ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2
I.1 Datos generales del proyecto 2
I.1.1 Nombre del proyecto 2
I.1.2 Ubicación del proyecto 2
I.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.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 4
I.3 Nombre del responsable técnico del estudio 4
1.3.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental 4
I.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio 5
I.4 Fecha de elaboración del presente instrumento 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

Casa Patricia

I.1.2 Ubicación del proyecto

Las obras motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), se ubican en la localidad de Playa Novillero, municipio de Tecuala, Nayarit; con localización en las coordenadas UTM: PM1: X= 429,549.5406, Y= 2,474,328.6354; y PP1: X= 429,603.8540, Y= 2,474,345.3426; en la zona 13 N, esto con base en el sistema de referencia global: WGS84.



Figura I.1 *Localización del Área de Estudio*

Las siguientes tablas indican los cuadros de construcción del Área de Estudio, según el plano de delimitación con clave: **DDPIF/NAY/2011/02 DE 2022, hoja 16 de 18,** elaborado por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT.

Tabla I.1 *Cuadro de construccion de la Zona Federal Maritimo Terrestre*

CUADRO DE CONSTRUCCION ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				PM1	2,474,328.6354	429,549.5406
PM1	ZF1	N 72°54'06.29" E	20.001	ZF1	2,474,334.5159	429,568.6575
ZF1	ZF2	S 16°34'27.79" E	8.264	ZF2	2,474,326.5948	429,571.0150
ZF2	ZF3	S 16°34'27.86" E	6.095	ZF3	2,474,320.7526	429,572.7538
ZF3	PM2	S 72°55'42.22" W	20	PM2	2,474,314.8814	429,553.6353
PM2	PM3	N 16°35'02.75" W	6.269	PM3	2,474,320.8896	429,551.8460
PM3	PM1	N 16°34'27.86" W	8.082	PM1	2,474,328.6354	429,549.5406
SUPERFICIE = 287.102 m^2						

Tabla I.2 *Cuadro de construccion de Terrenos Ganados al Mar*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE TERRENOS GANADOS AL MAR						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				ZF1	2,474,334.5159	429,568.6575
ZF1	TGM1	N 72°54'06.29" E	24.398	TGM1	2,474,341.6891	429,591.9771
TGM1	TGM2	S 17°16'52.06" E	14.437	TGM2	2,474,327.9042	429,596.2656
TGM2	ZF3	S 73°04'54.88" W	24.575	ZF3	2,474,320.7526	429,572.7538
ZF3	ZF2	N 16°34'27.86" W	6.095	ZF2	2,474,326.5946	429,571.0150
ZF2	ZF1	N 16°34'27.86" W	8.265	ZF1	2,474,334.5159	429,568.6575
SUPERFICIE = 352.559 m^2						

Tabla I.3 *Cuadro de construccion de Predio de Propiedad*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE PREDIO PROPIEDAD						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				TGM1	2,474,341.6891	429,591.9771
TGM1	PP1	N 72°54'06.29" E	12.426	PP1	2,474,345.3426	429,603.8540
PP1	PP2	S 17°05'53.71" E	14.51	PP2	2,474,331.4739	429,608.1201
PP2	TGM2	S 73°14'29.57" W	12.38	TGM2	2,474,327.9042	429,596.2656
TGM2	TGM1	N 17°16'52.06" W	14.437	TGM1	2,474,341.6891	429,591.9771
SUPERFICIE = 179.513 m^2						

Tabla I.4 *Superficie total del Área de Estudio*

Superficie Total	
Polígonos /zonas	**Superficie (m^2)**
Zona Federal Marítimo Terrestre	287.102
Terrenos Ganados al Mar	352.559
Predio de Propiedad	179.513
TOTAL	**819.174**

I.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 mayor a 50 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

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

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

No aplica

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

1.2.4.1 Personas autorizadas para recibir notificaciones

I.3 Nombre del responsable técnico del estudio

1.3.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

ECOBIOS Consultoría Ambiental

Cedula profesional: 5530854

Miembro de la **Academia Mexicana de Impacto Ambiental A.C.**
Núm. socio: SI18179

Registro PAPSAN: NR-SDS/063

Miembro de la **Asociación Nayarita de Consultores Ambientales A.C.**
Cargo en Comité: Secretaria
Núm. Socio ANCA-012

Registro de Prestador de Servicios Ambientales en el Padrón Municipal de Bahía de Banderas:
ODUMA/MA/EA/017/2023

Colaboró:

I.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio

I.4 Fecha de elaboración del presente instrumento
Agosto, 2026

ÍNDICE

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2
II.1 Información general del proyecto 2
II.1.1 Naturaleza del proyecto 2
II.1.2 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental 4
II.1.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 8
II.1.4 Vías de acceso 8
II.1.5 Selección del sitio 9
II.1.6 Inversión requerida 9
II.2 Características particulares del proyecto 10
II.2.1 Ubicación y dimensiones del proyecto 10
II.2.2 Obras e instalaciones existentes 12
II.3 Etapa de operación y mantenimiento 17
II.3.1 Programa de actividades de mantenimiento 17
II.3.2 Personal necesario 17
II.3.3 Servicios necesarios para la operación y mantenimiento 18
II.4 Etapa de abandono del sitio 20
II.4.1 Utilización de explosivos 21
II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 21
II.6 Descripción de tecnologías para control de residuos líquidos y sólidos 25
II.6.1 Control de residuos líquidos 25
II.6.2 Control de residuos sólidos 26
II.6.3 Tecnologías para control y reducción del consumo de agua potable 27
II.6.4 Tecnologías para control y reducción del consumo de energía eléctrica 28

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto denominado **"Casa Patricia"** consiste en la continuidad de las actividades de operación y mantenimiento de las obras e instalaciones existentes de una casa habitación de descanso, ubicada sobre la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT), Terrenos Ganados al Mar (TGM) y Predio de Propiedad Privada, en la localidad de Playa Novillero, municipio de Tecuala, estado de Nayarit; en las coordenadas de referencia UTM PM1: X = 429,549.5406, Y = 2,474,328.6354 y PP1: X = 429,603.8540, Y = 2,474,345.3426, correspondientes a la zona 13 Norte, con base en el sistema de referencia geodésico WGS84.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

Las obras y actividades motivo de esta MIA-P, son competencia de la federación por situarse en los polígonos que abarcan Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar; así como por su ubicación dentro de un ecosistema costero. Lo anterior se indica en la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** en sus artículos 3°, fracción XIII Bis y artículo 28°, fracciones IX y X; así como también en su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental,** en el artículo 5°, incisos Q) y R), fracción I y II, tal como se menciona en el presente capítulo.

Como antecedente, se cuenta con el Título de Concesión DGZF-203/14, correspondiente al expediente 421/NAY/2014, expedido a favor de la C. Patricia Enríquez Jáuregui con fecha 28 de agosto de 2014, del cual se anexa copia al presente documento. Sin embargo, derivado del fallecimiento de la titular, se tiene previsto llevar a cabo la notificación para su extinción y realizar el trámite para la obtención de un nuevo título de concesión ante la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT, mismo que será promovido por el C. Sergio Armando López López, viudo de la citada titular. Asimismo, dicha solicitud de concesión, junto con la presente Manifestación de Impacto Ambiental, serán ingresadas de manera simultánea ante la SEMARNAT, a efecto de dar continuidad al procedimiento administrativo correspondiente para la regularización del uso y aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Por otra parte, con respecto al uso de suelo establecido por el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Municipio de Tecuala, Nayarit, el Área de Estudio se encuentra ubicado en el tipo de uso de suelo: **Comercio y Servicios Impacto Bajo,** el cual indica lo siguiente:

Comercio y Servicios

Corresponde a las zonas mixtas cuya principal característica es la mezcla de los diferentes usos y actividades que pueden coexistir desarrollando funciones complementarias o compatibles y, se generan a través de corredores urbanos y en las partes centrales de los centros de población.

CS2. Comercio y Servicios Impacto Bajo

Corresponde a las zonas donde la habitación coexiste en forma equilibrada con usos comerciales y de servicios, cuya zona de influencia es un distrito urbano, con un coeficiente de ocupación del suelo de 0.8.

En la siguiente figura se observa un extracto del Plano Secundario de Usos de Suelo, clave E06 del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tecuala, Nayarit.

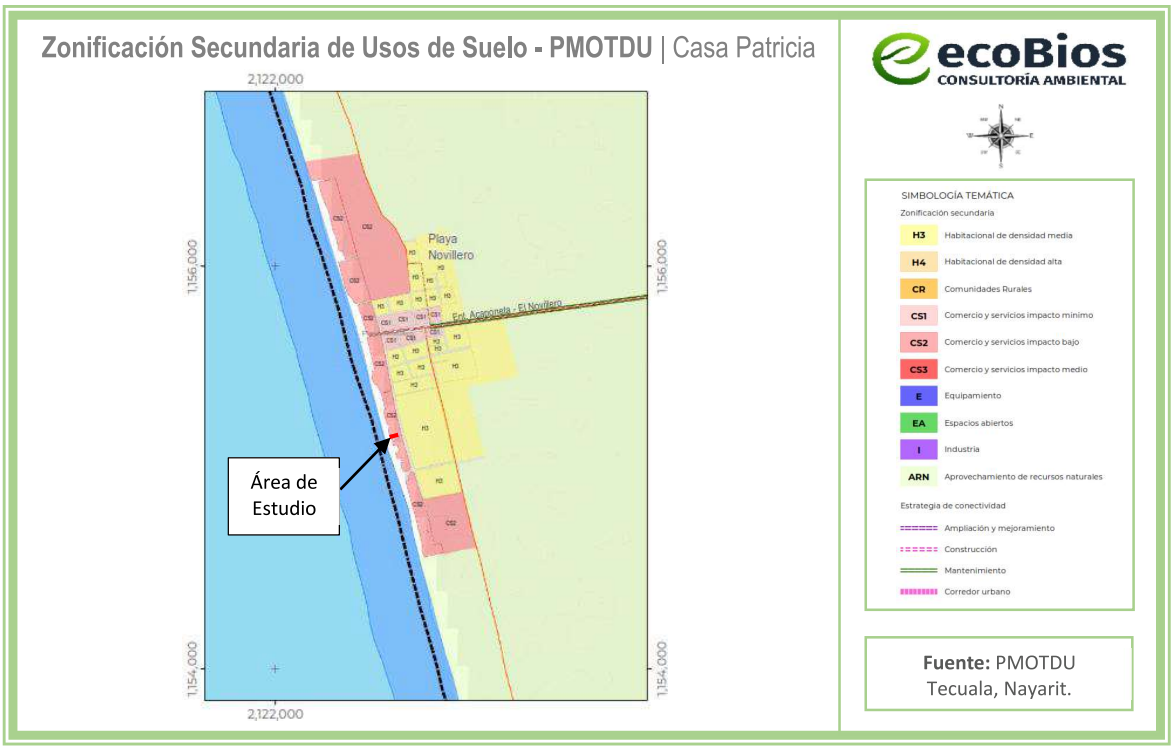


Figura II.1 *Usos de suelo en el Área de Estudio*

Asimismo, según la carta de Vegetación y Uso de Suelo VII, 2018, del INEGI, las obras se encuentran en el uso de suelo de tipo: asentamiento humano y el resto del predio en el uso de suelo de tipo: vegetación de dunas costeras; en el *Capítulo IV* se estudiará con más detalle.

