

Unidad administrativa que clasifica: Oficina de Representación Federal de la SEMARNAT en Nayarit.

Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Páginas 4-5.

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

Firma del titular:

"Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit, previa designación, firma la Arq. Xitle Xanitzin González Domínguez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales"

ARQ. XITLE XANITZIN GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ

Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:

Resolución ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69, en la sesión celebrada el 19 de enero del 2024.

Xitle

ÍNDICE

I.1 Datos generales del proyecto.....	2
I.1.1 Nombre del Proyecto	2
I.1.2 Ubicación del proyecto	2
1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	4
I.2 Datos generales del promovente	4
I.2.1 Nombre o razón social.....	4
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población	4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	4
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	4
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.....	5

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

Fraccionamiento Puesta del Sol

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en un predio rustico ubicado en la playa El “Colorado”, perteneciente al Ejido de San Andrés del Municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit; en la coordenada UTM WGS 84 Z13N de referencia X =440,516.2748 y Y = 440,516.2748.

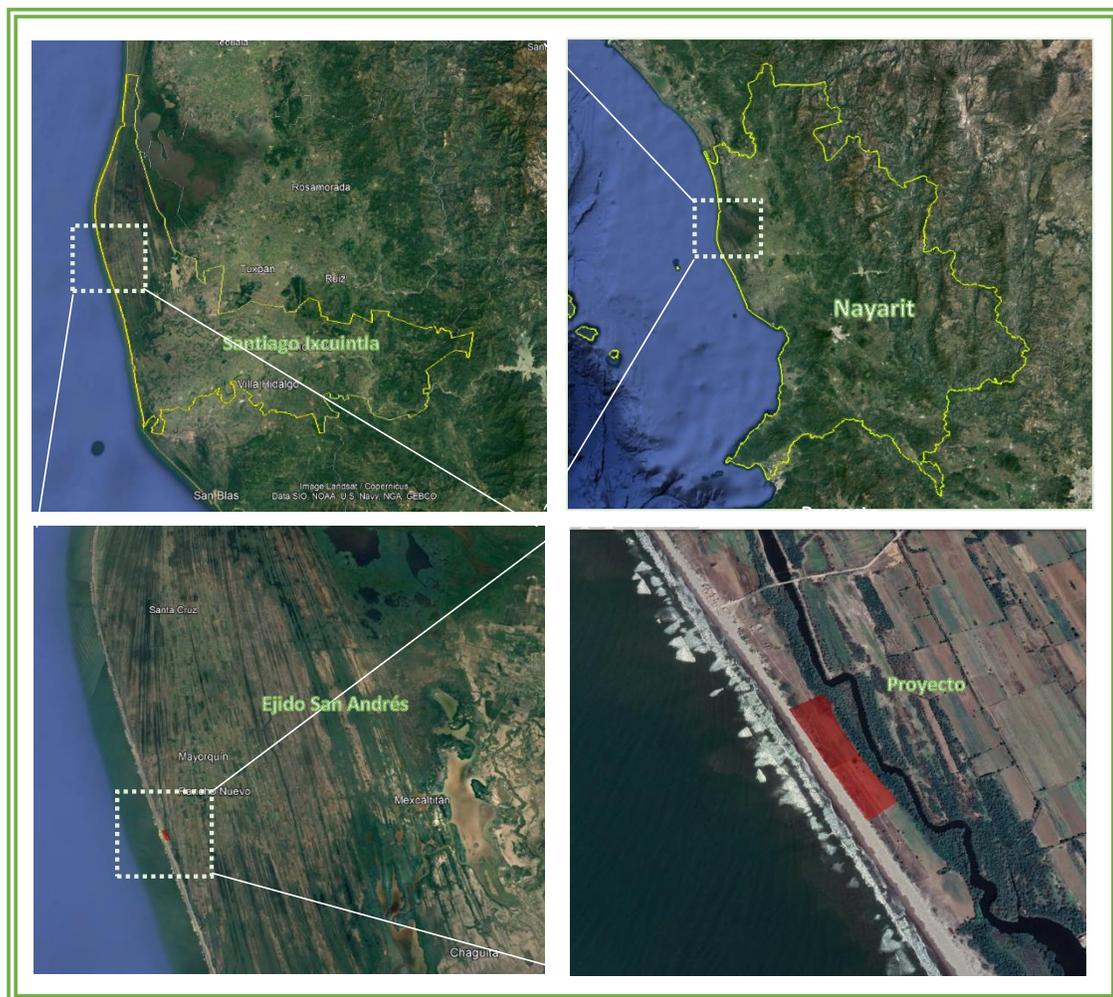


Imagen. 1 Ubicación del proyecto

El proyecto en cuestión se localiza en dos zonas: Predio de Propiedad (PP) y Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT).

Tabla I.1 Coordenadas UTM del Polígono Predio de Propiedad

CUADRO DE CONSTRUCCION DE PREDIO PROPIEDAD					
LADO		DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
			ZF1	2,419,255.7508	440,366.7337
ZF1	1	127.008	1	2,419,307.9035	440,482.5406
1	2	64.678	2	2,419,252.7201	440,516.2748
2	3	21.583	3	2,419,231.1367	440,516.1936
3	4	168.597	4	2,419,082.4315	440,595.6394
4	5	128.928	5	2,418,975.7715	440,668.0694
5	6	13.584	6	2,418,968.9743	440,679.8302
6	7	54.384	7	2,418,923.3827	440,709.4783
7	ZF11	106.277	ZF11	2,418,865.4446	440,620.3835
ZF11	ZF10	40.170	ZF10	2,418,899.1266	440,598.4944
ZF10	ZF9	47.095	ZF9	2,418,938.6154	440,572.8317
ZF9	ZF8	45.587	ZF8	2,418,976.8393	440,547.9910
ZF8	ZF6	96.499	ZF6	2,419,057.7528	440,495.4074
ZF6	ZF5	48.992	ZF5	2,419,098.8322	440,468.7110
ZF5	ZF4	46.241	ZF4	2,419,137.6049	440,443.5136
ZF4	ZF3	46.776	ZF3	2,419,176.8259	440,418.0250
ZF3	ZF2	48.510	ZF2	2,419,217.5013	440,391.5911
ZF2	ZF1	45.617	ZF1	2,419,255.7508	440,366.7337
SUPERFICIE = 48,753.617 m²					

Tabla I.2 Coordenadas UTM del Polígono de Zona Federal Marítimo Terrestre

CUADRO DE CONSTRUCCION DE ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE					
LADO		DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
			ZF1	2,419,255.7508	440,366.7337
ZF1	ZF2	45.617	ZF2	2,419,217.5013	440,391.5911
ZF2	ZF3	48.510	ZF3	2,419,176.8259	440,418.0250
ZF3	ZF4	46.776	ZF4	2,419,137.6049	440,443.5136
ZF4	ZF5	46.241	ZF5	2,419,098.8322	440,468.7110
ZF5	ZF6	48.992	ZF6	2,419,057.7528	440,495.4074
ZF6	ZF7	49.300	ZF7	2,419,016.4149	440,522.2718
ZF7	ZF8	47.199	ZF8	2,418,976.8393	440,547.9910

ZF8	ZF9	45.587	ZF9	2,418,938.6154	440,572.8317
ZF9	ZF10	47.095	ZF10	2,418,899.1266	440,598.4944
ZF10	ZF11	40.170	ZF11	2,418,865.4446	440,620.3835
ZF11	PM1	20.000	PM1	2,418,854.5413	440,603.6169
PM1	PM2	40.176	PM2	2,418,888.2284	440,581.7246
PM2	PM3	47.095	PM3	2,418,927.7171	440,556.0619
PM3	PM4	45.587	PM4	2,418,965.9410	440,531.2211
PM4	PM5	47.199	PM5	2,419,005.5166	440,505.5020
PM5	PM6	49.300	PM6	2,419,046.8545	440,478.6376
PM6	PM7	48.992	PM7	2,419,087.9339	440,451.9412
PM7	PM8	46.241	PM8	2,419,126.7067	440,426.7438
PM8	PM9	46.776	PM9	2,419,165.9276	440,401.2551
PM9	PM10	48.510	PM10	2,419,206.6030	440,374.8212
PM10	PM11	48.444	PM11	2,419,247.2230	440,348.4234
PM11	ZF1	20.199	ZF1	2,419,255.7508	440,366.7337
SUPERFICIE = 9,338.049 m²					

1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo a las condiciones constructivas y previendo un mantenimiento adecuado, el proyecto contempla una vida útil de 50 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

[REDACTED]

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población

RFC: [REDACTED]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. [REDACTED]

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

[REDACTED]

I.2.4.1 Personas autorizadas para recibir notificaciones

[REDACTED]

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

I.2.5.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

ECOBIOS Consultoría Ambiental

[REDACTED]
Directora General

Cedula profesional: [REDACTED]

Miembro de la **Academia Mexicana de Impacto Ambiental A.C.**

Núm. socio [REDACTED]

Integrante de la Mesa Directiva de AMIA Nayarit.



Registro PAPSAN: [REDACTED]

Colaborador [REDACTED]

I.2.5.2 Dirección del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]
Correo electrónico: ecobiosconsultoria@gmail.com

DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE ESTOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS, ASÍ COMO DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, AL IGUAL QUE LAS TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS EMPLEADAS, SON SUGERIDAS COMO LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

I.3 Fecha de elaboración del presente instrumento

Octubre, 2022

ÍNDICE

II.1 Información general del proyecto	2
II.1.1 Naturaleza del proyecto.	2
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto	2
II.1.3 Inversión requerida.	8
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	8
II.2 Características particulares del Proyecto	10
II.2.1 Programa de trabajo.....	11
II.2.2 Etapa de Preparación del Sitio	12
II.2.3 Etapa de Construcción	13
II.2.4 Etapa de Operación y Mantenimiento.....	14
II.2.4 Etapa de abandono del sitio	16
II.2.5 Utilización de explosivos.....	16
II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos, líquidos y emisiones a la atmósfera	16
II.2.6.1.2 Residuos líquidos	16
II.2.6.2.2 Residuos líquidos	17
II.2.7 Generación de gases efecto invernadero	17

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en la lotificación de un polígono en terrenos rústicos, el cual se llevará a cabo en diferentes etapas, en esta Primera Etapa, se tiene contemplada la lotificación y la introducción de una vialidad interior con empedrado, así como la introducción del servicio de luz eléctrica, todo esto únicamente en terrenos de Predio de Propiedad privada y una pequeña franja de lotes abarcando zona federal marítimo terrestre; que es lo que contempla la presente MIA-P, con el fin de llevar a cabo venta de lotes. En la siguiente etapa una vez adquiridos los lotes por particulares (la cual no forma parte de la presente MIA-P) se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de casas ecológicas autosustentables de descanso vacacional.

El polígono del proyecto ocupa dos zonas: Predio de Propiedad (PP) y Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT), ubicado en la playa El "Colorado", perteneciente al Ejido de San Andrés del Municipio de Santiago Ixcuintla en el Estado de Nayarit; en la coordenada UTM WGS 84 Z13N de referencia X =440,516.2748 y Y = 440,516.2748.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Consiste en una obra de competencia de la Federación por tratarse de actividades de preparación del sitio, para la construcción de un desarrollo inmobiliario en un ecosistema costero, de un polígono que abarca predio de propiedad, y Zona Federal Marítimo Terrestre, con fundamento en el artículo 28, fracciones IX y X de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** y art. 5° incisos Q) y R) de su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**.

Para la ocupación del sitio del proyecto, se cuenta con una superficie de Predio de Propiedad (PP) de 48,753.617 m², y 9,338.049 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT), de los cuales aún no se cuenta con el Título de Concesión por parte de la **Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT** pero que será solicitada al terminar el trámite de la presente MIA-P.

El presente proyecto no se ubica dentro de un área de conservación, que por las actividades a realizar pueda ocasionar alguna afectación al ecosistema en cuestión. En esta etapa, solo se tiene contemplado preparación del sitio, la delimitación de lotes y construcción de vialidades. En etapas siguientes, posterior a la autorización de la presente MIA-P se contempla la construcción de casas ecoturísticas autosustentables, las cuales serán construidas de acuerdo a la normativa y reglamento establecido por el Fraccionamiento, así como introducción de los servicios a través de una nueva Manifestación de Impacto Ambiental.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

Debido a la magnitud de la superficie del proyecto, éste se conforma por dos lotes, de los cuales se considerará la fusión de los mismos en uno solo, para su ubicación, considerado como: lote **número 1** el proveniente del certificado de derechos agrarios número **2527702** y que tiene una posesión de 4-00-00 cuatro hectáreas.

Y el lote **número 2** que proviene del certificado de derechos agrarios número **709734**, que tiene la posesión de 3-16-00 tres hectáreas, ubicados en la playa El “Colorado”, perteneciente al Ejido de San Andrés del municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit; en la coordenada UTM WGS 84 Z13N de referencia X =440,516.2748 y Y = 440,516.2748.

En las siguientes tablas, se muestran las coordenadas que delimitan los polígonos del presente proyecto, divididas en Predio de Propiedad (PP) y Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT) (ver **Tabla II.**, ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

Tabla II.1 Cuadro de construcción Predio de Propiedad

CUADRO DE CONSTRUCCION DE PREDIO PROPIEDAD					
LADO		DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
			ZF1	2,419,255.7508	440,366.7337
ZF1	1	127.008	1	2,419,307.9035	440,482.5406
1	2	64.678	2	2,419,252.7201	440,516.2748
2	3	21.583	3	2,419,231.1367	440,516.1936
3	4	168.597	4	2,419,082.4315	440,595.6394
4	5	128.928	5	2,418,975.7715	440,668.0694
5	6	13.584	6	2,418,968.9743	440,679.8302
6	7	54.384	7	2,418,923.3827	440,709.4783
7	ZF11	106.277	ZF11	2,418,865.4446	440,620.3835
ZF11	ZF10	40.170	ZF10	2,418,899.1266	440,598.4944
ZF10	ZF9	47.095	ZF9	2,418,938.6154	440,572.8317
ZF9	ZF8	45.587	ZF8	2,418,976.8393	440,547.9910
ZF8	ZF6	96.499	ZF6	2,419,057.7528	440,495.4074
ZF6	ZF5	48.992	ZF5	2,419,098.8322	440,468.7110
ZF5	ZF4	46.241	ZF4	2,419,137.6049	440,443.5136
ZF4	ZF3	46.776	ZF3	2,419,176.8259	440,418.0250
ZF3	ZF2	48.51	ZF2	2,419,217.5013	440,391.5911
ZF2	ZF1	45.617	ZF1	2,419,255.7508	440,366.7337
SUPERFICIE = 48,753.617 m²					

Tabla II.2 Cuadro de construcción Zona Federal Marítimo Terrestre

CUADRO DE CONSTRUCCION DE ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE					
LADO		DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
			ZF1	2,419,255.7508	440,366.7337
ZF1	ZF2	45.617	ZF2	2,419,217.5013	440,391.5911
ZF2	ZF3	48.510	ZF3	2,419,176.8259	440,418.0250
ZF3	ZF4	46.776	ZF4	2,419,137.6049	440,443.5136
ZF4	ZF5	46.241	ZF5	2,419,098.8322	440,468.7110
ZF5	ZF6	48.992	ZF6	2,419,057.7528	440,495.4074
ZF6	ZF7	49.300	ZF7	2,419,016.4149	440,522.2718
ZF7	ZF8	47.199	ZF8	2,418,976.8393	440,547.9910
ZF8	ZF9	45.587	ZF9	2,418,938.6154	440,572.8317
ZF9	ZF10	47.095	ZF10	2,418,899.1266	440,598.4944
ZF10	ZF11	40.170	ZF11	2,418,865.4446	440,620.3835
ZF11	PM1	20.00	PM1	2,418,854.5413	440,603.6169
PM1	PM2	40.176	PM2	2,418,888.2284	440,581.7246
PM2	PM3	47.095	PM3	2,418,927.7171	440,556.0619
PM3	PM4	45.587	PM4	2,418,965.9410	440,531.2211
PM4	PM5	47.199	PM5	2,419,005.5166	440,505.5020
PM5	PM6	49.300	PM6	2,419,046.8545	440,478.6376
PM6	PM7	48.992	PM7	2,419,087.9339	440,451.9412
PM7	PM8	46.241	PM8	2,419,126.7067	440,426.7438
PM8	PM9	46.776	PM9	2,419,165.9276	440,401.2551
PM9	PM10	48.510	PM10	2,419,206.6030	440,374.8212
PM10	PM11	48.444	PM11	2,419,247.2230	440,348.4234
PM11	ZF1	20.199	ZF1	2,419,255.7508	440,366.7337
SUPERFICIE = 9,338.049 m²					

A continuación se presenta el diagrama del polígono "del proyecto", donde se muestran las obras a realizar (ver **Imagen II.**)

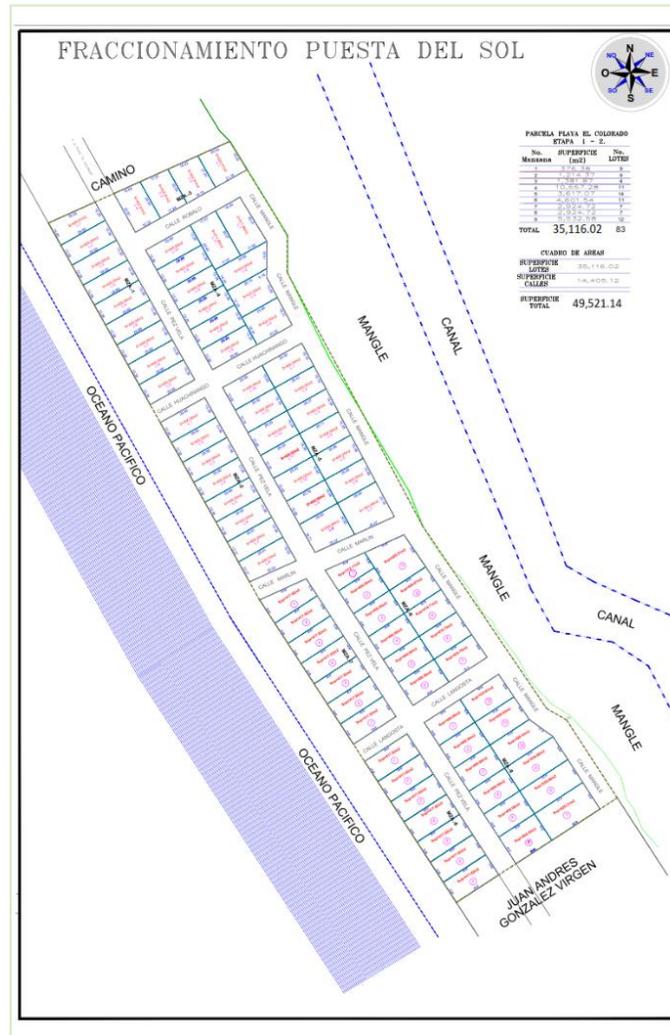


Imagen II.1 Diagrama de obras, donde se muestra las vialidades a construir

El uso de suelo según la carta de vegetación Serie VI, del INEGI en donde se encuentra el predio del proyecto es considerada como Vegetación Hidrófila, pero este tipo de ecosistema físicamente se encuentra fuera del polígono del proyecto, dentro de este solo existe terreno natural con pasto tipo mallin y colinda con zona tipificada como agricultura de temporal (ver **Figura II.1**)



Figura II.1 Usos de suelo del sitio del proyecto

En las siguientes imágenes podemos observar que desde que se tiene registro el sitio se encuentra desprovisto de vegetación, ya que en él se llevaban a cabo actividades agropecuarias por los anteriores dueños (ejidatarios agricultores):



2019



2016



2010



1985



II.1.3 Inversión requerida.

La inversión total estimada que se requerirá para las Actividades de Preparación del sitio, construcción de vialidades e introducción del servicio de luz eléctrica será de \$800,000.00 pesos.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Existen una vía de acceso principal desde la carretera federal 15D Tepic-Mazatlán, ésta entronca con la carretera que va a al Municipio de Tuxpan y de ahí se sigue 17 km hasta llegar a la localidad de Santa cruz de las Haciendas, para posteriormente girar a la izquierda por un camino de terracería de 7.5 km hasta pasar por las localidades de San Andrés, Mayorquin, El Nuevo y Rancho Nuevo, de ahí a 2.6 km hacia la costa se encuentra el proyecto.

Se pretende que con el crecimiento y desarrollo de esta zona, se mejoren las vías de acceso y ayude en gran medida el desarrollo turístico y económico de la región (ver **Figura II.**)



Imagen II.2 Camino de terracería de acceso al predio



Figura II.2 Principales vías de acceso al predio

II.2 Características particulares del Proyecto

El proyecto será construido en diferentes etapas, en esta Primera Etapa, se tiene contemplada la preparación del sitio, lotificación y la construcción de las vialidades interiores con empedrado que es lo que abarca la presente MIA-P todo esto en terrenos de Predio Propiedad y parte de zona federal marítimo terrestre.

La superficie total del polígono es de 58,091.666 m², la cual contempla 48,753.617 m² en terrenos de Predio de Propiedad (PP) y 9,338.049 m² en Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT).

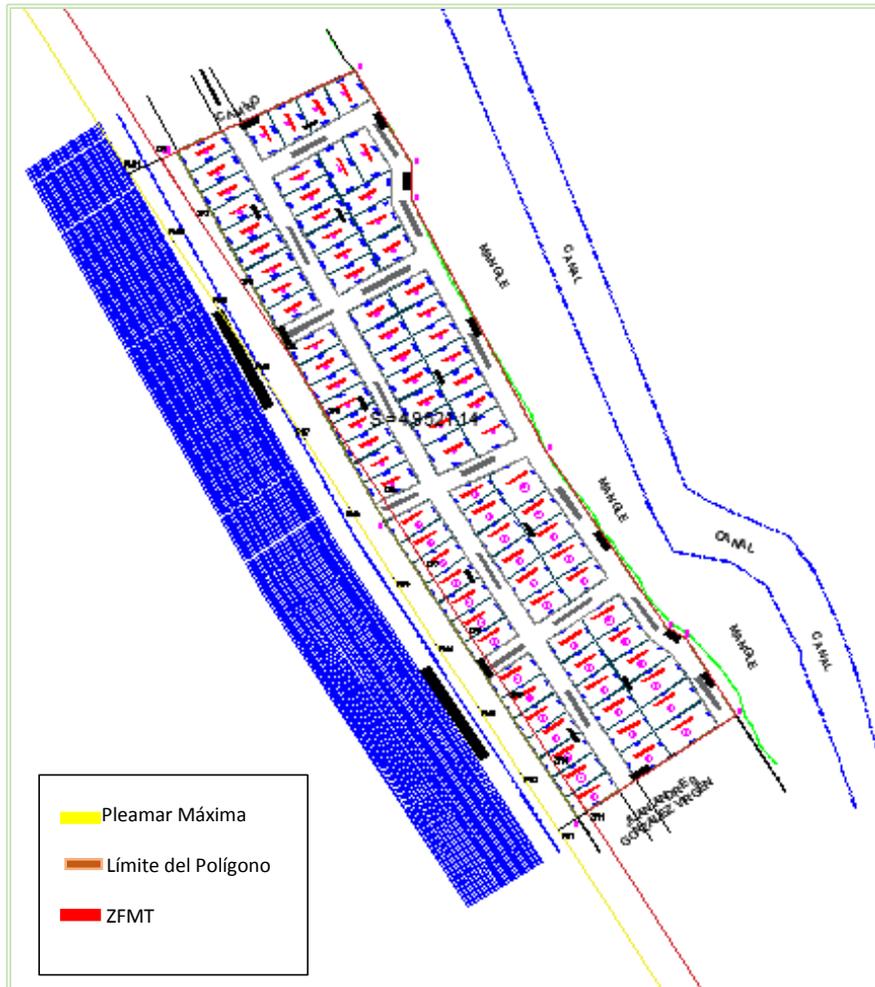


Imagen II.3 Delimitación de superficies polígono, basadas en delimitación oficial vigente de la ZFMT

Tabla II.3 Delimitación de zonas del polígono

Concepto	Superficie (m ²)
Predio de propiedad	48,753.617
Zona Federal Marítimo Terrestre	9,338.049
Total	58,091.666

En la siguiente tabla se resumen las obras a realizar en el predio:

Tabla II.4 Superficies de obras en PP y ZFMT

Superficies de obras en Predio de Propiedad	
Concepto	Superficie (m²)
Vialidades empedradas	13,677.93
Lotificación (Predios rústicos de suelo natural)	34,455.18
Área Verde	620.51
Total	48,753.62

Superficies en Zona Federal Marítimo Terrestre	
Concepto	Superficie (m²)
Parte de Lotes (Predios rústicos de suelo natural)	1,477.02
Vialidades suelo natural	78.00
Suelo natural con fines ornamentales	7,783.029
Total	9,338.049

Tabla II.5 Cantidad de lotes por manzana en PP y ZFMT

No. Manzana	No. Lotes
1	9
2	8
3	4
4	11
5	14
6	10
7	7
8	7
9	12
Total	82

Es importante señalar que, del total de los 82 lotes contemplados en el proyecto, 6 lotes de la manzana 2, 7 lotes de la manzana 7 y 7 lotes de la manzana 8, una pequeña franja de ellos abarca ZFMT, siendo que no habrá construcción alguna, solo ocupación de estos.

II.2.1 Programa de trabajo

Se considera que las actividades de Preparación del Sitio y Construcción de vialidades, serán realizadas en un periodo de 2 meses, que estarán conformadas como se detalla en la **Tabla II.6**

Tabla II.6 Cronograma de actividades de preparación del sitio y construcción.

Actividad/Etapa	Semana							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Etapa de Preparación del Sitio								
Desmante y retiro de residuos								
Nivelación de las vialidades								
Nivelación y lotificación de acuerdo a proyecto								
Etapa de construcción								
Colocación de capa subrasante para vialidad								
Colocación de base para para piedra								
Colocación piedra para vialidad								
Introducción de servicios de luz								
Entrega de vialidad, limpieza y garantías								

Una vez terminada la etapa de preparación del sitio y construcción de las vialidades, para su operación y mantenimiento será por el mismo tiempo de vida útil por lo que se considera un periodo de 50 años. Se tendrán las siguientes actividades, descritas la siguiente tabla.

Tabla II.7 Cronograma de actividades para la operación y mantenimiento del Fraccionamiento

Actividad	Diario /Semanal	Trimestral	Semestral	Anual
Limpieza del terreno y remoción de vegetación				
Mantenimiento de las vialidades				
Limpieza de playa				

II.2.2 Etapa de Preparación del Sitio

Por las condiciones de vegetación en las que se encuentra el sitio, el cual en su totalidad se encuentra cubierto por Pastizales, producto de las de actividades agrícolas que durante años se realizaron en esa zona, por lo tanto, se tiene programadas las siguientes actividades:

- **Desmante y retiro de residuos:** Considerando la ausencia de vegetación, directamente, se realizará la excavación de tierra, con el fin de rebajar el rasante del terreno, reduciendo así su cota y lograr formar un plano de apoyo adecuado para ejecutar la obra. Esto se realizará por medio de maquinaria retroexcavadora 320, sacando el material de la obra, el material que escavado se utilizará en otras partes

del polígono para darle nivel a las partes más bajas, haciendo de los excedentes su adecuada disposición de acuerdo con lo estipulado por la Autoridad en caso de haberlos.

- **Abertura de caja:** Consiste en el mejoramiento del terreno, apegándose a las indicaciones estipuladas en el proyecto, según los diferentes estratos que presente el suelo en cuestión y se colocará material de banco con los lineamientos pedidos en el proyecto.
- **Lotificación:** Consiste en la nivelación del terreno, y colocar las marcas de los vértices que conforman cada lote, se colocarán mojoneras para delimitarlos

II.2.3 Etapa de Construcción

Introducción de vialidad e introducción de servicios de electricidad

- **Colocación de capa subrasante:** Colocación de material compactándose al 100% de su PVSM con compactadora. El material deberá acamellonarse, humedecerse, homogenizarse y compactarse.
- **Colocación de Base para piedra:** Colocación de Jal compactándose en un 80% de su PVSM, por medio de maquinaria (bailarina) o rodillo vibratorio.
- **Colocación del empedrado:** Se colocan las piedras más homogéneas en forma de listón o venas para darle nivel y dirección al empedrado, y posteriormente se empieza a colocar piedra por piedra, asegurándose de que esta quede compactada y uniforme, pero principalmente sin espacios marcados entre una y otra.
- **Introducción del servicio de luz:** Se colocará posterío para el servicio de la energía eléctrica de la toma más cercana al fraccionamiento y posterío dentro del fraccionamiento en cada esquina, y de ser necesario la instalación de un transformador con las características necesarias para dar el servicio adecuado.

Personal:

Se contará con personal calificado un residente, equipo de topografía, que incluirá topógrafo, cadenero y ayudante, así como 3 cuadrillas de empedradores para los trabajos de empedrado. A este respecto cabe mencionar que este proyecto no generará fenómenos migratorios temporales, debido a que el personal que preste sus servicios se podrá trasladar de manera diaria al lugar de trabajo, ya sea por medio del transporte público y/o traslado del personal.

Maquinaria:

Para la construcción del proyecto se requerirá la utilización de vehículos (camionetas) y equipos de construcción como retroexcavadora, rodillo vibratorio y una compactadora(bailarina).

Combustible:

El combustible requerido para las actividades del proyecto será proveído por las gasolineras locales que se encuentran cercanas al sitio del proyecto, por lo que no se requiere almacenamiento, principalmente se empleará gasolina durante la etapa de construcción, para el suministro de materiales de construcción.

Tabla II.8 Equipo y vehículos utilizados durante la construcción de la obra.

Equipo	Horas/día	Tipo de combustible	Decibeles emitidos	Factores de emisión		
				CO ₂ (kg/MJ)	CH ₄ (kg/MJ)	N ₂ O (kg/MJ)
1 Revolvedora	8	Gasolina	96-98	0.00006	0.000025	0.000008
Camiones de volteo	8	Diésel	86-98	0.0000741	0.000039	0.0000039
Camionetas	10	Gasolina	86-98	0.0000693	0.000025	0.000008
Maquinaria en general	8	Diésel	86-98	0.0000741	0.000039	0.0000039

Volumen y tipo de agua:

El agua utilizada durante las etapas de preparación del sitio y construcción será obtenida a través de la formalización de un contrato de servicio de trasiego de agua cruda por medio de pipas al sitio del proyecto, a través de una empresa debidamente autorizada por la autoridad correspondiente. Su almacenamiento será temporal, en tinacos y/o bidones.

El abastecimiento de agua para consumo de los trabajadores será a través de establecimientos cercanos al sitio del proyecto, por medio de garrafones de 20 litros y de las marcas comerciales distribuidas en la zona, según las necesidades del personal que laborará en el sitio del proyecto.

Energía eléctrica:

Durante las etapas construcción, la energía eléctrica será instalada en el predio tomándose del punto de acometida de la carretera para posteriormente conectarla a la postería que se instalará en la parte de acceso al terreno para de ahí llevar a cabo la instalación a cada poste dentro del fraccionamiento.

II.2.4 Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante las etapas de operación y mantenimiento, el proyecto necesitará estar en constante mantenimiento de todas sus áreas, para evitar gastos de reparación de mayor costo; siendo así el establecimiento de las siguientes actividades para mantener instalaciones en óptimas condiciones de funcionamiento.

- Limpieza del terreno
- Mantenimiento de las vialidades
- Limpieza de playa

Tabla II.9 Descripción de las actividades de mantenimiento

Actividad	Descripción	Insumos requeridos	Residuos a generar	Cantidad
Limpeza de áreas comunes y saneamiento de depósitos de residuos	Constarán de la limpieza de los contenedores, con el uso de manguera y jabón, asimismo, se verificará que los depósitos se encuentren en buenas condiciones, asegurándose que estos no tengan orificios en el fondo que pueda provocar alguna contaminación por los lixiviados que se generen. Además, se verificará que el lugar donde se dispongan para su recolección, no se encuentre con presencia de diferentes residuos. Se realizará un recorrido diariamente para la recolección de residuos que pudieron haberse dispersado y serán puestos a disposición en los contenedores adecuados para su recolección por parte del Ayuntamiento.	*Agua *Jabón *Bolsa de plástico	*Agua con jabón	20 lt/mes
Remoción de vegetación	Se realizarán actividades de poda de vegetación herbacea para mantener el terreno en condiciones aceptables para actividades en las etapas posteriores	*Machete *Podadora	*Material vegetal	20 kg
Mantenimiento de las vialidades	Se realizará una verificación de las condiciones de la vialidad, en caso de encontrarse con hundimientos o piedras sueltas, estos serán reparados	*piedras, Jal	N/A	300 g/semana
Limpeza de la playa	Se realizará un recorrido con el objeto de recolectar residuos que se encuentren en la playa frente al polígono	*Bolsas de basura	*Envases de basura *Residuos sólidos urbanos	*1 envase/3 meses *Máximo de 25 kg de RSU/día

II.2.2.1 Personal necesario para la operación

Tabla II.10 Desglose de personal necesario para la operación y mantenimiento

PUESTO	No. DE EMPLEOS	TIPO DE CONTRATACIÓN		TIEMPO DE EMPLEO			
		TEMPORAL	PERMANENTE	DÍAS	SEMANAS	MESES	AÑOS

Jardinero	1	X		X			
Mantenimiento	1	X				X	

II.2.4 Etapa de abandono del sitio

Considerando el mantenimiento que se le dará, no se prevé el abandono de éste, en caso de que así sea y que se desmantele el área, los materiales y equipos serán puestos a disposición en lugares autorizados por el municipio.

II.2.5 Utilización de explosivos

No aplica.

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

II.2.6.1 Durante la preparación del sitio y construcción

II.2.6.1.1 Residuos sólidos

Estos serán dispuestos y separados, en contenedores metálicos con tapadera, para posteriormente ser puestos a disposición al Ayuntamiento del municipio, aquellos que sean posibles a ser reutilizados, se les dará el uso adecuado, de acuerdo a lo especificado en sus etiquetas respectivas.

II.2.6.1.2 Residuos líquidos

No habrá generación de aguas residuales directas al suelo, ya que las necesidades fisiológicas del personal serán realizadas en baños portátiles contratados. Los desechos serán removidos por la empresa proveedora, también ésta, será la encargada de limpieza y transporte del módulo. Para el presente proyecto, se realizará la contratación de 1 módulo por cada 3 trabajadores.



Imagen II.1 Módulo de sanitario portátil.

II.2.6.2 Durante la operación y mantenimiento

II.2.6.2.1 Residuos sólidos

Estos serán dispuestos y separados, en contenedores metálicos con tapadera, para posteriormente ser puestos a disposición al Ayuntamiento del municipio, aquellos que sean posibles a ser reutilizados, se les dará el uso adecuado, de acuerdo a lo especificado en sus etiquetas respectivas.

II.2.6.2.2 Residuos líquidos

No habrá generación de aguas residuales.

II.2.6.2.3 Descripción de tecnologías para control de residuos líquidos y sólidos

Sistema de manejo de residuos sólidos: La estrategia a seguir para un efectivo manejo de los residuos contempla lo siguiente:

- Compra de productos “*ambientalmente amigables*”.
- Separación de basura (orgánica, inorgánica, reutilizable).
- La disposición final de los residuos sólidos se realizará por medio de camiones recolectores del Ayuntamiento.

II.2.7 Generación de gases efecto invernadero

Durante las diferentes etapas que conforman el equipamiento, la operación y mantenimiento de las casas ecológicas autosustentables, habrá emisiones de gases efecto invernadero, las cuales serán generadas de manera secundaria por vehículos automotores que acudan al lugar y generación de energía eléctrica.

ÍNDICE

III.1 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos.	2
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	2
III.2 Ubicación del Proyecto en la Unidad Biofísica (UBA)	3
III.3 Áreas Naturales Protegidas	6
III.4 Planes y programas de Desarrollo Urbano Municipales	12
III.5 Normas Oficiales Mexicanas	12
III.6 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	19
III.7 Reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	20
III.8 Vinculación del presente proyecto con la LGPGIR	21
III.9 Ley General de Bienes Nacionales	22
III.10 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar	22

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

III.1 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT se decretó el 7 de septiembre de 2012 (D.O.F, 2012). 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 Local (POEL) o Regional (POER) vigentes**.

Para orientar los objetivos del **Proyecto**, el promovente asume el compromiso de contribuir a mantener una congruencia con las prioridades de este **POEGT** en el desarrollo sustentable, para ello, se ha llevado a cabo el siguiente análisis-vinculación del proyecto con respecto al **POEGT**.

El modelo del **POEGT** para el país mexicano se sustenta primero en una regionalización ecológica en donde se definen características físico-bióticas. Se describen y se identifican áreas de atención prioritaria, a las cuales les asignan propuestas de corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos. Cada una de estas regiones está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones que deben ser observados por los sectores.

El **POEGT** se constituye por 80 regiones ecológicas y 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**, las cuales son representadas a escala 1:2, 000,000., a cada una le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

Para cada región ecológica, se identifican las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial que tienen como fin indicar los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)** que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Así a cada **UAB** le son asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las **Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)** previstas en los **POER Y POEL**.

