo adecuado de los distintos residuos o materiales, estos se dispondrían de manera incorrecta, dando una mala imagen del sitio
Socioeconómico	La economía local y regional se verá beneficiada ante la generación de empleos directos e indirectos durante las distintas etapas del proyecto ya que se contratarán personas del municipio, así también como una mayor demanda de productos y servicios, lo cual se verá reflejado como aumento en la derrama económica regional y estatal

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de Mitigación.

En este apartado se describirá el escenario en el que se desarrolla el proyecto considerando la aplicación de las diferentes medidas de prevención y mitigación propuestas en cada uno de los componentes, las cuales tienen el objetivo de mantener la integridad funcional del Sistema Ambiental en el cual se encuentra presente el proyecto.



"FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS - FASE 1"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MIA -P

Tabla 81. Escenario considerando las medidas de mitigación

COMPONENTE	ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Fauna	Este factor se verá afectado en las distintas etapas del proyecto, sin embargo, al ejecutarse acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos se pretende con ello minimizar el impacto, además al impactar la menor superficie de vegetación se mitiga la pérdida de hábitats y áreas de descanso de las especies. Además de la implementación de un programa dirigido a la preservación de las especies normadas
Flora	Previo al inicio del proyecto se aplicará el programa de rescate y reubicación de flora silvestre, dirigida por biólogo, forestal o a fin. En este programa se incluirá una sección dirigida a la preservación de la especie normada.
Aire	Con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación durante el desarrollo del proyecto, las afectaciones que pudieran generarse al presente componente habrán disminuido a un mínimo de afectación.
Suelo	Los distintos residuos que se lleguen a generar, así, como los materiales se dispondrán de manera correcta, evitando con ello contaminar el suelo y afectar superficies superiores a lo solicitado. El producto de las excavaciones y despalme se implementará en la nivelación del terreno y en el relleno de los elementos constructivos, con la finalidad de atenuar el impacto por los mismos; se delimitarán las áreas de trabajos; se aplicará el riego de las áreas. Es importante señalar que en las cercanías del proyecto se encuentran casas habitación y lotificaciones, por lo que eventualmente se vería afectado
Agua	Las medidas de prevención y mitigación para este componente están planteadas para evitar afectaciones a la calidad de los cuerpos de aguas colindantes con el sitio del proyecto. Es por este motivo que se evitará la dispersión de residuos, se prohíbe la descarga de aguas residuales a el cuerpo de agua. Con la aplicación de estas medidas se busca proteger al sistema ambiental y el sitio del proyecto de posibles afectaciones.
Paisaje	El paisaje se verá perturbado debido a la construcción de distintos elementos y la pérdida de vegetación, sin embargo, se implementarán materiales acordes a la región e inclusive los colores que se utilicen deberán armonizar con el entorno, además de mantener el predio libre de distintos residuos que se puedan llegar a generar. Además de la siembra de arboles frutales de la región.
Socioeconómico	La economía local y regional se verá beneficiada por la generación de empleos directos e indirectos durante las distintas etapas del proyecto ya que se contratarán personas del municipio, así también como una mayor demanda de productos y servicios, lo cual se verá reflejado como aumento en la derrama económica a nivel local. Las condiciones laborales serán favorables para asegurar la integridad de los trabajadores. Además de que el objetivo el desarrollo inmobiliario con todos los servicios y condiciones dignas para la mejora de los habitantes de la comunidad



VII.4 PRONOSTICO AMBIENTAL

La tendencia de deterioro del área del Sistema Ambiental del proyecto está asociado a la ampliación de la mancha urbana de la localidad de San Antonio, La falta de planeación urbana se refleja en los problemas de infraestructura, de manejo de los residuos y sistema de drenaje, en el ordenamiento urbano y como consecuencia contaminación por disposiciones clandestinas de residuos y vertimientos de aguas residuales.

Actualmente, en el sistema ambiental de este proyecto existe la influencia directa de la zona urbana y áreas con vegetación secundaria, así como caminos, carreteras y calles. Siendo las actividades turísticas la principal fuente de ingresos económicos en la localidad, es necesaria la implementación de proyectos diseñados encaminados a mantener el equilibrio y armonía con el medio ambiente.

Una vez concluida la remoción de la vegetación, se producirá una modificación al paisaje del área, misma que se mitiga con el rescate y reubicación de las especies, no poniendo en riesgo ninguna especie de fauna, ni la biodiversidad, no provocando contaminación del suelo, ni del manto acuífero, por efecto de la generación de residuos sólidos y la defecación aire libre, ya que se contemplan medidas de prevención aplicables como se señalan en los numerales anteriores.

Finalmente, la construcción, operación y mantenimiento del proyecto se considera un proyecto viable que generará impactos ambientales que pueden ser prevenidos, corregidos y mitigados de acuerdo a lo mencionado en el capítulo correspondiente, sin embargo, es de recalcar que el proyecto será una fuente de empleos y generación de ingresos para los habitantes de la localidad y de la región.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Por tratarse de un proyecto que se ubicó en un predio en el que existía una construcción con un No se efectúa la evaluación de alguna otra alternativa, ya que el promovente solamente cuenta con este predio para su desarrollo. Asimismo, se considera que las medidas de mitigación y prevención son las adecuadas y ambientalmente viables, sin embargo, se está en la disposición de ejecutar aquellas acciones que recomiende la autoridad competente y estén encaminadas a la protección del ambiente.

VII.6 CONCLUSIONES

En este capítulo se han analizado cada uno de los escenarios posibles para el sitio y sistema ambiental del desarrollo del proyecto, considerando las medidas de mitigación propuesta en el capítulo VI. Dichas medidas son planteadas para las etapas faltantes y se estiman son las más oportunas y eficaces para prevenir o mitigar los efectos del proyecto, considerando también que el proyecto se apega a los reglamentos normativos ambientales.

Por otro lado, con la generación del proyecto se incrementará las fuentes de empleo temporal durante su etapa de construcción, Además de que el objetivo es el desarrollo inmobiliario con todos los servicios y condiciones dignas para la mejora de los habitantes de la comunidad



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Se presentan los siguientes anexos:

ANEXO 1. LEGALES
1. Resolutivos administrativo N°010 (impreso y en formato electrónico pdf)
2. Comprobante de pago de derechos (impreso y en formato electrónico pdf)
3. Copia simple de la copia certificada de la identificación del promovente (impreso y en formato electrónico pdf)
4. Copia simple del acta de posesión (impreso y en formato electrónico pdf)
5. Copia simple del RFC (impreso y en formato electrónico pdf)
ANEXO 2. TECNICOS
1. Coordenadas en formato Excel (versión electrónica formato Excel)
2. Cartas temáticas (Impreso y en formato electrónico pdf)
3. Matrices (Formato electrónico Excel)
4. Plano del proyecto en formato CAD Versión 2013 e impresos
5. Memoria fotográfica (Impreso y en formato electrónico)



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: 20/MP-0170/03/24

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

La información correspondiente al domicilio, Registro Federal de Contribuyentes, correo electrónico en la página 11.

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.

Biol. Abraham Sánchez Martínez.

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

ACTA_11_2024_SIPOT_IT_2024_ART69 en la sesión concertada el 19 de abril del 2024.

Disponibles para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_IT_2024_ART69.pdf