Como se mencionó anteriormente, debido a las características, naturaleza y ubicación del proyecto, las obras y actividades motivo de esta MIA son de competencia federal en materia de evaluación del

impacto ambiental. En este sentido, se presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) con el propósito de dar cumplimiento a la legislación ambiental aplicable y obtener la autorización correspondiente por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Lo anterior, en virtud de que el proyecto se desarrolla en un predio que comprende las actividades de continuación de la operación y el mantenimiento de obras existentes dentro de las superficies de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT) y Terrenos Ganados al Mar (TGM), en un ecosistema costero; características que requieren la evaluación y autorización previa de la autoridad ambiental federal.

Asimismo, la elaboración y presentación de la presente MIA atiende a lo establecido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) dentro del **Resolución Administrativa No. PFPA/24.5/3S.4/0007/2025/0086** con fecha de 6 de agosto del 2026, por no contar con autorización en materia de impacto ambiental. A continuación, se transcribe una parte de dicha resolución en la cual se describen las obras existentes:

"*…es un terrero de forma rectangular que colinda con los terrenos ganados al mar y con la zona federal marítimo terrestres; con las siguientes obras mismas que a continuación se mencionan: en predio colindante o propiedad privada se observa la construcción de una casa-habitación, construida de block y cemento de un solo nivel, en una superficie aproximada de 220 metros cuadrados, misma que cuenta con todos los servicios públicos, colinda con terreno ganado al mar en donde se observa las siguientes obras cuenta con área de alberca y chapoteadero, baños, una barra, área de concreto, escaleras de concreto, un muro de protección de construido de piedra con cemento en aproximadamente 12 metros de largo por 1 metro de alto y 40 centímetros de ancho, barda frontal y sobre estos la colocación de tubo de pvc y escaleras de acceso de concreto, así como la instalación de ramada rustica construida de material de la región madera y palapa, enterradas los postes de madera en la arena de mar, en una superficie aproximada de en 200 metros cuadrados, así mismo en la zona federal marítimo terrestre no se observa obra alguna solamente la ocupación de la Zofemat."*

II.1.2 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental

Con el propósito de evaluar el grado de afectación ambiental existente en el área donde se localizan las obras motivo de esta MIA, se realizó un análisis comparativo de imágenes satelitales históricas correspondientes a los años 2003, 2016 y 2024, con el fin de identificar los cambios ocurridos en la cobertura del suelo y en el patrón de ocupación del territorio.

El análisis muestra que desde el año 2003 la localidad de Playa Novillero presentaba una ocupación humana consolidada a lo largo de la franja costera, conformada por viviendas, caminos de acceso y áreas de servicios, mientras que hacia el interior predominaban parcelas agrícolas y áreas con vegetación

dispersa. El predio donde se ubica el proyecto ya formaba parte de este contexto urbano-rural, por lo que la zona había experimentado previamente procesos de transformación derivados del establecimiento de asentamientos humanos.

En la imagen correspondiente al año 2016 se observa una mayor consolidación de la localidad, reflejada en el incremento de edificaciones dentro del núcleo urbano y en el desarrollo de vegetación asociada a los predios habitacionales, sin que se identifiquen modificaciones importantes en el patrón de uso agrícola del territorio circundante.

Por su parte, la imagen del año 2024 evidencia que la configuración general de la localidad permanece similar a la registrada en 2016, apreciándose únicamente el crecimiento paulatino de algunas construcciones y la consolidación de la infraestructura existente, sin observarse procesos de expansión urbana de gran magnitud ni cambios sustanciales en el paisaje del entorno inmediato del proyecto.

En particular, el predio donde se ubica el proyecto mantiene una ocupación consistente con la observada en los registros históricos, por lo que las actividades objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponden a la operación y mantenimiento de una vivienda existente, sin implicar la incorporación de nuevas superficies al desarrollo urbano ni la transformación adicional de áreas con cobertura vegetal.

Con base en el análisis multitemporal realizado, se concluye que el Área de Estudio presenta un grado de afectación ambiental medio, derivado de la ocupación histórica de la localidad y de la presencia de infraestructura habitacional y de servicios previamente establecida. No obstante, el entorno conserva superficies agrícolas y áreas con vegetación que contribuyen al mantenimiento de las funciones ecológicas del paisaje, por lo que el proyecto se inserta en un escenario ambiental previamente antropizado, sin representar un elemento detonador de nuevos procesos de transformación territorial.

En la ***Figura II.2*** se presenta un análisis comparativo mediante imágenes satelitales correspondientes a los años antes mencionados: 2003, 2016 y 2024:



Figura II.2 *Grado de afectación ambiental de la zona del Área de Estudio en el año 2003, 2016 y 2024*

Aunado a ello, es importante destacar que, dentro del predio, no todos los medios abióticos y bióticos tuvieron una modificación y/o afectación respecto de la presencia de las obras, por lo que a continuación se llevará a cabo una descripción del grado de afectación ambiental que pudieron tener los siguientes componentes ambientales:

Tabla II.1 *Descripción del grado de afectación o modificación por componente ambiental*

Componente ambiental	Modificación y/o alteración (Estado actual)
Aspectos Abióticos	
Clima	Se mantiene sin cambios. El clima y el microclima registrados para el sitio permanecen sin cambios. Las obras y actividades, por su tipo y dimensiones no tienen la capacidad de modificar el clima regional.
Geología, geomorfología y relieve	Las obras y actividades no modifican la geología del sitio. Si bien se presentan cambios en el relieve asociados a la presencia de las obras existentes y a la construcción de nuevas obras,

	éstos son de carácter mínimo y no alteran de forma significativa la topografía del área del proyecto.
Unidad litológica	Se mantiene sin cambios. Las obras y actividades, por su tipo y dimensiones no tienen la capacidad de modificar la unidad litológica que le corresponde al predio.
Hidrología superficial	Por falta del servicio de drenaje, el proyecto dirige sus aguas residuales a un pozo de absorción, pudiendo infiltrarse hasta el Océano Pacífico.
Hidrología subterránea	Por falta del servicio público de drenaje y de tratamiento de aguas residuales, el proyecto dirige sus aguas residuales a un pozo de absorción, pudiendo contaminar a los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.
Aspectos Bióticos	
Flora	Con la realización de dichas obras, no hubo afectación directa a ningún ecosistema de vegetación forestal. Cabe destacar que el predio se encuentra dentro de la mancha urbana de la localidad de Playa Novillero, por lo que previo a la construcción de las obras, no existía vegetación arbórea, solo arbustiva de tipo maleza.
Fauna	No se identificó una afectación directa a la fauna silvestre derivada de las obras existentes, debido a que el predio se localiza dentro de la mancha urbana de la localidad de Playa Novillero, en un entorno previamente antropizado por la presencia de infraestructura habitacional y de servicios. Sin embargo, considerando que el predio colinda con el Océano Pacífico, existe la posibilidad ocasional de registrar la presencia de especies de tortugas marinas que utilizan la franja de playa como zona de desplazamiento o, dependiendo de las condiciones del sitio y la época del año, para actividades de anidación.

Con el propósito de dar cumplimiento a lo ordenado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante la **Resolución Administrativa No. PFPA/24.5/3S.4/0007/2025/0086** con fecha de 6 de agosto del 2026, así como de resarcir las modificaciones y/o alteraciones ocasionadas al estado previo del predio, se anexa a la presente un **Programa de Vigilancia Ambiental**, el cual establece los mecanismos para la implementación, seguimiento y verificación del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación ambiental descritas en el ***Capítulo VI*** de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

De manera complementaria, se presenta un **Estudio de Daños Ambientales**, el cual incorpora un **Programa de Compensación mediante Reforestación Activa** con especies nativas de importancia ecológica para la región, en cumplimiento de lo establecido en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, con el fin de contribuir a la restauración de las condiciones ambientales del sitio y compensar los impactos ambientales identificados.

II.1.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La localidad de Playa Novillero, donde se ubica el proyecto, dispone de servicios básicos como energía eléctrica, alumbrado público, abastecimiento de agua potable y recolección de residuos sólidos urbanos, los cuales permiten el adecuado funcionamiento de las viviendas establecidas en la zona. Sin embargo, la localidad no cuenta con un sistema público de drenaje sanitario, por lo que los inmuebles existentes operan mediante sistemas particulares de saneamiento. En este contexto, el proyecto contempla el manejo de las aguas residuales a través de un sistema autónomo de tratamiento, evitando su descarga directa al suelo, a la Zona Federal Marítimo Terrestre o al Océano Pacífico, contribuyendo así a la protección de los recursos naturales y al cumplimiento de la legislación ambiental vigente. Además de la instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales que el proyecto contempla, no se requiere la ampliación de la infraestructura de servicios públicos adicionales ni la incorporación de nuevos equipamientos urbanos.

II.1.4 Vías de acceso

Las obras objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se encuentran colindantes con la avenida Luis Donaldo Colosio, ubicada en la localidad de Playa Novillero, municipio de Tecuala, Nayarit. Dicha vialidad se conecta con la avenida Insurgentes, la cual, al salir de la localidad, cambia su denominación a carretera Tecuala–Playa Novillero. Esta, a su vez, entronca con las carreteras federales México 15 y México 15D (autopista Tepic–Mazatlán), constituyendo la principal vía de acceso terrestre al sitio del proyecto, tal como se muestra en la siguiente figura:

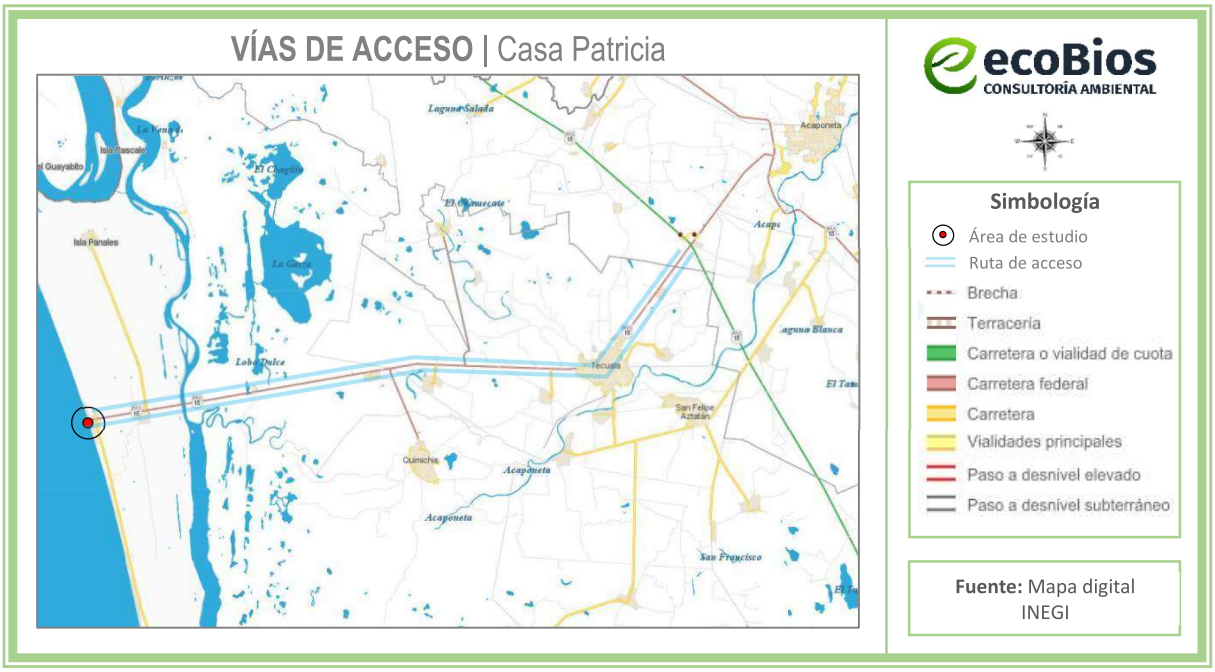


Figura II.3 *Principales vías de acceso al Área de Estudio*

II.1.5 Selección del sitio

La localidad de Playa Novillero, en el municipio de Tecuala, Nayarit, constituye uno de los principales destinos turísticos del norte de la entidad, reconocido por albergar una de las playas de mayor longitud del país y por sus condiciones naturales propicias para el desarrollo de actividades recreativas y de descanso. Su atractivo turístico, aunado a la presencia de infraestructura básica y de servicios orientados a la atención de visitantes, representa una fuente importante de ingresos para la población local, favoreciendo el desarrollo económico de la región.