Cabe señalar que, aun cuando las **UAB** y las **UGA** comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el

mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, las **UAB** se construyeron como unidades de análisis y de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

III.2 Ubicación del Proyecto en la Unidad Biofísica (UBA)

Para orientar los objetivos del Proyecto, el promovente asume el compromiso de contribuir a mantener una congruencia con las prioridades de este POEGT en el desarrollo sustentable, para ello, se ha llevado a cabo el siguiente análisis-vinculación del proyecto con respecto al POEGT. (Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

Tabla III.1 Características de la UAB a la que pertenece el proyecto (UAB 34)

Región Ecológica	UA B	Nombre UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo
11.32	34	Delta del Río Grande de Santiago	Preservación de flora y fauna	Ganadería-Turismo	Agricultura

REGIÓN ECOLÓGICA: 11.32		
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:		
34. Delta del Río Grande de Santiago		
Localización:		
Noreste de Nayarit		
Superficie en km²:	4,526.62 km ²	Población Total: 255,781 hab
		Población Indígena: Huicot o Gran Nayar
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	<u>Medianamente estable Conflicto Sectorial Medio.</u> No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de	
Escenario al 2033:	Inestable	
Política Ambiental:	Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración	
Prioridad de Atención:	Baja	

UAB	Rectores del desarrollo	del Coadyuvantes del	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
34	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Turismo	Agricultura	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 36, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 34					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 				
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. 				
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. 				

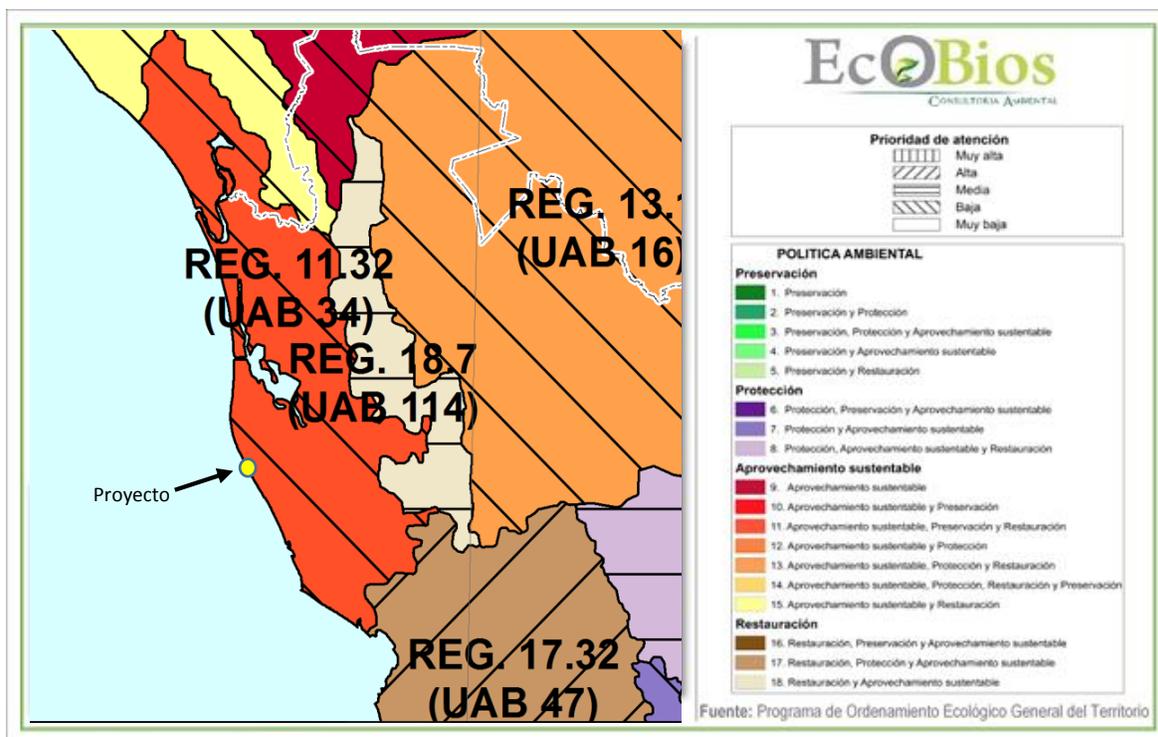


Figura III.1 Ubicación del proyecto respecto a la UAB 34

En la siguiente tabla, se describen y vinculan únicamente las estrategias que aplican al proyecto.

Tabla III.2 Estrategias vinculantes al proyecto (UAB 34)

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
POLÍTICA	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	<i>El proyecto contempla la lotificación y construcción de vialidades para un fraccionamiento ecológico sustentable, en un área considerada según el INEGI como Vegetación Hidrofila; pero no existe esta vegetación dentro del polígono del proyecto. sin embargo, el área se encuentra en un ecosistema costero. Para las diferentes actividades a realizar no se considera que podrán generar algún tipo de afectación a los diferentes servicios ambientales que brinda el ecosistema cercano, así como tampoco a su biodiversidad, ya que éstas se realizarán únicamente dentro del polígono. Asimismo, estarán prohibidas las actividades de caza o recolección de individuos, además de la tala de vegetación de Manglar para fogatas. Aunado a lo anterior, se tiene contemplado la plantación de especies nativas de la región en las áreas verdes del proyecto y sus alrededores</i>
	2. Recuperación de especies en riesgo.	<i>De acuerdo a las visitas en campo no se detectaron especies con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, considerando el área de estudio, el polígono se encuentra en un lugar donde solo existe maleza en terrenos baldíos y pastizal inducido. Dentro del polígono se tiene vegetación solo zacate tipo mallín; sin embargo, por las actividades en las que consiste el proyecto éstas no se verán afectadas. Respecto a la fauna, en caso de que no pueda salir del polígono por sus propios medios, se capturará para ser llevada al área de vegetación de Manglar colindante.</i>
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	<i>Como parte de la realización de este estudio, se realizará un análisis ambiental de las condiciones que guarda el ecosistema, así como sus áreas circundantes.</i>
B)Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	<i>El presente proyecto no contempla el aprovechamiento de cualquiera de los recursos naturales que ofrece el ecosistema.</i>
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
	8. Valoración de los servicios ambientales.	<i>La valoración pertinente de los servicios ambientales que brinda el área del proyecto, se encuentra explícita en la necesidad de implementar medidas de mitigación para minimizar, proteger y restaurar los ecosistemas y los recursos naturales afectados con la construcción del proyecto. Como parte de la realización de éste estudio, se realizará un análisis ambiental de los servicios ambientales que guarda el ecosistema.</i>

C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	<p><i>El proyecto contempla construcción de vialidades, sin embargo, Para las diferentes actividades a realizar no se considera que podrán generar algún tipo de afectación a los diferentes servicios ambientales que brinda el ecosistema cercano, así como tampoco a su biodiversidad, ya que éstas se realizarán únicamente dentro del polígono.</i></p> <p><i>Asimismo, estarán prohibidas las actividades de caza o recolección de individuos, además de la tala de vegetación de Manglar para fogatas.</i></p>
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	<p><i>El proyecto no contempla la afectación a ecosistemas forestales y/o suelos agrícolas, ya que dentro del polígono solo existe maleza y zacate tipo Mallin.</i></p>

Dicho lo anterior, referente a la vinculación realizada a la construcción del proyecto, esta etapa no contraviene con lo estipulado en el POEGT.

III.3 Áreas Naturales Protegidas

El proyecto en cuestión no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida de índole Federal o Estatal que pueda resultar afectada con las diferentes actividades que se contemplan para el presente proyecto. EL área natural protegida federal más cercana al proyecto es la de Marismas Nacionales, y esta se encuentra a 3.99 km de distancia al norte del polígono del proyecto.

El área estatal protegida más cercana al polígono del proyecto se encuentra al sureste a 70.26 km de distancia, que es la sierra de San Juan.

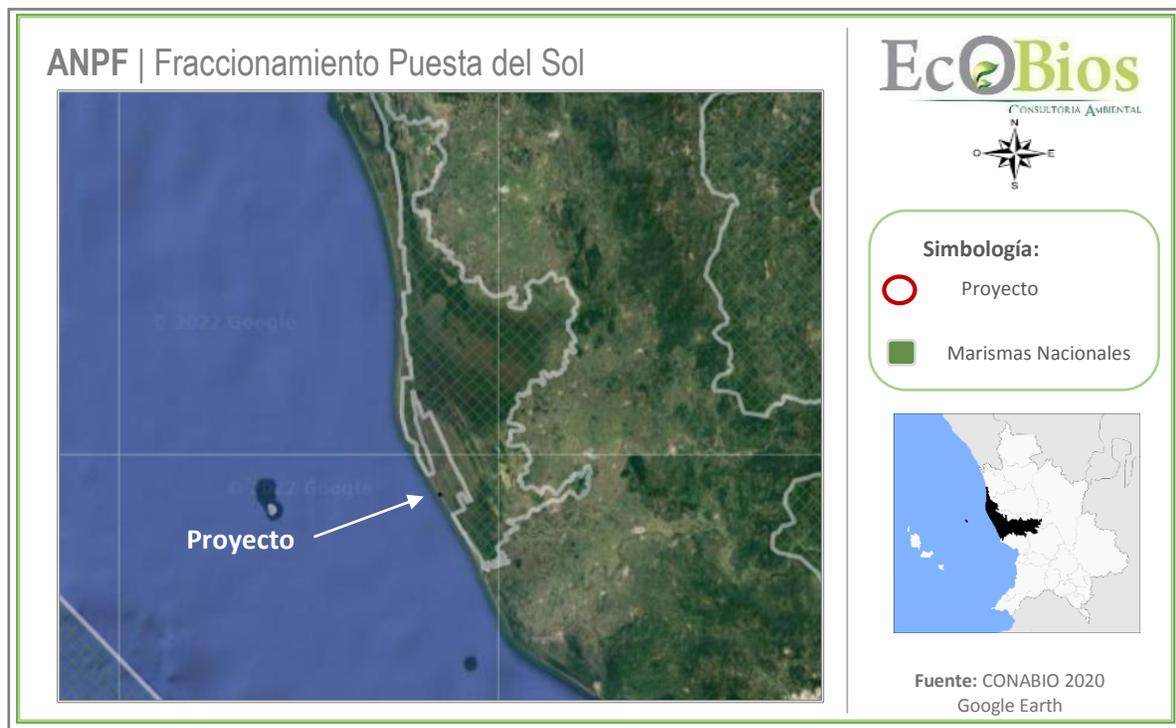


Figura III.2 Áreas Naturales Protegidas Federal de mayor proximidad al proyecto



Figura III.3 Áreas Naturales Protegidas Estatal de mayor proximidad al proyecto

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

La zona del proyecto forma parte de la denominada genéricamente como Marismas Nacionales (ver **Figura**), esta zona es considerada como una Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), debido a su importancia como zona de descanso y alimentación de cerca de 70,000 a 104,000 aves acuáticas (principalmente anátidos y ardéidos), tanto residentes como principalmente migratorias (Coro-Arizmendi, M. del y L. Márquez-Valdelamar, 2000).

Su ubicación es desde San Blas hasta Marismas Las Cabras que se localiza en la costa sur del estado de Sinaloa y la costa Norte de Nayarit. Dentro de sus características es una Red de lagunas costeras salobres, manglares, pantanos y marismas con siete ríos y corrientes alternas. Se encuentra alimentado por el río Aaponeta y arroyos tributarios, incluyendo el delta del río San Pedro.

El clima típico de la llanura costera es el cálido subhúmedo con lluvias en verano o de sabana tropical. Las lluvias son abundantes y rara vez inferiores a los 800 mm anuales.

Los principales tipos de vegetación son: Manglar, Matorrales de mangle, vegetación halófito rastrera (*Salicornia* y *Batis*), selva baja perennifolia, palma de aceite y selva baja caducifolia.



Figura III.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves “Marismas Nacionales”

Tabla III.3. Descripción de las condiciones generales de la Región Hidrológica Prioritaria

Características generales	Descripción
Estado(s):	Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas
Polígono:	Latitud: 23°52'48" – 21°24'00" N Longitud: 106°06'00" - 103°44'24" W
Extensión:	36,768.73 km ²
Recursos hídricos principales:	lénticos: presa Aguamilpa, lagunas de Agua Brava, Tecapán, el Caimanero, Mexcaltitán, lagunas costeras, pantanos y más de 100 pequeños cuerpos. lóticos: ríos Baluarte, Cañas, Acajoneta, Rosamorada, San Pedro o Alto y Bajo Mezquital Graceros, Grande de Santiago, Huaynamota, Matatán, Chapalagana, Jesús María, Bolaños, Valparaíso y un gran número de arroyos.
Limnología básica:	Existen 40 mil ha. de cuerpos acuáticos con un gasto de 505,194 m ³ ; hay zonas oligohalinas (2%) a marino (35%); pH=6.5-8.5; O ₂ =1-7 ml/l; temp.=22-34 °C; NO ₃ de 3-40 ug at/l; O ₂ (DQO-DBO) de 2-50 mg/l; PO ₄ =0-1.5 ug at/l; coliformes 2000-200,000 NMP/100 ml.
Geología:	Llanura costera del Pacífico presenta sedimentos aluviales, limosos y arcillosos; suelos tipo Solonchak. Planicie extensa con cordones de playa que aislan cuerpos de agua. La parte alta corresponde a zonas de topografía accidentada con cañones y mesetas. Abarca las sierras el Nayar, los Huicholes, Muruata, Álamos, Valparaíso, Mesa del Conejo, Mesa el Rayo, Mesa La Gloria, Mesa Los Altos de San Pedro, etc.
Edafología:	tipo Litosol, Regosol, Feozem y Luvisol

Características generales	Descripción
Características varias:	<p>Climas semiseco templado, semiseco cálido, templado subhúmedo, cálido húmedo, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo, todos con lluvias en verano y algunas lluvias invernales; vientos tipo monzón del SE al NW. Temperatura media anual 16-18 C. Precipitación de 1 000-2 000 mm; evaporación de 1 800 mm.</p> <p>Principales poblados: San Blas, Tepic, Villa Hidalgo, Mezquital, Santiago Ixcuintla, Rosario, Rosamorada, Acajoneta, Tecuala, Ruíz, Quimiquis, Tuxpan, Escuinapa de Hidalgo, Valparaíso, Nayar</p> <p>Actividad económica principal: minería, turismo, pesca, agricultura de humedad, de temporal y de riego, apicultura, acuicultura (<u>camaronicultura principalmente</u>, moluscos, crustáceos y peces) y ganadería</p>
Aspectos económicos:	<p>Recursos mineros (plata, cobre, zinc, estaño y manganeso); empacadora de mariscos y pesquerías de <u>camarón blanco</u> <i>Penaeus vannamei</i> principalmente (<u>cerca de 15 mil tons</u>). Otras especies comerciales de peces son la carpa común <i>Cyprinus carpio</i>, el pargo rojo <i>Lutjanus peru</i>, la lisa cabezona <i>Mugil cephalus</i>, la tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i>, los moluscos <i>Crassostrea corteziensis</i> y <i>Megapitaria sp.</i>, los crustáceos <i>Macrobrachium americanum</i>, <i>M. occidentale</i>, <i>M. rosenbergii</i>, <i>M. tenellum</i> y <i>Cambarellus (Cambarellus) montezumae</i>. Nayar es una zona pesquera importante de peces como la mojarra <i>Cichlasoma beanii</i>, la carpa común <i>Cyprinus carpio</i>, la tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i> y los langostinos <i>Macrobrachium acanthochirus</i> y <i>M. rosenbergii</i>. Como recurso estratégico se tiene a la energía hidroeléctrica y productos agrícolas (beneficiadoras de tabaco e ingenios azucareros).</p>
Problemática:	<p>- Modificación del entorno: por la infraestructura minera, desforestación con fines agrícolas, <u>construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua</u>. Deterioro del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. Construcción de caminos.</p> <p>-Contaminación: por <u>aguas negras</u>, agroquímicos, pesticidas y <u>metales pesados</u>.</p> <p>- Uso de recursos: <u>extracción de agua para agricultura y acuicultura</u>. Especies introducidas: la tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i>, la carpa dorada <i>Carassius auratus</i>, la carpa común <i>Cyprinus carpio</i>, el bagre de canal <i>Ictalurus punctatus</i> y el crustáceo <i>Macrobrachium rosenbergii</i>.</p> <p>Violación de vedas. Introducción de ganado caprino. Cacería ilegal e introducción de especies exóticas en los ranchos cinegéticos.</p>
Conservación:	<p>Se propone: conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, <u>no a la desviación de lóticos</u> y control del turismo. Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como áreas de manglar en barras arenosas, las islas de Palmar y Puerto Palapares.</p>

Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

Región hidrológica prioritaria núm. 22 – Río Baluarte – Marismas Nacionales

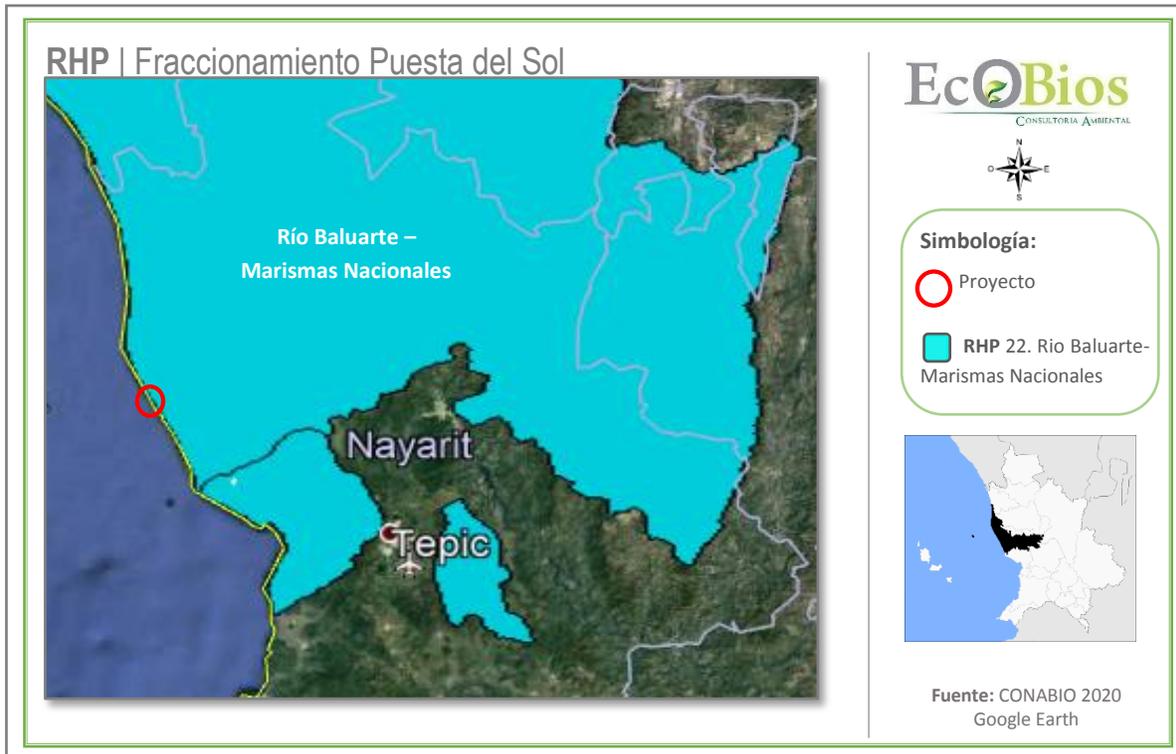


Figura III.5 Localización del polígono respecto a la Región Hidrológica Prioritaria (RHP 22)

El presente proyecto no implicará la modificación del entorno, ya que se trata de un área completamente perturbada, la cual se encuentra cubierta en su totalidad por pastizal, por lo que, al desarrollar el presente, se prevé que para etapas posteriores, se contemplarán diferentes espacios de áreas verdes con especies endémicas de la región, que propiciarán la infiltración de aguas pluviales. De igual manera, y aun cuando en esta etapa del proyecto no habrá contaminación por descargas residuales, se prevé que para etapas posteriores cada edificación, de manera obligatoria, contará con su propio sistema de tratamiento de aguas. (biodigestor Autolimpiable).

Además, debido a las actividades a desarrollar, debido a las condiciones del terreno no se generará afectación sobre el ecosistema, de los alrededores. Asimismo, para etapas posteriores no se contempla la pesca, ni la cacería ilegal.

Región Marina Prioritaria núm. 21 – Marismas Nacionales

Nombre: Marismas Nacionales

No. región: 21

Provincia: Golfo de California

El proyecto se localiza dentro de la R.M.P. número **21. Marismas Nacionales.**

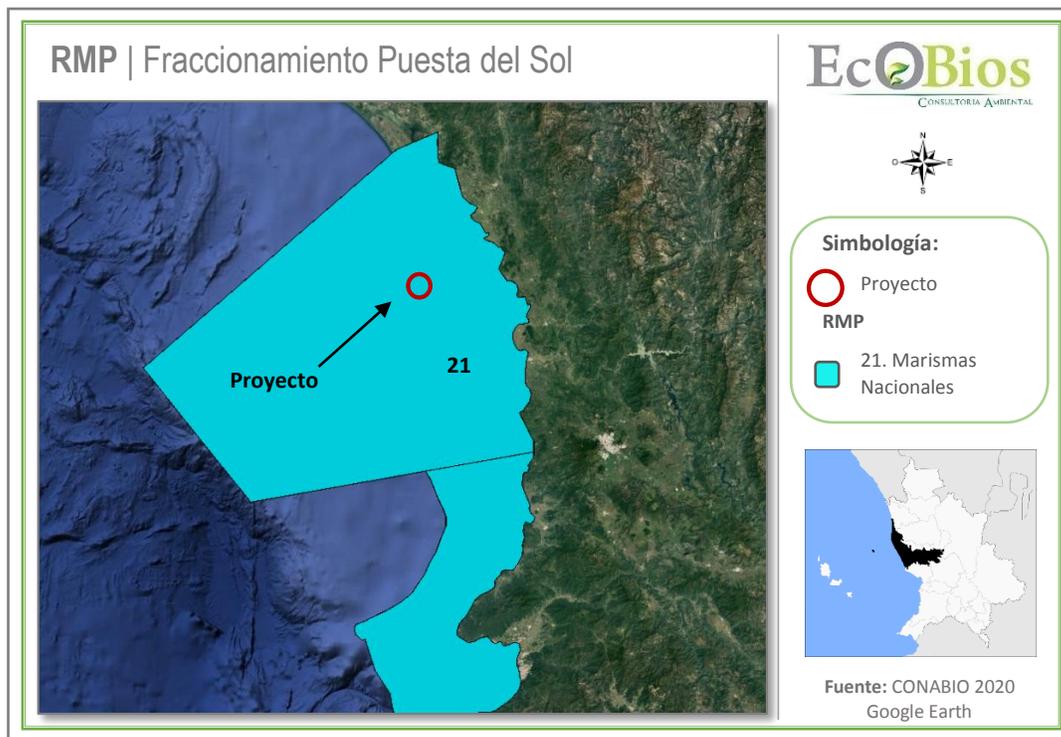


Figura III. 6 Localización del polígono respecto a la Región Marina Prioritaria

Tabla III.4 Descripción de las características generales de la Región Marina Prioritaria

Características generales	Descripción
Estado(s):	Sinaloa - Nayarit
Polígono:	Latitud: 22°41'24" a 21°14'24" Longitud: 106°47'24" a 105°9'36"
Extensión:	15,490 km ²
Clima:	Cálido subhúmedo con lluvias en verano; temperatura media anual 22° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.
Geología:	Placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; talud con pendiente suave; plataforma amplia.
Descripción:	Playas, lagunas, litoral, estuario, marismas, esteros, humedales, zona oceánica, archipiélagos, bajos. Eutroficación media. Ambientes laguna, manglar, talud, litoral e islas con alta integridad ecológica.
Oceanografía:	Masas de agua superficial Tropical y Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos y esteros. Ocurren marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo. Presencia de turbulencias. Concentración media de nitritos, nitratos y fosfatos.
Biodiversidad:	Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, tulares. Zona migratoria de crustáceos (<i>Portunus xantusii</i>) y de anidación de aves.
Aspectos económicos:	Poca pesca, tipo cooperativas y artesanal de crustáceos (Portunidae). Sin turismo.

Características generales	Descripción
Problemática:	<ul style="list-style-type: none"> - Modificación del entorno: perturbación a distancia por alteración de cuencas (menor aporte de agua dulce), caminos (discontinuidad del patrón hidrológico), apertura de bocas (mortalidad del manglar). Desarrollo incontrolado de actividades agropecuarias y pesqueras así como actividades acuícolas desordenadas. - Contaminación: descarga de contaminantes (agroquímicos, pesticidas y metales pesados). - Uso de recursos: presión del sector pesquero sobre tiburones. Cocodrilos en riesgo. Uso de venenos y trampas no selectivas. Introducción de especies exóticas a islas. Falta de alternativas productivas. - Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.
Conservación:	Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como las áreas de manglar en barras arenosas, las islas de palmar y Puerto Palapares.

III.4 Planes y programas de Desarrollo Urbano Municipales

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE SANTIAGO IXCUINTLA, NAYARIT (PMDUSI)

En cuanto a ordenamientos en materia de uso del suelo, el área del proyecto No se inscribe en la zona de aplicación del Plan Municipal de Desarrollo de Santiago Ixcuintla, Nayarit, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit el 30 diciembre de 2017.

Vinculación con el uso de suelo aplicable:

El plan de desarrollo urbano del municipio no contempla ni hace referencia la localidad donde se localiza el proyecto.

III.5 Normas Oficiales Mexicanas

Respecto a las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto se enuncian a continuación:

Tabla III.5 Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En esta Primera Etapa no será necesario el tratamiento de aguas residuales, ya que durante las actividades de construcción se realizará la contratación de baños portátiles, de los cuales sus residuos serán puestos a disposición por la misma empresa contratada.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México Flora y Fauna silvestres – Categorías en riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Esta norma aplica al proyecto ya que en el sistema ambiental del mismo se pueden encontrar especies catalogadas en alguna categoría de riesgo. A las cuales en caso de presentarse en el predio, se les dará una atención especial, mismas que se encuentran identificadas en el capítulo IV del presente estudio. Sin embargo, es importante destacar que el proyecto en sí, no afecta directa o indirectamente a la fauna silvestre catalogada en la norma, por encontrarse ubicado en terreno previamente

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
	impactado. Y respecto a la flora, la franja de vegetación cercana al área del proyecto será respetada en su totalidad.
NOM-162-SEMARNAT-2012: Establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.	Aun y considerando que la playa El Colorado no está dentro de las playas consideradas de anidación de tortuga marina, las actividades de protección y conservación se realizarán en la zona de playa del área, se llevarán a cabo en apego a las especificaciones señaladas en esta norma, en caso de la presencia de algún ejemplar que no consideran a la zona como de arribo pero que se pueden observar algunos casos aislados.
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Todos los vehículos utilizados para la construcción del presente estarán bajo un esquema de mantenimiento semestral, tomando en cuenta que el proyecto será construido en un periodo de 2 meses, esto con el propósito de evitar que se rebasen los parámetros establecidos en las NOM's. Es importante resaltar que estas actividades no se realizarán en las inmediaciones del proyecto, sino en lugares especializados y autorizados por el Ayuntamiento del municipio, de los cuales se obtendrá un comprobante que será incluido en los informes anuales que se presentarán a la Autoridad.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	De acuerdo al Uso de Suelo Serie VI del INEGI el área del presente proyecto está conformada por vegetación Hidrofila; es importante destacar que dentro del predio no se encuentra ningún individuo de mangle. Sin embargo, el proyecto se encuentra colindante a una franja de manglar, motivo por el cual le es aplicable la presente norma, Las obras que conformaran el proyecto no contempla hacer uso o remover ningún individuo de mangle ya que este se encuentra fuera del polígono, por lo tanto, dicho predio carece de vegetación prioritaria para el sistema costero y de manglar, enclavado en una zona que se encuentra impactada por diversas actividades como la agricultura.

En relación a la **NOM-162-SEMARNAT-2012**, se llevará a cabo un análisis puntual del cumplimiento de la misma respecto del proyecto, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla III.6 Vinculación del proyecto con especificaciones de la NOM-162-SEMARNAT-2012.

ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012 Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas	La playa frente al área del proyecto no figura entre las playas de anidación de las tortugas marinas registradas en los Programas de Acción para la Conservación de las Especies de tortuga marinas elaborados por la CONANP como parte del Programa Nacional de Conservación de

ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.	Tortugas Marinas, así como tampoco figura en el estudio Las Tortugas y sus playas de anidación. Sin embargo, puede darse el caso de que lleguen a la zona del proyecto algunos individuos a anidar, por tal motivo se realizará la vinculación con la presente norma en la que se tomarán acciones para su protección.
2. Campo de aplicación: Esta norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.	Se implementarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales descritas en los Capítulos VI y VII de la MIA-P se realizarán actividades de protección de las tortugas marinas.
5. Especificaciones generales	
5.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas, deben cumplir con lo establecido en las siguientes especificaciones:	
5.2 El cumplimiento de las especificaciones de la presente Norma Oficial Mexicana, no exime el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, en los casos en que resulte aplicable.	Las actividades para proteger a las tortugas marinas se ejecutarán para dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación del presente estudio de impacto ambiental, por lo que no requerirán de un nuevo procedimiento de impacto ambiental.
5.3 Los accesos al hábitat de anidación, tratándose de Áreas Naturales Protegidas, quedan sujetos a lo dispuesto en los Programas de Manejo correspondientes o, en su caso, a los accesos que establezca la Dirección del área Natural Protegida.	No aplica. El área del proyecto no se inscribe en un Área Natural Protegida.
5.4 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:	La playa frente al área del proyecto no figura entre las playas de anidación de las tortugas marinas registradas en los Programas de Acción para la Conservación de las Especies de tortuga marinas elaborados por la CONANP como parte del Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas, así como tampoco figura en el estudio Las Tortugas y sus playas de anidación en México. sin embargo, a manera de recomendación, se aplicarán las siguientes medidas:
5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.	Considerando las condiciones actuales del proyecto, la construcción de éste traerá mayores beneficios ecológicos al área, ya que para etapas posteriores se prevé la inclusión de diferentes áreas verdes en las que se plantarán diferentes especies endémicas de la región. Es importante mencionar que en la zona federal marítimo terrestre todo tipo de vegetación se mantendrá intacta.

ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
<p>5.4.2 Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.</p>	<p>El proyecto no contempla obras en el área marina o en la playa, ni en ZFMT que pudieran perturbar la dinámica natural de acumulación de arena en la playa. Para propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal se llevará a cabo una siembra de especies nativas dentro del mismo predio, ya que cuenta con el espacio y características necesarias.</p>
<p>5.4.3 Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.</p>	<p>Durante el periodo de anidación de la tortuga marina se asegurará de retirar al terminar el día cualquier objeto que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas marinas y sus crías.</p>
<p>5.4.4 Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.</p>	<p>Para etapas futuras, instalarán mecanismos de control para regular la intensidad y orientación del alumbrado. Las fuentes de iluminación se colocarán considerando las posiciones correctas de funcionamiento de las fuentes de luz según Herranz, 2002. Véase Capítulo VI de la MIA-P.</p>
<p>5.4.5 Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. 	
<p>5.4.6 Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.</p>	<p>Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá el tránsito vehicular en la ZFMT y en la playa.</p>
<p>6. Especificaciones de manejo</p>	
<p>6.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas y sus derivados en el hábitat de anidación, deben tramitar previamente la Autorización de aprovechamiento no extractivo de</p>	<p>No se consideran actividades de manejo no extractivo, ni actividades de incubación, ni instalación de viveros, etc. Aunado a que no se trata de una zona catalogada como de arribazón de tortuga marina.</p>

ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
<p>vida silvestre correspondiente ante la Secretaría de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, sin perjuicio de las demás disposiciones jurídicas aplicables.</p>	
<p>6.2 Las actividades de manejo de tortugas marinas en playas de anidación dentro de Áreas Naturales Protegidas, deben apegarse al Decreto y al Programa de Manejo correspondientes.</p>	
<p>6.3 Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas, deben tomar las medidas necesarias para evitar o disminuir el estrés, sufrimiento, traumatismo y dolor que pudiera ocasionarse a los ejemplares.</p>	
<p>6.4 La incubación en las playas de anidación sólo puede realizarse de dos formas: Natural o in situ o vivero o corral (por excepción).</p>	
<p>6.5 En las playas de anidación la incubación debe darse de manera natural (in situ), y sólo por excepción (depredación, saqueo, inundación fuera de control) se realizará la reubicación de nidadas en vivero o corral. En caso de riesgo inminente (eventos meteorológicos extraordinarios y contaminación), se aplicará lo previsto en las medidas de contingencia del Plan de Manejo, en cumplimiento con la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre otorgada por la Secretaría.</p>	
<p>6.6 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben establecer las siguientes medidas:</p>	
<p>6.6.1 Realizar recorridos de monitoreo a lo largo de la playa de anidación con el fin de disminuir la probabilidad de perder nidadas, de acuerdo a lo señalado en el Plan de Manejo correspondiente. Los recorridos deben llevarse a cabo por los responsables de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre o a quienes designen para tal fin.</p>	
<p>6.6.2 En caso de utilizar vehículos para hacer recorridos de monitoreo, éstos deben tener un peso bruto vehicular máximo de 300 kg, la velocidad máxima de circulación debe ser de 20 km/h y utilizar llantas de baja presión (menor a 5 libras por pulgada cuadrada o 35 kPa). La circulación del vehículo debe ser por fuera de la zona de anidación o en su caso,</p>	

ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
en una zona donde no se perturbe la integridad de los nidos.	
6.7 Incubación natural o in situ	
6.8 Incubación en vivero o corral (por excepción)	
6.9 Observación de tortugas marinas en su hábitat de anidación.	

Tabla III.7 Vinculación del proyecto con especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003

ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.</p>	<p>De acuerdo al Uso de Suelo Serie VI del INEGI el área del presente proyecto está conformada por vegetación Hidrofila; es importante destacar que dentro del predio no se encuentra ningún individuo de mangle ni de ese tipo de vegetación.</p> <p>Sin embargo, el proyecto se encuentra colindante a una franja de manglar, motivo por el cual le es aplicable la presente norma. El proyecto no contempla hacer uso o remover ningún individuo de mangle ya que este se encuentra fuera del polígono, por lo tanto, dicho predio carece de vegetación prioritaria para el sistema costero y de manglar, enclavado en una zona que se encuentra impactada por diversas actividades como la agricultura y pastoreo de ganado.</p> 
<p>4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>Todos los residuos que sean generados por las actividades de preparación del sitio e introducción de las vialidades y mantenimiento del proyecto serán clasificados y puestos a disposición para su respectiva recolección por parte del Ayuntamiento del Municipio.</p>
<p>4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o</p>	<p>No se realizarán descargas al estero colindante, ya que en esta etapa solo se prevé la lotificación e introducción de vialidades.</p>

ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
<p>modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos.</p> <p>Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	
<p>4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p>	<p>El agua necesaria para la realización del proyecto se obtendrá por medio de contrato de agua de pipas con un proveedor autorizado de la localidad más cercana.</p>
<p>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo”</p>	<p>El predio se encuentra colindante a la comunidad de manglar, dicha comunidad se encuentra en un estado semiconservado, ya que se encuentra inmerso en zona con granjas camaronícolas, y predios agrícolas. Si bien no se cumple con el límite de 100 metros de restricción que indica la presente norma se hará uso de lo establecido en el numeral 4.43 de la misma.</p>
<p>4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	<p>No aplica, ya que durante esta etapa solo se hará la nivelación del predio y el material utilizado para la construcción de las vialidades será obtenido de los bancos de piedra autorizados por el Ayuntamiento del Municipio.</p>

ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
<p>4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p>	<p>El proyecto ya fue impactado con anterioridad por actividades principalmente agrícolas, por lo que en la actualidad no existe vegetación forestal, solo maleza y pasto tipo Mallin y pastizal inducido.</p> 
<p>4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>	<p>La disposición de residuos sólidos, se realizará en contenedores con tapadera, debidamente rotulados (orgánico e inorgánico) para la separación de los mismos. Estos serán recolectados por parte del Ayuntamiento del Municipio.</p>
<p>4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."</p>	<p>Para cumplir con lo establecido en el presente numeral se propone una medida de compensación enfocada en aumentar la superficie de manglar. Siendo ésta una plantación de Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>) en el Ecosistema de Manglar colindante al polígono del proyecto, con individuos regenerados por las mismas semillas que se desprenden de las plantas del área, donde existe menor densidad de plantas o claros de vegetación. (Ver medida de compensación en capítulo VI).</p>

III.6 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Principalmente para el proyecto en materia de normatividad ambiental, le es aplicable la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, específicamente en su artículo 28, el cual señala:

ARTICULO 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:*

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como sus litorales o zonas federales.

Vinculación:

Al proyecto le son aplicables los artículos mencionados con anterioridad, por tratarse de un proyecto que se efectuará en diferentes etapas, en esta primera, se contempla la lotificación e introducción de vialidades y de servicio energía eléctrica, motivo por el cual se presenta este estudio.

III.7 Reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2002), establece en el artículo 5, inciso Q) quienes pretendan llevar a cabo actividades como desarrollo complejos habitacionales y urbanos que afecten los ecosistemas costeros, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. Dicho lo anterior se realiza el presente estudio para dar cumplimiento a lo establecido.

Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, específicamente en sus incisos Q) y R) donde se establece lo siguiente:

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.

Vinculación:

Al proyecto le es aplicable el inciso anterior, por tratarse de un proyecto que se efectuará en diferentes etapas, en esta primera, se contempla introducción de vialidades y de servicio de luz, motivo por el cual se presenta este estudio, movimiento de tierras y adición de cementantes en un ecosistema costero colindante con una franja de manglar.

Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido. (Publicado en el D.O.F. de fecha 6 de diciembre de 1982). En artículo 29 se indica que, para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles:

Peso bruto hasta 3,000 Kg., más de 3,000 y hasta 10,000 Kg. y más de 10,000 Kg. los niveles máximos permisibles son de 79, 81 y 84 dB (A), respectivamente.

En caso de ser necesario, los valores anteriores serán medidos a 15 m de distancia de la fuente por el método dinámica de conformidad con la norma correspondiente.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

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

Fracción II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifiestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Vinculación con el proyecto:

Al proyecto le es aplicable el inciso anterior, por tratarse de una actividad comercial con la venta de lotes de los cuales una franja de ellos ocupa Zona Federal Marítimo Terrestre, colindantes a una franja de manglar.

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

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 adecuado y propiciando 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.

Durante el desarrollo del proyecto, en las diferentes etapas se generan diversos residuos y para dar cumplimiento a la presente ley se dará manejo conforme a la normatividad ambiental al respecto.

III.8 Vinculación del presente proyecto con la LGPGIR

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p><i>El presente proyecto contempla que todo Residuo que se genere durante la preparación del sitio y construcción de vialidades, será clasificado de acuerdo a lo manifestado.</i></p>
<p>Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de</p>	<p><i>No se tiene contemplado la generación de residuos especiales, pero en caso que se generen durante las</i></p>

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;	<i>diferentes etapas, serán manejados de acuerdo a lo estipulado en la NOM-161-SEMARNAT-2011, mismos que serán puestos a disposición a una empresa especializada y autorizada en el manejo y disposición final de estos por el Ayuntamiento del municipio.</i> <i>Se vigilará que la disposición final de estos residuos no sea en algún terreno baldío o zanjón de zona federal.</i>

III.9 Ley General de Bienes Nacionales

Artículo	Vinculación con el proyecto
7.- Son bienes de uso común: IV.- Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales; V.- La zona federal marítimo terrestre;	Se solicitara la concesión una vez aprobada la presente MIA-P
119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará: I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba.	Se solicitara la concesión una vez aprobada la presente MIA-P
120.- El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, promoverá el uso y aprovechamiento sustentables de la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar. Con este objetivo, dicha dependencia, previamente, en coordinación con las demás que conforme a la materia deban intervenir, establecerá las normas y políticas aplicables, considerando los planes y programas de desarrollo urbano, el ordenamiento ecológico, la satisfacción de los requerimientos de la navegación y el comercio marítimo, la defensa del país, el impulso a las actividades de pesca y acuacultura, así como el fomento de las actividades turísticas y recreativas.	Actualmente a la fecha no existen normas y políticas establecidas al respecto por parte de la SEMARNAT de manera específica derivadas de la Ley General de Bienes Nacionales. Sin embargo, existen instrumentos legales aplicables enfocados a la protección al ambiente, mismos que han sido tomados en cuenta en el presente Capítulo, aunado a que en esta primera etapa no se consideran obras ni actividades en zona federal marítimo terrestre.

III.10 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar

Artículo	Vinculación con el proyecto
3. La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten	Para el presente proyecto la ZFMT fue determinada a partir de la delimitación oficial vigente:

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.</p>	<p>PLANO DE DELIMITACIÓN CON CLAVE: DDPIF/NAY/2013/04 DE FECHA AGOSTO DE 2013, HOJA 7 Y 8 DE 21 elaborado por la DIRECCIÓN GENERAL DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y AMBIENTES COSTEROS de la SEMARNAT.</p>
<p>5. Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional. Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario, o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación naval, muelles, y demás instalaciones a que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos; en estos casos la competencia corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.</p>	<p>Se solicitara la concesión una vez aprobada la presente MIA-P</p>
<p>7. Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes: II. Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquéllas que apruebe la Secretaría atendiendo las normas de desarrollo urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y III. Se prohíbe la realización de actos o hechos que contaminen las áreas públicas de que trata el presente capítulo.</p>	<p>En zona federal marítimo terrestre, no se tienen contemplado ningún tipo de obras. Se mantendrán en condiciones óptimas las condiciones naturales de la playa, se realizarán campañas de limpieza.</p>
<p>17. Los propietarios de los terrenos colindantes con la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, deberán permitir, cuando no existan vías públicas u otros accesos para ello, el libre acceso a dichos bienes de propiedad nacional, por lugares que para tal efecto convenga la Secretaría con los propietarios, teniendo derecho al pago de la compensación que fije la Secretaría con base en la justipreciación que formule la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales. En caso de negativa por parte del propietario colindante, la Secretaría solicitará la intervención de la Procuraduría General de la República, para que por su conducto, se inicie el juicio respectivo tendiente a obtener la declaratoria de servidumbre de paso.</p>	<p>En la playa el Colorado si existen ventanas al mar, vías públicas y demás accesos que sirven como servidumbre de paso a dichos bienes, aunado a eso las vialidades internas del fraccionamiento no incluirán obras ni barreras en zona federal lo cual permitirá el libre tránsito.</p>

ÍNDICE

IV.1 Inventario Ambiental	3
IV.2 Delimitación de la zona de estudio y sus áreas de influencia directa e indirecta	3
IV.2 Delimitación del área de influencia.	8
IV.3 Aspectos abióticos	12
IV.3.1 Clima.	12
IV.3.2 Temperatura promedio.....	13
IV.3.3 Precipitación media anual.	13
IV.3.4 Fenómenos climatológicos.....	15
IV.3.5 Geología y morfología.	16
IV.3.6 Sismicidad.	20
IV.3.7 Edafología.....	21
IV.3.8 Hidrología superficial.	23
IV.3.9 Hidrología subterránea.	24
IV.4 Aspectos bióticos	25
IV.4.1 Vegetación	25
IV.4.2 Fauna.....	27
IV.5 Paisaje	29
Visibilidad.....	30
Singularidad.....	31
Diversidad	31
Integridad antrópica.....	31
Fragilidad paisajística	32
Afectación a los usuarios del área (Naturalidad).....	32
Conservabilidad.....	32
IV.6 Medio Socioeconómico	32
IV.6.1 Población.....	32
IV.6.2 Población económicamente activa.....	33
IV.6.3 Índice de marginación	33
IV.6.4 Actividades económicas	34
IV.6.5 Medios de comunicación	35
IV.6.6 Agua Potable	35
IV.6.7 Combustible	35
IV.6.8 Electricidad.....	36
IV.6.9 Manejo de residuos.....	36
IV.6.10 Centros educativos.....	36
IV.6.11 Centros de Salud	36
IV.6.12 Vivienda	37
IV.6.13 Zonas de Recreo	37

IV.6.14 Actividades económicas	38
IV.6.15 Actividades agrícolas	38
IV.6.16 Actividades ganaderas.....	38
IV.6.17 Actividad forestal	38
IV.6.18 Actividad pesquera.....	39
IV.6.19 Actividades industriales y comerciales	39
IV.6.20 Actividades turísticas.....	39
IV.6.21 Tenencia de la Tierra	39
IV.7 Diagnóstico ambiental	40

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

IV.1 Inventario Ambiental

Este apartado menciona la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto. Con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.2 Delimitación de la zona de estudio y sus áreas de influencia directa e indirecta

Entiéndase por Sistema Ambiental al conjunto ordenado de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que se interrelacionan e interactúan entre sí y hacen posible la existencia y desarrollo de los seres vivos en un espacio y tiempo determinados, que incluye la zona del proyecto y el área de influencia del mismo, pudiendo conformarse por uno o varios ecosistemas o partes de éstos.

Para identificar el **Sistema Ambiental (SA)**, se consideró su delimitación con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales considerando que los límites fueron establecidos por la continuidad del o los ecosistemas con los que el proyecto tendrá alguna interacción, así como las dimensiones del mismo, distribución de obras y actividades a desarrollar, principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; además de los factores sociales (poblados cercanos); rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

Dicho lo anterior, con la ayuda del software *Google Earth Pro*, en conjunto con datos de la CONABIO y el INEGI, se consideraron los siguientes aspectos para la determinación del SA.

- Dimensiones y ubicación del proyecto
- Microcuenca en la que reside el proyecto
- Elementos hídricos superficiales
- Usos de suelo
- Ecosistema

Como primer plano, se consideró la Microcuenca Palma Grande, ya que es uno de los parámetros que permiten definir espacios geográficos en base a vulnerabilidad ambiental, esto de acuerdo con el estudio de ***"La Microcuenca como elemento de estudio de la vulnerabilidad ambiental"***¹, que señala:

El concepto de microcuenca debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada. Asimismo,

¹ Norberto Alatorre Monroy – Centro de Estudios de Geografía Humana

es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en un área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

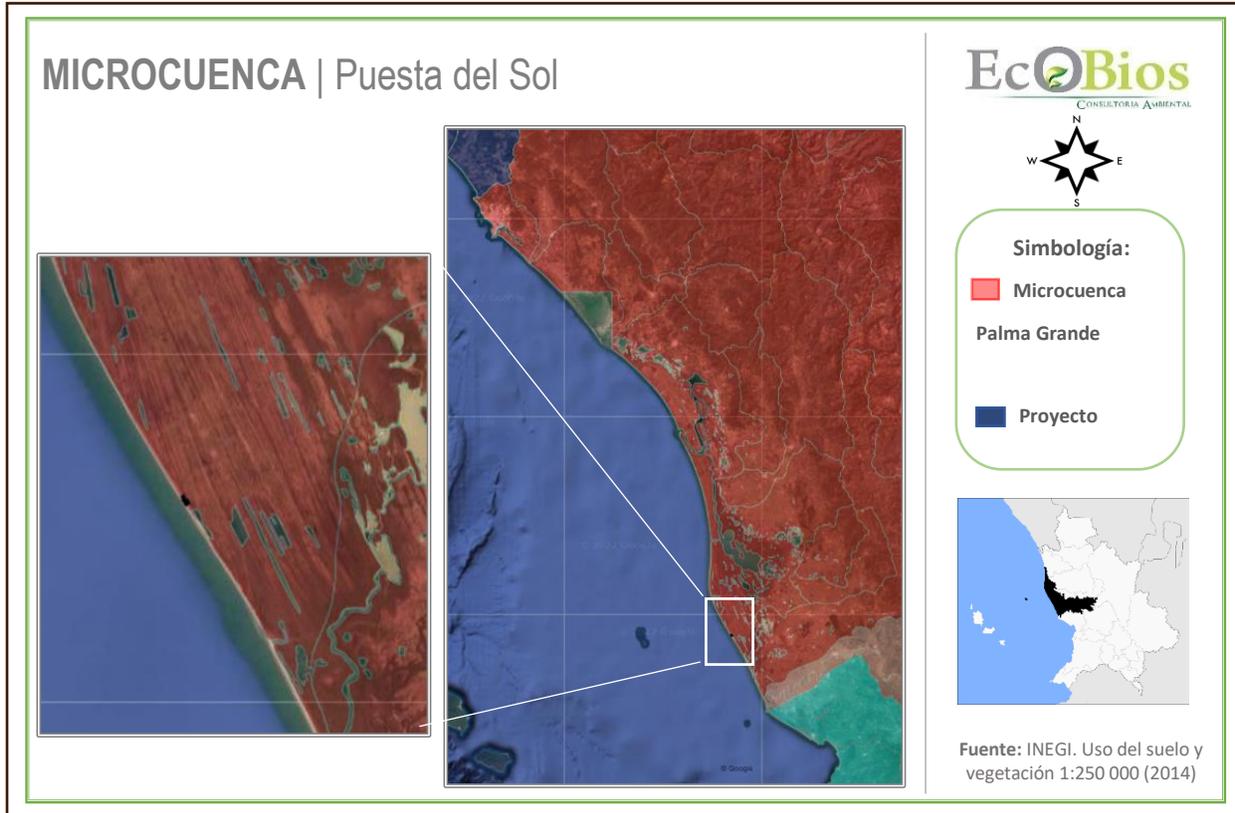


Figura IV. 1 Ubicación del proyecto con respecto a la Microcuenca

De acuerdo con el estudio de *"La Microcuenca como elemento de estudio de la vulnerabilidad ambiental"*², señala:

El concepto de microcuenca debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada. Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en un área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

Sin embargo, antes de comenzar a trabajar al interior de cualquier vertiente secundaria o inferior al cauce principal que da nombre a la cuenca hidrográfica (*recomienda Alatorre Monroy*) no se debe ignorar los criterios de a) morfografía y b) morfometría, los cuales ayudan a establecer la unidad o escala hidrogeográfica de la microcuenca.

Norberto Alatorre Monroy – Centro de Estudios de Geografía Humana

- a) *Morfografía: Parte de la geomorfología que se ocupa de la descripción y clasificación de las formas del relieve y su sistematización según sus caracteres externos*
- b) *Morfometría: Parte de la geomorfología que estudia las características cuantitativas de las formas del relieve (altura, superficies, pendientes, volúmenes, etc). [Lugo Hubp 1989]*

La figura anterior denota la importancia de delimitar una superficie menor como Sistema Ambiental para el polígono del proyecto, ya que las actividades a realizar son la lotificación y la construcción de vialidades, no resulta factible analizar los impactos ambientales que podría generar el proyecto en esa escala.

En base a lo anterior y considerando que el proyecto es muy puntual por el tipo de actividades a desarrollar en él, por la superficie de ocupación de las obras respecto de la microcuenca, etc. y por los posibles impactos que éste causará sobre el ambiente; partiendo de la delimitación de la microcuenca, así como el uso del suelo asignado a la zona de estudio (INEGI), se obtuvo la delimitación del Sistema Ambiental (SA) para el proyecto con una superficie aproximada de 479 ha, tal y como se muestra en la siguiente figura:

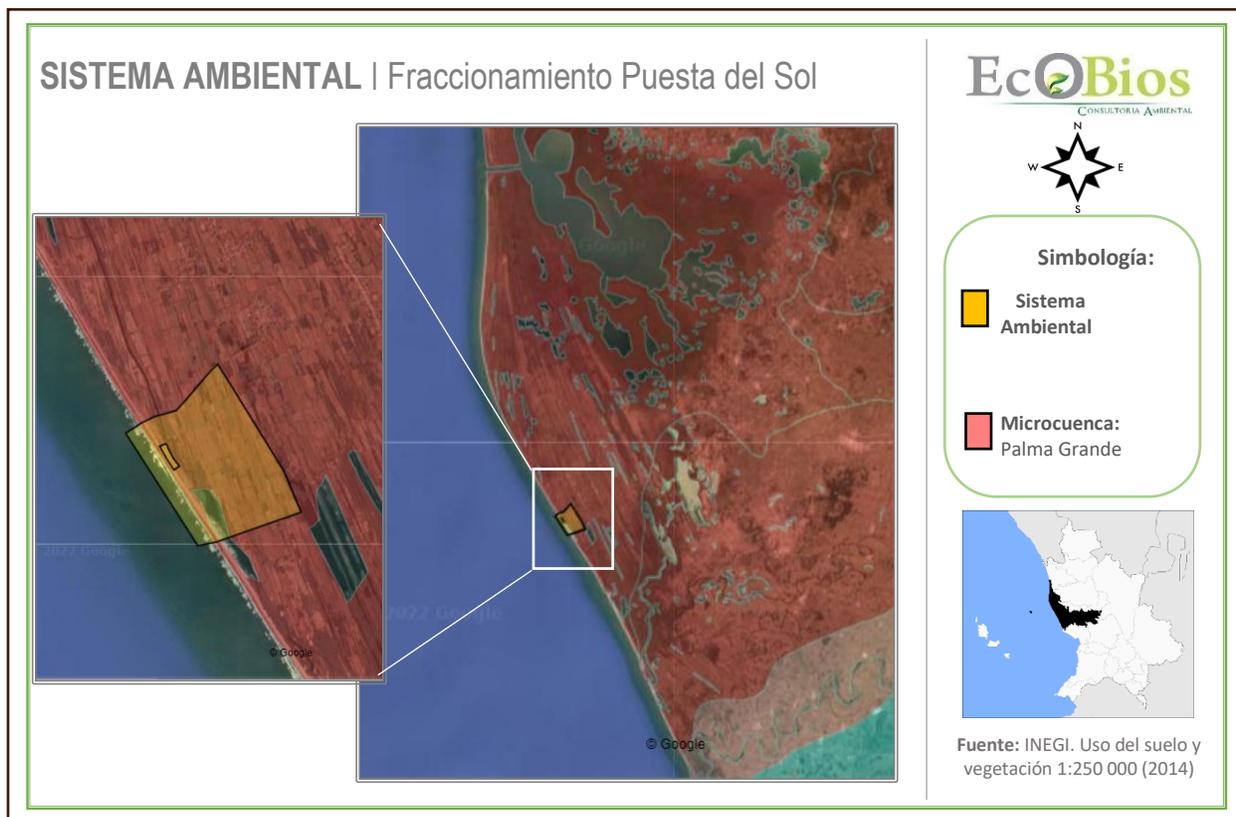


Figura IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto

El Sistema Ambiental del polígono del proyecto en cuestión tiene una superficie de 479 ha, está conformado por 2 usos de suelo, siendo el Agrícola el de mayor superficie y vegetación hidrófila en menor proporción.

En la parte Noreste del Sistema se encuentran zonas de asentamientos humanos con tres localidades llamadas Mayorquin, El Nuevo y Rancho nuevo, cabe mencionar que el proyecto no causará afectación alguna sobre éstas, ya que se encuentra a esto a 2.8 km de distancia, además, como parte de la distancia que existe, se tiene la presencia de un uso de suelo Agrícola, así como, la presencia de la carretera y un canal con actividades acuícolas.



Imagen IV.1 Muestran el camino de terracería y el canal colindante con el polígono



Imagen IV.2 Condiciones de vegetación dentro del polígono

Por lo anterior, las condiciones en las que se encuentra el suelo dentro del polígono se observan altamente impactadas, considerando además que, durante el recorrido en campo, el área se encontró en su totalidad cubierta por maleza y pasto tipo mallin y pastizal inducido para actividades agropecuarias. Por lo tanto, la construcción del proyecto del presente mejorará las condiciones generales, tanto socioeconómicas, como ambientales de la zona, esto se podrá confirmar con la información y análisis de los capítulos posteriores; sin embargo, no se omite que, en la preparación del sitio y construcción de vialidades, de este proyecto se implementarán la mayor cantidad de medidas de mitigación, compensación y prevención que sean posibles.

Colindante al área del proyecto por el lado Noreste, se encuentra una franja de mangle que corre a todo lo largo del polígono del proyecto, esta área se encuentra semi degradada por las diferentes actividades acuícolas que existen es el sistema de canales de la zona, así como por que estos canales son una vía de tránsito y colindan además con una franja considerable de agricultura de temporal. Este sistema manglar solo colinda, pero no está dentro del polígono del proyecto como se muestra en las siguientes imágenes:



Imagen IV.3 Zona de Mangle colindante al polígono



Imagen IV.4 Actividades acuícolas en el sistema de canales cercanos al proyecto



Imagen IV.5 Manglar colindante al área del proyecto con restos de basura

Impactos	Superficie de Influencia donde se podrán resentir
Cambio en las condiciones de uso de suelo	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente el uso de suelo de asentamiento humano y en su totalidad se encuentra poblado por pastizal inducido.
AIRE	
<p>Generación de polvos durante las actividades de construcción así como emisiones de equipo y vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Polígono: 58,091.66 m² Índice de dispersión de acuerdo a promedio de velocidad de vientos de la zona: Se realizarán actividades de deshierbe y retiro de residuos. Dichas acciones provocarán una dispersión de polvos. Éstos están compuestos por partículas suspendidas de diámetros de entre 10 y 100 µm. Haciendo referencia a la bibliografía existente, se menciona que <i>"Las partículas mayores de 20 µm poseen velocidades de asentamiento significativas; por lo tanto el aire las arrastra durante períodos relativamente cortos"</i>³. Siendo que para el caso de los polvos con una densidad de 1 g/cm³ su velocidad de asentamiento es de 30 cm/s. Esto quiere decir que cuando la partícula se eleva de su posición de la que fue removida, a 30 cm de distancia tarda 1 segundo en caer en una superficie cualquiera. Sin embargo, considerando la velocidad del viento en la zona del proyecto, y de acuerdo a los cálculos realizados (Anexo 7. Se detalla dicho calculo y descripción) se obtuvo una superficie de desplazamiento de las partículas entre 150 – 200 m
MANTOS FREATICOS (AGUA)	
<p>Explotación desmedida de recurso agua para efectos de actividades de construcción de vialidades e introducción del servicio de luz.</p>	<p>Durante las actividades de construcción, el agua será obtenida a través del servicio de pipas de la Localidad más cercana al área del proyecto</p>
<p>Generación de Aguas Residuales: Posible contaminación de los mantos freáticos, suelo y subsuelo.</p>	<p>Durante esta Primera Etapa de construcción, se contratará el servicio de baños portátiles, por lo que no habrá generación de aguas residuales.</p>
<p>FLORA Y FAUNA: Ahuyentamiento y afectación.</p>	<p>El predio del proyecto no es zona de anidación, o resguardo de especies de fauna ni en él se encuentra alguna comunidad de vegetación nativa o forestal que pudieran ser afectados de manera significativa por las actividades del proyecto al encontrarse en zona urbana/agrícola, aunado a que las pocas especies de fauna que pudieran transitar por el predio se encuentran adaptadas a dichas actividades y utilizan zonas de playa o predios anexos que si presentan algunas franjas o manchones de vegetación de este tipo, que pudieran servir de sitios de anidación o resguardo. Por lo que el proyecto no ejerce influencia directa sobre estos componentes ambientales.</p> <p>Colindante al predio existe un canal de agua salobre el cual está rodeado por manglar, esta vegetación se encuentra a todo lo largo</p>

³ Wark Kenneth, Warner Cecil. (2006). Contaminación del aire, Origen y control. Universidad de Purdue: Limusa.

Impactos	Superficie de Influencia donde se podrán resentir
	del polígono, pero no dentro del área del proyecto, este manglar no está en su mejor estado de conservación, debido a las actividades de acuacultura que se desarrollan en la zona.
Superficie promedio de Influencia directa del proyecto en sus diferentes etapas y actividades	100 m a la redonda(4.8 ha)

Aunado a lo anterior, se observa que el Área de influencia se encuentra en una zona donde han existido actividades antropogénicas desde tiempo atrás, lo que ha venido fragmentando las condiciones naturales del ecosistema, por lo que se considera un lugar perturbado. Asimismo, en la parte Norte del sitio existen zonas de cultivo que no resultarán afectadas por las actividades de preparación del sitio y construcción, de dicho proyecto.

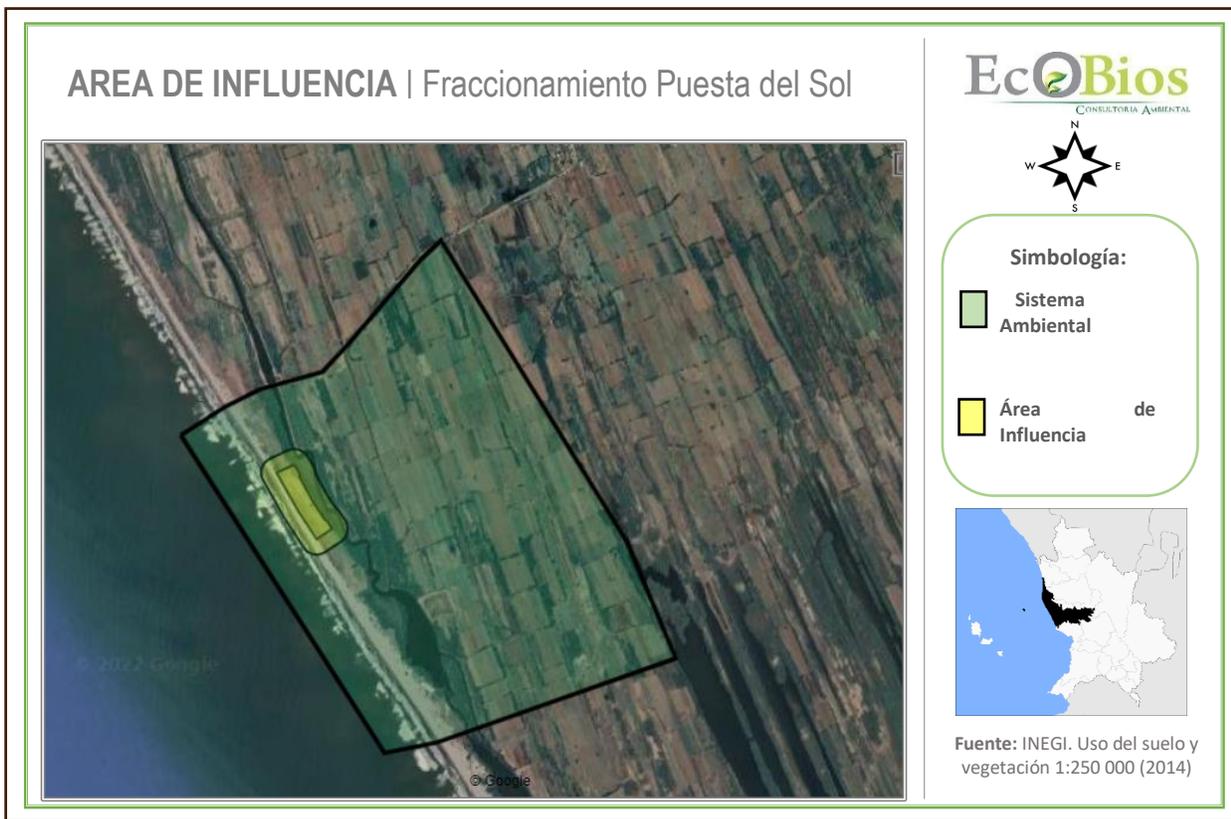


Figura IV.3 Área de Influencia respecto del S.A

La vegetación hidrófila cercana al proyecto, tampoco resultará afectada por las actividades a desarrollar ya que se encuentra delimitada por un camino de terracería y un canal existente entre el polígono y ésta, asimismo como se puede observar las condiciones del ecosistema, se ven mermadas por las diferentes actividades antropogénicas, como actividades de agricultura, así como una cobertura empobrecida.

Dicho lo anterior, se tomó como área de influencia un radio aproximadamente de 100 m a la redonda respecto del polígono del proyecto.

Aunado a lo anterior, en la parte Noroeste del proyecto se observan diferentes asentamientos humanos, conformados principalmente por casas habitación y granjas y en los alrededores del proyecto diferentes vialidades, por lo que la tendencia de esta zona es el incremento de la dinámica económica a través del turismo, cuestión que el presente proyecto en etapas posteriores pretende aplicar.

A continuación, se exponen fotografías del área de influencia del proyecto.

Tabla IV.2 Fotografías de las condiciones del Área de Influencia en los alrededores del polígono





IV.3 Aspectos abióticos

IV.3.1 Clima.

De acuerdo a las cartas de Unidades Climáticas del INEGI, el clima que se encuentra en el área del proyecto, corresponde al tipo Aw1(w) cálido subhúmedo con lluvias de verano (ver

Figura IV.).

Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

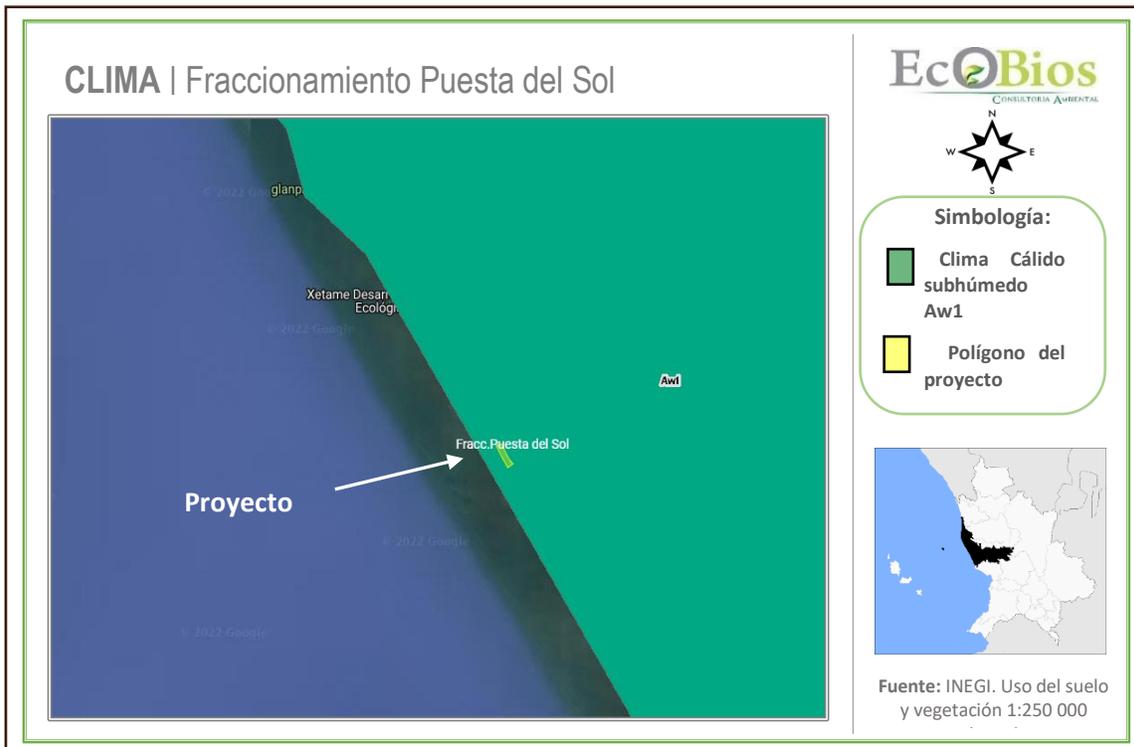


Figura IV.4 Tipo de Clima en el Sistema Ambiental**IV.3.2 Temperatura promedio.**

Tomando como referencia la información del INEGI, presenta que la Temperatura media anual del Sistema Ambiental se encuentra en un rango de 24 a 26°C.

La temperatura promedio más representativa es de 26 a 28°C en el 69% del municipio; el resto del municipio presenta temperaturas medias anuales de 24 a 26°C, por lo que el municipio es caluroso; sin embargo, estas condiciones climáticas son las que favorecen en Santiago Ixcuintla la adaptación con éxito de muchas especies vegetales.

Aw0(w), con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Aw1(w), con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Aw2(w), con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Seguido se encuentra el clima Semicálido subhúmedo con una superficie de ocupación de 296ha (0.2%):

A(C)w1(w), con temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

Por último, se presenta el clima cálido húmedo, con una representación del 0.1% de la superficie total municipal:

Am(w), con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

IV.3.3 Precipitación media anual.

Considerando la **Tabla IV.3** tomando como referencia la información del INEGI, presenta que la Precipitación media anual del Sistema Ambiental se encuentra en un rango de 1,500 a 1,800 mm.

Precipitación

De acuerdo con los datos obtenidos por las 7 estaciones meteorológicas presente en el municipio de Santiago Ixcuintla, reportados en las Normales Climatológicas por Estación del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), la precipitación promedio oscila entre los 1,030 a 1,568mm con un promedio de 72 días lluviosos. Estas precipitaciones se presentan mayormente entre los meses de junio a octubre, representando el 90% del total anual; siendo los meses de julio, agosto y septiembre los más lluviosos.

Tabla IV.3 Rango de Precipitación Media Anual del Sistema Ambiental

Elementos (Promedio anual)	Estación						
	18065 Amado Nervo	18004 Capomal	18037 El Tizate	18069 El Verdineño	18022 Mexcaltitán	18034 Santiago Ixcuintla	18072 Palmar de Cuautla
Precipitación (mm)	1,357	1,529	1,568	1,379	1,160	1,324	1,030
Evaporación	1,920	1,821	1,851	1,823	1,465	1,724	1,665
Días con lluvia	74	82	78	81	72	74	40
Días con niebla	9	68	4	2	37	41	2

Fuente: Normales Climatológicas por Estación de Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA.

Climograma

Considerando los resultados expuestos y realizando el cálculo de la evapotranspiración por medio del segundo método de Thornthwaite, se observa que la evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 22 cm, por lo que la humedad en el suelo se conserva y resultan siendo tierras fértiles para el cultivo o plantaciones, esto se puede corroborar con la información que nos muestra el Atlas Nacional de Riesgos, donde el riesgo de sequía en el Sistema Ambiental es Muy Bajo

La época de lluvias comienza a finales de mayo hasta principios de noviembre, siendo agosto el mes que presenta mayor precipitación.

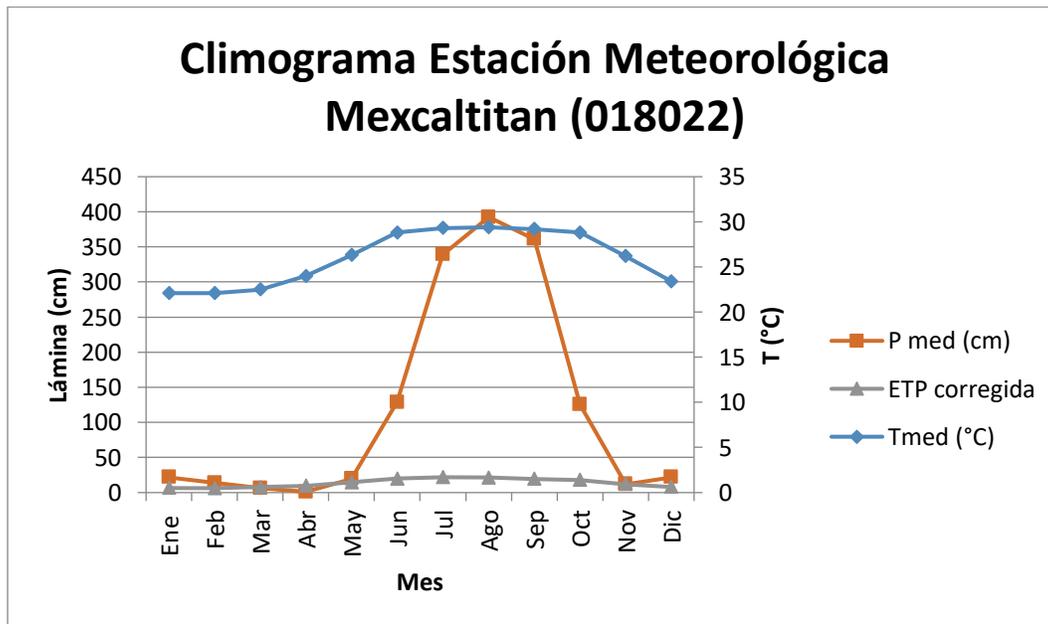


Diagrama IV.1 Climograma Estación Meteorológica Mexcaltitan

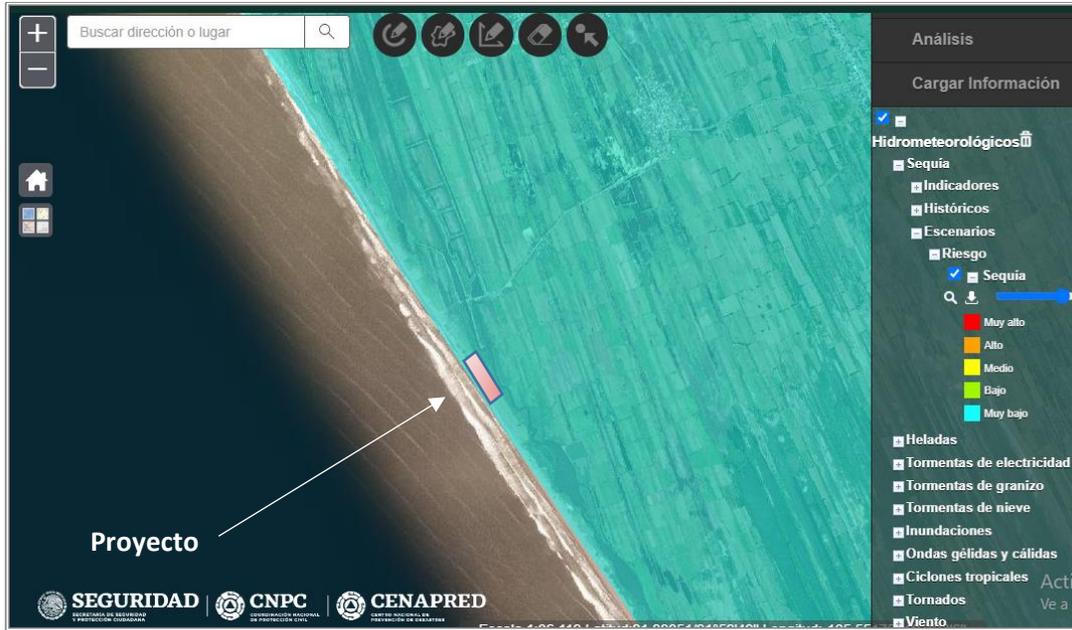


Ilustración IV.1 Riesgo de Sequía en la zona del polígono

IV.3.4 Fenómenos climatológicos.