La selección del sitio obedece a que el predio cuenta con características físicas y de accesibilidad que permiten el desarrollo de las actividades previstas, además de encontrarse en una zona donde históricamente se han llevado a cabo usos habitacionales y turísticos compatibles con el entorno. Asimismo, su ubicación facilita la prestación de servicios, el acceso mediante la red vial existente y la continuidad de las actividades autorizadas, sin requerir la ocupación de nuevas áreas o la apertura de caminos adicionales, favoreciendo con ello un mejor aprovechamiento de la infraestructura disponible y una menor intervención sobre el entorno.

A continuación, se exponen los principales criterios considerados para la selección del sitio:

- Área de asentamientos humanos con desmontes previos, servicios turísticos y comerciales cercanos.
- Existencia de servicios públicos.
- Existencia de infraestructura pública.
- Ausencia de vegetación forestal.
- Colindancia con la playa.
- Topografía plana.
- Usos suelo de tipo "Comercio y Servicios" según el PMOTDU y "Asentamientos Humanos" según el INEGI.

II.1.6 Inversión requerida

Se calcula una inversión de aproximadamente $50,000.00 (cincuenta mil pesos) para el desarrollo de las actividades de mantenimiento del proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Ubicación y dimensiones del proyecto

Las obras motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), se ubican en la localidad de Playa Novillero, municipio de Tecuala, Nayarit; con localización en las coordenadas UTM: PM1: X= 429,549.5406, Y= 2,474,328.6354; y PP1: X= 429,603.8540, Y= 2,474,345.3426; en la zona 13 N, esto con base en el sistema de referencia global: WGS84.



Figura II.4 *Localización del Área de Estudio*

Las siguientes tablas indican los cuadros de construcción del Área de Estudio, según el plano de delimitación con clave: **DDPIF/NAY/2011/02 DE 2022, hoja 16 de 18,** elaborado por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT.

Tabla II.2 *Cuadro de construccion de la Zona Federal Maritimo Terrestre*

CUADRO DE CONSTRUCCION ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				PM1	2,474,328.6354	429,549.5406
PM1	ZF1	N 72°54'06.29" E	20.001	ZF1	2,474,334.5159	429,568.6575

ZF1	ZF2	S 16°34'27.79" E	8.264	ZF2	2,474,326.5948	429,571.0150
ZF2	ZF3	S 16°34'27.86" E	6.095	ZF3	2,474,320.7526	429,572.7538
ZF3	PM2	S 72°55'42.22" W	20	PM2	2,474,314.8814	429,553.6353
PM2	PM3	N 16°35'02.75" W	6.269	PM3	2,474,320.8896	429,551.8460
PM3	PM1	N 16°34'27.86" W	8.082	PM1	2,474,328.6354	429,549.5406
SUPERFICIE = 287.102 m²						

Tabla II.3 *Cuadro de construccion de Terrenos Ganados al Mar*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE TERRENOS GANADOS AL MAR						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				ZF1	2,474,334.5159	429,568.6575
ZF1	TGM1	N 72°54'06.29" E	24.398	TGM1	2,474,341.6891	429,591.9771
TGM1	TGM2	S 17°16'52.06" E	14.437	TGM2	2,474,327.9042	429,596.2656
TGM2	ZF3	S 73°04'54.88" W	24.575	ZF3	2,474,320.7526	429,572.7538
ZF3	ZF2	N 16°34'27.86" W	6.095	ZF2	2,474,326.5946	429,571.0150
ZF2	ZF1	N 16°34'27.86" W	8.265	ZF1	2,474,334.5159	429,568.6575
SUPERFICIE = 352.559 m²						

Tabla II.4 *Cuadro de construccion de Predio de Propiedad*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE PREDIO PROPIEDAD						
LADO		**RUMBO**	**DISTANCIA**	**V**	**C O O R D E N A D A S**	
EST	**PV**				**Y**	**X**
				TGM1	2,474,341.6891	429,591.9771
TGM1	PP1	N 72°54'06.29" E	12.426	PP1	2,474,345.3426	429,603.8540
PP1	PP2	S 17°05'53.71" E	14.51	PP2	2,474,331.4739	429,608.1201
PP2	TGM2	S 73°14'29.57" W	12.38	TGM2	2,474,327.9042	429,596.2656
TGM2	TGM1	N 17°16'52.06" W	14.437	TGM1	2,474,341.6891	429,591.9771
SUPERFICIE = 179.513 m²						

Tabla II.5 *Superficie total del Área de Estudio*

Superficie Total	
Polígonos /zonas	**Superficie (m²)**
Zona Federal Marítimo Terrestre	287.102
Terrenos Ganados al Mar	352.559
Predio de Propiedad	179.513
TOTAL	**819.174**

II.2.2 Obras e instalaciones existentes

La siguiente tabla presenta las obras e instalaciones establecidas por la PROFEPA en su resolución administrativa núm. **PFPA/24.5/3S.4/0007/2025/0086,** con fecha de 06 de agosto de 2026. Asimismo, se incluyen las superficies obtenidas mediante la verificación en campo realizada para la presente Manifestación de Impacto Ambiental y la diferencia entre ambas mediciones.

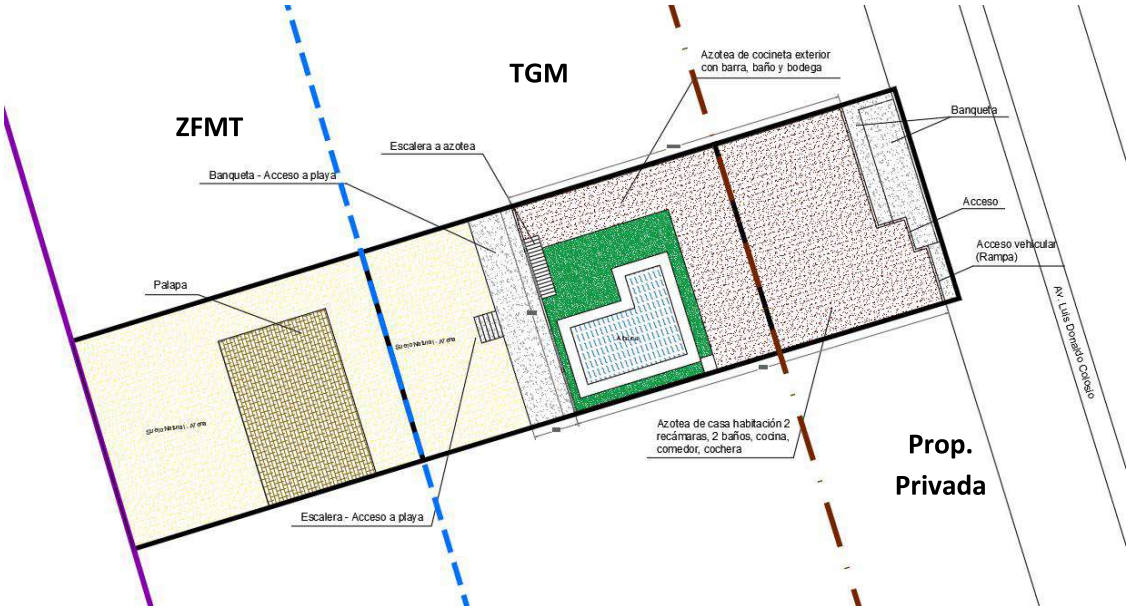
Tabla II.6 *Tabla comparativa de obras actuadas por la PROFEPA y obras verificadas en campo*

Zona	Áreas/obras actuado por la PROFEPA	Sup. PFPA (m^2)	Áreas/obras verificadas en campo	Sub total (m^2)	Total (m^2)	Dif. (m^2)
PP	…*"en predio colindante o propiedad privada se observa la construcción de una casa-habitación, construida de block y cemento de un solo nivel, en una superficie aproximada de 220 metros cuadrados"*…	220	Parte de casa habitación	141.13	179.513	40.487
			Parte de banqueta	38.383		
TGM	…*"colinda con terreno ganado al mar en donde se observa las siguientes obras cuenta con área de alberca y chapoteadero, baños, una barra, área de concreto, escaleras de concreto, un muro de protección de construido de piedra con cemento en aproximadamente 12 metros de largo por 1 metro de alto y 40 centímetros de ancho, barda frontal y sobre estos la colocación de tubo de pvc y escaleras de acceso de concreto, así como la instalación de ramada rustica construida de material de la región madera y palapa, enterradas los postes de madera en la arena de mar, en una superficie aproximada de en 200 metros cuadrados"*…	200	Parte de casa habitación	52.04	352.559	152.559
			Zona de alberca, baños, cocineta (barra), andador concreto, escaleras a azotea de concreto, muro de contención, muro perimetral con tubos PVC).	150.6		
			Banqueta	43.05		
			Escaleras (acceso a playa)	2.65		
			Suelo natural de arena	104.219		
ZFMT	…*"la zona federal marítimo terrestre no se observa obra alguna solamente la ocupación de la Zofemat."*	S/D	Palapa	85.76	287.102	287.102
			Suelo natural de arena	201.342		
	TOTAL			**819.174**	**819.174**	

Nota: Cabe destacar que la PROFEPA indica que la palapa de madera se encuentra en los TGM, sin embargo, según el plano de delimitación con clave: **DDPIF/NAY/2011/02 DE 2022, hoja 16 de 18,** elaborado por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT, esta se encuentra en la ZFMT.

La siguiente tabla muestra las fotografías e imágenes de las obras mencionadas y actuadas por la PROFEPA.

Tabla II.7 *Fotografías de las obras actuadas por la PROFEPA en su resolución administrativa núm.* ***PFPA/24.5/3S.4/0007/2025/0086,*** *con fecha de 06 de agosto de 2026.*

"…es un terrero de forma rectangular que colinda con los terrenos ganados al mar y con la zona federal marítimo terrestres…"


"…construcción de una casa-habitación, construida de block y cemento de un solo nivel, en una superficie aproximada de 220 metros cuadrados, misma que cuenta con todos los servicios públicos, colinda con terreno ganado al mar…"



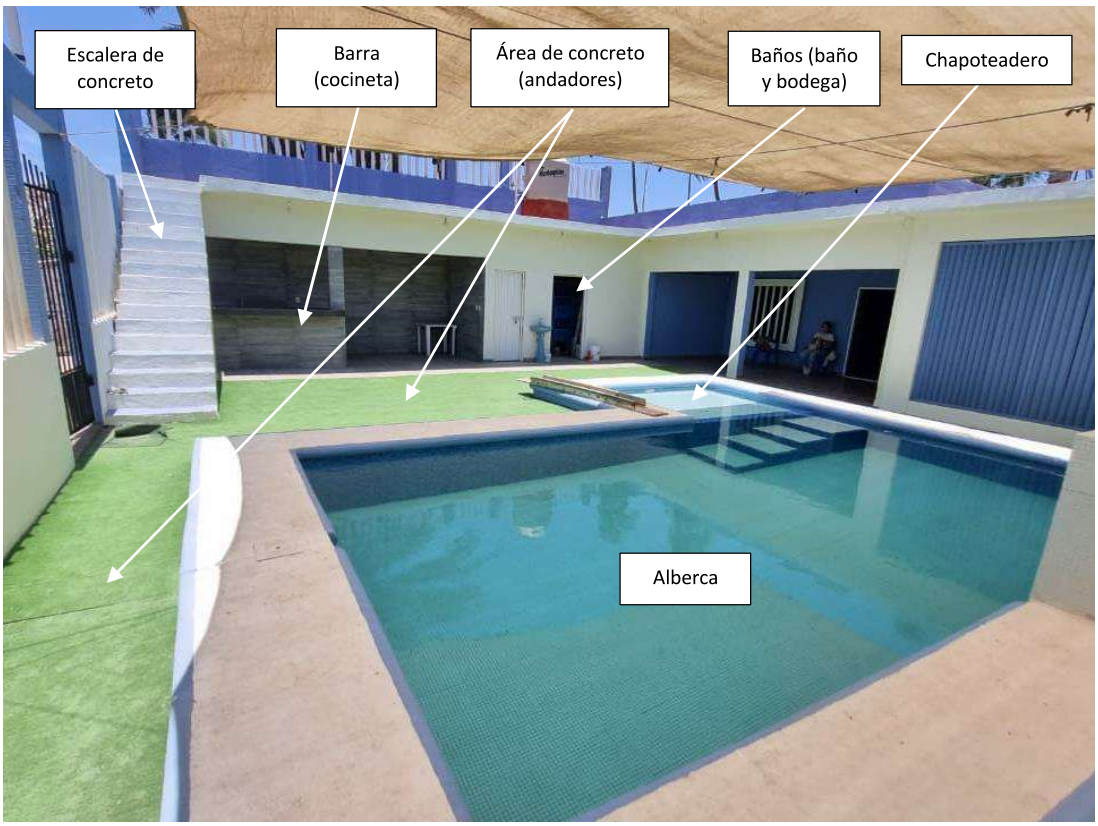




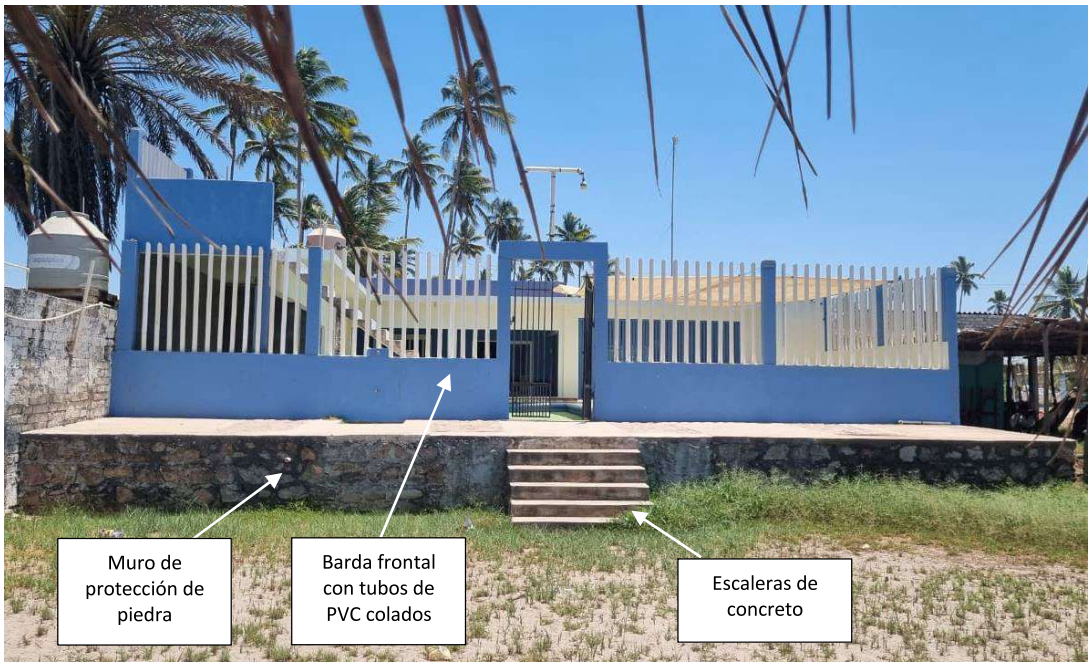




"…cuenta con área de alberca y chapoteadero, baños, una barra, área de concreto, escaleras de concreto…"



"…un muro de protección de construido de piedra con cemento en aproximadamente 12 metros de largo por 1 metro de alto y 40 centímetros de ancho, barda frontal y sobre estos la colocación de tubo de pvc y escaleras de acceso de concreto…"



"…ramada rustica construida de material de la región madera y palapa, enterradas los postes de madera en la arena de mar …"



II.3 Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de operación que el proyecto contempla son la utilización de cada una de las instalaciones que comprende el proyecto, como lo son las actividades propias de una casa habitación de descanso con una capacidad máxima para 8 habitantes**.** Por otra parte, en el siguiente punto y mediante un cronograma de actividades, se especifican las actividades de mantenimiento de las obras y áreas motivo de esta MIA.

II.3.1 Programa de actividades de mantenimiento

En la siguiente tabla se presentan las actividades de mantenimiento del proyecto, así como el periodo en el que se llevan a cabo:

Tabla II.8 *Cronograma de actividades de mantenimiento de las obras motivo de esta MIA*

Actividad	Diario/ Semanal	Trimestral	Semestral	Anual
Limpieza y mantenimiento del proyecto en general	-			
Limpieza de la playa y alrededores	-			
Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos	-			
Pintura y mantenimiento de elementos estructurales			-	
Mantenimiento de áreas verdes (suelo natural de arena) y de la reforestación/ plantación	-			
Mantenimiento a instalaciones y equipos			-	
Mantenimiento a red de drenaje y biodigestores			-	
Mantenimiento y limpieza de la alberca	-			

Para las actividades de operación y mantenimiento, se considera la misma vida útil del mismo, por lo que el periodo será mayor a 50 años, siempre y cuando se le dé un mantenimiento adecuado.

II.3.2 Personal necesario

En la siguiente tabla se indica el desglose del personal necesario para la etapa de operación y mantenimiento, así como la duración de cada puesto.

Tabla II.9 *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
Limpieza y mantenimiento general	1		-			-	

II.3.3 Servicios necesarios para la operación y mantenimiento

II.3.3.1 Agua potable

El agua utilizada durante la etapa de operación y mantenimiento es obtenida a través de un contrato con el H. Ayuntamiento de Tecuala, por medio de la dependencia de OROMAPAS. Con respecto al consumo de agua potable, el cálculo se encuentra en el punto: ***II.5.2 Generación de aguas residuales y consumo de agua potable.***

El abastecimiento de agua para consumo de los usuarios es 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.

II.3.3.2 Aguas Residuales

Con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo, subsuelo y aguas subterráneas derivada de la generación de aguas residuales durante la etapa de operación del proyecto, se contempla la instalación de un sistema autónomo de tratamiento primario integrado por una trampa de grasas, un biodigestor autolimpiable y un sistema de disposición final mediante infiltración al terreno y registro de lodos.

A continuación, se presentan las características del tipo de biodigestor recomendado. En caso de elegir otro tipo de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) se deberá de dar aviso a la SEMARNAT por los medios y formas correspondientes.

Se recomienda la instalación de un biodigestor que cumpla con la **NOM-006-CONAGUA-1997** "*Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba*", uno de ellos es el Biodigestor Autolimpiable de la marca Rotoplas o similar. El sistema recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario del agua, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos. Este biodigestor cuenta con las siguientes características según su ficha técnica:

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

El funcionamiento del Biodigestor Autolimpiable se describe a continuación:

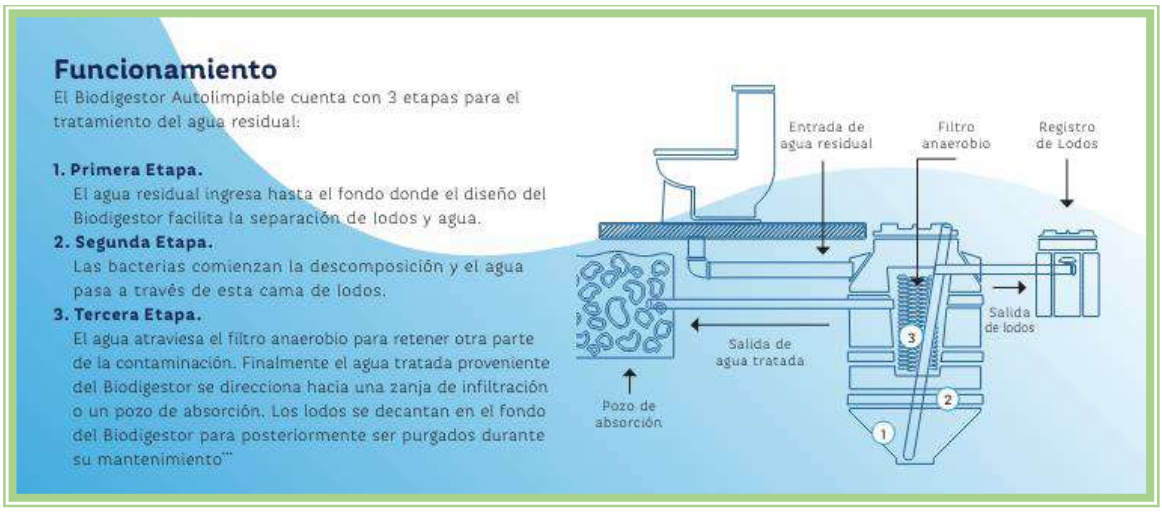


Imagen II.1 *Funcionamiento del Biodigestor Autolimpiable*

En el punto ***II.5.2 Generación de aguas residuales y consumo de agua potable*** se propone la cantidad y capacidad de biodigestores a utilizar.

II.3.3.3 Energía eléctrica

El proyecto cuenta con un contrato con la CFE para el suministro de energía eléctrica (se anexa comprobante de pago). El promovente paulatinamente instalará un sistema de generación de energía eléctrica mediante paneles solares.