De acuerdo al diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México del Atlas Nacional de Riesgo de la República Mexicana, editado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). La Zona se encuentra en la categoría Mediana de Incidencia de Ciclones.

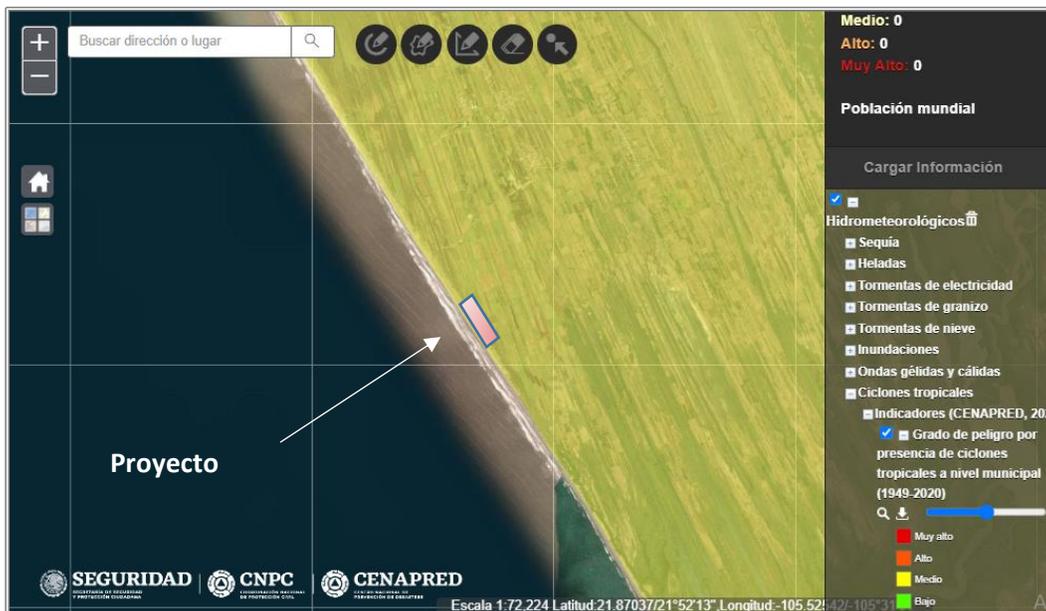


Ilustración IV.2 Grado de riesgo por ciclones tropicales

Los huracanes que afectan las costas de Nayarit se generan en el Océano Pacífico, en la región del Golfo de Tehuantepec, cerca de los 15° N iniciando su viaje hacia el Oeste o Noroeste y muy rara vez rebasan los 30° N, debido a la corriente fría de California.

La mayoría de los huracanes que han azotado la zona han sido de categoría 1 y 2 en la escala Saffir-Simpson, o sea, aquellos con vientos máximos entre 120 y 150 km/h y sólo “Rosa” en octubre de 1994 fue categoría 3, con vientos de 180 km/h; con excepción del huracán Patricia.

El huracán Patricia fue el ciclón tropical más intenso jamás observado en el hemisferio occidental en términos de presión atmosférica, y el más fuerte a nivel global en términos de viento máximo sostenido. Originado a partir de una perturbación tropical al sur del golfo de Tehuantepec a mediados de octubre de 2015, el huracán Patricia fue clasificado como depresión tropical el 20 de octubre. Se fortaleció lentamente; sin embargo, el huracán Patricia comenzó a forzar profundización temprana el 22 de octubre, y horas más tarde la tormenta se intensificó hasta convertirse en el decimoquinto huracán de la temporada.

En un principio se consideró que sería tan grave como los huracanes Kenna y Odile; pero tras los reportes de la madrugada del 23 de octubre, a las 3:30 a.m. Patricia se convirtió en un huracán de categoría 5 superando con ello al huracán Linda como el «más intenso» del Pacífico. En un principio fue considerado el «más peligroso» del que se tuviera registro en México; posteriormente fue catalogado como «el más peligroso del mundo» en la historia, por lo que sus estragos podrían ser «potencialmente catastróficos».

Aunque una vez tocada tierra en la costa de México el huracán fue perdiendo rápidamente fuerza, convirtiéndose en baja tropical.

En el Sistema Ambiental del proyecto, el índice de vulnerabilidad de inundaciones es medio (ver **Ilustración IV.3**)

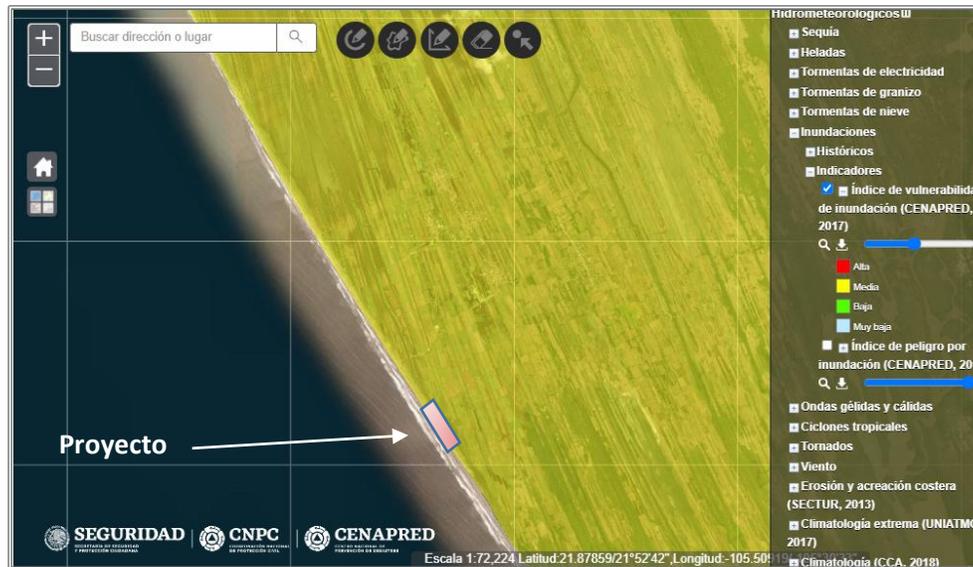


Ilustración IV.3 Índice de vulnerabilidad de inundación del Sistema Ambiental

IV.3.5 Geología y morfología.

Principalmente se describen las Rocas que se encuentran en el Sistema Ambiental, que nos indican el origen del suelo y las particularidades que proveen de información para el análisis del presente documento. El tipo de roca que más se presenta y donde se encuentra el proyecto es de Litoral (Ver **Figura IV.5**)

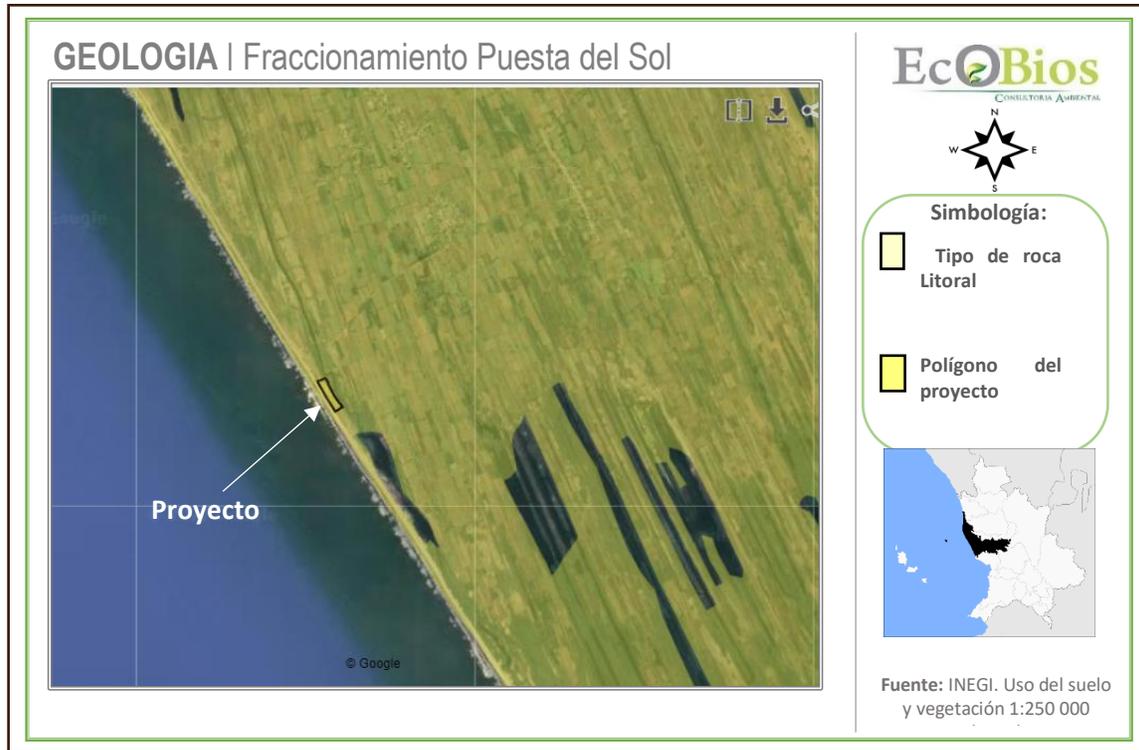


Figura IV.5 Geología en el área del proyecto

La composición litológica del municipio de Santiago Ixcuintla, está comprendida por las rocas: sedimentaria (149,863ha), ígnea extrusiva (22,345ha) e ígnea intrusiva (542ha) que representan el 86.8, 12.9 y 0.3% de la superficie municipal, respectivamente.

Las rocas sedimentarias son originadas a partir de la consolidación de fragmentos de otras rocas, de restos de plantas y animales o de precipitados químicos, como por ejemplo el **aluvial y litoral**.

Aluvial; son suelos de origen fluvial, poco evolucionados, aunque profundos. Aparecen en las vegas de los principales ríos. Son suelos que han sido erosionados, transportados por el agua y depositados en la planicie de inundación. También se les conoce como aluvión. El término Aluvial, está generalmente dado a los depósitos dejados por el río; incluyen material fino como limo y arcilla y material grueso como arena y grava. El sedimento transportado es abandonado al disminuir la velocidad de la corriente. Asociados a limos o gravas y buenos para la agricultura. Tienen variaciones de composición de acuerdo a los materiales locales. Presentan una permeabilidad variable.

Litoral, se forman en la zona transicional entre el continente y el dominio marino. Teniendo como agentes modeladores a las corrientes fluviales, el oleaje y las mareas. Están representados por materiales anisotrópicos constituidos por arenas, limos y arcillas de consistencia blanda a muy blanda y alta compresibilidad.

Por otro lado, se encuentra la roca ígnea extrusiva, que se origina a partir del material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada. Cuando el magma llega a la superficie terrestre es derramado a través de fisuras o conductos (volcán) para luego enfriarse y solidificarse.

Esta roca está comprendida a su vez por: Andesita-toba andesítica, compuesta principalmente por la asociación de rocas de composición intermedia que están asociadas a la actividad volcánica de los márgenes continentales (andesita) y rocas de color gris a pardo con tonalidad rojiza y verdosa (toba andesítica).

Fisiografía

El Sistema Ambiental “Rincón de Matanchén” se localiza en la Provincia Llanura Costera del Pacífico y Eje Neovolcánico y dentro de la subprovincia Delta del Río Grande de Santiago y Sierras Neovolcánicas Nayaritas; sin embargo, debido a que el polígono del proyecto en cuestión se localiza en la Provincia Llanura Costera del Pacífico y la Subprovincia Delta del Río Grande de Santiago, únicamente se describirán dicha fisiografía.

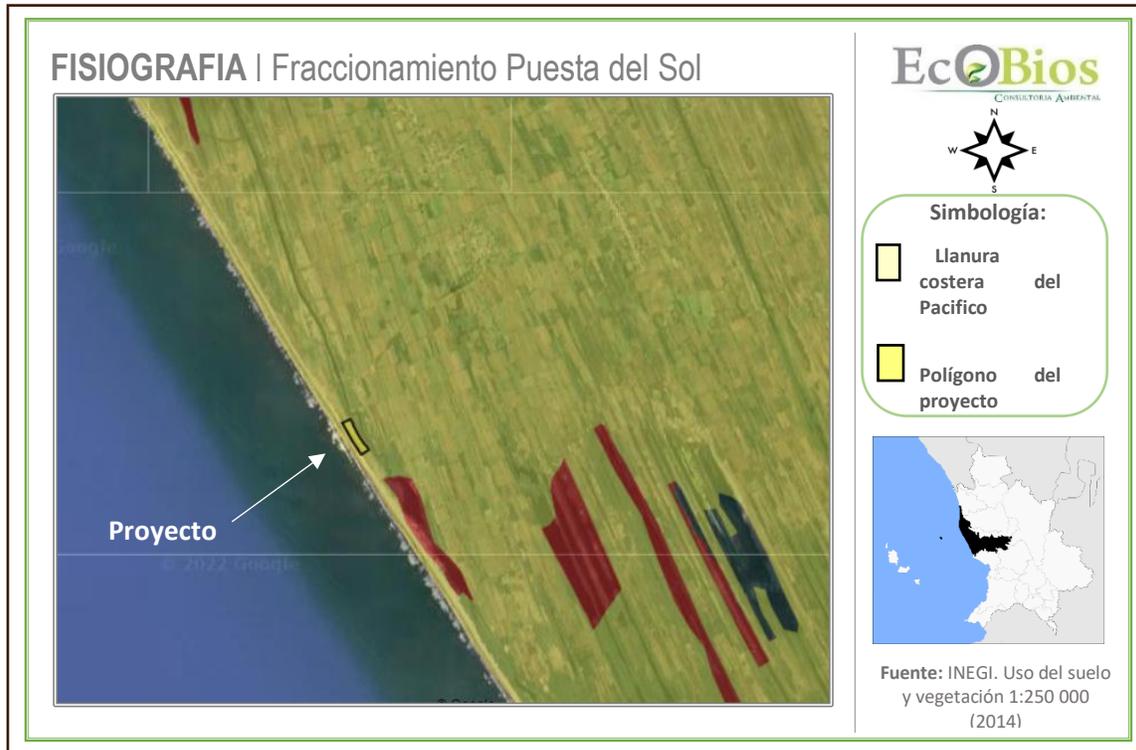


Figura IV.6 Fisiografía en el área del proyecto

Llanura Costera del Pacífico. Esta llanura es angosta y alargada, tiene una orientación noroeste-sureste y sigue de forma burda la dirección de la línea costera, está cubierta en su mayor parte por depósitos aluviales acarreados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental; es también producto de la acción de las mareas que han rebajado los sedimentos deltaicos y han dado lugar a la formación de barras, las cuales originaron lagunas, esteros y marismas. Una pequeña parte del área de aplicación del presente trabajo.

Subprovincia Delta del Río Grande de Santiago. Abarca 15.29% de la superficie estatal y comprende parte de los municipios de Acajoneta, Tuxpan, Tecuala, Rosamorada, Santiago Ixcuintla y San Blas, además de una mínima porción del municipio de Ruíz. Su rasgo fisiográfico más característico, el cual tuvo su época de mayor crecimiento durante la glaciación pleistocénica, tiempo en que el nivel del mar se encontraba por lo menos 100 m más abajo que el actual. Cuando la mayor parte de los hielos se fundieron, las aguas marinas invadieron grandes superficies litorales que habían estado emergidas, y la línea de costa quedó varios kilómetros tierra adentro con respecto a

la actual. En los últimos milenios, un aporte de materiales arenosos, por vía fluvial y por arrastre de arenas marinas a través del oleaje ha dado origen a una constante recuperación de territorio, manifestada en las barras arenosas paralelas. Estas barras constituidas por suelos litorales, integran la saliente del delta. En esos materiales geológicos se han desarrollado rasgos hidrográficos de origen mixto o de transición como es el caso de las lagunas: Grande de Mexcalitán y Agua Brava; numerosos esteros, entre ellos: El Pozo, Grande, El Mezcal, etc.

Topoformas

El área del proyecto” se encuentra sobre topoformas Llanura costera con lagunas costeras salina.

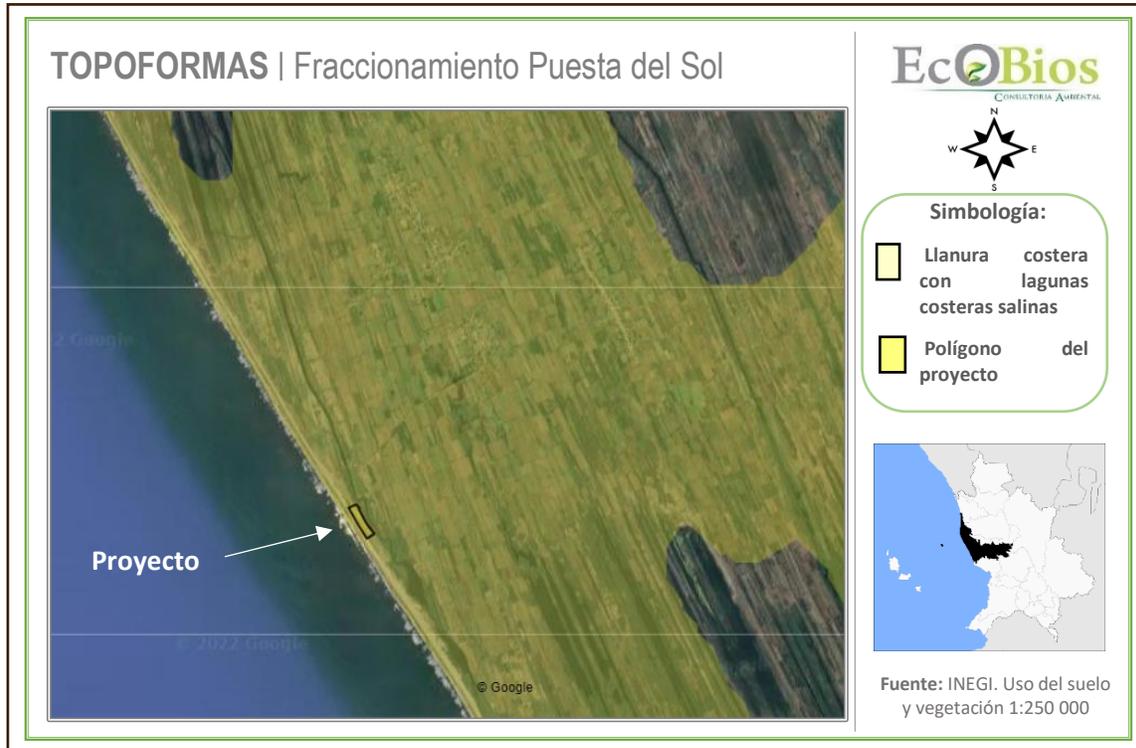


Figura IV.7 Topoformas en el área del proyecto

La topoforma del Sistema Ambiental, donde se encuentra el polígono del proyecto, incluye todo el ejido de San Andrés, está formado por rocas sedimentarias y suelos palustre y litoral, el primero es un conglomerado vulcanosedimentario, es un depósito de transición, formado por sedimentos del tamaño del limo y la arena fina, acumulados en zonas de inundación. El suelo litoral, consiste en depósitos clásticos, producido por acción erosiva y acumulativa de las olas marinas, formado de arenas finas compuestas por mica, cuarzo, fragmentos de conchas y clastos de roca volcánica.

Conclusión respecto al Sistema Ambiental del proyecto, principalmente en la influencia con el proyecto y sus actividades.

La mayor superficie del presente Sistema Ambiental que contiene el polígono del proyecto, se encuentra sobre roca de Litoral que por su localización se encuentra formado por material que se acumula en las zonas costeras por la acción de las olas y las corrientes marinas, esta misma descripción se relaciona con las características de la Provincia “Llanura Costera del Pacífico” y de la subprovincia “Delta del Río Grande de Santiago”, la cual tuvo su

época de mayor crecimiento durante la glaciación pleistocénica, cuando el nivel del mar se encontraba por lo menos 100 m más abajo que el actual.

En los últimos milenios, un aporte de materiales arenosos, por vía fluvial y por arrastre de arenas marinas a través del oleaje ha dado origen a una constante recuperación de territorio; dicho lo anterior, se contempla que el proyecto será construido sobre un conglomerado formando una roca proveniente de sedimentos acuáticos (mica, cuarzo, fragmentos de conchas y clastos de roca volcánica), siendo un depósito de transición.

IV.3.6 Sismicidad.

La zona que corresponde al sitio de estudio está catalogada como zona C (ver **Ilustración IV.4**), es decir es una zona tipo intermedia, (ve según los datos encontrados para la zona y los más cercanos, se tiene que de 1927 a 1960 se localizaron epicentros de sismos en la parte de la marina frente a Puerto Vallarta en menos de 10 ocasiones.

Durante el mes de noviembre del año 2002 se registró un sismo, que, según varias fuentes de noticieros nacionales, fue de categoría 5.6 en la escala de Richter, el cual ocasionó daños sobre todo en zonas con depósitos de suelo blandos y profundos, a pesar de que su epicentro se ubicó en el Estado de Colima, al Sur de Puerto Vallarta.

A pesar del grado de sismicidad, son prácticamente nulos los registros históricos de sismos significativos que hayan afectado al municipio de Santiago Ixcuintal y sus alrededores con excepción de los sismos de 1995 y 2002.

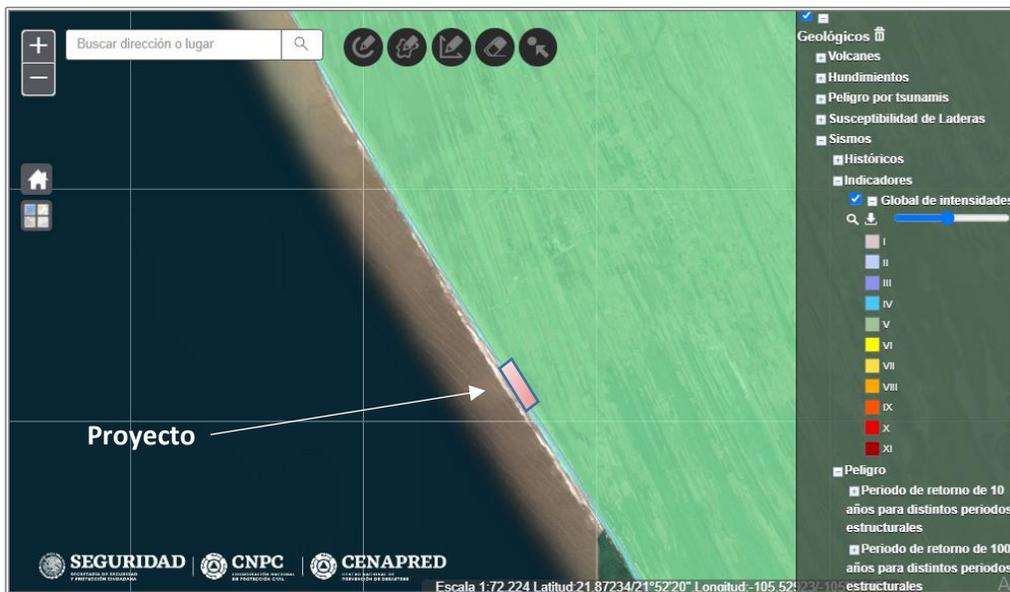


Ilustración IV.4 Sismicidad en el área de influencia

IV.3.7 Edafología.

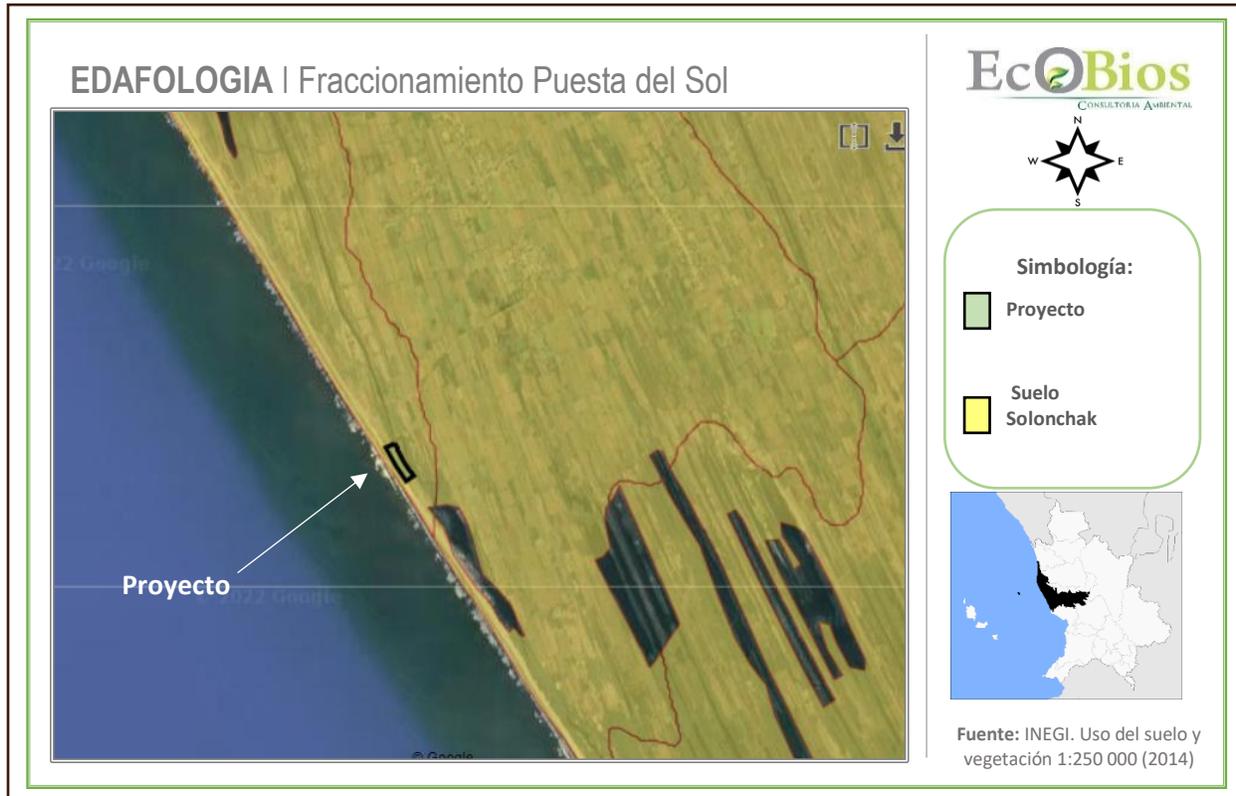


Figura IV.8 Edafología en el área del proyecto

Fuente: INEGI, Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología

El tipo de suelo que predomina en el municipio de Santiago Ixcuintla es el Solonchak (Z), con una representación del 36% (62,487ha) de la superficie total municipal. Son suelos que se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se encuentra limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos. Este suelo se encuentra distribuido principalmente al oeste y noroeste del municipio.

Seguido se encuentra el suelo Cambisol (B), con una representación del 20% (35,305ha) de la superficie total municipal. Son suelos jóvenes, poco desarrollados, que 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. Se encuentra distribuido de forma dispersa, en su mayoría al centro y este del municipio.

El suelo Fluvisol (J) es el tercero más predominante en el municipio con 19% (33,474ha) desocupación; es un suelo que se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos pocos desarrollados,

medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Estos suelos se ubican en su mayoría hacia el suroeste del municipio y en los márgenes del río Santiago.

Seguido se encuentra el suelo Arenosol (Q), con una representación del 5% (9,335ha); son suelos que se caracterizan por ser de textura gruesa, con más de 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Estos suelos tienen una alta permeabilidad, pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los arenosoles va de moderada a alta. Se encuentra ubicado en dos zonas bien definidas, la primera hacia el noroeste y la segunda hacia el suroeste del municipio.

Con un 5% (8,776ha), se encuentra el suelo Umbrisol, que se desarrolla principalmente sobre materiales de alteración de rocas silíceas y soportan una vegetación de bosque o pastizal extensivo. Estos suelos se distribuyen al norte del municipio.

Seguido se encuentra el suelo Vertisol (V), con una representación del 3% (5,777ha); son suelos de climas templados cálidos. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Se distribuyen principalmente al sur del municipio.

El suelo Acrisol (A) presenta una superficie de ocupación de 4,179ha (2%), son suelos que se encuentran en zonas templadas muy lluviosas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque. Se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, por sus colores rojos, amarillos o amarillos claros. Se usan en la ganadería con pastos inducidos o cultivados, pero el uso más adecuado para la conservación de estos suelos es el forestal. Son moderadamente susceptibles a la erosión. Estos suelos se distribuyen al este del municipio.

Con un 2% (4,118ha) se encuentra el suelo Luvisol (L); son suelos con acumulación de arcilla, frecuentemente rojos o amarillentos, que se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. Se ubican en su mayoría al sureste del municipio.

Seguido se encuentra el suelo Feozem (H) con una superficie de ocupación de 3,520ha (2%); son suelos que se caracterizan por poseer una marcada acumulación de materia orgánica y por estar saturados en bases en su parte superior, se encuentran mayormente en fase física lítica y clase textural media; se presenta a más de un metro de profundidad teniendo buena permeabilidad; facilita las actividades agrícolas ya que es suelo conformado por limos y arcillas, suelos que por su naturaleza presentan buena calidad de nutrientes. Se encuentran ubicados con un 2% (3,052ha) de ocupación, se encuentra el suelo Nitisol (N); que son suelos de color rojizo muy brillante y enriquecido de arcilla en todo su espesor. Son suelos muy profundos, pero con una capa superficial muy delgada en dos extensiones bien definidas, una hacia el norte y la otra hacia el sureste del municipio. Se distribuyen principalmente en el centro del municipio. de color oscuro donde la parte orgánica está bien mezclada con la parte

mineral. En las costas de Nayarit se destinan a cultivo de tabaco. Se ubica de forma dispersa en pequeñas extensiones hacia al sur y sureste del municipio.

Dicho lo anterior, considerando las características de los suelos que se encuentran en el Sistema Ambiental y en específico para el polígono, con la construcción del proyecto, utilizando dicha superficie, no se impactará al medio ambiente o de manera económica al mismo, ya que son suelos ácidos y pobres en nutrientes con rendimientos bajos; además, de ser poco desarrollados. Se considera que este tipo de suelo como su textura es de clase media, tiene menos problemas de drenaje, aireación y fertilidad.

IV.3.8 Hidrología superficial.

De acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, el área de estudio se encuentra localizada, en su totalidad, dentro de la "Región Hidrológica Rio Acaponeta", dentro de la "Cuenca Hidrológica (RH11) Presidio San Pedro", en la "Papalote Higueras",

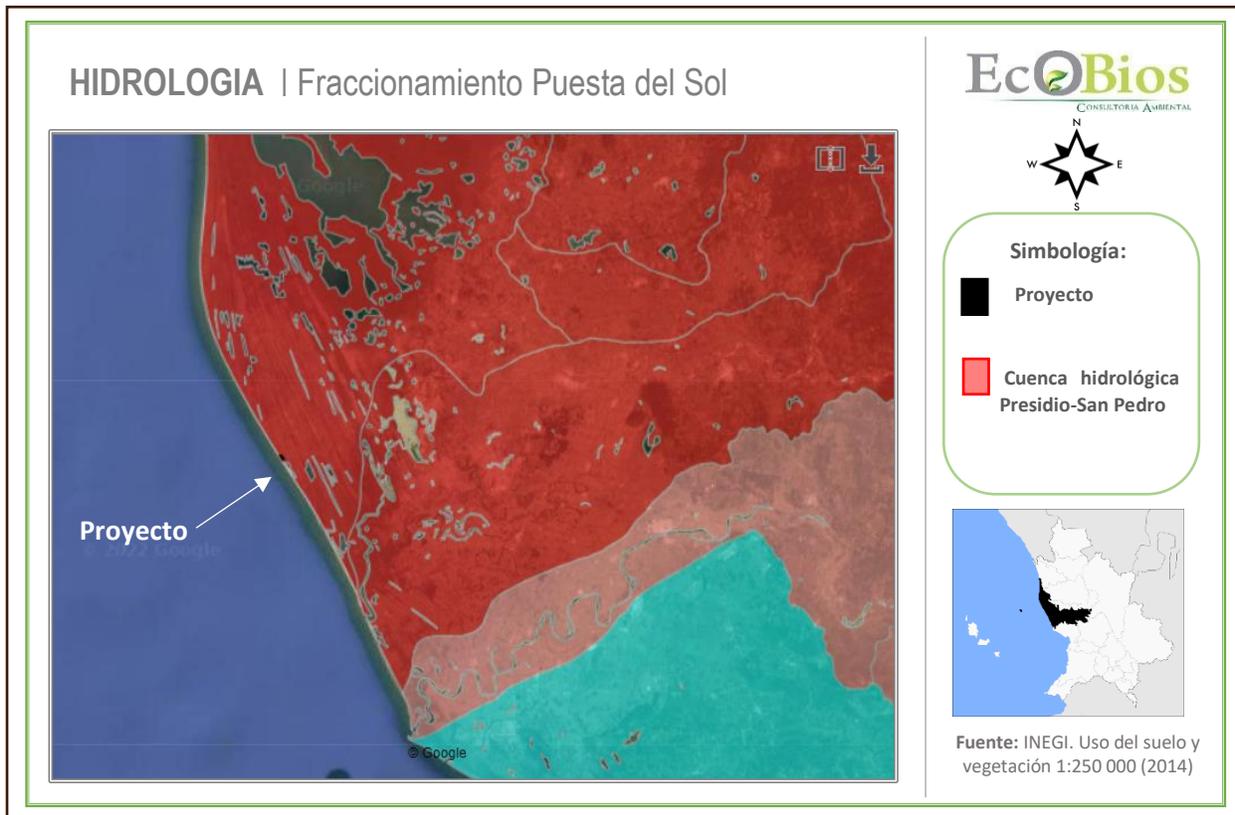


Figura IV.9 Hidrología Superficial en el área del proyecto

Tabla IV.4 Descripción de la Región Hidrológica y Cuenca Hidrológica del Sistema Ambiental

Tipo	Descripción
La región hidrológica RH11	Cubre el 34.08% de la superficie estatal, drenando las aguas del noroccidente de la entidad hacia el océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río

Tipo	Descripción
"Presidio-San Pedro	<p>San Pedro (14.16%) y Río Acaponeta (19.92%).</p> <p>El río San Pedro nace en el estado de Durango, con el nombre de río La Sauceda. Tiene una longitud de 255 km y es el séptimo río más caudaloso de México.</p> <p>El río Acaponeta nace en el estado de Durango, con el nombre de quebrada de San Bartolo. Tiene una longitud de 233 km y desemboca en el estero de Teacapán, en un lugar llamado Puerta del Río.</p>

Las características climáticas, orográficas y geológicas del estado de Nayarit, determinan su gran potencial hidrológico superficial, que comprende las múltiples corrientes y cuerpos de agua, naturales y artificiales; manifiesta la importancia económica que tiene este recurso en el desarrollo de zonas agrícolas y fuentes generadoras de energía eléctrica, como en el sustento de actividades acuícolas.

Cabe resaltar que por las actividades a realizar dentro del proyecto no habrá impactos sobre estos, ya que en esta primera Etapa no se generarán aguas residuales que pudieran afectarlos, y los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo especial, serán puestos a disposición en contenedores metálicos con tapadera.

IV.3.9 Hidrología subterránea.

En Santiago Ixcuintla la topografía Llanura Costera Salina con Laguna Costera; la unidad de hidrología subterránea es Permeabilidad Alta en Materiales no Consolidados, donde encontramos suelos aluvial y litoral, que por el tamaño de los clastos (descritos en el apartado de Edafología), la infiltración de agua se ve favorecida.

Las variaciones de precipitación pluvial que ocurren en el territorio estatal, en donde en unas zonas es escasa y en otras se tienen elevados volúmenes, así como pocas obras de captación de gran capacidad, ocasionan que el agua subterránea tenga un papel fundamental para satisfacer las necesidades de uso en: agricultura, industrial, doméstico o ganadero.

Con base en la división de provincias fisiográficas en la que cada una está conformada por tipos de roca genéticamente similares; se puede inferir la permeabilidad esperada en ellas, así se tiene que en la porción correspondiente de la Sierra Madre del Sur, dentro de Nayarit, son de permeabilidad baja: andesita, volcanoclástica, granito y toba ácida; presentan permeabilidad media en zonas localizadas, debido a que se encuentran muy fracturadas por efectos de los movimientos tectónicos a los que ha estado sujeta la región; aflora también basalto fracturado, con horizontes escoriáceos, de permeabilidad alta a media. Las rocas con esta característica favorecen la infiltración y recarga de los acuíferos emplazados en sedimentos aluviales y conglomeráticos de edad Reciente, depositados en las márgenes y en la desembocadura de los ríos como el Ameca y en las pequeñas planicies costeras.

Para tener un mejor control de la explotación del agua subterránea, la **Comisión Nacional del Agua (CNA)**, dividió al estado en 11 zonas geohidrológicas, cuyos límites se modificaron por el INEGI, con base en las características

geológicas y topográficas que enmarcan a dichas zonas. En el INEGI sólo se consideran 10 zonas de explotación, pues una de ellas se localiza en el territorio federal de las Islas Marías.

La región del área de estudio ubicada en el ejido de San Andrés, en el Municipio de Santiago Ixcuintla pertenece a la **Zona de explotación: 18-03. Río Santiago-San Blas** situándose al sur de la zona del Río San Pedro y tiene una extensión de 4.0% respecto al total de la entidad. Entre las poblaciones aquí establecidas se encuentran: Santiago Ixcuintla, Villa Juárez, Villa Hidalgo, El Tizate y San Blas. El crecimiento de éstas, el desarrollo turístico e industrial, así como las actividades agrícolas, demandan día a día mayores volúmenes de agua de los acuíferos de esta región.



Figura IV.10 Hidrología Subterránea en el área del proyecto

El polígono del proyecto se conforma de materiales que condicionan la infiltración, en toda su superficie se tiene Material no consolidado con posibilidades bajas y Dentro del Material no consolidado con posibilidades bajas, las posibilidades de infiltración y movimiento de las aguas subterráneas es mayor.

IV.4 Aspectos bióticos

IV.4.1 Vegetación

La vegetación en el estado de Nayarit es producto de la interacción de varios factores ecológicos, entre los que destacan el clima, relieve y suelo; sin embargo, existen zonas que presentan condiciones en donde domina alguno de estos factores; a causa de ello cabe mencionar como ejemplos, que la vegetación halófila prospera en sitios que poseen suelos con altas concentraciones de sales solubles; los manglares se desarrollan sobre las márgenes

de las lagunas costeras, con inundaciones casi permanentes de agua salobre; otro caso es la altitud, que da lugar a un tipo específico de clima como puede ser el templado, donde prosperan bosques de coníferas.

IV.4.1.1 Vegetación en el área de influencia y predio del proyecto

La carta temática de Uso del Suelo y Vegetación elaborada y publicada por el INEGI tiene como objetivos la de:

- a) Indicar la distribución de los tipos de vegetación natural e inducida en México;
- b) Identificar características relevantes de la vegetación arbórea del país (altura y cobertura);
- c) Indicar el nivel y el tipo de afectación de las comunidades vegetales y su dinámica de uso;
- d) Conocer la localización de las áreas agrícolas de acuerdo a su disponibilidad de agua, así como los tipos de cultivos que se siembran en esas áreas por su permanencia en el terreno;
- e) Señalar los sitios con actividad forestal;
- f) Proporcionar información ecológica-geográfica para la enseñanza e investigación sobre los recursos naturales;
- g) Servir de marco general para el establecimiento de políticas a nivel nacional y/o regional. La información constituye un trabajo cartográfico de precisión, realizado con metodologías y normas compatibles con las más avanzadas en el mundo, y se constituye como un apoyo básico para la planeación regional y el ordenamiento del territorio, así como para la evaluación del cambio y pronóstico de las condiciones físicas del medio.

La sobreposición del polígono del proyecto en las Cartas temáticas de Uso del Suelo y Vegetación publicada por el INEGI Serie VI, señala que éste se localiza en el estrato denominado **Agrícola**.



Figura IV.11 Uso de suelo en el área del proyecto

El sitio del proyecto corresponde a un predio cuyo suelo fue impactado hace varias décadas por las actividades agrícolas y actualmente turísticas, para brindar el servicio de hospedaje y de venta de alimentos, ya que estas actividades son la forma más usual de subsistir en la zona.

Se observa en la ilustración que las condiciones de vegetación se encuentran impactadas y las condiciones de cobertura ya son inexistentes derivado de las diferentes actividades antropogénicas. Además, de acuerdo con la imagen satelital del 2010, proporcionada por el Sistema *Google Earth*, en el sitio del proyecto, se observa el abandono de éste y cubierto totalmente por pastizal inducido, producto de las actividades agrícolas que hubo con anterioridad, por lo tanto, no existe ningún tipo de vegetación.



Imagen IV.7 Condiciones de vegetación en el área de estudio

A continuación, se mencionará el listado de especies que se encuentran en el Área de Influencia del proyecto:

Nombre científico	Nombre común
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco
<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco
<i>Sida acuta</i>	Malva
<i>Martynia annua</i>	Uña de gato
<i>Pasto de mallin</i>	Zacate Mallin
<i>Cenchrus echinatus</i>	Zacate cadillo, huazipol
<i>Cymbopogon spp.</i>	Zacate limón
<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado

De las especies observadas no se encontró ninguna dentro de las listas de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Excepto el Mangle blanco.

IV.4.2 Fauna

El área de estudio se localiza en el municipio de Santiago Ixcuintla en una zona de transición para la fauna y en especial para las aves, ya que la ruta migratoria de aves comprende desde Norte América hasta bajar a los sistemas lagunares y selvas bajas de Nayarit.

Se reporta que durante la visita de campo de prospección realizada al sitio del proyecto, los objetivos fueron obtener un registro de presencia ausencia de vertebrados terrestres, en particular las aves, así como efectuar una evaluación visual sobre el estado de la calidad del hábitat y hacer estimaciones sobre la probable presencia de dichas especies.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos faunístico realizado en el área del predio seleccionado el cual tuvo como finalidad conocer las especies que se encuentran en el lugar y analizar su función en el ecosistema. La lista que a continuación se presenta contiene especies de reptiles, aves y mamíferos que fueron registrados. Solo se menciona las especies detectadas por observación directa o por evidencias indirectas como huellas, excretas, mudas restos de aves depredadas entre otras, así como registros bibliográficos respecto del sitio. Asimismo, en su caso se señala las especies catalogadas en la Norma oficial mexicana **NOM-059-SEMANAT-2010**.

Tabla IV.5 Listado de fauna en el área de influencia y predio del proyecto

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
REPTILES Y ANFIBIOS		
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito	
<i>Sceloporus horridus</i>	Roño	
* <i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	A
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana	
<i>Pseudemys scripta armata</i>	Jicotea	
<i>Anaxyrus kelloggi</i>	Sapito mexicano	
<i>Craugastor occidentalis</i>	Rana	
<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana termitera	
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
AVES		
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	
* <i>Aratinga canicularis</i>	Perico atolero	Pr
<i>Xiphorhynchus plavigaster</i>	Trepatroncos araño	
<i>Aechmophorus occidientalis</i>	Cabildo	
<i>Egretta thula</i>	Garcita	
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Pato buzo	
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo solitario	
<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul	
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato pichichi	
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	
* <i>Tilmatura dupontii</i>	Chupaflor	A
<i>Calothorax lucifer</i>	Chupaflor de golilla	
<i>Trogon mexicanus</i>	Trogón	
<i>Trogon elegonus</i>	Coa elegante	
<i>Momotus mexicanus</i>	Pájaro reloj	
* <i>Picoides stricklandi</i>	Carpintero	Pr

<i>Cyanocorax yncas</i>	Checla	
<i>Mitrephanes Phaeocereus</i>	Papamoscas burlista	
<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca manchada	
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
MAMIFEROS		
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	
<i>Nasua nasua</i>	Tejón	
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	
<i>Desmondus rotundus</i>	Vampiro	

* Especies listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Resumen de especies en la NOM:

Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>*Cnemidophorus lineattissimus</i>	Cuije cola azul	Pr
<i>*Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	A
<i>*Aratinga Canicularis</i>	Perico atolero	Pr
<i>*Tilmatura dupontii</i>	Chupaflor	A
<i>Iguana Iguana</i>	<i>Iguana verde</i>	Pr
<i>*Picoides Stricklandi</i>	Carpintero	Pr

En el predio, se desarrolla la fauna tradicional de los suelos costeros que incluye insectos como hormigas (Hymenoptera), algunas Libélulas (Odonata), escarabajos (Coleóptera), mariposas y palomillas (Lepidoptera), entre otras especies.

Por la ubicación del área de estudio del lado Noreste se localiza un canal a todo lo largo del polígono que constituye una barrera natural para los desplazamientos de fauna y son uno de los factores causantes de la fragmentación de hábitats, pero es también; así como las mismas obras en la construcción. Por lo que es uno de los factores que influyen en la distribución y presencia de fauna en el área de estudio.

Las diversas afectaciones y modificaciones que ha sufrido el terreno en el que se inscribe el área del proyecto, ampliamente descritas en este documento, han ocasionado que el sitio se encuentre en estado de alta perturbación y que, por ende, presente una biodiversidad empobrecida, carente de fauna que para su sobrevivencia depende de áreas naturales o requerimientos altamente específicos de hábitat.

IV.5 Paisaje

La caracterización y evaluación de este concepto considera los impactos visuales sobre el paisaje, producidos por la operación y mantenimiento de un almacén para el resguardo de lanchas y vehículos.

La calidad paisajística se puede definir como el mérito intrínseco de la misma desde el punto de vista de la percepción⁴, por lo que los argumentos que en este apartado se expongan no dejarán de tener una connotación desde el punto de vista personal, cabe aclarar, que al respecto, se tendrá un enfoque lo más objetivo posible. Dicho lo anterior, se determinaron una serie de aspectos de relevancia para poder llegar a una conclusión respecto al impacto al paisaje que se pueda generar con el proyecto.

Visibilidad

El proyecto se encuentra en una zona perturbada antropogénicamente a consecuencia de la constante actividad agrícola y pesquera que ahí se tiene, la cual ha incrementado de sobremanera el interés de las personas, así como la plusvalía del sitio.

El proyecto, en esta Primera Etapa, de la introducción de vialidades dentro de éste, así como de servicios (luz), para que en un futuro se urbanice de manera planeada el área, con el objeto de recibir al turismo que acuda a la Playa el Colorado.

Actualmente el sitio se observa como un terreno baldío, ya que no cuenta con ningún tipo de vegetación, ni infraestructura, por lo que con las actividades que se realizarán le brindará un incremento a su plusvalía y para etapas posteriores embellecerá las condiciones en las que actualmente se encuentra, ya que se anexarán áreas verdes.

Cabe resaltar que el sitio se encuentra a 200 metros de la carretera que da a la playa principal de la zona; asimismo, del lado Noreste, existen diferentes asentamientos humanos, como casas, granjas, comercios que poco a poco han ido modificando las condiciones naturales del sitio, por lo que en caso de construirse el presente proyecto no generaría afectación visual al sitio.

⁴ Escribano y Martínez, 1989; Canter, 1996; Cancer, 1999; Daniel, 2001; Bonachea et al., 2005



Imagen IV.8 Condiciones actuales del predio

Singularidad

El sitio se encuentra en una zona poco habitada, por ello no cuenta con servicios, , pero que cuenta con una playa de gran longitud, así como las condiciones del mar son aptas para la recreación del turismo. Así mismo, con la inserción de este fraccionamiento, incrementara el interés del público en general por acudir.

Por lo que la singularidad del sitio consiste en la preferencia de un turismo rústico, que no busca los grandes complejos hoteleros.

Diversidad

El área donde se encuentra el proyecto, no cuenta con muy poca diversidad de vegetación o fauna, ya que a través de los años ha sufrido grandes impactos, principalmente de aspecto agrícola, por lo que la preparación del sitio y construcción de vialidades no causarán mayor afectación a las condiciones del ecosistema.

Considerando que la zona se encuentra urbanizada no existe actividad por parte de mamíferos u otros reptiles de importancia en las inmediaciones del terreno. Durante la operación del proyecto todas las actividades serán realizadas dentro de la superficie de éste, serán actividades que no afectarán la tranquilidad de la fauna, ya que no serán continuas; las obras serán utilizadas únicamente en temporadas vacacionales y fines de semana.

Asimismo, durante las diferentes actividades a realizar, estará prohibida la caza o colecta de especies, así como circular por áreas de protección.

Integridad antrópica

Como se ha venido mencionando en la zona, no existe desarrollo alguno, por lo que la tendencia que tiene la zona es completamente a lo ecoturístico y autosustentable, ya que se cuenta con alumbrado público cerca de lo polígono del proyecto por lo que solo se tiene que instalar la posteria necesaria para llevarla hasta el área del proyecto.

Fragilidad paisajística

Las obras a realizar no afectarán las condiciones del paisaje ya que son obras que no influirán con los flujos de cuerpos de agua, con las corrientes marinas, ni con las dunas costeras.

Como se mencionó con anterioridad, la zona se encuentra ya perturbada, y con la tendencia a un incremento respecto a diferentes actividades antropogénicas.

Con las diferentes actividades del proyecto, no se generarán impactos sobre las condiciones actuales del paisaje.

Afectación a los usuarios del área (Naturalidad)

Respecto a este punto, el proyecto se encuentra dentro del ejido de San Andres, en el municipio de Santiago Ixcuintla, y al no estar contemplado dentro del plan de desarrollo municipal del municipio, el fraccionamiento establecerá las políticas y reglamento de construcción dentro del fraccionamiento; sin embargo, siendo éste un proyecto que será construido bajo planeación, donde en la ZFMT no se realizarán obras que puedan interferir con el libre tránsito, no llegará a afectar las actividades de recreación que tienen los visitantes en la zona de playa.

Conservabilidad

El área en cuestión, a través de las imágenes satelitales se puede observar que ha sufrido diferentes cambios en sus condiciones ecosistémicas desde el 2010, donde se observa que la mayor afectación que ha sufrido ha sido a consecuencia de diferentes actividades antropogénicas, principalmente a consecuencia de la agricultura.

Todas las actividades a desarrollarse serán dentro de las inmediaciones del proyecto.

Conclusiones

Por lo tanto, se concluye que el proyecto no modificará las condiciones del paisaje en el que se encuentra, ya que éste tiene una tendencia de urbanización, aunado a que el enfoque del proyecto es ecoturístico y autosustentable.

IV.6 Medio Socioeconómico

Para describir este apartado, se recurrió a los indicadores obtenidos en el Censo De Población y Vivienda en el 2015, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Consejo Nacional de Población.

IV.6.1 Población

El municipio cuenta con una población total de 97,820 habitantes con base en la Encuesta Intercensal 2015, se conforma por 158 localidades, de las cuales de acuerdo a INEGI 7 son urbanas, las restantes son rurales.

El municipio de Santiago Ixcuintla ha registrado a lo largo del periodo de 1970 a 2010 cambios en los números totales de población, es decir, incrementos o decrementos. Para el año de 1970, registró una población de 84,581 habitantes, para 1980 mostró una población de 98,935 habitantes, es entre estos dos años donde se registró el mayor aumento de población, por el contrario, en el año 2000 se tenía registro de 94,979 habitantes y para el 2005 se registró un decremento considerado ya que la población para este año fue de 84,314 habitantes.

Se destaca que, el año con mayor población registrado es en 1990 con 99,106 habitantes, presentando decrementos sucesivos, hasta el año 2010 donde se aprecia un incremento. La Encuesta Intercensal 2015 muestra

que el municipio registra una población de 97,820 habitantes. En la siguiente tabla, se muestra la población del periodo 1970 a 2015.

Población total del municipio 1970-2015	
Año	Población
1970	84,581
1980	98,935
1990	99,106
1995	95,385
2000	94,979
2005	84,314
2010	93,074
2015	97,820

IV.6.2 Población económicamente activa

Población Económicamente Activa (PEA)

De acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015 sociodemográfica publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el municipio de Santiago Ixcuintla tiene una PEA de 48,127 habitantes, es decir que, el porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa para el municipio es de 49.2%, de los cuales 71.9% corresponden al sexo masculino y 28.1% son del sexo femenino.

Por tal razón, en 2015 realizaron alguna actividad económica 12,414 personas más que la registradas en los valores que presenta el Censo de Población y Vivienda 2010, donde se observó que el 38.4% de la población que integró la PEA fue 35,713 habitantes, de los cuales 26,966 habitantes son hombres representando un 75.51% y 8,747 habitantes son mujeres representando el 24.49% de la PEA. Al hacer una comparación entre dichos años, se aprecia que las mujeres han presentado un crecimiento de un 3.6 % aproximadamente.

Actividades económicas

Según datos publicados por el INEGI, el principal sector de actividad económica es el primario con un 43.28% (que comprenden actividades como la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la pesca y la caza), el segundo lugar es para el sector de servicios con 28.53% (que comprende transporte, gobierno y otros servicios), en tercer lugar se tiene el de comercio con 15.64% y por último el sector secundario con un 11.86% (que comprende actividades como la minería, la extracción de petróleo y gas, la industria manufacturera, la electricidad, el agua y la construcción).

El Sistema Nacional de Información Municipal registra para el municipio de Santiago Ixcuintla una tasa de participación económica de 49.66% al 2010, en la siguiente tabla se muestra la distribución de la población ocupada según el sector de actividad para el mismo año.

IV.6.3 Índice de marginación

Los niveles de pobreza, desigualdad y exclusión social que enfrenta México constituyen no sólo un desafío político y moral a la base misma de nuestro principio fundacional como nación sustentado en la justicia social, sino también una contradicción con el nivel de desarrollo alcanzado por nuestro país. La desigualdad y la pobreza generan frustración en amplios segmentos de la población, erosionan la cohesión social y abren el camino al

conflicto y la violación de la ley, con graves consecuencias para la paz pública y para el desarrollo sostenible del país.

Por lo que respecta a la pobreza extrema en particular, el Municipio de Santiago Ixcuintla ha registrado resultados positivos, que se consolidarán con acciones y obras específicas en los próximos cuatro años, debido a que en el periodo de referencia la población en pobreza extrema observó una reducción de 3,247 personas al pasar de 9,247 personas en 2010 a 6,000 en 2015.

Sin embargo, en el indicador de vulnerable por ingreso que se define como la población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar, observó un crecimiento del 248% en el periodo 2010 a 2015, al pasar de 2,366 a 8,248 personas que requiere ser atendida en alguna de sus carencias sociales indispensables para el bienestar social.

Con el fin de mantener la tendencia de disminución del rezago social y la pobreza en el Municipio, en esta Administración se llevará a cabo una serie de programas sociales en los diversos estratos de la población, que fortalezcan el bienestar de los Santiaguenses, en materia alimentaria, patrimonial y de ingresos, conjuntamente con la construcción, remodelación y habilitación de infraestructura básica, hidráulica, pavimentación y de servicios públicos.

IV.6.4 Actividades económicas

Según datos publicados por el INEGI, el principal sector de actividad económica es el primario con un 43.28% (que comprenden actividades como la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la pesca y la caza), el segundo lugar es para el sector de servicios con 28.53% (que comprende transporte, gobierno y otros servicios), en tercer lugar se tiene el de comercio con 15.64% y por último el sector secundario con un 11.86% (que comprende actividades como la minería, la extracción de petróleo y gas, la industria manufacturera, la electricidad, el agua y la construcción).

El Sistema Nacional de Información Municipal, registra para el municipio de Santiago Ixcuintla una tasa de participación económica de 49.66% al 2010, en la siguiente tabla se muestra la distribución de la población ocupada según el sector de actividad para el mismo año.

El equipamiento para la comercialización apoya la producción y distribución de productos mediante los elementos de este, por lo que se considera un componente básico del desarrollo urbano y tiene una participación importante en el desarrollo económico; está compuesto por establecimientos donde se realiza la distribución de productos al menudeo, para que la población usuaria y/o consumidora final los adquieran.

El equipamiento para el abasto son el conjunto de establecimientos donde acuden los productores y comerciantes para efectuar operaciones de compraventa de productos de consumo básico, así mismo se realizan actividades de recolección y concentración de productos agropecuarios, los cuales abastecen de productos a los centros de consumo, asegurando la oferta mediante las instalaciones de almacenamiento que distribuyen al mayoreo y medio mayoreo. Por medio de este equipamiento es posible captar la producción social de los artículos de

consumo básicos y no básicos, siendo fundamentales para la subsistencia de las comunidades y el apoyo a las actividades productivas.

Agricultura:

El relieve, el clima, el agua, las temperaturas apropiadas, representan una gran vocación para la producción agrícola en el municipio. En este sentido, los principales cultivos que pueden presentarse son: frijol (*Phaseolus vulgaris*), tabaco (*Nicotiana tabacum*), chile (*Capsicum annum*) y maíz (*Zea mays*). Además de zacatón (*Muhlenbergia sp.*) y zacate salado (*Distichlis spicata*).

IV.6.5 Medios de comunicación

El equipamiento de comunicación está compuesto por establecimientos que permiten el contacto periódico entre individuos, grupos sociales e instituciones, a través de sus servicios de transmisión de información y mensajes; aportando confort, ahorro de tiempo y recursos, generando una integración cultural de la población en un contexto nacional.

Los elementos que integran el equipamiento de educación son los correspondientes a las áreas de correos, telégrafos y teléfonos.

El equipamiento que compone el transporte está conformado por instalaciones cuya ocupación es la de proveer servicios de transporte a la población en general, mismos que permiten el traslado de individuos y bienes, auxiliando de manera directa a las actividades productivas, las de comercialización, las de desarrollo y el bienestar social; a través de una eficiente distribución de productos y movilización oportuna de pasajeros dentro del territorio.

IV.6.6 Agua Potable

Los servicios son el conjunto de obras de infraestructura que tienen como finalidad promover y garantizar una vida saludable en un centro de población y son imprescindibles para el desarrollo del individuo, cumpliendo con las necesidades de la población y favoreciendo la realización efectiva de la igualdad y del bienestar social. Entre estos servicios se encuentran la dotación de agua potable, el servicio de drenaje, la electricidad y las telecomunicaciones.

De acuerdo a los datos obtenidos en el Anuario Estadístico y geográfico de Nayarit 2016, publicado por el INEGI, el porcentaje de disponibilidad de servicios que poseen las viviendas con agua entubada es 90%, que significan 11,994 tomas domiciliarias. La disponibilidad del servicio de drenaje y servicio sanitario que poseen las viviendas es 96%. En cuanto a electricidad existen aproximadamente 34,350 tomas instaladas, por lo que 99% de las viviendas de 79 localidades, disponen de este servicio.

IV.6.7 Combustible

En la cabecera se cuenta con una estación de servicio de PEMEX, sólo con servicio de gasolina magna y premium para vehículos automotores.

IV.6.8 Electricidad

El 98% de las localidades y comunidades que conforman el municipio cuentan con el servicio de alumbrado público.

IV.6.9 Manejo de residuos

Santiago Ixcuintla, cabecera municipal, de las 7 localidades urbanas existentes en el municipio es la que con más servicios y equipamiento cuenta, a su vez es la más poblada. Se tiene registro al 2010 con una población de 18,241 habitantes en esta localidad, de los cuales 8,047 habitantes son económicamente activos, es decir el 44.11% de los habitantes de esta localidad pertenecen a la población económicamente activa.

Cuenta con 6,413 viviendas, 5,175 viviendas habitadas disponen de electricidad, 4,465 viviendas habitadas disponen de agua entibada y 5,136 viviendas habitadas cuentan con drenaje conectado a la red pública, fosa séptica, barranca, grieta, río (valores obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2010).

IV.6.10 Centros educativos

Educación

El equipamiento que conforma la educación es fundamental para el desarrollo económico y social, está integrado por establecimientos en los que se ofrecen los servicios educacionales a la población, en aspectos generales de la cultura humana o en la capacitación de aspectos particulares y específicos de alguna rama de las ciencias o de las tecnologías, orientados en aspectos técnicos, científicos o culturales, que permiten el manejo de los mismos de manera especializada; con el objetivo de incorporar a la sociedad y al sistema productivo individuos capacitados, contribuyendo al desarrollo integral del país.

La educación se estructura por grados y niveles escalonados de acuerdo con las edades biológicas de los estudiantes; se estima que un mayor nivel de escolaridad permite a la población hacer un mejor uso y aprovechamiento de otros equipamientos y servicios, ampliando la posibilidad del desarrollo individual y del bienestar colectivo.

El municipio Posee infraestructura para la educación desde nivel básico con preescolares, primarias y secundarias; para educación especial (con USAER y CAM); para educación media superior, con bachilleratos y profesional técnico; para educación superior con licenciatura; así como capacitación para el trabajo, además de contar con una biblioteca pública, museo, iglesias y templos. También posee infraestructura para la salud y asistencia social albergando hospitales, clínicas ISSSTE cruz roja y el DIF, que brinda asistencia social a los habitantes del municipio.

IV.6.11 Centros de Salud

Salud y Asistencia Social

El equipamiento de salud está integrado por inmuebles donde se prestan los servicios médicos de atención generalizada, donde se brinda la atención de primer contacto y la medicina preventiva; y la atención específica donde se brindan los servicios de medicina especializada y hospitalización. La salud es parte complementaria del medio ambiente, en ella incurren la educación, la alimentación y las condiciones físico-sociales de los individuos, es por esto que el equipamiento de salud y los servicios médicos son factores determinantes del bienestar social.

El equipamiento de asistencia social, está íntimamente ligada con la salud, al igual que esta, reincide en la alimentación y las condiciones físico-sociales de las personas; está conformado por establecimientos que proporcionan los servicios dedicados al cuidado, salud, alimentación, nutrición, higiene y alojamiento; de mujeres embarazadas, lactantes, niños, jóvenes de 18 años o menores y personas de la tercera edad.

IV.6.12 Vivienda

Las características que poseen las viviendas, así como la accesibilidad de estas mismas son algunos de los factores que determinan la calidad de vida de la población. Con los datos del Panorama sociodemográfico de Nayarit 2015-2016 de INEGI, se estima que el total de viviendas particulares habitadas en el municipio de Santiago Ixcuintla es de 28,998 representando un 8.7% del total de viviendas a nivel estatal. Con un promedio de 3.3 ocupantes por vivienda. Se estima que la mayoría de las viviendas son propias y de construcción fija.

Referente a los materiales de construcción en las viviendas, predomina el ladrillo rojo recocido, el block de jal y cemento, otros materiales que se ven presentes en las viviendas principalmente en las de menor tamaño son la madera, el adobe, lamina y la teja, en cuanto al porcentaje de materiales precarios, se tiene que un 1.83% de viviendas poseen materiales precarios en paredes, un 28% de viviendas poseen materiales precarios en techos y 1.93% de las viviendas en el municipio poseen piso de tierra.

IV.6.13 Zonas de Recreo

El equipamiento que integra la recreación está compuesto por espacios comunitarios complementados con áreas verdes, árboles, vegetación menor y elementos de mobiliario urbano; son imprescindibles para el desarrollo de la comunidad, ya que a través de sus servicios auxilia al bienestar físico y mental del individuo mediante el esparcimiento y el descanso; así mismo cumple con una función apreciable en el mantenimiento y mejoramiento del medio ambiente, conformando de manera importante el carácter de los centros de población. Los elementos que constituyen el equipamiento del deporte responden a la necesidad del individuo de realizar actividades deportivas en forma libre y organizada, contribuyen al esparcimiento y a la utilización positiva del tiempo libre, siendo fundamentales para el desarrollo físico de la población; apoya a la salud, a la recreación y a la comunicación.

Infraestructura en deporte y recreación	
Infraestructura	CANTIDAD
Albercas	1
Campos de béisbol	28
Campos de futbol	73
Canchas de basquetbol	21
Canchas de voleibol	15
Centros y unidades deportivas	4
Gimnasios	2
Pista de atletismo	1
Jardines, parques y áreas verdes	4
Plazas públicas	5
Toril	8

IV.6.14 Actividades económicas

Según datos publicados por el INEGI, el principal sector de actividad económica es el primario con un 43.28% (que comprenden actividades como la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la pesca y la caza), el segundo lugar es para el sector de servicios con 28.53% (que comprende transporte, gobierno y otros servicios), en tercer lugar se tiene el de comercio con 15.64% y por último el sector secundario con un 11.86% (que comprende actividades como la minería, la extracción de petróleo y gas, la industria manufacturera, la electricidad, el agua y la construcción).

El Sistema Nacional de Información Municipal registra para el municipio de Santiago Ixcuintla una tasa de participación económica de 49.66% al 2010, en la siguiente tabla se muestra la distribución de la población ocupada según el sector de actividad para el mismo año.

IV.6.15 Actividades agrícolas

El uso de suelo predominante en el municipio de Santiago Ixcuintla corresponde a la agricultura con una superficie de ocupación de 81,353ha (47% de la superficie municipal) y se distribuye mayormente al centro y noroeste del municipio.

El relieve, el clima, el agua, las temperaturas apropiadas, representan una gran vocación para la producción agrícola en el municipio. En este sentido, los principales cultivos que pueden presentarse son: frijol (*Phaseolus vulgaris*), tabaco (*Nicotiana tabacum*), chile (*Capsicum annum*) y maíz (*Zea mays*).

Además de zacatón (*Muhlenbergia sp.*) y zacate salado (*Distichlis spicata*).

IV.6.16 Actividades ganaderas

Según datos publicados por el INEGI, el principal sector de actividad económica es el primario con un 43.28% (que comprenden actividades como la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la pesca y la caza), el segundo lugar es para el sector de servicios con 28.53% (que comprende transporte, gobierno y otros servicios), en tercer lugar se tiene el de comercio con 15.64% y por último el sector secundario con un 11.86% (que comprende actividades como la minería, la extracción de petróleo y gas, la industria manufacturera, la electricidad, el agua y la construcción).

IV.6.17 Actividad forestal

Aprovechamiento forestal:

El manejo forestal sostenible se propone como una opción para conservar la integridad de los bosques y selvas. Con base en la aplicación de principios ecológicos, sociales y económicos se pretende mejorar la producción de bienes forestales, al mismo tiempo que se conservan a largo plazo los recursos naturales y se gestiona una distribución equitativa de los beneficios que se generan (Montañez et al., 2010).

El municipio de Santiago Ixcuintla presenta un potencial óptimo (63,906ha) para la producción de melina (*Gmelina arborea*), la cual es una especie forestal que constituye una opción altamente rentable debido a que se utiliza en la fabricación de cajas para el empaque de algunas hortalizas y frutales, por lo que el municipio la puede establecer como una fuente de materia prima requerida por la producción hortofrutícola de varias regiones en el Estado.

Dentro de las especies para aprovechamiento en madera, se encuentran: encino roble (*Quercus magnoliifolia*), encino verde (*Quercus coccolobifolia*), encino colorado (*Quercus castanea*), tepeguaje (*Lysiloma divaricata*),

mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y coquito de aceite (*Orbignya guacuyule*).

Dentro los productos forestales no maderables se encuentra la palma camedor (*Chamaedorea atrovirens*), hojas de palma micheros (*Sabal mexicana*) y vidrillo (*Batis marítima*) como forraje.

Algunas de las especies arriba mencionadas se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; por consiguiente, su aprovechamiento debe seguir un estricto manejo forestal sustentable.

IV.6.18 Actividad pesquera

En 1993 el volumen de la captura pesquera en peso vivo ascendió a 12,314.3 ton y el peso desembarcado a 10,835.8 ton. En términos generales hay una tendencia a la baja en estos volúmenes. Hay una tasa de decrecimiento de alrededor del 23%.

Según Sifuentes y Wicab, en el municipio se ubican granjas camaroneras de propiedad privada a lo largo del municipio. La ubicación de las granjas les permite tener acceso a servicios básicos como: asesoría técnica, electricidad, transporte a los centros de consumo, etc.

La mayoría son granjeros pequeños que van de la explotación extensiva y semintensiva a la intensiva. La producción de esta zona es de aproximadamente 100 ton. anuales y la inversión actual estimada es de \$6,090.00. El espejo de agua, también estimado, es de 203 Ha. Se tienen registradas a 50 personas que laboran en ellas de manera permanente.

IV.6.19 Actividades industriales y comerciales

Según datos publicados por el INEGI, el principal sector de actividad económica es el primario con un 43.28% (que comprenden actividades como la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la pesca y la caza), el segundo lugar es para el sector de servicios con 28.53% (que comprende transporte, gobierno y otros servicios), en tercer lugar se tiene el de comercio con 15.64% y por último el sector secundario con un 11.86% (que comprende actividades como la minería, la extracción de petróleo y gas, la industria manufacturera, la electricidad, el agua y la construcción).

IV.6.20 Actividades turísticas

Según datos publicados por el INEGI, el principal sector de actividad económica es el primario con un 43.28% (que comprenden actividades como la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la pesca y la caza), el segundo lugar es para el sector de servicios con 28.53% (que comprende transporte, gobierno y otros servicios), en tercer lugar se tiene el de comercio con 15.64% y por último el sector secundario con un 11.86% (que comprende actividades como la minería, la extracción de petróleo y gas, la industria manufacturera, la electricidad, el agua y la construcción).

IV.6.21 Tenencia de la Tierra

Como ya se señaló la mayor parte de la superficie es ejidal y comunal.

El precio de la tierra depende del costo de oportunidad, del uso del suelo y de las características físicas, químicas y de ubicación.

En cuanto a las formas de organización, se tiene como predominante la forma ejidal, existiendo otras figuras asociativas como la unión de ejidos, la asociación rural de interés colectivo (ARIC), las sociedades de solidaridad social, los grupos solidarios y las cooperativas.

Conclusiones

Dicho todo lo anterior, el crecimiento económico del Municipio depende principalmente de la agricultura, ganadería y pesca, por lo proyectos como estos involucran de manera indirecta el movimiento de recursos económicos dentro de la región, generando empleos, atrayendo el turismo nacional e internacional, así como haciendo uso de los servicios que brinda la región.

IV.7 Diagnóstico ambiental

Las diversas actividades antropogénicas dentro del área del proyecto, así como de su zona de influencia, tanto históricas como actuales, han sido el aprovechamiento de los recursos paisaje, sol, playa y la utilización del suelo para el desarrollo urbano y turístico, los cuales han generado una serie de procesos y fenómenos que determinan la calidad ambiental del área entre los que podemos considerar como más importantes son la deforestación, erosión y la contaminación.

El polígono del proyecto se localiza en la Playa el Colorado, por lo que no cuenta con los servicios básicos; sin embargo, para el presente proyecto los accesos a estos servicios se encuentran en la cercanía, por lo tanto, en esta etapa, se realizará la introducción del servicio eléctrico.

En el sitio en cuestión el paisaje, suelo, agua, flora y fauna se encuentran perturbados por las diversas actividades antropogénicas.

Con la operación del proyecto no habrá sobreexplotación de recursos que presenten aislamiento o fragmentación por los cambios de uso de suelo.

Aunado a lo anterior, la vulnerabilidad de inundación de la zona del proyecto es media, debido al cambio climático; sin embargo, es importante que estos riesgos por inundación son graduales y que no será utilizado para vivienda básica de manera permanente, si no de construcciones ecoturísticas y autosustentables por lo que poco a poco se podrán ir tomando medidas precautorias mientras se va viendo el cambio.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Previo a la interpretación del inventario ambiental, para el presente proyecto, se presenta a continuación una caracterización cuantitativa de los criterios de valoración del Sistema Ambiental, en conjunto con el Área de Influencia.

La caracterización se basará en la metodología del Protocolo de Evaluación Visual de Arroyos (*Stream Visual Assessment Protocol*⁵ por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (*USDA* por sus siglas en inglés); sin embargo, para ampliar esta evaluación a todo el Sistema se adecuarán los criterios al presente proyecto, generándose así la siguiente matriz, donde se describen cada uno de los criterios contemplados y su valor.

Criterio	Valor				
	5	4	3	2	1
Integridad de la flora	Ecosistema forestal sin disturbios, 90% o más de diversidad y densidad de especies de flora. Presencia de caminos peatonales.	Ecosistema con acceso a habitantes para diferentes actividades. Presencia de caminos y vías ferroviarias. Vegetación entre el 70-90% de su diversidad y densidad.	Ecosistema natural y zonas utilizadas para agricultura con presencia de localidades urbanas. Uso de pesticidas. Ganadería no extensiva. Vegetación entre el 50-70% de su diversidad y densidad.	Uso residencial/industria l con sistema de drenaje con zonas del ecosistema natural. Plantaciones de vegetación exótica y no endémica. Agricultura. Ganadería extensiva. Vegetación menor al 50% de su diversidad y densidad.	Sin presencia de vegetación natural, extensión de pastizales, agricultura y ganadería extensiva. Uso residencial/industrial .
Integridad de la fauna	Al menos 5 tipos de hábitats disponibles. De cada especie registrada en campo más de 3 individuos.	De 3 a 4 tipos de hábitat disponibles. De cada especie registrada en campo más de 2 individuos.	De 1 a 2 tipos de hábitat disponible. De cada especie registrada en campo un individuo.	Un hábitat disponible. Menos de 10 individuos registrados.	No hay fauna.