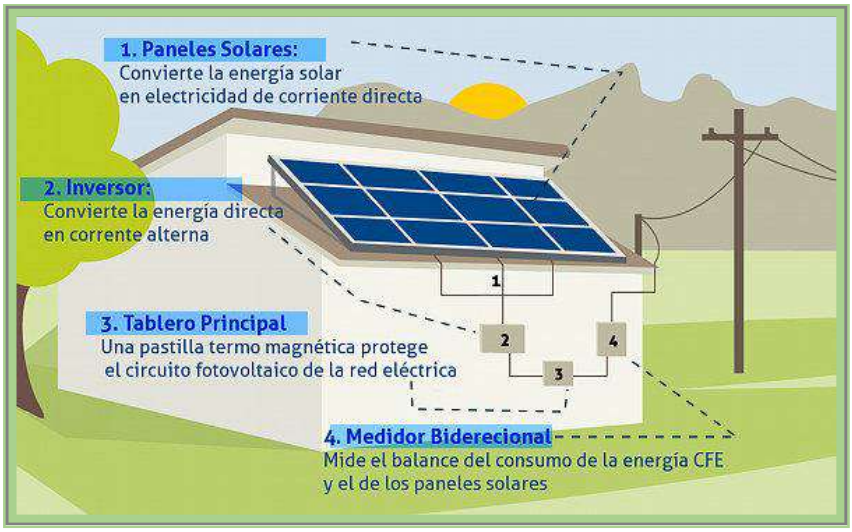


Imagen II.2 *Diagrama de funcionamiento del sistema de producción de energía eléctrica por medio de paneles solares.*

II.3.3.4 Recolección de basura

La localidad de Playa Novillero cuenta con el servicio público de recolección de basura municipal, mismo que es el encargado de recolectar los residuos generados por el proyecto y realizar su disposición final en el relleno sanitario municipal correspondiente.

II.3.3.4 Gas

El proyecto cuenta con el contrato de servicio de gas por medio de empresas privadas y este se almacena en tanques especializados con su debida instalación de tuberías. Se plantea un sistema híbrido de calentamiento de agua, solar y por combustión. La fase solar será suficiente la mayor parte del año, se recomienda dejar preparación para calentadores de gas compatibles (con termostato) que elevaran la temperatura unos grados más si fuera deseado. A continuación, se presenta una imagen del diagrama de instalación y funcionamiento de este sistema.



Imagen II.3 *Sistema híbrido de calentamiento de agua*

II.4 Etapa de abandono del sitio

Considerando el mantenimiento que se le dará al proyecto, no se prevé el abandono de este, en caso de que así sea y que sea demolido el proyecto, los materiales y equipos reciclables serán puestos a disposición a empresas recicladoras, los materiales no reciclables serán trasladados a tiraderos de escombro autorizados por el H. Ayuntamiento de Tecuala.

II.4.1 Utilización de explosivos

No aplica.

II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Las especificaciones de este apartado serán comentadas en el *Capítulo VI*, mediante las medidas de prevención y mitigación propuestas para este proyecto.

II.5.1 Generación de residuos sólidos

Durante la etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos sólidos urbanos (RSU) derivados de las actividades del proyecto antes mencionadas.

Con el objeto de estimar la generación potencial de residuos sólidos urbanos, se consideró una ocupación máxima simultánea de 8 habitantes y 1 trabajador. Asimismo, se emplearon factores de generación acordes con el tipo de actividad desarrollada, considerando que los usuarios generan residuos durante una estancia completa, mientras que el trabajador permanece en el proyecto por periodos parciales. La estimación de generación de residuos se presenta a continuación:

Tabla II.10 *Generación de RSU en la etapa de operación y mantenimiento*

Usuarios	Cantidad	Factor de generación	Generación estimada
Habitantes	8	1.00 kg/persona/día	8.0 kg/día
Trabajadores	1	0.50 kg/persona/día	0.5 kg/día
Total estimado			**8.5 kg/día**

Por lo tanto, la generación de RSU al día es de aproximadamente 8.5 kg/día o 59.5 kg a la semana, valor que se considera representativo de las condiciones habituales de operación del proyecto y que será utilizado para fines de planeación del manejo integral de los residuos.

La composición esperada de los residuos estará integrada principalmente por:

- Residuos orgánicos provenientes de la preparación y consumo de alimentos.
- Envases de plástico PET y HDPE.
- Vidrio.
- Papel y cartón.
- Envases metálicos de aluminio y hojalata.
- Residuos sanitarios y de limpieza.

Se prevé que los residuos orgánicos representen la mayor proporción de la generación total debido a la preparación de alimentación para los habitantes. Con la finalidad de minimizar los impactos ambientales asociados a la generación de residuos sólidos, se implementará un **Programa de Manejo de RSU**, mismo que se encuentra en las medidas de prevención y mitigación, precisamente en el ***Capítulo VI*** de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

II.5.2 Generación de aguas residuales y consumo de agua potable

Con el propósito de dimensionar el sistema de tratamiento de aguas residuales sanitarias del proyecto, antes se realizó una estimación del consumo diario de agua potable, considerando la ocupación máxima de usuarios prevista para el proyecto (8 habitantes y 1 trabajador).

Con respecto al consumo de agua de la alberca, esta cuenta con una superficie de 32.3 m^2. Considerando las condiciones climáticas cálidas predominantes en la zona de Playa Novillero y una tasa promedio de evaporación de 5 mm por día, se estima una pérdida de agua aproximada de 0.162 m^3/día (162 litros/día). En consecuencia, el volumen de reposición requerido para compensar la evaporación corresponde a un promedio de 1.13 m^3 por semana, equivalente a 1,130 litros semanales.

Adicionalmente, durante los fines de semana, cuando se prevé una mayor afluencia de usuarios, se estima una reposición de agua aproximada de 0.20 m^3 por semana (200 litros) para compensar las pérdidas ocasionadas por salpicaduras, arrastre de agua por los bañistas y otras pérdidas operativas menores propias del uso recreativo de la alberca.

En conjunto, el consumo promedio de agua destinado a la reposición de la alberca se estima en 1.33 m^3 por semana, volumen que será abastecido mediante el sistema de suministro de agua del proyecto y que no representa un consumo extraordinario, al corresponder únicamente a las pérdidas normales por evaporación y uso.

Para tal efecto se consideraron dotaciones unitarias promedio, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla II.11 *Consumo diario de agua potable*

Concepto	Usuarios	Dotación unitaria (L/día)	Volumen generado (L/día)
Habitantes	8	200	1,600
Trabajadores	1	50	50
Alberca	-	-	190
Total			**1,840**

Por lo tanto, el consumo máximo de agua potable al día es de aproximadamente 1,840 l/día o 1.33 m^3 a la semana, valor que se considera representativo de las condiciones habituales de operación del proyecto y será utilizado para estimar la generación de aguas residuales derivadas de la operación del proyecto.

Con respecto a **la generación de aguas residuales y al dimensionamiento del sistema de tratamiento**, se considera un aproximado del 90% del consumo máximo de agua potable obtenido por la operación anterior, esto sin tomar en cuenta el consumo de agua que genera la alberca, ya que el esta no sería conducida a la red de drenaje. En conclusión, se presenta la siguiente cuenta: 1,840 – 190 = 1650 * 0.90= 1,485 l/día de aguas residuales a tratar.

Con base en lo anterior, **se propone la instalación de 1 biodigestor autolimpiable Rotoplas (o similar) con capacidad de 3,000 litros,** suficiente para absorber las variaciones de carga hidráulica y orgánica previstas durante la operación del proyecto, además de contar con un margen de seguridad respecto al gasto máximo estimado.

Las aguas residuales provenientes del área de cocina serán conducidas previamente a **una trampa de grasas**, con la finalidad de retener aceites y grasas antes de ingresar al sistema de biodigestión. Posteriormente, el efluente tratado será dirigido a un sistema de disposición final mediante pozos de absorción diseñados de acuerdo con las características de infiltración del suelo y los volúmenes de descarga estimados. Con respecto a los lodos generados por el biodigestor, estos serán expulsados a un registro especial, y serán extraídos de forma manual y puestos a disposición en el tiradero más cercano autorizado por el Ayuntamiento Municipal.

La capacidad de la recepción de aguas residuales proporciona un margen de seguridad adecuado para garantizar la eficiencia del sistema de tratamiento y reducir el riesgo de afectaciones al suelo, subsuelo y aguas subterráneas durante la operación del proyecto.

Por otra parte, se respetarán las distancias mínimas recomendadas para la instalación del biodigestor, según la NORMA Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997. Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba.

APENDICE INFORMATIVO A
INSTALACION DE FOSAS SEPTICAS

A.1 Localización

Se recomienda que en la instalación de la fosa séptica se eviten los terrenos pantanosos, de relleno o sujetos a inundación, asimismo, que se localice al menos a 3 metros de distancia de cualquier paso de vehículos.

Su ubicación debe considerar las necesidades de espacio para localizar la instalación de disposición del efluente. Las distancias mínimas requeridas para la ubicación de las fosas sépticas se presentan en la tabla A.1.

Tabla A.1 Distancias Mínimas Recomendadas Para La Ubicación De Una Fosa Séptica

Localización	Distancia (m)
Distancia a embalses o cuerpos de agua utilizados como fuentes de abastecimiento	60
Distancia a pozos de agua	30
Distancia a corrientes de agua	15
Distancia a la edificación o predios colindantes	5

Imagen II.4 *Extracto de la NOM-006-CONAGUA-1997 Distancias mínimas recomendadas para la ubicación de una fosa séptica.*

En la siguiente imagen se presenta una propuesta de la instalación sanitaria del proyecto, donde se puede observar la ubicación del biodigestor, la trampa de grasas, el registro de lodos, el pozo de absorción y las tuberías.

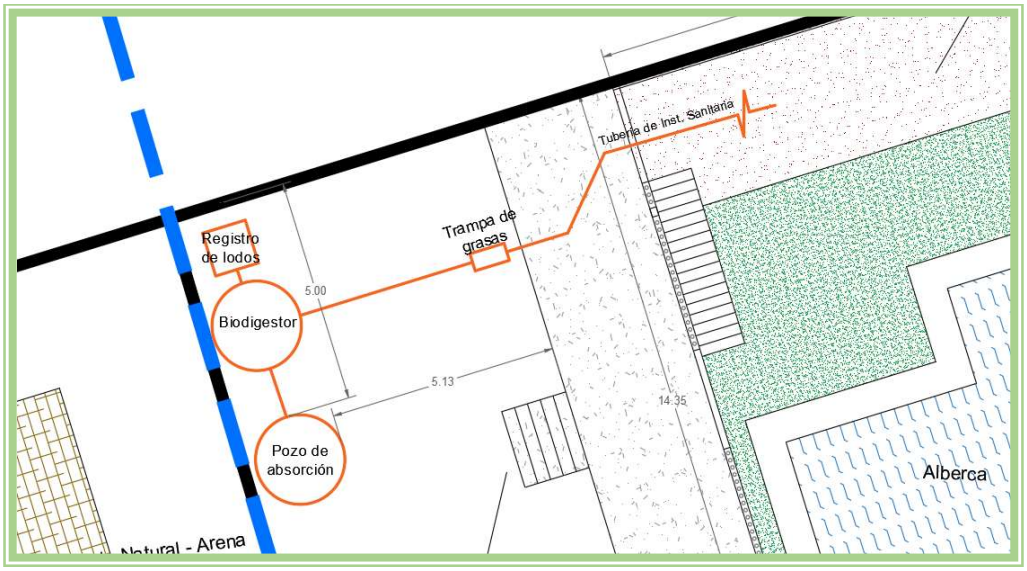


Imagen II.5 *Instalación sanitaria del proyecto - Ubicación de PTAR*

II.5.3 Generación de gases efecto invernadero

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el proyecto no contará con fuentes fijas de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) de relevancia. Las emisiones generadas serán de baja magnitud y estarán asociadas principalmente a la combustión de gas LP utilizado en la estufa y calentador de agua.

Debido a la escala del proyecto, al consumo reducido de combustibles y a que estas actividades se desarrollarán de manera intermitente, se considera que la generación de GEI será mínima y no representará una contribución significativa a las emisiones atmosféricas. Por lo anterior, no se prevén impactos ambientales significativos derivados de la emisión de gases de efecto invernadero durante la operación del proyecto.

II.6 Descripción de tecnologías para control de residuos líquidos y sólidos

Con la finalidad de prevenir y minimizar los impactos ambientales asociados a la generación de aguas residuales y residuos sólidos durante la operación del proyecto, se implementarán tecnologías y medidas de manejo diseñadas para garantizar su adecuado tratamiento, almacenamiento, recolección y disposición final.

II.6.1 Control de residuos líquidos

Las aguas residuales generadas por las actividades del proyecto, serán conducidas mediante una red sanitaria interna hacia un sistema de tratamiento primario compuesto por una trampa de grasas y un biodigestor. El sistema de tratamiento estará integrado por los siguientes componentes:

Trampa de grasas

Las aguas residuales provenientes del área de las cocinas serán conducidas inicialmente a una trampa de grasas diseñada para separar aceites, grasas y sólidos flotantes generados durante la preparación y manejo de alimentos. Este sistema opera mediante procesos físicos de retención y flotación, evitando el ingreso de grasas al sistema de tratamiento biológico y mejorando su eficiencia operativa.

Biodigestores autolimpiables

Las aguas residuales serán dirigidas hacia 1 biodigestor autolimpiable de 3,000 litros de capacidad. La tecnología de biodigestión anaerobia permite la sedimentación de sólidos suspendidos, la digestión biológica de la materia orgánica y la reducción de la carga contaminante mediante la acción de microorganismos anaerobios presentes en el interior de los tanques. Este sistema contribuye a disminuir la concentración de sólidos sedimentables y materia orgánica antes de la disposición final del efluente tratado.

Sistema de infiltración de aguas tratadas

El efluente proveniente de los biodigestores será conducido a un sistema de disposición final, mediante pozos de absorción, diseñados de acuerdo con las características geotécnicas y la capacidad de infiltración del terreno. Los pozos de absorción permitirán la infiltración controlada del agua tratada al subsuelo, favoreciendo los procesos naturales de filtración y evitando descargas superficiales que pudieran generar afectaciones ambientales.

Registro y manejo de lodos

Como resultado del proceso de tratamiento en el biodigestor, se generarán lodos residuales producto de la sedimentación y digestión de la materia orgánica. Estos lodos serán expulsados por el sistema hacia un registro de lodos hermético destinado para tal fin, evitando filtraciones, escurrimientos o generación de olores. Posteriormente, los lodos serán retirados manualmente por un prestador de servicios autorizado para su transporte y disposición final en sitios debidamente autorizados por la autoridad competente, en apego a la normatividad ambiental vigente. Se llevará un control y registro de las actividades de desazolve, indicando fecha, volumen aproximado extraído y empresa responsable del manejo (en caso de la contratación de esta), como parte del programa de mantenimiento del sistema.

Programa de mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales

Para garantizar la eficiencia del sistema se realizarán actividades periódicas de mantenimiento, incluyendo:

- Limpieza rutinaria de la trampa de grasas.
- Extracción periódica de lodos estabilizados de los biodigestores.
- Inspección de tuberías y registros sanitarios.
- Revisión y mantenimiento de los pozos de absorción.

Las actividades derivadas de este programa serán documentadas en una bitácora de mantenimiento del sistema de aguas residuales, en la cual se registrarán fechas, acciones realizadas y responsables. Dicha información formará parte del seguimiento establecido en el Programa de Vigilancia Ambiental.

II.6.2 Control de residuos sólidos

El proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y un Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME), con el objetivo de garantizar una gestión integral y adecuada de los residuos generados, en apego a la normatividad ambiental vigente.

La implementación de ambos programas permitirá prevenir impactos ambientales, particularmente en el suelo y cuerpos de agua cercanos, así como mantener condiciones adecuadas de higiene y sanidad, contribuyendo al desarrollo sustentable del proyecto dentro del ecosistema costero.

Programa de manejo de residuos sólidos urbanos

El programa de RSU incluirá acciones de separación en la fuente, almacenamiento temporal en contenedores adecuados, recolección periódica y disposición final mediante el servicio correspondiente, promoviendo además prácticas de reducción, reutilización y reciclaje.

Las actividades serán registradas en una bitácora de control, como parte del Programa de Vigilancia Ambiental. Este programa se encuentra en el ***Capítulo VI*** de la presente MIA.

Programa de manejo de residuos de manejo especial

El Programa de Manejo de RME se enfocará específicamente en los lodos generados por el sistema de biodigestión instalado en el proyecto. Dichos lodos serán manejados mediante su extracción periódica, almacenamiento temporal en condiciones controladas y disposición final a través de un prestador de servicios autorizado, evitando riesgos de contaminación al entorno. Este programa se encuentra en el ***Capítulo VI*** de la presente MIA.

II.6.3 Tecnologías para control y reducción del consumo de agua potable

Aparatos sanitarios de bajo consumo

- **Inodoros de doble descarga (Dual Flush)**: 3/6 litros por descarga según necesidad. Ahorro de hasta 60% comparado con inodoros tradicionales.
- **Regaderas de bajo flujo (Low-Flow Showers):** Reducción de caudal a 6–9 L/min sin pérdida significativa de confort.
- **Grifos con aireadores o restrictor de flujo**: Reducción del caudal a 1.9–5.7 L/min. Fácil instalación y bajo costo.
- **Urinarios secos o con bajo flujo**: Sin uso de agua o <1 L por descarga. Recomendado para áreas públicas del proyecto.

Prácticas complementarias

- Concientización de los usuarios mediante señalización informativa enfocada al uso eficiente del agua.
- Revisión y mantenimiento periódico de la red hidráulica (grifos, tuberías y conexiones), con el fin de detectar y corregir fugas oportunamente.
- Uso racional del agua en actividades domésticas, promoviendo buenas prácticas de consumo.

Eficiencia ambiental de las medidas

La implementación de dispositivos ahorradores y prácticas de uso eficiente permitirá reducir el consumo de agua potable durante la operación del proyecto, contribuyendo a la conservación del recurso hídrico y disminuyendo la presión sobre las fuentes de abastecimiento.

II.6.4 Tecnologías para control y reducción del consumo de energía eléctrica

Con la finalidad de optimizar el consumo de energía eléctrica durante la operación del proyecto, se implementarán diversas tecnologías y prácticas de eficiencia energética orientadas a reducir la demanda energética, disminuir costos operativos y contribuir a la reducción de emisiones indirectas de gases de efecto invernadero.

Paneles solares fotovoltaicos

Se contempla la instalación gradual de un sistema de paneles solares fotovoltaicos como fuente complementaria de energía, con el objetivo de reducir el consumo de energía proveniente de la red eléctrica convencional.

Iluminación LED

Todas las luminarias del proyecto serán de tecnología LED, las cuales presentan un menor consumo energético, mayor vida útil y menor generación de calor en comparación con sistemas de iluminación convencionales.

Sistemas de aire acondicionado eficientes

Se instalarán equipos de aire acondicionado tipo mini split con tecnología inverter, los cuales permiten ajustar la velocidad del compresor en función de la demanda térmica, optimizando el consumo de energía eléctrica. Estos equipos mantienen una temperatura más estable, reducen el consumo energético y prolongan la vida útil del sistema.

Equipos eficientes con etiquetado energético

Se priorizará la adquisición de equipos eléctricos con certificaciones de eficiencia energética (clase A o superior), incluyendo refrigeradores, lavadoras, bombas de agua y otros equipos de uso doméstico, con el fin de minimizar el consumo energético.

Prácticas complementarias

- Uso racional de la energía eléctrica por parte de los usuarios.
- Apagado de equipos y luminarias cuando no se encuentren en uso.
- Mantenimiento periódico de equipos eléctricos para asegurar su eficiencia.
- Aprovechamiento de iluminación y ventilación natural durante el día, reduciendo la necesidad de consumo eléctrico.
- Priorizar el uso de ventiladores en sustitución de sistemas de aire acondicionado, en la medida de lo posible.

Eficiencia ambiental de las medidas

La implementación de estas tecnologías y prácticas permitirá reducir el consumo de energía eléctrica del proyecto, contribuyendo a la disminución de costos operativos y a la reducción de emisiones indirectas de gases de efecto invernadero, favoreciendo un uso más sustentable de los recursos energéticos.

ÍNDICE

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 2
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.1.2 Áreas Naturales Protegidas..... 5
III.1.3 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) 6
III.1.4 Regiones prioritarias 9
III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales..... 15
III.2.1 Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de San Blas (PMOTDU).. 16
III.2.2 Plan Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Nayarit..... 21
III.3 Leyes y reglamentos aplicables..... 24
III.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 24
III.3.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 25
III.3.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental..... 26
III.3.4 Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido 33
III.3.5 Ley General del Cambio Climático 36
III.3.6 Ley General de Bienes Nacionales 42
III.3.7 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar..... 43
III.3.8 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento.... 46
III.3.9 Ley General de Vida Silvestre..... 47
III.4 Normas Oficiales Mexicanas 50

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 que 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.

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.1.1.1 Ubicación del Proyecto en la Unidad Biofísica (UAB)

El proyecto se localiza en la UAB N°34 se localiza en la parte Noreste de Nayarit, ésta se extiende sobre una superficie de 4,526.62 km^2, su política ambiental contempla el aprovechamiento sustentable, preservación y restauración; y su prioridad de atención está clasificada como baja, (ver ***Figura III.1*** y ***Tabla III.1***). En la ***Tabla III.2*** se describen y vinculan únicamente las estrategias que aplican al proyecto.