⁵ https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044776.pdf

Criterio	Valor				
	5	4	3	2	1
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Más de 15 especies	De 10 a 15 especies	De 5 a 10 especies	De 2 a 5 especies	No hay especies
Especies comerciales	Más de 5 especies	4 especies	3 especies	2 especies	Menos de 1 especie
Contaminación	No hay presencia de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), no se rebasan los límites máximos permisibles (LMP), no hay emisiones de gases efecto invernadero (GEI)	Hay presencia de 2 a 3 RSU, el agua sobrepasa los LMP, presencia de vestigios de quema de RSU o como actividad económica (como ladrilleras)	Hay presencia de gran cantidad de RSU, el agua rebasa los LMP y es tóxica, presencia de actividades industriales con emisiones a la atmósfera, presencia de trabajos de movimientos de tierra, minería, etc.		
Erosión	No hay erosión	Entre el 90 y el 50% de cobertura vegetal	Menos del 50% de cobertura vegetal.		
Actividades antropogénicas	No hay presencia	Agricultura y ganadería sustentable, aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, desarrollo de comunidades sustentables.	Agricultura y ganadería para uso de sobrevivencia, aprovechamiento de los recursos naturales sin restricciones, comunidades sin visión de consecuencia del uso de los recursos.	Actividades de agricultura y ganadería extensiva, extracción de madera, industria, desarrollos poblacionales sin planeación urbana.	

Criterio	Valor				
	5	4	3	2	1
Normativo	El Sistema Ambiental se encuentra en un área de aprovechamiento sustentable. Las actividades van de acuerdo con los Planes y Programas.	El Sistema Ambiental se encuentra en un área de conservación, restrictiva y/o ANP.	El Sistema Ambiental no tiene restricción de aprovechamiento .		
Actividades económicas	Más del 50% de la población total se encuentra activa	Entre el 50 y el 40% de la población se encuentra activa	Entre el 40 y 30% de la población se encuentra activa.	Entre el 30 y 20% de la población se encuentra activa.	Menos del 20% de la población se encuentra activa.

De acuerdo con los resultados que se obtengan de la valoración del sistema ambiental del presente Proyecto se determinará el nivel ecosistémico del área. El valor se obtiene en función a la sumatoria de los valores entre el número de criterios que fueron evaluados.

Valor	Criterio
45-37.75	Excelente
37.74-30.49	Bueno
30.3-23.05	Regular
23.04-16	Pobre

Considerando las características del Sistema Ambiental descritas a lo largo del presente capítulo, se obtuvieron los siguientes valores para el proyecto.

Tabla IV.1 Evaluación de criterios del inventario ambiental

Criterio	Valores
Integridad de la flora	1
Integridad de la fauna	2
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	2
Especies comerciales	5
Contaminación	4
Erosión	3
Actividades antropogénicas	3
Normativo	5
Actividades económicas	2
Total	27

En base al resultado anterior, se considera que el Sistema Ambiental se encuentra en condiciones *Regulares*.

Integridad de la flora

Considerando que el área del polígono se encuentra cubierto por pastizal, producto de un sustrato donde con anterioridad se realizaban actividades de agricultura. Aunado a lo anterior, el polígono se encuentra en una zona donde empieza a crecer una demanda de la actividad turística, por lo que están mejorándose las vialidades, que permiten el acceso al sitio para hacer uso de la playa. Asimismo, en los alrededores, existe vegetación que fue introducida.

La vegetación que se encuentra cercana al polígono, se observa en la imagen satelital que la densidad se encuentra mermada por la presencia de diferentes caminos. Asimismo, dentro del área de influencia, se observa la presencia de diferentes edificaciones como son casas habitación y restaurantes.

Dicho lo anterior, se consideró un valor de 1.

Integridad de fauna

En el área del proyecto se cuenta con de aves, fauna marina y algunos reptiles, pero que no tienen sus hábitats en el área; sino que solo acuden para alimentación. Estos individuos con la construcción del proyecto no resultarán afectados, ya que estarán prohibidas las actividades de caza, pesca o saqueo de especies.

Dicho lo anterior, se consideró un valor de 3.

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En el área se registran 6 especies de fauna consideradas con alguna categoría en la NOM; sin embargo, en el polígono del proyecto no fueron observadas, derivado de esto en el Capítulo VI se contemplarán las medidas de prevención para evitar la afectación a cualquier individuo que sea observado.

Dicho lo anterior, se consideró un valor de 2.

Especies comerciales

Como especies de vegetación en el área de influencia del proyecto se tiene principalmente es pasto tipo mallin. Debido a la cercanía con el mar, existe variedad de especies comerciales; pero todas ellas fuera del polígono del proyecto.

Se consideró un valor de 2.

Contaminación

Derivado de las diferentes actividades antropogénicas y que el área no es un lugar privatizado; el cuidado de las playas es responsabilidad de cada uno de las personas que acuden; por lo anterior, sí hay presencia de Residuos Sólidos Urbanos.

Así mismo, por parte del proyecto no contempla la descarga de aguas residuales, pero en cado de haberlas se asegurará de que ésta no se realice a los cuerpos de agua cercanos.

Dicho lo anterior, se consideró un valor de 4.

Erosión

El área del proyecto tiene una pendiente mínima que impide el deslizamiento de sustrato; sin embargo, debido a la ausencia de cobertura forestal, se consideró un valor de 3.

Actividades económicas

Menos del 20% de la población se encuentra activa, la mayor parte de la población se dedica a la pesca y al comercio. Dicho lo anterior, se consideró un valor de 2.

Conclusión

Referente a los aspectos bióticos de flora y fauna en el Sistema Ambiental estos se encuentran impactados e intervenidos de manera negativa, debido a las diferentes actividades de agricultura, ganadería, acuicultura, la presencia de vías de comunicación, así como del turismo. El estado en el que se encontraba el área se mantuvo así durante muchos años, sin incremento o decremento en su diversidad y densidad.

Actualmente, es importante que las regulaciones sean establecidas y cumplidas, de acuerdo a un enfoque sustentable, en el que las acciones que sean permitidas se realicen con una visión de sus impactos y necesidades que pudieran ocasionar y tener en un futuro.

ÍNDICE

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	2
V.1.1. Metodología	2
V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones).....	6
V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las diferentes etapas del proyecto (Columnas en la matriz de Interacciones)	6
V.2 Aplicación de la metodología	7
V.2.1. Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA.	7
V.2.2 Análisis Espacial.....	8
V.2.4 Obtención de los valores de los índices utilizados	10
V.2.5 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:	16

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

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos que pudieran generar las obras y actividades de Preparación del sitio y construcción de vialidades e introducción del servicio (luz eléctrica) del proyecto "Fraccionamiento Puesta del Sol", sobre los componentes, procesos ambientales y socioeconómicos que se verán afectados en el entorno a los descritos en el Capítulo IV.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Es importante que el evaluador esté enterado que la identificación de impactos a que se refiere en este capítulo no lleva implícita la aplicación de medidas para mitigar o eliminar el riesgo del impacto. Esto significa que se califica al impacto ambiental sin la aplicación de la medida que soluciona, reduce o compensa el daño o riesgo.

V.1.1. Metodología

Existen múltiples metodologías que permiten la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales entre las cuales se debe seleccionar aquella que sea la más efectiva para alcanzar el objetivo planteado acorde a las condiciones particulares del proyecto y que permita, de forma simple, resumir los impactos ambientales significativos.

En el presente estudio se seleccionaron tres metodologías que son complementarias entre sí con el fin de identificar los factores ambientales y las áreas ecológicamente sensibles presentes en la región, así como su relación con el polígono del proyecto, para posteriormente realizar la identificación, predicción y evaluación de los impactos, relacionándolos con las acciones que se ejecutarán a lo largo de las diferentes etapas del proyecto.

Para la selección de estas metodologías se han considerado: el tipo de proyecto, su magnitud y complejidad, las características del medio físico-biótico y social potencialmente afectable, las etapas del proyecto, los recursos e información y documentación disponibles, y el conocimiento del entorno.

Metodologías utilizadas en el presente estudio

- Análisis espacial
- Variación de la matriz de Leopold
- Método Conesa simplificado

Análisis espacial

Consiste en la sobreposición de mapas que representan la distribución espacial de las características ambientales más significativas y de las áreas ecológicamente sensibles en las que se inscribe el proyecto en estudio, con el fin de identificar los límites del análisis, limitantes ambientales y factores ambientales afectables que servirán de base para la matriz de interacciones. Debido a que este método está orientado espacialmente, tiene gran capacidad para comunicar de forma clara los aspectos espaciales de los impactos potenciales.

Variación de la Matriz de Leopold

La Matriz de Leopold consiste en una tabla de doble entrada, que incluye en uno de sus ejes las acciones que causan impacto ambiental y en el otro, las condiciones o factores ambientales que pueden ser afectados. Este formato permite recordar las múltiples interacciones que pueden involucrarse entre actividades y factores ambientales. Se conforma de tres pasos básicos:

1. **Elaboración de la matriz.** La matriz muestra creada por Leopold *et al*, 1971, enlista en horizontal 100 acciones, y en vertical 88 factores ambientales, dando un total de 8,800 interacciones posibles, de las cuales sólo unas cuantas podrán involucrar impactos de una magnitud e importancia tal que requieran tratamiento comprensivo. Aunque los elementos contenidos en esta matriz representan la mayoría de las acciones básicas y factores ambientales con mayor probabilidad de estar involucrados en el amplio rango de desarrollos que requieren el reporte de sus impactos ambientales, no todos aplican a todos los proyectos; inclusive, puede que no incluya todos los elementos necesarios para realizar un análisis completo de cualquier proyecto propuesto. Por lo tanto, siendo que el código y formato permiten una fácil expansión para incluir elementos adicionales, para cada caso se debe ajustar la matriz a los elementos aplicables al proyecto evaluado. Pruebas preliminares sugieren que un análisis de un proyecto típico usualmente contiene entre 25 y 50 interacciones aplicables (Leopold *et al*, 1971). **Para el caso que nos concierne en el presente estudio se han seleccionado una serie de acciones y factores ambientales acorde al proyecto mismo y a las condiciones ambientales propias del entorno en el que éste se inscribe, mismos que se describen en los apartados V.1.4 y V.1.5 y se ha invertido la matriz, colocando en vertical las acciones y en horizontal los factores ambientales.**
- 2.
3. En base al Método Conesa simplificado¹, se establecen los criterios de evaluación de los impactos ambientales identificados en la matriz de Leopold, mismos que a continuación se muestran:

Tabla V.1 Criterios de evaluación de los impactos ambientales

Criterios		Significado	Calificación	
Signo	+/-	Hace alusión al carácter <i>benéfico</i> (+) o <i>perjudicial</i> (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Benéfico	+
			Perjudicial	-
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínima afectación.	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy Alta	8
			Total	12
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, pudiendo ser puntual (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).	Puntual	1
			Parcial	2
			Extensa	4
			Total	8

¹ http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf

Criterios		Significado	Calificación	
		Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo el impacto será Total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta	Crítica	(+4)
Momento	MO	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un período de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo (1).	Inmediato	1
			Medio plazo	2
			Largo plazo	4
			Crítico	(+4)
Persistencia	PE	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz	1
			Temporal	2
			Permanente	4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			Irreversible	4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). Cuando el efecto es irreparable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En caso de ser irreparable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4)	Recuperable inmediato	1
			Recuperable a medio plazo	2
			Mitigable o compensable	4
			Irrecuperable	8
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es	Sin sinergismo (simple)	1
			Sinérgico	2

Criterios		Significado	Calificación	
		superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.	Muy sinérgico	4
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando un acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).	Simple	1
			Acumulativo	4
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.	Indirecto (secundario)	1
			Directo	4
Periodicidad	PR	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo)	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
			Periódico	2
			Continuo	4

Una vez identificados los valores de cada uno de los criterios, se obtiene la **Importancia (I)** del impacto ambiental, aplicando el siguiente algoritmo:

$$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Después de identificada la Importancia del impacto, de acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con el reglamento de EIA español.

A continuación, se señalan las características de los impactos ambientales que fueron utilizados para calificar su grado de afectación en la matriz de interacciones.

Tabla V.2 Rangos de los valores de Importancia de los impactos ambientales

Rango	Importancia de los impactos
<25	Irrelevantes o compatibles
25-50	Moderados
50-75	Severos
>75	críticos

Con esta apertura, se ha hecho una Variante de la Matriz de Leopold utilizando los criterios para valorar los impactos ambientales que se describen en el apartado V.1.2 y un sistema de valoración cualitativo propio descrito en el apartado V.2.4. El proceso consiste en evaluar cada una de las acciones y su efecto sobre los

factores ambientales considerando los criterios antes referidos y anotando en cada casilla la valoración respectiva del impacto ambiental para cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).

4. Proceso de discusión. La matriz es sólo el resumen de la evaluación de impacto, debe seguirle una discusión del razonamiento detrás de la valoración, describiendo las acciones que tengan un efecto significativo con cuidado de no diluirlo con discusiones triviales de impactos no significativos. La discusión requerirá de las principales características, físicas y ecológicas, del ambiente y algunas de las características importantes de las acciones que dominan el impacto ambiental, basado en lo señalado en capítulos anteriores. **Esta discusión se presenta en el apartado V.2.3.**

V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones)

Acciones del proyecto que podrían causar impactos ambientales, por etapa:

Preparación del sitio:	
Limpieza	Desmonte y retiro de residuos
Trazo y delimitación de obras de construcción	Trazo y nivelación (abertura de caja)
	Uso de vehículos
	Compactación y mejoramiento del terreno
	Generación de residuos Sólidos Urbanos
Construcción:	
Introducción de vialidades y servicios	Colocación de capa subrasante (vialidad)
	Instalación de postes para luz eléctrica
	Colocación de piedra
	Uso de vehículos y maquinaria
	Generación y disposición de residuos sólidos
Adquisición, transporte y almacenamiento de material	Adquisición de insumos
	Almacenamiento de material
Servicios para empleados	Contratación y presencia de personal
	Generación de residuos sólidos urbanos
Operación y mantenimiento:	
Mantenimiento de vialidades	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos

V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las diferentes etapas del proyecto (Columnas en la matriz de Interacciones)

Se presenta el análisis de los elementos y procesos, del sistema ambiental en el que se inscribe el proyecto, que pudieran ser afectados por las obras y actividades a realizar, resultando los **Diagramas V.1 y 2:**

Diagrama V.1 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor ambiental)

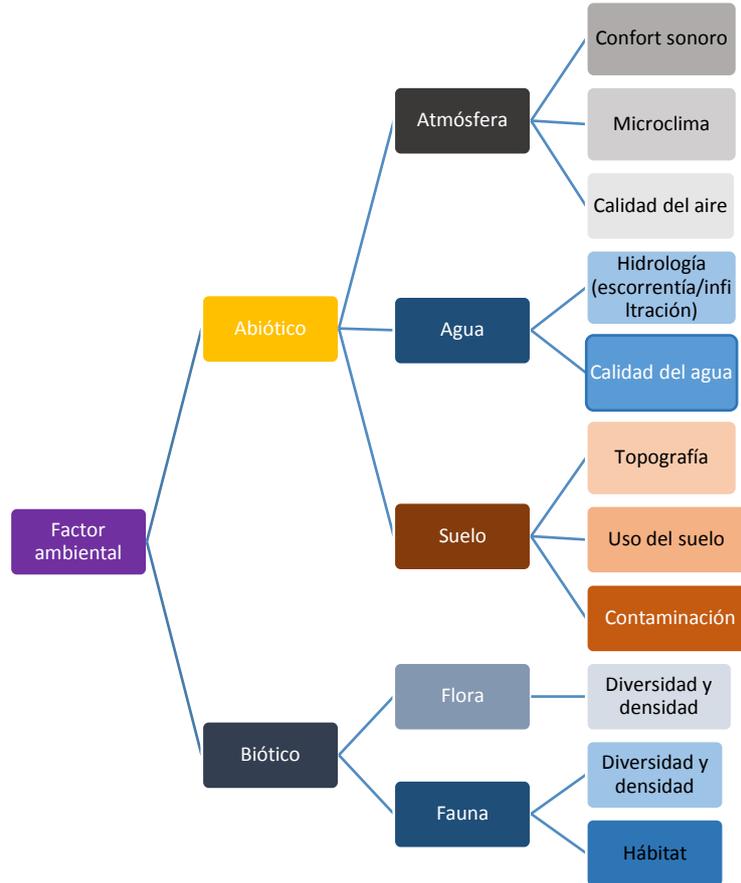
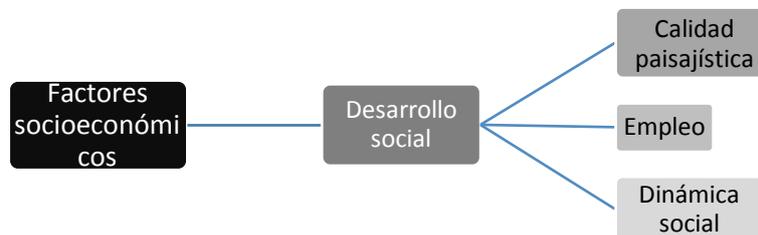


Diagrama V.2 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor socioeconómico)



V.2 Aplicación de la metodología

V.2.1. Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA.

- Mediante las visitas de campo se analizaron los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del área de estudio y del área de influencia, y se complementó la información con una revisión bibliográfica. Esta información se presenta en el Capítulo IV del presente documento.
- Se realizó el análisis espacial utilizando cartografía de INEGI y las imágenes satelitales de *Google Earth*, sobre las cuales se georreferenció el polígono del área del proyecto, con el fin de identificar la relación del proyecto con áreas ecológicamente sensibles y demás factores ambientales.

c. La metodología seleccionada sumada a la investigación de campo, proporciona los elementos suficientes y fidedignos para poder realizar una correcta evaluación de impactos ambientales, es fundamental considerar como complemento de la metodología de evaluación lo dicho en el marco de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el fin de contar con todos los elementos de juicio que corresponden al proyecto presentado a su consideración.

V.2.2 Análisis Espacial

Se realizó la georreferenciación y análisis cartográfico basado en cartas temáticas y mapas generados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) mediante el sistema de información geográfica ArcGis y el manejo de imágenes satelitales históricas de Google Earth.

Las imágenes cartográficas utilizadas para la identificación de impactos ambientales y su respectiva descripción se ilustran en el capítulo IV del presente documento.

Tabla V.3 Matriz de interacciones de Leopold para la identificación de impactos ambientales y socioeconómicos respecto a las diferentes etapas del proyecto.

Factor ambiental		Componente ambiental	Preparación del sitio					Construcción										
			Contratación de personal	Generación de RSU	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Desmonte y retiro de residuos	Compactación y mejoramiento del terreno	Contratación de personal	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Colocación de capa subrasante	Instalación de postes para luz eléctrica	Colocación de piedra	Acabados	Generación de RSU		
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire																
		Confort sonoro																
		Microclima																
	Agua	Hidrología (escorrentía/infiltración)																
		Calidad y disponibilidad del agua											+					
	Suelo	Topografía																
		Uso del suelo																
		Contaminación					+											

Factor ambiental	Componente ambiental	Preparación del sitio					Construcción							
		Contratación de personal	Generación de RSU	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Desmonte y retiro de residuos	Compactación y mejoramiento del terreno	Contratación de personal	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Colocación de capa subrasante	Instalación de postes para luz eléctrica	Colocación de piedra	Acabados
	Proceso erosivo											+		
Biótico	Flora	Cobertura												
		Diversidad y densidad												
	Fauna	Diversidad y densidad												
		Hábitat												
Socioeconómico	Desarrollo social	Calidad paisajística												
		Empleo												
		Dinámica social												

V.2.4 Obtención de los valores de los índices utilizados

En base a los valores expuestos en la **Tabla V.1** se evaluará el impacto de cada una de las interacciones presentadas, presentando una descripción del efecto.

Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor	
Atmósfera	Calidad del aire	Preparación del sitio y construcción	Generación de residuos sólidos urbanos	Derivado de las actividades a desarrollar se generarán RSU que irán al Relleno Sanitario los cuales generarán GEI	1	2	2	4	4	4	2	4	4	2	33	Modera do
			Uso de vehículos y maquinaria	Los vehículos y maquinaria derivado de la combustión emiten GEI. El rodamiento de los vehículos genera partículas de polvo.	2	2	4	1	1	1	2	4	4	1	28	Modera do
			Desmante y retiro de residuos	Con las actividades de remoción de vegetación herbácea, excavación y reducción del rasante del terreno generan partículas de polvo	4	2	4	1	1	1	2	1	4	1	31	Modera do
			Compactación y mejoramiento del terreno	Con las diferentes actividades de construcción y movimiento del suelo se generarán partículas de polvo	4	2	4	1	1	1	2	1	4	1	31	Modera do
			Presencia de personal	La presencia de personal generará ruidos en el área derivado de las diferentes actividades.	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Irreleva nte
	Confort sonoro	Preparación del sitio y construcción	Uso de vehículos y maquinaria	Los vehículos y la maquinaria emiten ruidos, provocando el desplazamiento de la fauna.	2	2	4	2	1	1	2	4	4	1	29	Modera do
			Desmante y retiro de residuos	Con las actividades de remoción de vegetación,	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	24	Irreleva nte

Componente ambiental	Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	M O	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor		
			excavación y reducción del rasante del terreno habrá emisión de ruidos														
		Compactación, mejoramiento del terreno, colocación capa subrasante y piedra	El uso de la maquinaria para todas estas actividades genera ruidos generando ruidos molestos	4	2	4	1	1	1	1	1	4	1	30	Modera do		
	Microclima	Preparación del sitio y construcción	Desmante, compactación, colocación de capa subrasante y piedra	La ausencia de vegetación, sustituida por asfalto y otros materiales incrementará la radiación solar	4	1	2	4	2	2	4	1	4	4	37	Modera do	
Agua	Hidrología (escorrentía/infiltración)		Generación de residuos sólidos urbanos	Los residuos pueden llegar a influir en la infiltración, contaminando los mantos freáticos	1	2	1	4	4	2	2	1	4	2	27	Modera do	
			Desmante y retiro de residuos	Disminuirá la infiltración por la ausencia de vegetación y cambiarán los flujos de escorrentía pluvial	2	2	4	4	2	2	1	1	4	4	32	Modera do	
			Preparación del sitio y construcción	Compactación, mejoramiento del terreno, colocación capa subrasante y piedra	Con los diferentes movimientos de sustrato cambiará la escorrentía natural de los flujos de agua que actualmente se tienen	4	2	4	4	2	4	1	1	4	4	40	Modera do
			Uso de vehículos y maquinaria	Compactará la superficie del suelo impidiendo la infiltración, generando nuevos flujos de agua	4	2	4	4	2	4	1	1	4	2	38	Modera do	

Componente ambiental	Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor	
Suelo	Calidad y disponibilidad del	Preparación del sitio y construcción	Generación de residuos y presencia de personal	Con las diferentes actividades se generarán RSU y de ME que de no ser bien dispuestos llegan a contaminar los mantos freáticos	2	1	1	2	2	1	1	4	4	2	25	Modera do
	Topografía	Preparación del sitio y construcción	Uso de vehículos y maquinaria	El rodamiento de vehículos y maquinaria compacta la superficie cambiando la topografía	2	1	4	4	2	4	2	4	4	2	34	Modera do
			Desmote	Con las actividades de remoción de vegetación, excavación y reducción del rasante del terreno se modificará la topografía	4	1	4	4	4	4	1	1	4	4	40	Modera do
			Compactación, mejoramiento del terreno, colocación capa subrasante y piedra	Modificación de la topografía del terreno, cambiando las capas del sustrato y modificando sus propiedades	4	1	4	4	4	4	1	1	4	4	40	Modera do
	Uso del suelo	Preparación del sitio y construcción	Presencia de personal	Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades del uso del suelo	2	1	4	2	2	1	1	1	4	1	24	Irrelevante
			Uso de vehículos y maquinaria	Cambiarán las condiciones de usos de suelo actuales	2	1	4	4	4	4	2	1	4	2	33	Modera do
			Desmote y retiro de residuos	Con las actividades de remoción de vegetación, excavación y reducción del rasante del terreno se modificará el uso de suelo que actualmente se tiene	4	1	4	4	4	4	2	1	4	4	41	Modera do

Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	M O	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor	
Contaminación	Preparación del sitio y construcción	Compactación, mejoramiento del terreno, colocación capa subrasante, asfalto, piedra y cemento	Con estas actividades las condiciones del suelo cambiarán	4	1	4	4	4	4	1	1	4	4	40	Modera do	
		Generación de residuos sólidos urbanos	Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades del uso del suelo	2	1	4	2	2	1	1	1	4	2	25	Modera do	
		Presencia de personal	El personal podrá hacer mala disposición de los residuos contaminando el suelo	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irreleva nte	
		Uso de vehículos y maquinaria	Las posibles fugas de aceite o gasolina pueden contaminar el suelo	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irreleva nte	
		Retiro de residuos	El terreno quedará libre de residuos	4	1	4	4	4	4	1	1	4	4	40	Modera do	
		Compactación, mejoramiento del terreno, colocación capa subrasante, y piedra	Posible fuga de aceites o solventes proveniente del equipo de la maquinaria utilizado para la construcción de estos elementos	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irreleva nte	
		Instalación de agua	Posible contaminación del suelo, por fugas	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	24	Irreleva nte	
	Proceso erosivo	Preparación del sitio y construcción	Uso de vehículos y maquinaria	Con el rodamiento de vehículos se desprenden partículas de polvo, que ocasionan erosión del sustrato	4	1	4	1	1	1	2	4	4	1	32	Modera do
			Desmonte y retiro de residuos	Cuando no hay cobertura vegetal en el sustrato comienza	4	1	2	1	1	1	2	1	4	1	27	Modera do

Componente ambiental	Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	M O	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor	
			el proceso erosivo y la desertificación del suelo													
		Compactación, mejoramiento del terreno, colocación capa subrasante y piedra	Los movimientos de tierra que no sean atendidos de inmediato podrían comenzar el proceso erosivo del área	4	1	2	1	1	1	1	1	4	1	26	Modera do	
		Colocación capa subrasante y piedra	Evitará que exista erosión	4	1	4	4	2	1	1	1	4	4	35	Modera do	
Flora	Cobertura	Preparación del sitio y construcción	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Los residuos pueden mermar en el crecimiento de vegetación	1	1	2	2	1	1	1	1	4	1	18	Irreleva nte
		Preparación del sitio y construcción	Presencia de personal	La presencia de personal puede mermar las condiciones de cobertura	2	1	2	2	1	1	2	1	4	2	23	Irreleva nte
		Preparación del sitio y construcción	Uso de vehículos y maquinaria	El rodamiento de vehículos y maquinaria puede mermar las condiciones de cobertura	4	1	2	4	1	4	2	4	4	2	37	Modera do
		Preparación del sitio y construcción	Desmante y retiro de vegetación	Disminuirá la cobertura vegetal	4	1	4	4	2	4	2	1	4	4	39	Modera do
		Preparación del sitio y construcción	Compactación, mejoramiento del terreno, colocación capa subrasante y piedra	Cambiarán las condiciones de cobertura	4	1	4	4	2	4	2	1	4	4	39	Modera do
	Div ersi		Presencia de personal	Extracción de especies	1	1	4	1	1	2	1	4	4	1	23	Irreleva nte

Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor	
	Preparación del sitio y construcción	Desmonte y retiro de residuos	Disminución de especies	1	1	4	1	1	2	1	1	4	1	20	Irrelevante	
		Compactación, mejoramiento del terreno, colocación de capa subrasante y piedra	Disminución de especies por las actividades de movimiento del suelo	1	1	4	2	1	2	1	1	4	1	21	Irrelevante	
Fauna	Diversidad y densidad	Presencia de personal	La presencia de personal ahuyentará la fauna del área	4	2	4	2	1	2	2	4	4	2	37	Moderado	
		Generación de residuos	Los residuos podrían contaminar el alimento o estos ser ingeridos por los animales	1	1	1	1	1	2	1	4	4	2	21	Irrelevante	
		Desmonte y retiro de residuos	Disminuirá el alimento de las especies	4	2	4	2	2	4	2	1	4	4	39	Moderado	
		Compactación, mejoramiento del terreno, colocación de capa subrasante y piedra	Afectará a aquellas especies que habitan en el área de construcción	4	2	4	2	2	2	2	1	4	4	37	Moderado	
	Hábitat	Preparación del sitio y construcción	Generación de residuos	Aquellos que sean mal dispuestos disminuirá el área para cohabitar	1	1	4	1	1	1	2	1	4	1	20	Irrelevante
			Presencia de personal	Ahuyentará a la fauna de la zona	2	2	4	2	2	2	2	4	4	2	32	Moderado
			Uso de vehículos y maquinaria	Ahuyentará a la fauna de la zona	2	2	4	2	2	2	2	4	4	4	34	Moderado
			Desmonte y retiro de residuos	Disminuirá las condiciones actuales de vegetación, afectando las especies que ahí habitan	2	2	4	2	2	2	2	1	4	4	31	Moderado

Componente ambiental	Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	M O	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Compactación, mejoramiento del terreno, colocación capa subrasante y piedra	Disminuirá la superficie de hábitat	4	2	4	2	2	2	2	1	4	4	37	Modera do
Desarrollo social	Calidad paisajística	Generación de residuos	Los residuos mal dispuestos merman la calidad del paisaje	2	1	2	1	1	1	1	1	4	2	21	Irreleva nte
		Presencia de personal	La presencia del personal en ocasiones condiciona la tranquilidad de otras	4	1	4	2	1	1	2	4	4	2	34	Modera do
		Uso de vehículos y maquinaria	La presencia de vehículos y maquinaria merma las condiciones naturales del área	4	1	4	2	1	1	2	4	4	2	34	Modera do
		Desmonte y retiro de residuos	La disminución de vegetación merma la calidad del paisaje	1	1	4	4	2	2	2	1	4	4	28	Modera do
		Compactación, mejoramiento del terreno, colocación capa subrasante y piedra	La presencia de infraestructura cambiará las condiciones naturales del área	2	1	4	4	2	2	2	1	4	4	31	Modera do
		Instalación de luz	Cambiarán las condiciones naturales que actualmente tiene el terreno	2	1	4	4	2	2	2	1	4	4	31	Modera do
	Empleo	Preparación del sitio y construcción	Contratación de personal	En general para todas las actividades del proyecto se estará contratando personal de la zona	8	4	4	4	4	4	4	4	4	64	Severo

V.2.5 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:

La identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales se realizó considerando los siguientes factores:

- I. El Componente Ambiental, su estado sin proyecto, descrito en el capítulo IV.
- II. El factor ambiental que será perturbado, modificado o afectado (impacto)
- III. Las actividades que generarán dicho impacto, mismas que resultaron del capítulo II.
- IV. Las características del impacto según los criterios indicados en el punto V.1.2

A continuación, se presenta una discusión de los impactos ambientales significativos que pueden darse en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, La discusión se realiza por componente ambiental y su respectivo factor ambiental, tomando especial cuidado en no diluir las afectaciones significativas con discusiones triviales de impactos no significativos; sin embargo, de manera previa se presenta una breve referencia a los aspectos más importantes del proyecto y su entorno considerados durante la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

Aspectos más importantes del proyecto y de su entorno:

1. Derivado de las actividades agrícolas de la región el Área de Influencia se encuentra aún más perturbada y degradada por diferentes actividades antropogénicas, el sitio del proyecto se encuentra sin ningún tipo de vegetación forestal y el creciente aumento de actividades pecuarias y agrícolas, que ha incrementado la degradación de las condiciones naturales que había en el sitio.
2. El uso de suelo del predio de acuerdo con la serie VI de Uso de Suelo del INEGI es Vegetación Hidrofila, aun cuando esta se encuentra fuera del polígono del proyecto.
3. El proyecto no contempla la remoción de vegetación forestal, ya que en su totalidad se encuentra cubierto por pastizal y vegetación herbácea tipo pastizal inducido.
4. El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida de índole federal o estatal.
5. La fauna que se puede avistar en el Sistema Ambiental consiste en pequeños mamíferos y reptiles terrestres que se desplazan entre los predios aledaños y el área del proyecto, así como diversas especies de aves costeras. Destacan por su categoría de protección en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** los reptiles: Garrobo (*Ctenosaura pectinata*) y la Iguana verde (*Iguana iguana*), especies son tolerantes a la presencia humana y se pueden observar en ambientes urbanizados.
6. La generación de residuos sólidos urbanos será dispuesta en donde lo indique el Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla.

Como preámbulo y realizando un análisis de lo que se ha venido señalando en los capítulos anteriores, el área de estudio, presenta afectaciones sobre el ecosistema natural, que ha contribuido a la generación de actividades antropogénicas de diferente índole y cambios de uso de suelo, como fueron la agricultura, acuacultura y construcción de casas habitación, restaurantes, entre otros servicios. Hoy en día, el enfoque que

se le está dando a la playa el Colorado ha sido principalmente turístico, por lo que las condiciones de carreteras y accesos a lugar se quedan cortas a la demanda que el municipio va a requerir.

Aunado a que en el Capítulo VI se presentarán a detalle las medidas de mitigación y prevención, a continuación, se presentarán algunas.

Atmósfera

Durante las actividades de desmonte y retiro de residuos, así como la compactación y el mejoramiento y nivelación del terreno, se emitirán partículas de polvo, en caso de que éstas superen el LMP, serán contraladas por medio del riego con pipas. El mismo producto de tierra que sea generado a partir de las actividades de desmonte, será reutilizado para la conformación y mejoramiento del terreno. Debido a su baja intensidad, y siendo un impacto que causará afectación de manera inmediata, resultó un impacto de significancia *moderada*.

Asimismo, se generarán residuos, los cuales serán colectados y clasificados durante todas las etapas, y puestos a disposición preliminar en contenedores metálicos con tapadera debidamente rotulados, aquellos materiales que sea posible su reutilización serán resguardados de manera parcial. Sin embargo, debido a la ausencia de un buen manejo de los Residuos por parte del Ayuntamiento, la significancia del efecto resultó de significancia *moderada*, pero se debe considerar que, en esta etapa, el proyecto no tendrá una generación constante de Residuos, únicamente durante las etapas de preparación del sitio y construcción de las vialidades.

Los ruidos que emitirán la maquinaria y los vehículos, serán únicamente durante la etapa de preparación del sitio y construcción de vialidades, por un periodo de 2 meses, considerando las condiciones del terreno y en un horario laboral matutino, por lo que la afectación que podrá producirse no será constante, ni periódica, por lo tanto, la significancia del impacto resultó de *moderada*.

Aunado a lo anterior, actualmente las condiciones del sitio carecen de vegetación forestal, por lo que el microclima del área presenta altas temperaturas, que con las actividades de construcción no generarán un cambio significativo, por el contrario, para etapas posteriores se prevé la construcción de áreas verdes que mejorarán las condiciones tanto del microclima, como del paisaje, por lo que la significancia resultó ser *moderada*, considerando, además, que será un impacto directo y continuo.

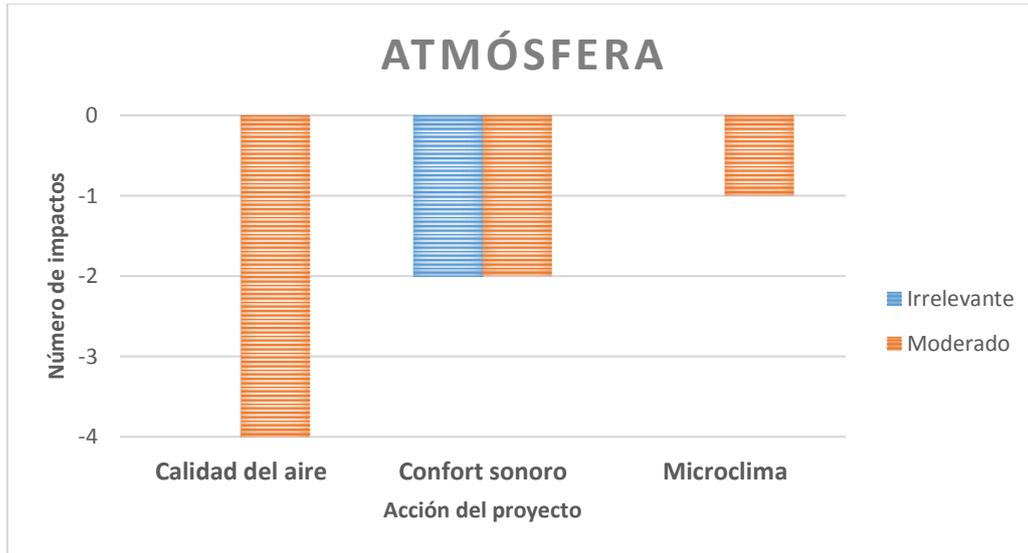


Diagrama V.1 Número de impactos por componente ambiental atmósfera

Agua

Debido a las actividades a realizar de remoción de la capa vegetal, así como la introducción de vialidades y servicios, como luz eléctrica, los patrones de escurrimiento que actualmente se tienen no se verán modificados, de manera permanente y continua, por lo que la significancia del impacto resultó ser *moderada*, sin embargo, todas estas obras serán realizadas bajo las condiciones estipuladas en el proyecto, con el afán de evitar mayor afectación.

En esta etapa, se realizará el desmonte de aquella vegetación que interfiera con las actividades construcción de las vialidades, por lo que en su totalidad no quedará cementada impidiendo la infiltración que actualmente existe, así mismo.