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

Región Ecológica	UAB	Nombre UAB	Política ambiental	Rector del Desarrollo	Prioridad de atención
11.32	34	Delta del Río Grande de Santiago	Aprovechamiento sustentable, preservación y restauración	Preservación de flora y fauna	Baja

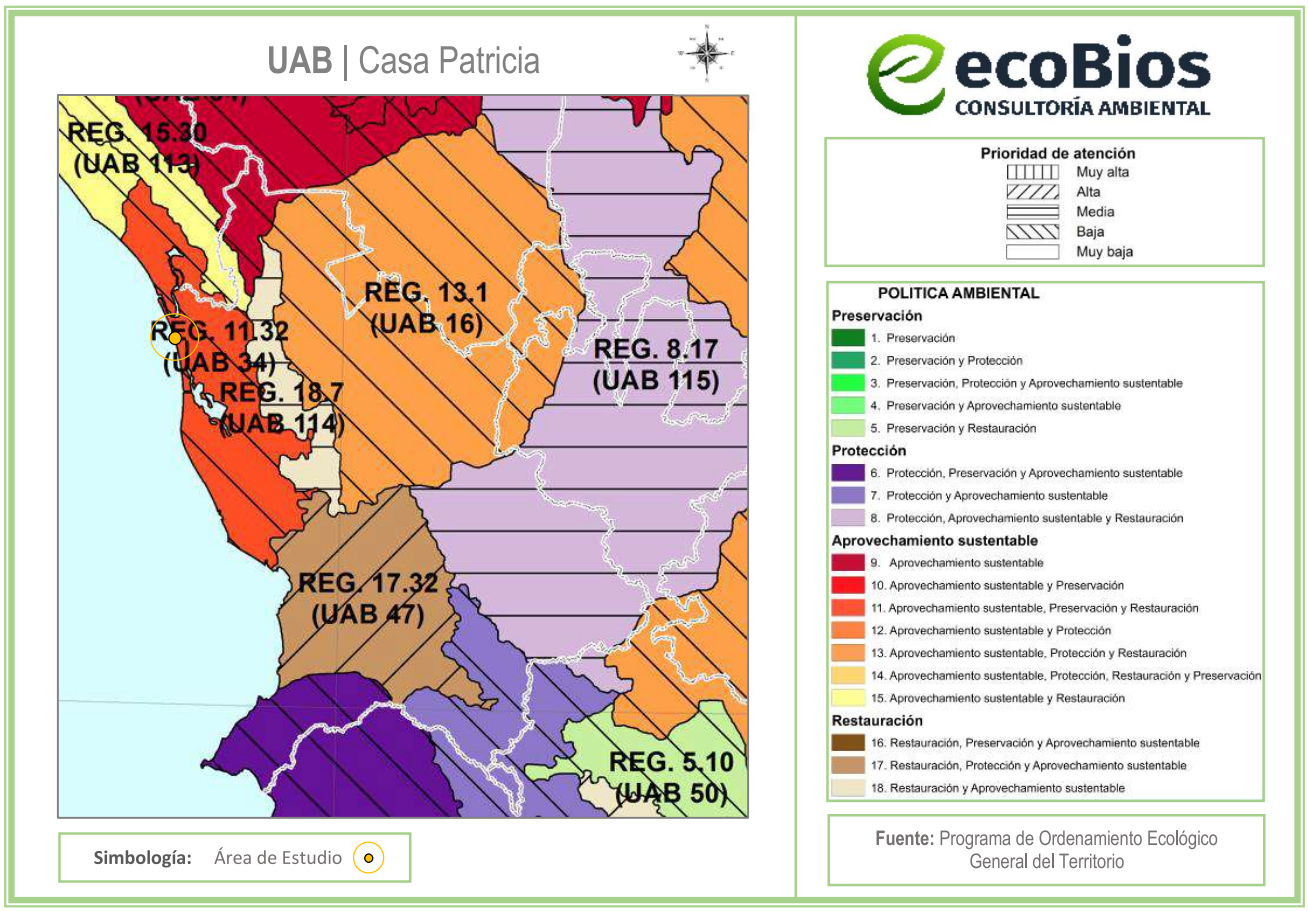


Figura III.1 *Ubicación del Área de Estudio con respecto a la UAB*

En la siguiente tabla se describen y vinculan las estrategias de la UAB que aplican al proyecto:

Tabla III.2 *Estrategias vinculantes a las obras y actividades motivo de esta MIA (UAB 34)*

Política	Estrategia	Vinculación con las obras y actividades actuadas por PROFEPA
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
A) Preservación	*1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.*	A través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se implementarán una serie de medidas de mitigación, prevención y compensación para disminuir los impactos que puedan ocasionar las obras y actividades del proyecto. Cabe mencionar que la zona actualmente tiene una tendencia al aumento significativo de desarrollo tanto económico, como turístico, por lo que resulta inminente la vigilancia por parte de las autoridades para que los desarrollos de esta índole tengan un enfoque sustentable y no generen mayores impactos negativos al medio ambiente.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Considerando que el Área de Estudio se encuentra en un área con vocación urbana desprovisto de vegetación forestal, con la realización de dichas obras, no hubo afectación directa a ningún ecosistema.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Durante las actividades que contempla el proyecto, se tendrá cuidado con las especies faunísticas que puedan presentarse, éstas serán reubicadas en un sitio con condiciones similares, mediante la intervención de la PROFEPA.
B) Aprovecha-miento sustentable	*4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.*	En las actividades y obras a realizar, no se contempla ningún tipo de aprovechamiento de ecosistemas ni de recursos forestales.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
	8. Valoración de los servicios ambientales.	La valoración pertinente de los servicios ambientales que brinda la zona de estudio, se encuentra explícita en la necesidad de implementar medidas de mitigación para minimizar, proteger y restaurar los ecosistemas y

		los recursos naturales afectados por las obras y actividades motivo de esta MIA.
C) Protección de los recursos naturales	*9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.*	Las obras y actividades que contempla el proyecto, no explotarán ni comprometerán el equilibrio de las escorrentías, cuerpos de agua superficiales y acuíferos. El abasto de agua potable es a través del servicio público proporcionado por el Ayuntamiento (OROMAPAS). Además, es importante considerar que el proyecto utilizará medidas de ahorro de consumo del agua como la instalación de dispositivos ahorradores, así como la capacitación al personal y concientización de usuarios para el ahorro de este recurso.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	El agua que se utilizará para realizar las actividades de operación del proyecto, será obtenida a través del sistema de agua potable, (OROMAPAS) mediante un contrato.
	12. Protección de los ecosistemas.	Las obras no se encuentra sobre un uso de suelo forestal; por el contrario, se ubica en un uso de suelo ecosistema ya impactado.
D) Restauración	*14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.*	Las obras motivo de esta MIA no contempla la afectación a ecosistemas forestales, ya que, de acuerdo con el INEGI, éste se ubica en un uso de suelo de tipo: Asentamientos Humanos.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	*23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)*	El proyecto y todas sus etapas, beneficiará a la economía de la población local, generando empleos y el consumo de servicios y productos; todo lo anterior será priorizando las actividades del proyecto de la manera más sustentable posible.

Dicho lo anterior, las obras y actividades motivo de esta MIA, no contraviene con lo estipulado en el POEGT.

III.1.2 Áreas Naturales Protegidas

El Área de Estudio no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, por lo que las obras y actividades motivo de esta MIA no influyen directamente en ninguna de estas áreas; sin embargo, se mencionan las que se encuentran más cercanas.

III.1.2.1 Área Natural Protegida - Federal

El Área Natural Protegida más cercana al Área de Estudio es: "Marismas Nacionales Nayarit", su polígono de aplicación se encuentra aproximadamente a 3.94 km de distancia. Como se aprecia en la siguiente figura:

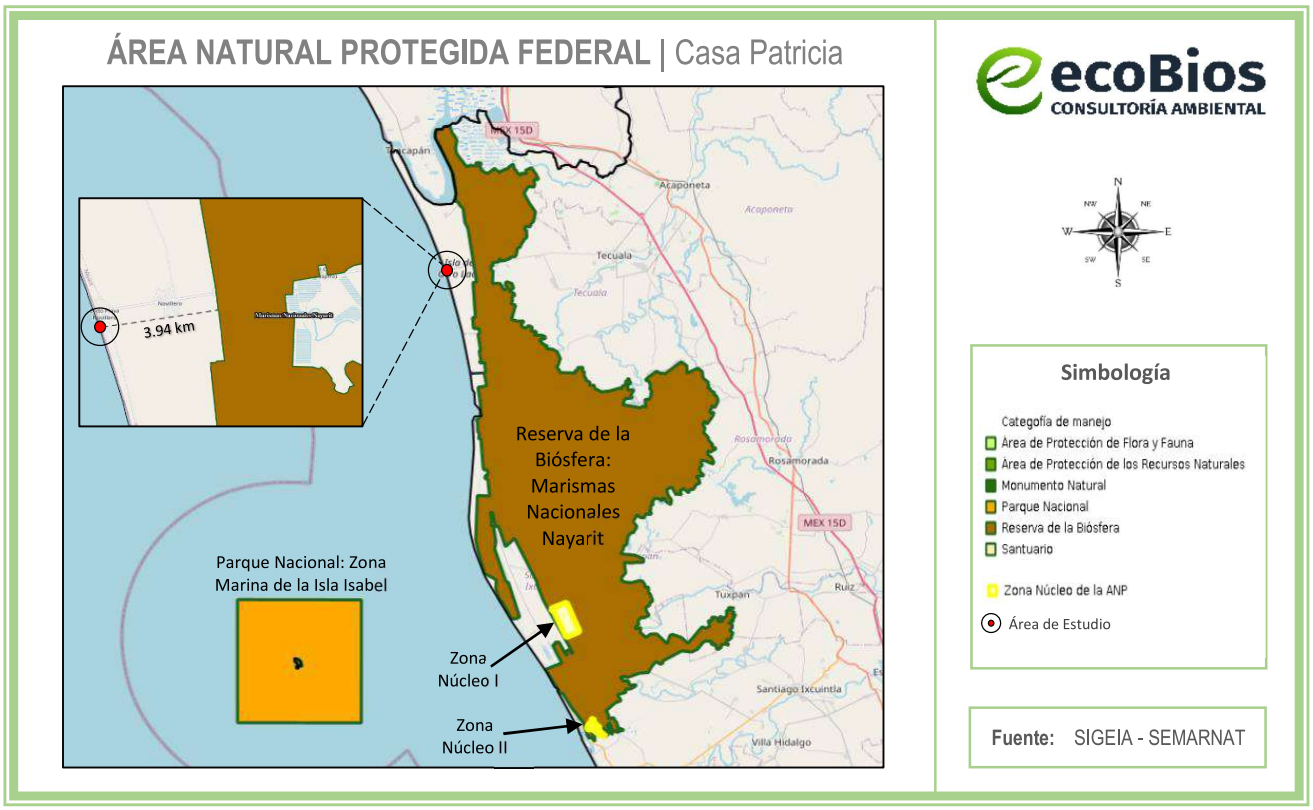


Figura III.2 *Áreas Naturales Protegidas Federales con respecto al Área de Estudio*

III.1.2.2 Área Natural Protegida Estatal

El Área de Estudio se ubica a aproximadamente 115 km de distancia del Área Natural Protegida estatal más cercana, denominada Sierra de San Juan, la cual cuenta con la categoría de Reserva de la Biósfera Estatal y abarca parcialmente los municipios de San Blas, Xalisco y Tepic.

Debido a la considerable distancia existente, se determina que dicha Área Natural Protegida no presenta incidencia directa ni indirecta sobre el desarrollo del proyecto.

III.1.2.3 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs)

El Área de Estudio se ubica dentro del Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) de nombre Marismas Nacionales.

Las AICAs surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregar en un solo sitio.