Siendo el manejo de las aguas, un factor de importancia, y con el objeto de que el proyecto sea sustentable y sea urbanizado de la manera mejor planeada, para evitar la contaminación por descargas de aguas residuales, en etapas posteriores, se implementará que de manera obligatoria cada una de las edificaciones que ahí se realice cuente con un sistema de tratamiento con biodigestores, lo que resulta un impacto *moderado positivo*.

El impacto sobre el uso de este recurso resulta sinérgico, acumulativo y parcial, ya que el agua que será utilizada para las actividades en esta primera etapa, a través de pipas, es extraída a través de los diferentes cuerpos de agua que hay en la zona, por lo tanto, su uso será de la manera más indispensable posible.

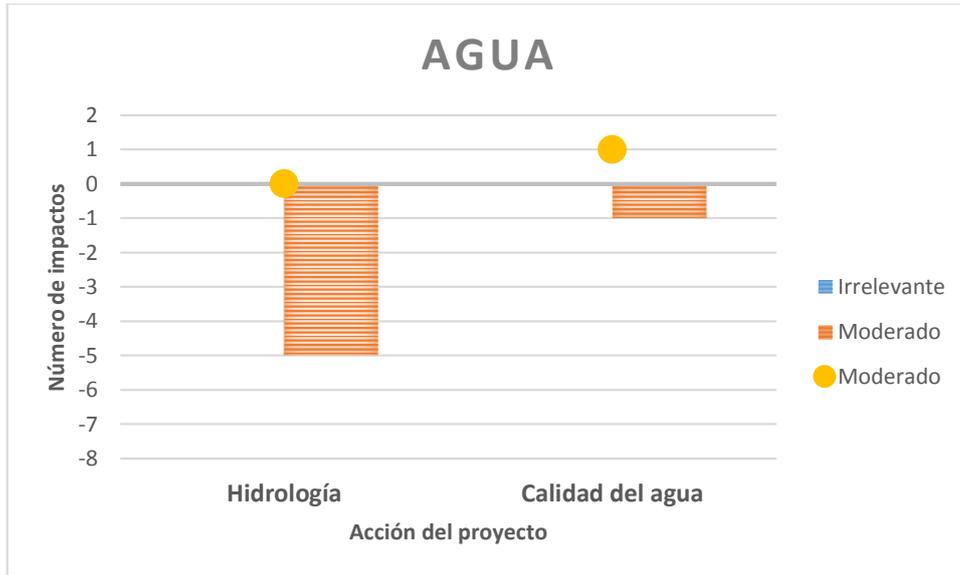


Diagrama V.2 Número de impactos por componente ambiental agua

Suelo

Actualmente, el polígono del terreno se encuentra cubierto en su totalidad por pastizal, producto de las actividades que hubo con anterioridad sobre la superficie. Por lo que se encuentra intervenido en su totalidad, cuestión que justifica que no habrá afectación sobre un área de conservación, que, además, en caso de no realizarse las actividades consideradas para el presente proyecto el sitio se convertiría en un terreno baldío que no traería beneficios tanto económicos como ambientales.

Para las actividades de preparación del sitio, como son el desmonte, mejoramiento del terreno, entre otras, todas serán realizadas en base al proyecto, con el fin de evitar mayor afectación sobre éste y que los cimientos para construcciones futuras se encuentren las mejores condiciones.

Como se mencionó con anterioridad, los residuos serán diariamente colectados y clasificados en contenedores metálicos con tapadera para evitar su dispersión.

En caso de que exista contaminación por alguna fuga o similar, ésta será atendida de manera inmediata. En general la significancia de los impactos resultó *moderada*, considerando principalmente que las actividades a realizar para el factor suelo, serán permanentes, de manera continua y siendo un impacto directo.

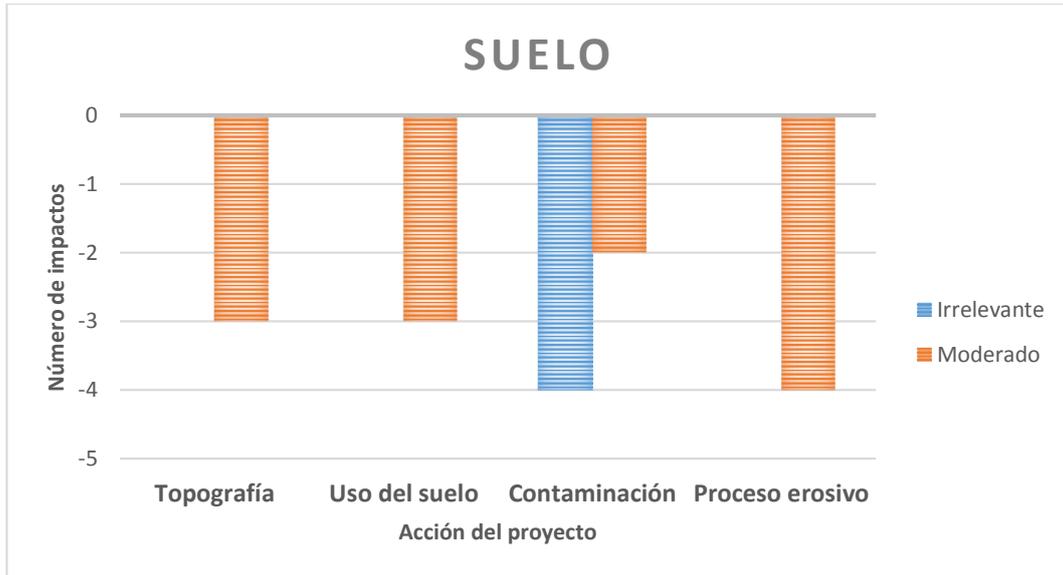


Diagrama V.3 Número de impactos por componente ambiental agua

Flora

El sitio del proyecto se encuentra totalmente intervenido, ya que con anterioridad se encontraba destinado para uso agrícola, y actualmente, debido a la falta de uso, está cubierto en su totalidad por pastizal.

Cabe resaltar que, para etapas posteriores, se prevé la adecuación de áreas verdes que mejorarán las condiciones que actualmente se tienen.

Por lo tanto, el sitio se encuentra perturbado, con ausencia de vegetación forestal, pero debido a que las actividades que se realizarán serán permanentes, de manera directa y continuas, la significancia del impacto resultó *moderada*.

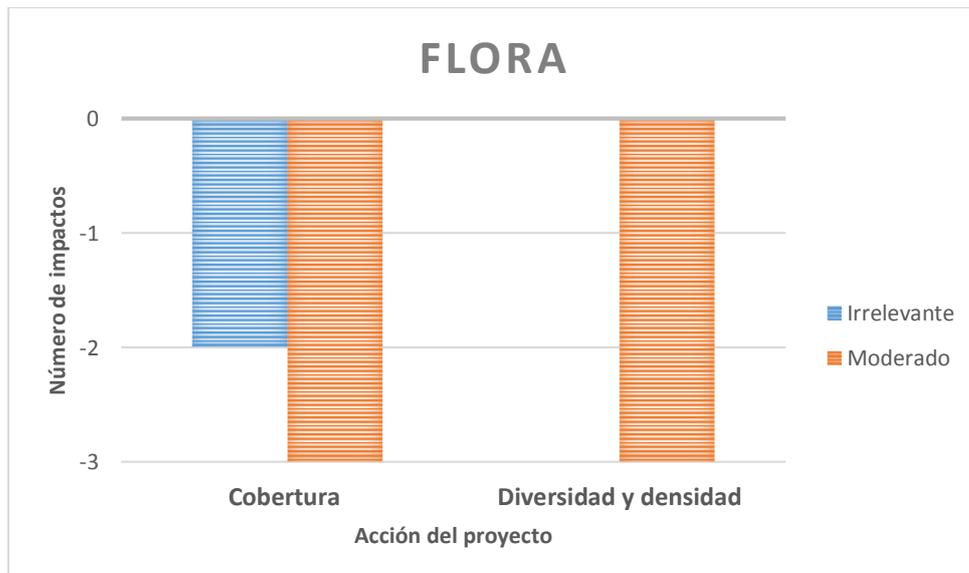


Diagrama V.4 Número de impactos por componente ambiental Vegetación

Fauna

Desde tiempo atrás la Playa el Colorado ha sido una zona de actividades turísticas de la región, en las que la diversidad y densidad de la fauna se ha visto comprometida. Por lo que, con las diferentes actividades a

realizar, no se afectará a la fauna de manera directa, ya que todas las actividades se realizarán dentro del predio y en la playa, en un horario diurno, donde existe la presencia de más personas que con el tiempo ha ahuyentado a la fauna.

Debido a las condiciones del sitio, actualmente no se observa la presencia de individuos que ahí habiten que puedan resultar afectados con las diferentes actividades a realizar. Aun así, se realizará un recorrido previo a iniciar, aquellas especies de lento desplazamiento serán capturadas para su reubicación.

Se tendrá especial cuidado con la disposición de los Residuos que sean generados, para evitar que estos sean consumidos por la fauna. Además, se vigilará que no exista algún tipo de extracción o caza de individuos.

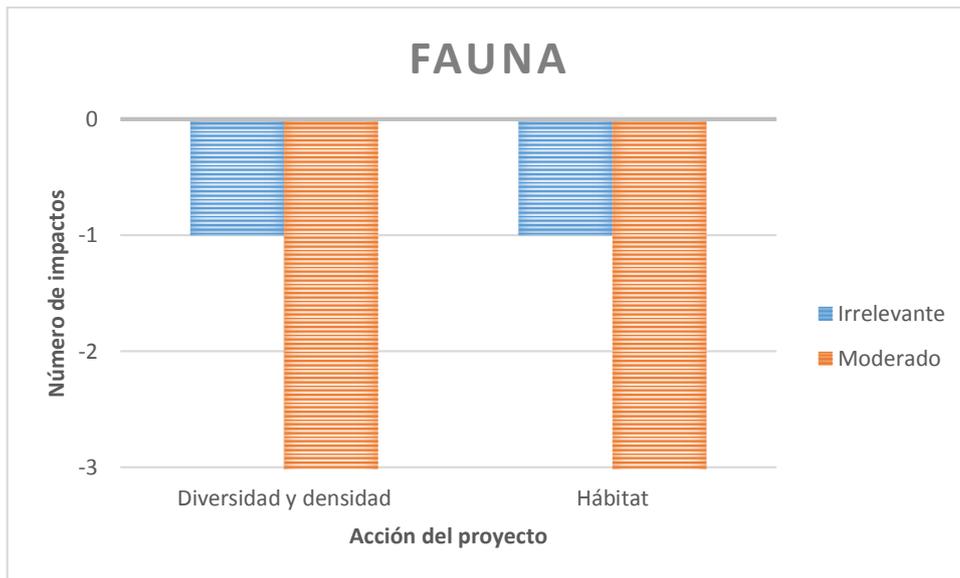


Diagrama V.5 Número de impactos por componente ambiental Fauna

Desarrollo Socioeconómico

La construcción de cualquier tipo de establecimiento, ya sea casa habitación, hotel o restaurante, necesario para el desarrollo económico, generará impactos al ambiente, mismos que sin la vigilancia adecuada podrían ser grandes afectaciones o bien ser compatibles con las condiciones del área.

Como se ha venido planteando el promovente implementará una serie de medidas que disminuirán las afectaciones al ecosistema, ya que, para que exista un incremento en la dinámica económica de la región es necesario la provisión de infraestructura adecuada, como lo es el presente proyecto y sus etapas posteriores, en la que las personas puedan acudir a hacer uso de los servicios presentes en la región.

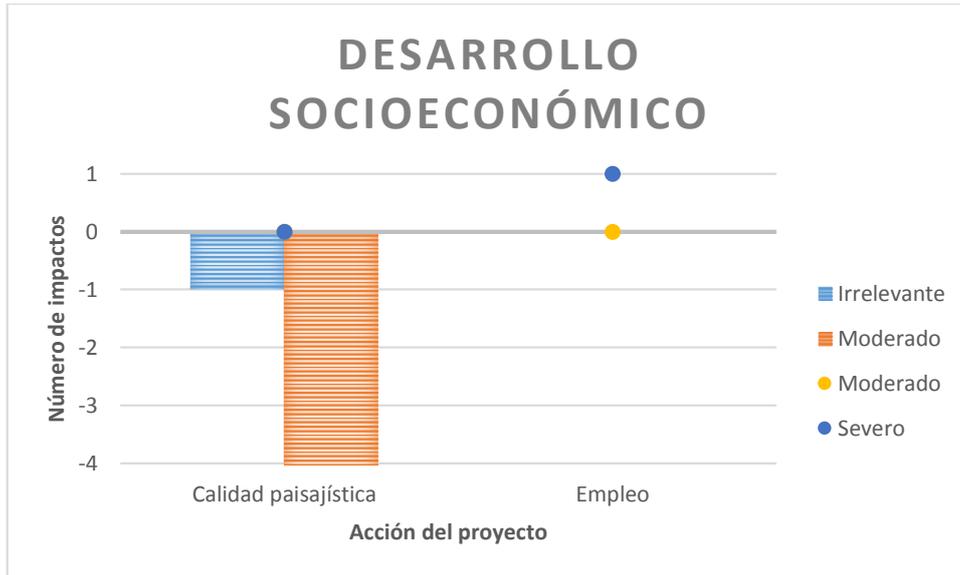


Diagrama V.6 Número de impactos por componente ambiental desarrollo social

Conclusión

Derivado del análisis antes expuesto, considerando los resultados de los capítulos anteriores, la preparación del sitio, nivelación y la construcción de las vialidades, no generará nuevos impactos ambientales a los que ya existían en la zona antes de su construcción, el esparcimiento en las playas y el mar, la operación de diferentes actividades acuícolas, agrícolas y pecuarias, entre otras seguirán fragmentando el ecosistema.

Además, las obras no serán construidas en una zona conservada de vegetación forestal.

Por el contrario, la tendencia que tiene el área es de crecimiento para el desarrollo social y económico del Municipio, mismo que forzosamente requiere de la provisión de este tipo de servicios, pero que siempre se hagan bajo preceptos de cuidado al medio ambiente.

ÍNDICE

VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas y de mitigación enlistadas por etapa del proyecto, por componente ambiental, así como su periodo de ejecución y su parámetro de control:.....	2
VI.2 Medidas de compensación, prevención y mitigación.....	16
VI.3 Programa de vigilancia ambiental.	26
VI.4 Seguimiento y control (monitoreo)	26
VI.5 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	26
VI.6 Impactos residuales	26

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se puntualizan las medidas preventivas, de mitigación, correctivas o de compensación para los impactos ambientales identificados a partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold (Capítulo V) y de la cartografía ambiental (Capítulo IV). Las medidas que se proponen pretenden minimizar o anular el efecto negativo de los impactos identificados.

Las medidas preventivas, de mitigación y correctivas señaladas para el proyecto son específicas para los impactos ambientales que pudieran derivarse de las actividades a realizar para la operación del proyecto y se sustentan en la premisa de que siempre es mejor no producir los impactos que establecer medidas correctivas.

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación para los casos identificados como impactos ambientales de significancia *irrelevante y moderada*, en la etapa de conclusión de construcción, operación y mantenimiento. Derivado del análisis anterior establecen medidas que se deberán llevar a cabo durante la preparación del sitio, y construcción de las vialidades, para reducir su participación en los impactos residuales, es decir, en la suma de impactos ambientales que ejercen cada uno de los proyectos, actividades o acciones sobre el área del proyecto, y que en sí mismos y de forma individual se identifican como impactos no significativos, pero su acumulación en tiempo y cantidad representan un impacto significativo de alto riesgo para el equilibrio del ecosistema.

Las obras y actividades del proyecto no afectarán directamente al ecosistema terrestre, ni al marino, ni causarán su desequilibrio, así como tampoco rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, tal como se señala en los capítulos anteriores.

VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas y de mitigación enlistadas por etapa del proyecto, por componente ambiental, así como su periodo de ejecución y su parámetro de control:

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold, (Capítulo V) y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación correctivas para los impactos por cada componente.

Tabla VI.1 Conjunto de medidas de prevención y mitigación tendientes a reducir, minimizar o eliminar los posibles impactos ambientales producidos por el proyecto.

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
Calidad del aire	*Uso de vehículos y maquinaria de construcción de vialidades *Actividades de construcción de vialidades	Contaminación del aire por los vehículos derivado de la combustión emiten GEI.	*Los vehículos y la maquinaria que sean utilizados para acudir al sitio deberán contar con sus verificaciones correspondientes *La maquinaria utilizada durante las diferentes actividades de preparación del sitio y construcción deberá estar en óptimas condiciones para evitar la emisión de gases. *La maquinaria que no sea utilizada se mantendrá apagada *En caso de que la maquinaria sufra algún deterioro se le dará mantenimiento en un taller especializado y que cuente con las autorizaciones correspondientes, para evitar la emisión de gases de manera indiscriminada. *Únicamente se podrá circular por los caminos y las áreas del proyecto para evitar el levantamiento de partículas en otras áreas fuera del alcance del presente proyecto *Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que sea utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá cumplir con las normas siguientes: NOM-SEMARNAT-043-1993 y NOM-SEMARNAT-085-1994, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera. *El horario en el que se laborará será diurno de 8:00 a 18:00 hrs, por lo que la generación de ruido por parte del proyecto será únicamente en ese horario, por un periodo de 2 meses, se permitirán que la fauna nocturna realice sus actividades rutinarias en las inmediaciones del proyecto *Se instalarán señalamientos indicando una velocidad máxima de 20 km/h para evitar la generación excesiva de partículas de polvo. *La emisión de partículas de polvo no rebasará los LMP de la NOM-025-SSA1-2017, donde el	*Contar con vehículos correctamente carburados *Contar con maquinaria en óptimas condiciones *Presencia de señalamientos de baja velocidad *Bitácora de horario laboral. *Superficie de trabajo: 58,091.666 m ² *En un radio entre 150 y 200 m la concentración máxima aproximada por el movimiento de camiones y por consecuencia generación de polvos que habrá será de <u>1.6787 µg/m³</u> .

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
			LMP es de 75 µg/m ³ , en un promedio de 24 horas *En caso de ser necesario se procederá a regar la zona con agua tratada (pipas), para evitar la emisión de partículas, y molestias a las personas y su entorno.	
	Desmante y retiro de residuos	*Contaminación por la emisión de partículas de polvo por la remoción de vegetación *Disminución en la captación de CO ₂	*Únicamente se realizarán estas actividades sobre la vegetación que interfiera con la preparación del sitio y construcción. *No se podrán realizar actividades fuera de la superficie establecida en el presente	*Actividades de remoción permanente <14,298.44m ²
Confort sonoro	*Presencia de personal *Desmante y retiro de residuos	Contaminación por ruidos generados a través de las diferentes actividades a realizar.	*La emisión de ruido ocasionado por los vehículos automotores, deberán cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994 de acuerdo a lo descrito en el capítulo III; en el apartado Normas Oficiales Mexicanas vigentes observables para proyecto. *Las actividades relacionadas al uso de altavoces serán medidas, de acuerdo con los LMP de la NOM y en un horario no mayor a las 6.00 pm *Las actividades de desmante, mejoramiento del terreno, colocación de capa subrasante y piedra se realizarán únicamente en la superficie del terreno.	*1 Bitácora del horario laboral de los trabajadores *No sobrepasaran la NOM-081-SEMARNAT-1994) HORARIO LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES de 6:00 a 20:00 68 dB(A) de 22:00 a 6:00 65 dB(A)
	*Uso de vehículos y maquinaria *Compactación, mejoramiento del terreno, colocación capa subrasante y piedra	Contaminación por la emisión de ruidos provenientes de vehículos y maquinaria	*Los vehículos y maquinaria se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento, para evitar que el escape se rompa y genere más ruido *El horario en el que se laborará será diurno de 8:00 a 18:00 horas, por lo que la generación de ruido por parte del proyecto será únicamente en ese horario, por un periodo de un año, se permitirán que la fauna nocturna realice sus actividades rutinarias en el cauce del arroyo. *La emisión de ruido ocasionado por los vehículos automotores, deberán cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 de acuerdo a lo descrito en el capítulo III, de la MIA-P presentada; en el	*1 Bitácora del horario laboral de los trabajadores *NOM-080 (LMP)

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
			apartado Normas Oficiales Mexicanas vigentes observables para proyecto.	
Microclima	Desmante, compactación, colocación de capa subrasante y piedra	Variación en la temperatura del área	<p>*En etapas posteriores se tiene contemplada la integración de áreas verdes, que mejorarán la actual ausencia de vegetación forestal.</p> <p>*Las actividades de remoción de vegetación se realizarán únicamente sobre la superficie que interfiera con las actividades de construcción, siendo ésta en vegetación de pastizal.</p> <p>*Estará prohibida la quema de vegetación para su remoción</p>	Superficie de caminos: 14,298.44 m ²

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
Hidrología (escorrentía/infiltración)	Desmante y retiro de residuos	Disminución en la infiltración hacia los mantos freáticos y cambio en la escorrentía pluvial	<p>*Las actividades de remoción de vegetación se realizarán únicamente en la superficie que interfiera con las actividades de construcción.</p> <p>*La vegetación que no interfiera con la construcción y operación no será perturbada.</p> <p>*Para la remoción de vegetación no se permitirá la quema, el uso de herbicidas, y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación.</p> <p>*Para etapas posteriores, será obligatoria la inclusión de áreas verdes que cuenten con especies endémicas de la región que propicien la infiltración de aguas</p>	*Actividades de remoción permanente <14,298.44 m ²
	*Uso de vehículos y maquinaria *Presencia de personal	El rodamiento de vehículos y maquinaria compacta la superficie impidiendo la infiltración.	<p>*Al terminar las actividades de construcción, en las áreas donde se observe mayor compactación y que no fue utilizada en el campo se realizará un movimiento de tierras menor a 30 cm para permitir la infiltración de las lluvias, de igual manera se realizará un esparcimiento de material vegetal triturado producto del desmante realizado.</p> <p>*No se permitirá la circulación de los vehículos y/o maquinaria por áreas no establecidas</p> <p>*Durante la operación se permitirá la infiltración sobre la mayor superficie del polígono.</p>	*Fotografías de la realización de las obras únicamente dentro de los caminos permitidos de uso común.

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
	*Actividades de construcción	Con la compactación y diferentes actividades a realizar para el mejoramiento del terreno cambiará la escorrentía natural de los flujos de agua.	<p>*Todas las actividades estarán basadas en lo estipulado por el proyecto, evitando afectar las condiciones que actualmente tiene el sistema ambiental.</p> <p>*No se realizarán actividades fuera de la superficie establecida para el polígono</p> <p>*Al final de la jornada laboral se realizará un recorrido para comprobar la ausencia de material que pudiera dispersarse.</p> <p>*Para el caso de las necesidades fisiológicas, se realizará la contratación de baños portátiles, de los cuales la misma compañía se hará cargo del manejo de los residuos</p> <p>*No se realizará ningún tipo de actividad en el canal artificial anexo al polígono.</p>	<p>*Actividades de remoción permanente <14,298.44 m²</p> <p>*Durante la etapa de construcción deberá contratarse 1 baño portátil por cada 3 trabajadores.</p>
Calidad del agua	Uso de vehículos y maquinaria	Contaminación por fugas de gasolina o aceite	<p>*La totalidad de la maquinaria y los vehículos se encontrarán en óptimas condiciones para evitar el derrame accidental de alguna sustancia.</p> <p>*No se realizarán actividades de mantenimiento dentro del área del proyecto.</p> <p>*En caso de que ocurra algún incidente de contaminación, inmediatamente se procederá a remover la unidad que lo ocasionó y realizar la recolección del sustrato contaminado.</p>	*Comprobantes del mantenimiento de los equipos de trabajo
	Instalación del sistema de luz eléctrica	Modificación en las condiciones del sustrato y en las propiedades fisicoquímicas del agua.	<p>*No se dejarán excavaciones a cielo abierto.</p> <p>*Las excavaciones serán realizadas para instalar la postería, con los métodos constructivos que garanticen su verticalidad, que el suelo adyacente a la excavación no se altere mayormente y que se obtenga una cavidad limpia, que tenga y conserve las dimensiones especificadas en toda su profundidad.</p> <p>*Se realizarán actividades de desmonte únicamente en la superficie establecida y con la vegetación que interfiera con las actividades de construcción.</p>	*Superficie de trabajo <58,091.666 m ²

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
Topografía, uso de suelo y	*Uso de vehículos y maquinaria	Compactación, modificación del suelo y erosión	*Todas las actividades relacionadas con el proyecto se realizarán dentro de éste, en la superficie de Predio de Propiedad	*Superficie de trabajo <58,091.666 m ²

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
modificación de propiedades del suelo	<ul style="list-style-type: none"> *Presencia de personas *Desmante y retiro de residuos *Actividades de construcción 		<ul style="list-style-type: none"> *Al terminar las actividades de construcción, en las áreas donde se observe mayor compactación y que no formen parte del proyecto, se realizará un movimiento de tierras menor a 30 cm para permitir la infiltración de las lluvias. *Estará prohibido transitar fuera de los caminos existentes. *Las actividades de excavación se realizarán únicamente sobre las superficies requeridas en el proyecto. *El material terrícola procedente de las excavaciones será utilizado para el mismo mejoramiento del terreno *Las actividades de remoción de vegetación se realizarán únicamente de la vegetación que interfiera con las actividades del proyecto *Para la remoción de vegetación no se permitirá la quema, el uso de herbicidas, y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación. *En caso de ser necesario se realizará el riego para evitar la erosión *No se dejarán áreas desprovistas de vegetación *Todos los trabajos se realizarán con acompañamiento de un especialista en la materia. *Todas las actividades de modificación de la topografía del suelo se realizarán en base al proyecto para evitar generar afectación sobre el Ecosistema. *Para etapas posteriores será obligatorio, que para cada construcción se incluya un sistema de tratamiento de aguas residuales, así como de una superficie mínima de áreas verdes, en función a la superficie de construcción. 	*Superficie de remoción permanente <14,298.44m ²
Contaminación	Uso de vehículos y maquinaria	Las posibles fugas de aceite o gasolina pueden contaminar el suelo	*En caso de alguna fuga se tomarán las medidas necesarias para sustraer el suelo que haya sido contaminado y se dispondrá adecuadamente para su posterior disposición. La empresa constructora deberá contar con un plan de	*Superficie de trabajo <58,091.666 m ²

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
			<p>contingencias para la protección de suelos en caso de algún derrame.</p> <p>*Estará prohibido transitar fuera de los caminos existentes.</p> <p>*Los vehículos y maquinaria se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento para evitar fugas.</p> <p>*No se realizarán actividades de mantenimiento en las áreas del proyecto, ni sus alrededores.</p>	

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
Cobertura, diversidad y densidad	<p>*Presencia de personas</p> <p>*Uso de vehículos y maquinaria</p>	<p>Compactación por la presencia de personal ocasionando dificultad para el crecimiento de vegetación</p>	<p>*Previo al inicio de actividades se realizará un taller donde se hará del conocimiento de los trabajadores que solo pueden circular sobre la superficie del proyecto.</p> <p>*No se permitirá la extracción de especies</p> <p>*Los vehículos rodarán únicamente sobre la superficie de construcción del proyecto y áreas permitidas de uso común.</p> <p>*Al terminar las actividades de construcción, en las áreas donde se observe mayor compactación, y que no forman parte del proyecto se realizará un movimiento de tierras menor a 30 cm para permitir la infiltración de las lluvias y propiciar el incremento de cobertura vegetal.</p> <p>*Las actividades se realizarán únicamente en una superficie del polígono, mismo que no tiene vegetación forestal.</p>	<p>*Superficie de trabajo < 58,091.666 m²</p>
	<p>Desmonte y retiro de residuos</p>	<p>Remoción de pastizal</p> <p>Cabe resaltar que el presente proyecto se encuentra sobre terrenos con suelo natural, que actualmente se encuentran cubiertos en su</p>	<p>*La remoción de vegetación se realizará únicamente sobre la vegetación que interfiera con las actividades de construcción</p> <p>*La materia orgánica generada a partir del desmonte, será re utilizado para el mejoramiento del terreno.</p> <p>*Para la remoción de vegetación no se permitirá la quema, el uso de herbicidas, y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación.</p>	<p>*Superficie de remoción permanente <14,298.44m²</p>

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
		<p>totalidad por pastizal, por lo que no habrá remoción de individuos arbóreos o herbáceos que puedan afectar al ecosistema. Con esto, se justifica que el proyecto en cuestión traerá mayor beneficio tanto ambiental como socioeconómico del que tiene en la actualidad, aunado a que en etapas posteriores se incluirán áreas verdes que mejorarán las condiciones de vegetación.</p>	<p>*Al terminar las actividades de construcción, en las áreas donde se observe mayor compactación y que no interfieran con la operación del proyecto se realizará un movimiento de tierras menor a 30 cm para permitir la infiltración de las lluvias.</p> <p>*Todos los trabajos se realizarán con acompañamiento de un especialista en la materia.</p> <p>*Se realizará la pavimentación únicamente en los caminos establecidos.</p>	
	<p>Actividades de construcción</p>	<p>Disminuirán las condiciones de cobertura</p>	<p>*Se realizarán trabajos de corte y excavación únicamente sobre las superficies delimitadas en el presente estudio</p> <p>*El material terrícola sobrante de las excavaciones será re utilizado para el mejoramiento del terreno</p> <p>*Las excavaciones serán realizadas de manera que no afecte más superficie de la requerida dentro del cauce, con los métodos constructivos que garanticen su verticalidad, que el suelo adyacente a la excavación no se altere mayormente y que se obtenga una cavidad limpia, que tenga y conserve las dimensiones especificadas en toda su profundidad</p> <p>*La remoción de vegetación se realizará únicamente sobre con aquella que interfiera con las actividades de construcción.</p>	<p>*Superficie de remoción permanente <14,298.44m²</p> <p>*Reglamentación de las condiciones de construcción para etapas posteriores dentro del polígono</p>

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
			<p>*Al terminar las actividades de construcción, en las áreas donde se observe mayor compactación se realizará un movimiento de tierras menor a 30 cm para permitir la infiltración de las lluvias.</p> <p>*Para etapas posteriores, se reglamentará que, de manera obligatoria cada edificación que se realice dentro del desarrollo cuente con una superficie mínima de áreas verdes que cuente con especies endémicas de la región.</p> <p>*Dentro de la zona de construcción no se encontraron especies con algún criterio de la NOM que pudieran ser afectadas.</p>	

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
Diversidad, densidad y hábitat	<p>*Presencia de personas</p> <p>*Desmonte y retiro de residuos</p> <p>*Actividades de construcción</p> <p>*Uso de vehículos y maquinaria</p>	Disminución en la presencia de fauna en el área por las diferentes actividades.	<p>*Previo al inicio de actividades se realizará un taller con el afán de generar conciencia sobre el personal para evitar cualquier posible afectación sobre la flora y fauna.</p> <p>*Los trabajos serán realizados de la manera más pronta y eficiente para evitar disturbios de más sobre los individuos.</p> <p>*El horario de trabajo será diurno, de 8:00 a 18:00 hrs., por lo que no se hará uso de lámparas u otras luminarias que pudieran afectar a la fauna presente.</p> <p>*Estará prohibida la caza o colecta de especies</p> <p>*Previo a realizar las actividades se realizará un recorrido para ahuyentar a las especies; aquellas que sean de lento desplazamiento serán reubicadas, no sin antes tomar un registro de sus condiciones.</p> <p>*Únicamente se realizarán actividades de construcción en áreas permitidas para uso público y en el polígono del proyecto</p> <p>*Estará permitido hacer uso de las zona Federal Marítimo Terrestre para que la fauna realice sus actividades</p> <p>*Se tendrá un especialista en la materia en toda la jornada laboral para evitar la afectación a las especies.</p>	*Superficie de trabajo <58,091.666 m ²

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
			<p>*En caso de encontrarse con algún individuo herido, éste será llevado con un especialista en la materia.</p> <p>*No se dejarán excavaciones a cielo abierto.</p> <p>*No se hará uso de altavoces para evitar mayores disturbios sobre la fauna.</p> <p>*Estará prohibido la realización de barreras físicas que eviten que la fauna se acerque a la ZFMT</p> <p>*Los vehículos rodarán únicamente sobre la superficie de construcción del proyecto y áreas permitidas de uso común.</p> <p>*Instalación de señalamientos de baja velocidad siendo ésta no mayor a 20 km/h, para las especies de lento desplazamiento, además de señalamientos que indiquen el cruce de ganado u otro tipo de fauna.</p> <p>*Para la remoción de vegetación no se permitirá la quema, el uso de herbicidas, y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación.</p> <p>*Al término de cada jornada laboral se realizará una revisión en búsqueda de materiales u otros elementos ajenos al medio natural que pudieran causar alguna afectación sobre la fauna.</p>	

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
Calidad paisajística	Presencia de personal	La presencia del personal en ocasiones condiciona la tranquilidad de otras	<p>*El horario de trabajo será diurno, de 8:00 a 18:00 hrs., por lo que no se hará uso de lámparas u otras luminarias que pudieran afectar a la fauna presente, durante las actividades de construcción</p> <p>*No se hará uso de altavoces para evitar mayores disturbios</p> <p>*Previo al inicio de actividades se realizará un taller con el afán de generar conciencia sobre el personal para evitar cualquier posible afectación sobre la flora y fauna.</p> <p>*Únicamente se realizarán trabajos sobre la superficie especificada en el presente.</p>	*Superficie de trabajo <58,091.666 m ²

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
			*Los trabajos serán realizados de la manera más pronta y eficiente para evitar disturbios	
	Uso de vehículos y maquinaria	La presencia de vehículos y maquinaria merma las condiciones naturales del área	*No podrá haber circulación de los vehículos y/o maquinaria fuera de las áreas designadas y de uso común *Los trabajos serán realizados de la manera más pronta y eficiente para evitar disturbios *No se realizarán caminos de acceso al polígono	*Circulación de vehículos y maquinaria sobre caminos establecidos
	Desmonte y retiro de residuos	La disminución de cobertura vegetal afecta la calidad del paisaje en la zona	*La remoción de vegetación será selectiva se realizará únicamente sobre la que interfiera con las actividades de construcción. *Las posibles especies a afectar se encuentran ampliamente representadas en el Sistema Ambiental. *Todas las actividades de construcción serán realizadas sobre la superficie del polígono. *La materia orgánica generada a partir de la limpieza y el deshierbe, será esparcida en las diferentes áreas adyacentes del proyecto para el mejoramiento del terreno, así como evitar la erosión *Para la remoción de vegetación no se permitirá la quema, el uso de herbicidas, y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación. *Al terminar las actividades de construcción, en las áreas que no formen parte del proyecto, donde se observe mayor compactación se realizará un movimiento de tierras menor a 30 cm para permitir la infiltración de las lluvias. *Todos los trabajos se realizarán con acompañamiento de un especialista en la materia. *Se realizará la pavimentación únicamente en los caminos establecidos en el presente *Una de las especificaciones del por qué se consideró realizar en esta zona el proyecto en cuestión, es por la ausencia de vegetación forestal, así como la dinámica turística que ya existe, con el afán de evitar mayor afectación en otras áreas conservadas.	*Superficie de trabajo <58,091.666 m ² *Actividades de remoción permanente <14,298.44 m ² *Reglamentación de superficie mínima de áreas verdes por construcción

Componente ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
			*Para etapas posteriores, se reglamentará que cualquier construcción que sea realizada deberá contar con una superficie mínima de áreas verdes	
	Actividades de construcción	Se generará una modificación de las condiciones actuales del paisaje, aunque se debe considerar que hoy en día, ya existe una modificación en las condiciones naturales del entorno, ya que la totalidad de la superficie del polígono es suelo natural, completamente cubierta por pastizal, cuestión que no afectará la funcionalidad del ecosistema que actualmente existe.	*Únicamente se realizarán actividades dentro de la superficie establecida *La vegetación que no interfiera con las diferentes actividades, no será removida. *Mejorarán las condiciones tanto socioeconómicas como ambientales, ya que actualmente el suelo está cubierto por pastizal, que en cuestión paisajística no mejora el entorno actual; sin embargo, con la construcción del presente el área se volverá más atractiva para el turismo incrementando así la derrama económica para el área.	*Superficie de trabajo <49,521.14m ² *Actividades de remoción permanente <14,298.44m ²

Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación	Parámetro de control (valor)
Generación y disposición final de residuos	<p><u>Calidad atmosférica</u> Contaminación del aire por la generación de RSU y la emisión de Gases Efecto Invernadero</p> <p><u>Microclima</u> Variación extrema en las temperaturas del área derivado de la generación de RSU.</p> <p><u>Hidrología (escorrentía/infiltración)</u> Contaminación de los mantos freáticos derivado de la mala disposición de RSU a causa de los lixiviados.</p> <p><u>Contaminación del agua</u></p>	<p>*Previo al inicio de actividades se realizará un taller con el objeto de generar conciencia sobre el personal, sobre el manejo adecuado de los residuos, incluyendo su separación y clasificación.</p> <p>*Se tendrá un sitio específico donde se colocarán los contenedores metálicos rotulados con tapadera donde se realice la separación correcta de los residuos.</p> <p>*Los solventes que sean utilizados serán tapados correctamente y manejados de acuerdo a las indicaciones que se indiquen.</p>	<p>*3 botes metálicos rotulados (orgánico, inorgánico, metal) con tapadera.</p> <p>*Comprobantes de recolección de residuos por parte de</p>

Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación	Parámetro de control (valor)
	<p>Contaminación directa sobre el área por la mala disposición de RSU.</p> <p><u>Uso de suelo</u> Contaminación y cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo ocasionado por una mala disposición de RSU.</p> <p><u>Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo</u> Contaminación por una mala disposición y exceso en la generación.</p> <p><u>Cobertura, diversidad y densidad de flora</u> Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo, mermando las condiciones de crecimiento de vegetación.</p> <p><u>Diversidad, densidad y hábitat de la fauna</u> Engerimiento por parte de la fauna de residuos mal dispuestos.</p> <p><u>Calidad paisajística</u> La mala disposición de los residuos podría mermar las condiciones del paisaje del lugar.</p>	<p>*Se realizará una limpieza de los contenedores cada semana.</p> <p>* Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos, dentro polígono y en la playa.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior.</p> <p>*La generación de RSU no excederá los 74 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Queda prohibida la quema de cualquier residuo.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).</p> <p>*Durante toda la operación del proyecto se promoverá el uso de productos biodegradables</p> <p>*Semanalmente, se realizarán campañas de recolección de residuos en el Área de Influencia establecida.</p> <p>*Los contenedores metálicos serán posicionados de tal manera que estén al alcance de todos.</p>	<p>la Autoridad competente.</p> <p>*El total de los RSU será de <74 Kg/trabajador /semana.</p>

Medidas especiales en caso de encontrarse con fauna en la etapa de construcción

Actividad: Iluminación nocturna generada por el conjunto de desarrollos inmobiliarios y zonas urbanas de la franja costera.

Impacto: Deslumbramiento o desorientación de fauna ocasionando modificaciones en su comportamiento.

La iluminación nocturna artificial tiene efectos sobre reptiles, anfibios, aves, peces y mamíferos ocasionando su deslumbramiento o desorientación con resultados fatales para su supervivencia.

El efecto de la iluminación nocturna artificial del conjunto de todos y cada uno de los desarrollos inmobiliarios en la franja costera provoca un impacto adverso significativo en el comportamiento de la fauna del ecosistema. Se trata de un efecto sinérgico y acumulado de todos los desarrollos. Se tendrá prohibido la colecta, captura o caza de cualquier especie.

Se instalarán mecanismos de control para regular la intensidad y orientación del alumbrado. Las fuentes de iluminación se colocarán considerando las posiciones correctas de funcionamiento de las fuentes de luz según Herranz, 2002

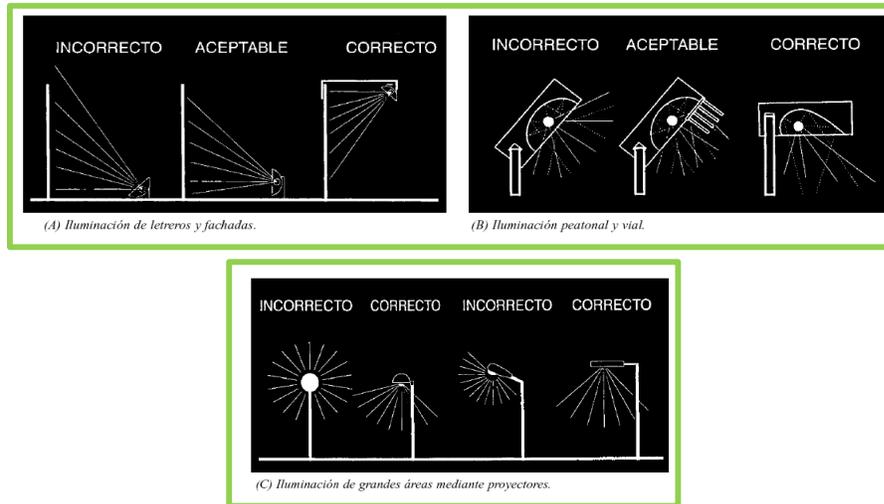


Imagen VI.1: Posiciones correctas de funcionamiento de las fuentes de luz

Medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de fauna

Perturbación del proceso de anidación de la tortuga marina y afectación a nidos, en un caso extraordinario de la presencia de un ejemplar.

Existe la posibilidad de llegada de alguna tortuga para desovar; sin embargo, como se ha venido mencionando a lo largo de este estudio, la playa en el sitio del proyecto no es considerada como de arribo de tortugas significativo. Durante el uso de la playa existe la posibilidad de llegada de alguna tortuga para desovar que pudiera ser perturbada por las actividades humanas; se puede afectar el nido de la tortuga u otra especie de fauna como aves principalmente por excavaciones y compactaciones múltiples (manuales) dadas por el tránsito peatonal y juegos playeros.

Medidas:

Se llevarán a cabo las siguientes prácticas enfocadas a la conservación y protección de la tortuga y fauna marina:

1. Se tendrá prohibido durante todas las etapas del proyecto la colecta, captura o caza de cualquier especie.
2. Se instalarán mecanismos de control para regular la intensidad y orientación del alumbrado. Las fuentes de iluminación se colocarán considerando las posiciones correctas de funcionamiento de las fuentes de luz según Herranz, 2002.
3. No se realizarán obras constructivas que puedan fungir como barreras físicas en la playa, ni en la zona federal marítimo terrestre.

4. Se orientarán los tipos de iluminación que se instalen cerca de la playa, de tal forma que su flujo luminoso se dirija hacia abajo y fuera de la playa, utilizando alguna de las siguientes medidas de mitigación del impacto: I) luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas; II) focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente; III) fuentes de luz de coloración amarillo o rojo puro, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.
5. Se tendrá prohibido a personal y usuarios del proyecto el tránsito vehicular en la zona de playa.
6. Se mantendrá la playa frente al proyecto libre de plásticos y otros residuos sólidos urbanos.
7. Se apoyará en la difusión de las buenas prácticas enfocadas a la conservación y protección de las tortugas y fauna marina.
8. En caso de la presencia de algún nido de tortuga en el sitio del proyecto se llevará a cabo su resguardo temporal a fin de notificarlo al Campamento Tortuguero más cercano y sea llevado para su manejo, resguardo y seguimiento.
9. Se llevará a cabo limpieza continua del espacio de suelo natural sin afectación de vegetación nativa.
10. Se instalarán tanto botes de basura como señalamientos prohibitivos e informativos acerca de tirar basura en la zona de playa y en la calle del fraccionamiento que colinda con Mangle.

VI.2 Medidas de compensación, prevención y mitigación

Como se manifestó con anterioridad el polígono del proyecto ha sido impactado a través de los años puesto que se encuentra sin vegetación presente en su totalidad, sin embargo, en su colindancia en la parte noreste del polígono, la calle colinda a todo lo largo con un canal con especies de mangle, éstos no se encuentran en buenas condiciones debido a las actividades acuícolas realizadas en este sistema de canales y esteros.

Por lo anterior y considerando que el presente proyecto trata de preparación, nivelación y construcción de vialidades de un fraccionamiento, el presente estudio muestra un análisis de los posibles impactos que se podrán generar durante las diferentes actividades a desarrollar que no serán muy significativos ni consideran la afectación a la vegetación de manglar colindante, sin embargo, acogiéndonos a numeral **4.43** de la **NOM-022-SEMARNAT-2003**, nos permitiremos proponer una medida de compensación en relación al cumplimiento de la citada norma. Para lo cual se llevará a cabo la plantación por medio de una restauración activa que consiste en la intervención humana directa, donde se reintroducirán especies erradicadas regionalmente y se aplica en casos donde la composición, la estructura y función del ecosistema son degradados u obstaculizados por factores como compactación del suelo, arroyos canalizados, especies invasoras, deforestación, actividades antropogénicas, fenómenos meteorológicos, incendios, entre otros factores. Mediante los procedimientos adecuados y el monitoreo necesario para asegurar el mayor porcentaje de supervivencia.

Ésta será dentro mismo ecosistema, precisamente en el uso de suelo de **Manglar** (Vegetación Hidrófila), al NorTE del proyecto, se encuentra a una distancia del proyecto aproximada de **101.69 m**. De acuerdo a los datos recolectados, los ejemplares de Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*) y Mangle Botoncillo (*Conocarpus erectus L*) son altamente ramificados, formando manchones perfectamente diferenciados. En el caso de los ejemplares de Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) presentan una estructura similar con una ramificación significativamente menor, las especies se desarrollan en las partes más cercanas al canal dejando algunos espacios desprovistos de vegetación entre los manchones. Dentro de estos espacios vacíos se llevará a cabo un programa de reforestación con mangle, con el fin de coadyuvar a la conservación de estas especies. Consistirá en 300 individuos (150 de Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y 150 de Mangle Botoncillo (*Conocarpus erectus L*)).



Imagen VI.2 Distancia del proyecto con el área a reforestar

Tabla VI.2. Coordenadas de área de reforestación

Polígono de reforestación	
X	Y
440532.91	2419384.46
440555.55	2419400.97
440587.95	2419390.73
440576.59	2419428.44
440555.33	2419459.77
440524.93	2419585.60
440485.56	2419575.66
440506.22	2419502.81
440520.01	2419453.00
440520.60	2419434.25
440520.01	2419420.45
SUPERFICIE = 9,187.00 m²	



Imagen VI.3 Vista satelital del área donde se realizará la reforestación.

Para la selección del sitio, y para incrementar las probabilidades de sobrevivencia, la plantación se realizará en las áreas permitidas, en el mismo ecosistema de índole Manglar. Además, se realizará en un periodo de 5 años, considerando el monitoreo e informes.

Ficha técnica de la especie considerada



Rhizophora mangle L.

Mangle rojo

Orden: Malpighiales

Familia: Rhizophoraceae

Categoría NOM-059-2010: Amenazada, no endémica

Forma de vida: Árbol

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE:

Árbol de hasta de 18 m de altura, de tronco derecho con abundantes raíces zancudas, de copa redondeada; flores de 2.5 cm de diámetro de color amarilloverdoso; los frutos contienen una sola semilla que germina en el interior del fruto, produciendo una radícula de hasta 30 cm de largo, que se desprende para incrustarse en el suelo lodoso donde empieza a crecer. Especie con un amplio patrón de distribución. Se le encuentra a lo largo de las costas del Golfo, el Pacífico y el Caribe, en latitudes tan extremas como Isla San Esteban en Baja California o Huixtla, en el sur de Chiapas. En la vertiente del Golfo se presenta desde Tamaulipas hasta Yucatán y Quintana Roo y en la vertiente del Pacífico desde Baja California Sur, Sonora hasta Chiapas. Altitud: nivel del mar.

DESCRIPCIÓN DE SU HÁBITAT:

Especie que se da inmediatamente después de la franja costera; en esteros, desembocaduras de ríos, manglares y en los petenes. Habita las costas americanas del océano Pacífico en forma continua, desde el sur de Sonora y Baja California hasta Ecuador, incluyendo el Archipiélago Galápagos. En el océano Atlántico, se presenta en forma discontinua desde las costas de Florida hasta Brasil. Se le encuentra en Bermuda y Bahamas, Antillas Mayores y Menores. En 1902 fue introducida a la isla de Molokai en Hawai y ahora se le encuentra en todas las islas del Archipiélago. Está especie también está presente en el occidente de Africa, desde Angola a Mauritania. En América el límite norte de su distribución está casi a los 24º de latitud norte en el Golfo de México y a los 29º N en el Pacífico.

USOS TRADICIONALES DE LA ESPECIE:

La corteza es usada para curtir pieles, la madera es muy resistente y se usa para construcciones rurales.

IMPORTANCIA ECOLOGICA:

Se trata de una especie halófila facultativa. Aun cuando presenta una amplia distribución y abundancia en el país, puede considerarse una especie rara debido a la distribución restringida de su hábitat (especie estenoica). Esta especie, junto con *Avicenia germinans* y *Laguncularia racemosa* como elementos dominantes, forma asociaciones conocidas como manglares. Típicamente es la especie de mangle ubicada en la parte de mayor influencia salina (frente del manglar) y en la que el nivel de inundación es mayor, aunque se trata de una especie con buenas capacidades para explotar hábitats con condiciones particulares diversas, pudiendo habitar en sitios con baja disponibilidad de nutrientes y baja salinidad. En lo que respecta a su densidad y abundancia de individuos mayores o iguales a 1 cm de diámetro a la altura del pecho, se presenta una gran heterogeneidad entre sitios a lo largo de ambas costas. Los sitios de latitudes más norteñas (Bahía Kino, Sonora; Tamiagua, Veracruz) presentan una menor abundancia con respecto a sitios más sureños (Chantuto, Chiapas; Centla, Tabasco.): 120 a 270 individuos/hectárea versus 4,000 a 5,000 individuos. /hectárea.

ESTADO DE CONSERVACIÓN:

Amenazada.

ACCIONES DE GOBIERNO PARA SU CONSERVACIÓN:

Se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010



Conocarpus erectus

Mangle botoncillo

Orden: Myrtales

Familia: Combretaceae

Categoría NOM-059-2010: Amenazada, no endémica

Forma de vida: Árbol

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE:

Árbol o arbusto de hasta 13 mts de altura, de tronco derecho y muy ramificado de color amarillento y de follaje denso; corteza oscura fisurada; las hojas alternas, lanceoladas o elípticas de 3-8 cm de largo por 1.5-3 cm de ancho, coriáceas y levemente carnudas, puntiagudo en ambos extremos, de color verde amarillo en ambas superficies; las flores se dan en los extremos de ramas y en axilas de la hoja y son de color verde-amarillento de pequeñas cabezas, cerca de 5 mm de diámetro en tallos delgados; los frutos son múltiples y redondeados de 10-12 cm de diámetro. Florece todo el año.

DESCRIPCIÓN DE SU HÁBITAT:

Especie que se encuentra en sabanas, petenes y manglares mezclados con otras especies de mangle.

USOS TRADICIONALES DE LA ESPECIE:

Su madera se usa para construcciones rústicas y la flor es melífera.

ESTADO DE CONSERVACIÓN:

Amenazada.

ACCIONES DE GOBIERNO PARA SU CONSERVACIÓN:

Se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Obtención de las plantas

Las especies a plantar serán obtenidas a partir de plántulas que serán recolectadas a través de semillas de los manglares del área, donde serán reproducidas para su posterior trasplante en el área propuesta que se encuentra desprovista de vegetación dentro del sistema. En caso de dificultarse la obtención de semillas y propágulos pueden ser comprados en los viveros cercanos de la zona.



Imagen VI.4 Semillas de Manglar

Los criterios para la selección de semillas y propágulos de mangle son:

- Provenir de árbol semillero seleccionado
- Deben estar sanas, buena presencia y bien desarrolladas
- No deben tener: golpes, heridas, cicatrices, manchas ajenas al color natural de las semillas, material adherido y cuerpos extraños.
- Color, sabor y olor típico de la especie
- Buena germinación.
- Tener una coloración marrón.

El sustrato de los envases debe presentar textura franca-limosa con buenas condiciones de humedad, a saturación. Las semillas se deben sembrar enterrando la mitad de la semilla, la parte enterrada debe corresponder a la sección de salida de la raíz. Se recomienda enterrar dos semillas por bolsa o cono semillero. También se puede considerar la reproducción a través de estacas y rebrotes.



Imagen VI.5 Reproducción de semillas de Manglar obtenidas de los individuos presentes en el área

Cuando se producen en vivero se les da mantenimiento por 1 mes, cuando tienen 2 o 4 hojas y no mucho tiempo después, ya que sus raíces se curvan o enrollan en la bolsa plástica y pueden influir en el desarrollo futuro de los árboles, posteriormente se trasladan al sitio de plantación.

A partir del tercer año aparecen las raíces aéreas, en el quinto se estabilizan las raíces aéreas, de los 8 a los 10 años las raíces y el follaje se desarrollan normalmente. Los individuos deben tener una altura de al menos 20 cm para evitar que sean arrancados.

Se deben elegir las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos $\frac{1}{4}$ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del trasplante de las plantas. Para este caso, no será necesario considerar las condiciones de transporte ya que la reproducción será *in situ*.

METODOLOGÍA DE PLANTACIÓN (REFORESTACIÓN)

Climograma

Considerando los resultados expuestos realizando el cálculo de la evapotranspiración por medio del segundo método de Thornthwaite, se observa que la evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 20 cm, por lo que la humedad en el suelo se conserva, lo que las convierte en tierras fértiles para el cultivo o plantaciones.

La época de lluvias comienza a finales de mayo hasta principios de noviembre, siendo agosto el mes que presenta mayor precipitación. Se recomienda realizar la plantación en temporada de lluvias, por lo tanto, será en los meses de agosto y septiembre.

Tabla VI.3 Rango de Precipitación Media Anual del Sistema Ambiental

Elementos (Promedio anual)	Estación						
	18065 Amado Nervo	18004 Capomal	18037 El Tizate	18069 El Verdineño	18022 Mexcaltítan	18034 Santiago Ixcuintla	18072 Palmar de Cautla
Precipitación (mm)	1,357	1,529	1,568	1,379	1,160	1,324	1,030
Evaporación	1,920	1,821	1,851	1,823	1,465	1,724	1,665
Días con lluvia	74	82	78	81	72	74	40
Días con niebla	9	68	4	2	37	41	2

Fuente: Normales Climatológicas por Estación de Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA.

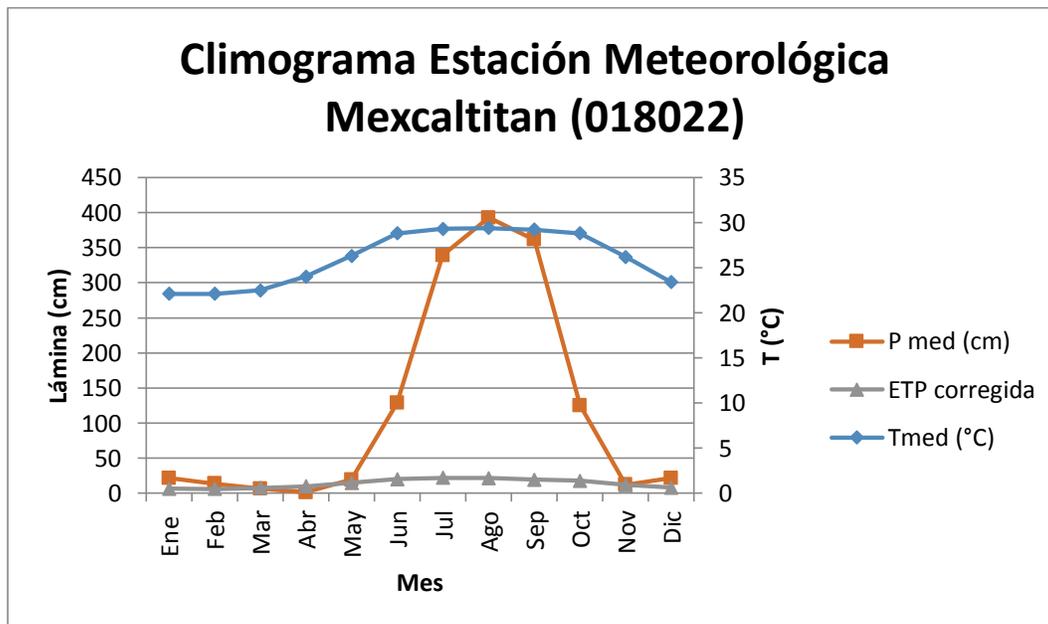


Diagrama VI.2 Climograma Estación Meteorológica Mexcaltitan

La plantación de Mangle se realizará con las técnicas estipuladas en la página de CONAFOR.¹

Materiales y equipo para la plantación

Tabla VI.3 Materiales y equipo para la plantación

○ Pala	○ GPS
○ Cintra métrica	○ Sustrato (mezcla previa elaborada con insumos de abono, enraizante, insecticidas y sustrato)
○ Barras	○ Camioneta Pick-Up
○ Machetes	○ Cámara fotográfica
○ Guantes	○ Hojas de registro
○ Estacas	○ Plumas o lápices
○ Cuerda	○ Listones de color llamativo
○ Carretilla	○ Malla

Procedimiento

Una vez localizada el área de plantación de mangle, ésta será delimitada y marcada para garantizar su sobrevivencia, después se procede con la preparación del sitio.

Preparación del terreno

Para incrementar las probabilidades de sobrevivencia se debe realizar una limpieza del área (ramas, arbustos). Y garantizar la existencia del flujo del agua, ya que estos son esenciales para la obtención de los nutrientes necesarios para el crecimiento de la planta.

El canal deberá proveer de un efluente pequeño pero continuo de agua salobre; sin que llegue a inundar el área de plantación, pero sí mantenerla húmeda. Aunado a lo anterior, se realizará una barrera ya sea de estacas o de malla para proteger el sitio de animales de gran tamaño.

Plantación

Una vez que se tiene preparado el terreno, se procede a la marcación de los puntos donde se plantarán cada uno de los ejemplares, ésta puede realizarse con la ayuda de estacas. La marcación de cada punto será a una distancia de 2 m, o mayor dependiendo de los espacios entre los ejemplares existentes, la siguiente hilera comenzará a una distancia de 1 m para que de esta manera cada individuo quede distribuido en zigzag, como se muestra en la **Imagen VI.6**.

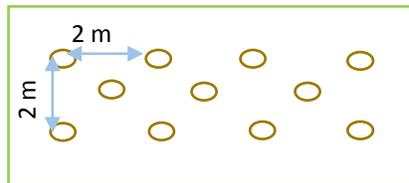


Imagen VI.6 Distribución en zigzag para plantación de manglar

¹ CONAFOR. (1222). Laguncularia recemosa (L.) Gaertn.. 18-08-2021, de CONAFOR Sitio web: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/937Laguncularia%20recemosa.pdf>

La semilla germina cuando el fruto aún está cerrado, son vivíparas y permanece unida a la planta madre de seis a ocho días. La emergencia de la radícula ocurre 10 o 12 días después de que el fruto se desprendió. Los frutos se siembran introduciendo suavemente la parte radical en el fango, a una profundidad de 5 a 7 cm.

Con la ayuda de una navaja, cuidadosamente, se remueve la bolsa en la que ha sido transportado, de tal manera que el suelo con el que viene el individuo no se disperse y se introduce en el hoyo.

En caso de que queden espacios sin tierra se deberá agregar más sustrato para evitar que la planta pueda ser removida fácilmente por algún animal.

Protección y señalamientos

Debido a la localización de la plantación será importante considerar instalar un sistema de protección para ésta. Éste podrá realizarse mediante la instalación de troncos para su delimitación y una malla de un metro de altura, alrededor del polígono; así como la instalación de señalamientos informativos, con el objeto de garantizar su sobrevivencia, cuidado y su identificación con el resto de la vegetación existente.

Mantenimiento

Se deberá dar un mantenimiento continuo durante 1 a 5 años, además se verificará las condiciones de la planta, que ésta no tenga algún tipo de plaga o que hayan crecido algún tipo de planta invasora que impida su crecimiento, además se deberá remover los residuos sólidos urbanos que pudieran haberse acumulado.

Al igual que la plantación, los aditamentos de protección que se realizaron deberán mantenerse en óptimas condiciones, para garantizar el desarrollo de la planta, así como para identificar las plantas motivo del presente Estudio.

Monitoreo

A partir de que se realice la plantación, se comenzará la toma de evidencia fotográfica de las actividades que se efectúen, relacionadas con el presente estudio, deberá llevar a cabo por un máximo de 5 años en lo que la planta toma la fuerza necesaria para poder subsistir de manera autónoma.

Se realizarán recorridos mensuales para la toma de evidencia fotográfica y el mantenimiento de la plantación, hasta que se considere que éstos se encuentran ya establecidos y en condiciones de prosperar por sus propios medios. Una vez que esto suceda se realizarán los recorridos de manera anual.

Se realizará un conteo para identificar el porcentaje de sobrevivencia considerando los datos que se obtengan y se registren en las **Tablas de Monitoreo de Crecimiento** que se presenta al final del presente capítulo.

Indicador de eficacia

Se efectuará un conteo de las ejemplares que sobreviven, y en función a los que fueron plantados, se calculará el porcentaje de sobrevivencia.

$$\% \text{ Sobrevivencia} = \frac{\# \text{ de ejemplares vivos}}{\# \text{ de ejemplares plantados}} \cdot 100$$

Para comprobar que la aplicación de esta medida de compensación haya sido efectiva se espera una sobrevivencia mínima del 80%.

Debido a que, posterior a este informe se realizará una Manifestación de Impacto Ambiental, dentro de los informes mensuales, se presentarán los avances de la plantación.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El presente cronograma indica los tiempos y las actividades para la realización de la Reforestación de Mangle. Se debe considerar que, por la cantidad de individuos a plantar, las acciones se realizarán en un periodo de 5 años, razón por la cual en el siguiente Cronograma las actividades de “Preparación para la plantación (cada año)” como su nombre lo dice deberán aplicarse cada año.

Cronograma de la plantación “Fraccionamiento Puesta del Sol”																
Etapa/Actividad	Mes												Año			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5
Preparación para la plantación (cada año)																
Recolección de semillas (<i>Conocarpus erectus</i> y <i>Rhizophora mangle</i> L.)																
Regeneración de semillas en bolsas individuales																
Cuidado de la planta en bolsas individuales																
Selección e identificación del sitio																
Plantación																
Plantación																
Instalación de protección y señalamientos																
Mantenimiento (limpieza, retiro de RSU, protección contra plagas, apertura de canales)																
Monitoreo																
Informes																

ELABORACIÓN DE INFORMES E INDICADORES DE EFICACIA

Derivado de la ejecución de esta medida se realizarán y presentarán Informes Parciales y uno Final a la Autoridad competente (**SEMARNAT**). En dichos informes se hará una exposición de las actividades realizadas, y los logros obtenidos durante la ejecución de la medida (en base al indicador de eficacia), así como conclusiones. En caso de

ser necesario se plantearán las acciones que se realizarán para mejorar las condiciones de la plantación y si se presentan individuos muertos se indicarán las causas.

El informe también deberá contar con un plano de ubicación de la plantación y fotografías.

VI.3 Programa de vigilancia ambiental.

La sistematización del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio más la imposición de condicionantes en caso de obtener la autorización correspondiente, se integrará en lo que se denomina Programa de Vigilancia Ambiental (**Anexo VI.1**), y que se presentarán de manera anual ante la Secretaría.

VI.4 Seguimiento y control (monitoreo)

Anexo VI.1

VI.5 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

No aplica

VI.6 Impactos residuales

Se considera un impacto ambiental residual a todo impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Para el proyecto en cuestión, se considera como impacto residual las obras a realizar, ya que perdurarán durante el tiempo de vida útil del proyecto, esto contemplando que los demás impactos obtenidos en el Capítulo V podrán ser mitigados, prevenidos y compensados, así mismo se establecen medidas que traerán mayores beneficios al área.

Cabe mencionar que el proyecto será establecido en un área completamente intervenida, por lo que los impactos resultan ser de significancia *moderada*, aun así, con la introducción de servicios, se está planteando un proyecto con planeación urbana que evitará exista afectación al ecosistema.

ÍNDICE

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades	2
VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación:	3
VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto con medidas de mitigación	3
VII.4 Pronóstico ambiental	4
VII.5 Evaluación de alternativas	4
VII.6 Conclusiones	4

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

A nivel general en lo que corresponde al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental donde se inserta, éste ha sido sistemáticamente transformado. Sólo algunas áreas, por su difícil acceso y relieve pronunciado, conservan sus características originales, pero, no obstante, también, van cediendo campo. Así pues, el escenario actual de la zona del proyecto, presenta niveles importantes de alteración, sobre todo en sus componentes faunístico y florístico.

Aunado a lo anterior puntualizamos las siguientes consideraciones a fin de definir los escenarios del proyecto:

1. El uso de suelo del predio de acuerdo con la serie VI de Uso de Suelo del INEGI está considerado como Vegetación Hidrófila aun cuando toda esta vegetación se encuentra fuera del polígono del proyecto.
2. El proyecto no contempla la remoción de vegetación forestal, ya que en su totalidad se encuentra cubierto por pastizal y vegetación herbácea.
3. El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida de índole federal o estatal.
4. La fauna que se puede avistar en el Sistema Ambiental consiste en pequeños mamíferos y reptiles terrestres que se desplazan entre los predios aledaños y el área del proyecto, así como diversas especies de aves costeras. Destacan por su categoría de protección en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** los reptiles: Garrobo (*Ctenosaura pectinata*) y la Iguana verde (*Iguana iguana*), especies son tolerantes a la presencia humana y se pueden observar en ambientes urbanizados.
5. La generación de residuos sólidos urbanos será recolectada por el Ayuntamiento del municipio, que será dispuesto en el Relleno Sanitario de la localidad.

Como preámbulo y realizando un análisis de lo que se ha venido señalando en los capítulos anteriores, el área de estudio ya presenta una alta perturbación derivado de actividades agrícolas, razón por la cual actualmente, el sitio se encuentra en su totalidad cubierto maleza y pastizal, además, en la Zona Federal Marítimo Terrestre Cabe resaltar que, del lado noreste se tiene la presencia de diferentes edificaciones como restaurantes.

VIII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades

El polígono del proyecto se encuentra sobre un ecosistema perturbado por diferentes actividades antropogénicas, éste es considerado como de uso agrícola, por lo que desde tiempo atrás no cuenta con vegetación forestal (ver **Tabla VII.1**), se encuentra totalmente cubierto por pastizal, por lo que en caso de continuar sin alguna actividad, éste podría seguir como un terreno baldío, el cual socialmente podría traer mayores repercusiones.

En caso de que a este polígono se le quiera dar el uso agrícola, el tipo de suelo no es el más productivo para tal actividad, razón por la cual se dejó abandonado.

Tabla VII.1 Imágenes satelitales comparativas de las condiciones del polígono del 2010 y 2021



VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación:

Debido a las condiciones actuales en las que se encuentra el predio, donde no existe vegetación forestal y que se encuentra totalmente despejado y considerando que en esta etapa se plantea introducción de vialidades y de servicios como la luz eléctrica, la operación de éste no causaría mayor impacto sobre las condiciones ambientales actuales.

Sin embargo, durante la etapa de construcción en caso de no contemplarse las medidas de prevención planteadas, los residuos sólidos urbanos que no sean puestos a disposición de manera adecuada, podrían causar afectación en las áreas depositados. Así mismo, en caso de que no se realice la contratación de baños portátiles se podría ocasionar mayor contaminación sobre la superficie del suelo, así como de los mantos freáticos.

VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto con medidas de mitigación

En esta etapa, el proyecto contempla la operación de vialidades internas, así como la introducción de la luz eléctrica, para posteriormente realizar una lotificación adecuada, se tendrá un reglamento de construcción que especifique que cada edificación deberá contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales, así como una superficie de áreas verdes en función al área de construcción y así evitar la afectación sobre el sustrato y los mantos freáticos.

Durante la preparación del sitio y construcción, se prevé el manejo adecuado de los residuos para prevenir la contaminación por lixiviados, además de realizar de manera semanal campañas para recolección de residuos en la playa. Así mismo, se contemplan medidas para prevenir la emisión de gases de efecto invernadero a partir de la maquinaria utilizada. Aunado a lo anterior, las necesidades fisiológicas de los trabajadores serán realizadas en baños portátiles, mismos que sus residuos serán manejados por la empresa contratada.

Para evitar afectación sobre los componentes bióticos, se prevén medidas que ayudará a generar conciencia en el personal.

VII.4 Pronóstico ambiental

Considerando la información de los capítulos anteriores y lo presentado en éste, se considera que la preparación del sitio, nivelación y construcción de vialidades del proyecto traerá mayores beneficios, no solo económicos sino ambientales, ya que atraerá mayor afluencia de turistas tanto como locales y nacionales, además, se debe considerar que es un proyecto planificado que contará con todas las recomendaciones ambientales que se pudieran concretar, mejorando las condiciones del sitio.

VII.5 Evaluación de alternativas

No se consideran alternativas, ya que los impactos ambientales y sociales que pudiera ocasionar serían mayores en otra área, por lo tanto, se encuentra perturbado por diferentes actividades antropogénicas, como la agricultura, esto desde antes de la existencia del proyecto en cuestión.

La selección del sitio se realizó a partir de que el polígono del proyecto tiene un valor de importancia en cuanto a su ubicación considerando un enfoque comercial y turístico. Ya que, como se encuentra en la única playa con acceso de la zona y es parte importante del crecimiento económico y turístico del municipio, razón por la cual la gente está buscando lugares para tener espacios de esparcimiento y recreación.

A continuación, se exponen algunos de los más importantes criterios por los que se seleccionó el sitio:

- Ausencia de fauna silvestre.
- Ausencia de vegetación forestal
- Área con desmontes previos, actividades agrícolas pasadas y construcciones habitacionales y de servicios cercanas.
- Presencia de restaurantes
- Factibilidad de energía eléctrica.
- Factibilidad de agua potable.
- Factibilidad de tratamiento de aguas residuales
- Accesibilidad al terreno.

VII.6 Conclusiones

Considerando la información y el análisis de información proporcionada en cada uno de los Capítulos de este estudio, demuestra que la preparación del sitio, y la construcción de vialidades para la lotificación del polígono del presente proyecto, traerá mayores beneficios económicos, sociales y ambientales de los que el predio sin el proyecto podría beneficiar, ya que por su naturaleza y localización, además de su enfoque sustentable, mejorará la perturbación existente de las condiciones naturales de la zona.

La continuidad del sistema natural no será afectada, los ecosistemas continuarán desarrollando los procesos ecológicos tales como refugio, alimento para la fauna, protección al suelo, regulación del clima, mantenimiento y recarga del manto freático y corrientes hidrológicas, captura de carbono y paisaje en las zonas altas y conservadas.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por las etapas del proyecto, se considera que de manera global son poco significativos y que para la mayoría se implementaran medidas de prevención y mitigación, lo que hace al proyecto técnica y ambientalmente factible.

El proyecto, no presentará impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar así, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio.

Aunado a lo anterior, contribuirá y apoyará el desarrollo social y económico del Municipio de Santiago Ixcuintla, ya que al realizar un análisis de costo-beneficio ambiental, podemos concluir que los impactos que se generarán, pueden ser mitigados, compensados y prevenidos, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la zona, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos en la región.

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

Se enlistan a continuación los instrumentos, documentos, elementos e información que respaldan la elaboración de la MIA-P:

VIII. Documentación

1. Copia certificada del Acta constitutiva de la empresa promotora.
2. Copia certificada de la credencial INE del Representante Legal de la promotora.
3. Copia certificada de documentos que acreditan la propiedad del predio.
4. Programa de vigilancia ambiental.

VIII.2 Fotografías

1. Anexo fotográfico

VIII.3 Planos

1. Plano Levantamiento topográfico del predio.
2. Plano de conjunto de distribución de áreas del proyecto.

VIII.4 Instrumentos utilizados

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** – Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.
- **Cartas INEGI Mapa Digital de México V6.1**
- **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021:** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- **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.** – Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.
Anexo Normativo III – Lista de especies en Riesgo.

VIII.5 Bibliografía

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA
- Ley de Bienes Nacionales y su reglamento.
- Plan de Desarrollo municipal del Ayuntamiento del Santiago Ixcuintla.
- Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN), INEGI, 2000.
- Guía de aves canoras y de ornato; Instituto Nacional de Ecología. Ley estatal del equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Nayarit.

- Aves de México, guía de campo; Roger Tory Peterson y Edward L. Chalif.
- Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México: José Ramírez Pulido, Ricardo López Wilchis, Carolina Müdespacher e Irma Lira.
- Fauna silvestre de México; a. Starker Leopold; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental; V. Conesa Fernández-Vítora; 2000.
- Aves de Nayarit; Universidad Autónoma de Nayarit; Coordinación General de Enseñanza Superior.
- Téllez, O. 1995. Flora, Vegetación y Fitogeografía de Nayarit, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Tesis de Maestría. México.
- Woolrich-Piña, G.A., Ponce-Campos, P., Loc-Barragán, J., Ramírez-Silva, J.P., Mata-Silva, V., Johnson, J.D., García-Padilla, E. y Wilson, L.D. 2016. The herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation. *Mesoamerican Herpetology* 3: 376-448.
- Molina, D., Maldonado-Gasca, A, Miramontes-Medina, E. 2016. Listado de la avifauna de humedales de la costa sur de Nayarit, México. *BIOCYT Biología, Ciencia y Tecnología* 9: 642-655.
- Naturalista, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en línea: <http://www.naturalista.mx/>. Consulta: 10 de Julio del 2017.
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/11-bigno7m.pdf
- CONAFOR, Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales.
- <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?buscar=1&tipo=nombre&campo=loc&valor=Los%20Ayala&ent=18&mun=004>
- https://www.researchgate.net/publication/242241585_VALORACION_DE_LOS_ASPECTOS_VISUALES_DEL_PAISAJE_MEDIANTE_LA_UTILIZACION_DE_UN_SIG Autores