AICA: Marismas Nacionales

Incluye desde San Blas hasta Marismas Las Cabras. Se localiza en la costa sur del estado de Sinaloa y la costa norte de Nayarit, en el municipio de Santiago Ixcuintla. Red de lagunas costeras salobres, manglares, pantanos y marismas con siete ríos y corrientes alternas. Se encuentra alimentado por el río Acaponeta 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 800mm anuales.

Humedal casi neutral con papel hidrológico, biológico y ecológico, alberga regularmente más de 70,000 aves acuáticas (garzas, patos), 104,000 aves playeras. Se registran 282 especies de aves. En la siguiente figura se observa el polígono del AICA en donde se encuentra el proyecto:



Figura III.3 *AICA's con respecto al Área de Estudio*

El proyecto no interfiere con los objetivos de conservación del Área de Importancia para la Conservación de las Aves en la que se encuentra inmerso.

III.1.2.4 Sitios Ramsar

El Área de Estudio se localiza dentro del polígono del sitio Ramsar de número: 732, Marismas Nacionales, reconocido bajo la Convención Ramsar. Este sitio se caracteriza por integrar uno de los sistemas lagunares y estuarinos más extensos del Pacífico mexicano, conformado por marismas, esteros, manglares y cuerpos de agua someros, los cuales brindan servicios ambientales relevantes como regulación hidrológica, captura de carbono, protección contra fenómenos costeros y hábitat para una alta diversidad de flora y fauna, incluyendo especies migratorias y algunas catalogadas en estatus de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En la siguiente figura se observa el polígono de los sitios Ramsar en donde se ubica el Área de Estudio:

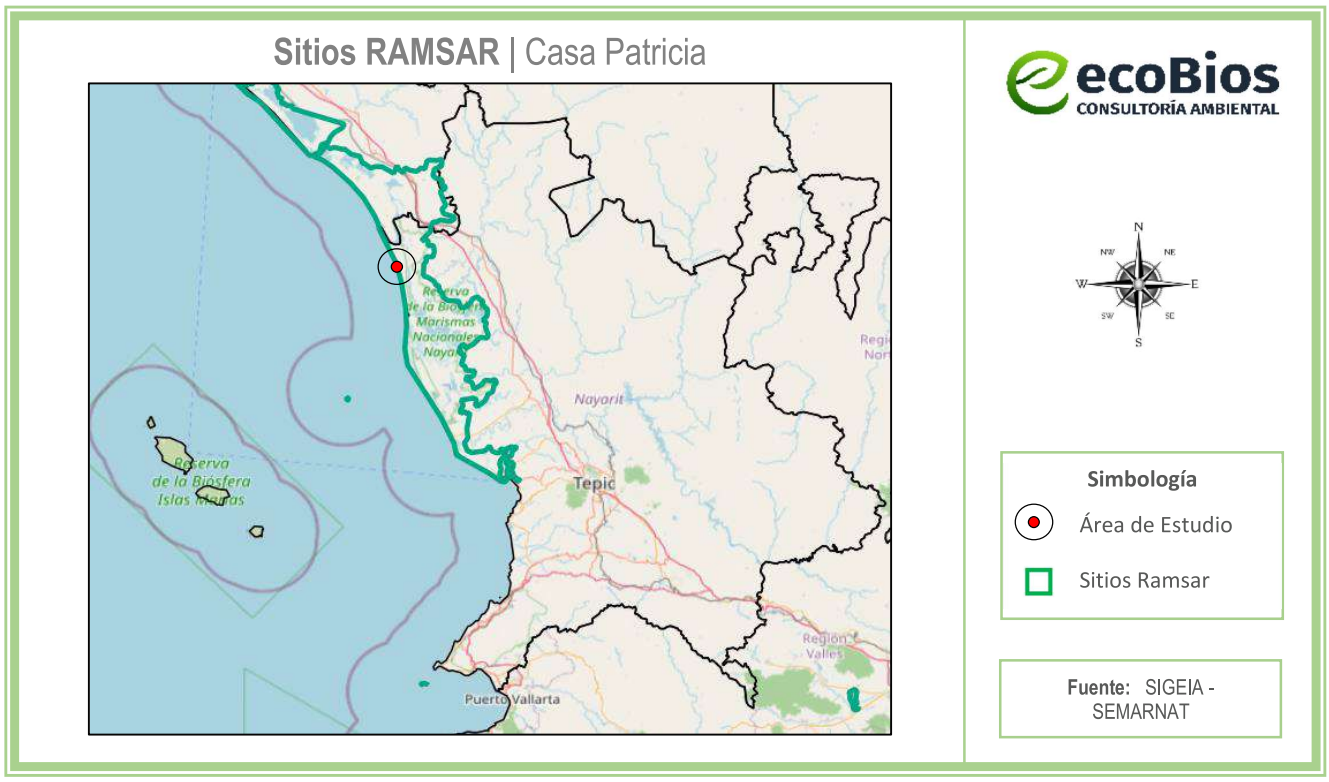


Figura III.3 *Sitios RAMSAR con respecto al Área de Estudio*

En este contexto, las obras y actividades motivo de esta MIA, se encuentran en un entorno ambientalmente sensible. No obstante, al tratarse de una actividad de baja intensidad, sin procesos productivos ni generación significativa de contaminantes, y considerando la aplicación de medidas adecuadas de manejo de residuos, uso eficiente del agua y control de descargas, se prevé que no se generen afectaciones relevantes a la integridad ecológica del sitio Ramsar. Asimismo, el proyecto no contempla la remoción de vegetación de manglar ni la modificación de cuerpos de agua, por lo que su interacción con los atributos ecológicos del humedal se considera limitada.

III.1.4 Regiones prioritarias

III.1.4.1 Región hidrológica prioritaria

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria: **Río Baluarte - Marismas Nacionales**, y a continuación, se presentan sus características según la CONABIO:

22. RÍO BALUARTE - MARISMAS NACIONALES

Estado(s): Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas

Extensión: 38 768.73 km^2

Polígono: Latitud 23°52'48'' - 21°24'00'' N
Longitud 106°06'00'' - 103°44'24'' W

Recursos hídricos principales

lénticos: presa Aguamilpa, lagunas de Agua Brava, Teacapán, el Caimanero, Mezcatitlán, lagunas costeras, pantanos y más de 100 pequeños cuerpos

lóticos: ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, 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 m3; hay zonas oligohalinas (2%o) a marino (35%o); pH=6.5-8.5; O2=1-7 ml/l; temp.=22-34 °C; NO3 de 3-40 ug at/l; O2 (DQO-DBO) de 2-50 mg/l; PO4=0-1.5 ug at/l; coliformes 2000-200,000 NMP/100 ml.

Geología/Edafología: 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, Valparaiso, Mesa del Conejo, Mesa el Rayo, Mesa La Gloria, Mesa Los Altos de San Pedro, etc. En general los suelos son de tipo Litosol, Regosol, Feozem y Luvisol.

Características varias: 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 oC. Precipitación de 1 000-2 000 mm; evaporación de 1 800 mm.

Actividad económica principal: minería, turismo, pesca, agricultura de humedad, de temporal y de riego, apicultura, acuicultura (camaronicultura principalmente, moluscos, crustáceos y peces) y ganadería

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: acuática y semiacuática, ribereña, manzanillar, manglar, halófitas, bosques de pino, de encino, de pino-encino, de encino-pino, de abetos y Ayarín, manchones de bosque mesófilo de montaña, matorral subtropical, matorral crasicaule, pastizal, selva baja perennifolia, caducifolia y subcaducifolia, matorral rosetófilo costero. Alta diversidad de hábitats acuáticos: arroyos, reservorios, ríos permanentes y temporales. Esta región incluye 113 000 ha de manglares y estuarios, que comprenden aproximadamente entre el 15 y 20% del total de los manglares del país. Flora característica: manglares de *Avicennia germinans, Laguncularia racemosa y Rhizophora* mangle, de pinos *Pinus cembroides, P. chihuahuana, P. cooperi, P. durangensis, P. engelmannii, P. leiophylla, P. lumholtzii, P. teocote,* de encinos *Quercus crassifolia, Q. eduardii, Q. grisea, Q. hartwegii, Q. laeta, Q. microphylla, Q. rugosa, Q. urbanii, Pseudotsuga menziesii,* de cedros *Cupressus benthamii var. lindleyi, Juniperus deppeana,* los pastos *Bouteloua repens, B. gracilis, B. hirsuta, B. radicosa, el huizache Acacia schaffneri, Bursera fagaroides, Mimosa biuncifera, Opuntia sp.,* vegetación acuática como *Eleocharis acicularis, E. montaña, E. montevidensis, Ficus obtusifolia,* los fresnos *Fraxinus velutina y F. uhdei, Hibiscus tiliaceus, Myriophyllum sp., Nymphoides fallax,* el álamo *Populus tremuloides, Potamogeton nodosus,* bosques de *Ayarín Pseudotsuga sp., Ranunculus trichophyllus, el sauce Salix bonplandiana, el ahuehuete o sabino Taxodium mucronatum, Thrinax radiata*. En la zona litoral existen palmares de la especie amenazada *Orbignya sp.* Vegetación halófita rastrera *Salicornia sp. y Batis maritima*. Fauna característica: de moluscos *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita, Calyptraea spirata* (zona rocosa expuesta), *Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa), *Collisella discors* (litoral), *Crassinella skoglundae, Cyathodonta lucasana, Dendrodoris krebsii* (raro al oeste de BC, y común en costas del centro y sur), *Donax* (Chion) *punctatostriatus, Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella* (Cremides) *gemmata* (zona rocosa), *Lucina* (Callucina) *lampra, L. lingualis, Nassarina* (Steironepion) *tincta, Nassarina* (Zanassarina) *atella, Polymesoda* (Neocyrena) *ordinaria*, *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Pterotyphis arcana* (litoral rocoso), *Recluzia palmeri* (zona costera), *Semele* (Amphidesma) *verrucosa pacifica*, *Tripsycha* (Eualetes) *centiquadra* (litoral rocoso); una gran diversidad de peces *Atherinella crystallina, A. pellosesemion, Awaous banana, Catostomus plebeius, Chirostoma mezquital, Cyprinella ornata, Eleotris picta, Gobiomorus maculatus, G. polylepis, Hyporhamphus rosae, Ophisternon aenigmaticum, Poeciliopsis prolifica, Sicydium multipunctatum, Xenotoca eiseni, X. variata*; de aves locales *Ajaia ajaja*, el águila real Aquila *chrysaetos, Ardea herodias, Egretta thula, Jacana spinosa*, el guajolote silvestre *Meleagris gallopavo*; de aves migratorias *Anas acuta, A. discors, A. platyrhynchos, Calidris alba, C. alpina, C. mauri, C. minutilla, Falco sparverius, Polyborus plancus*; de mamíferos el coyote *Canis latrans*, el ocelote *Leopardus pardalis*, el tigrillo *L. wiedii*, el venado cola banca *Odocoileus virginianus*, el jaguar *Panthera onca*, el puma *Puma concolor*, el jabalí *Pecari tajacu*. Región importante de endemismos de crustáceos *Pseudothelphusa sonorensis*; de peces *Algansea avia, A. monticola, A. popoche, Cichlasoma beani, Cyprinodon latifasciatus* (posiblemente extirpada), *Notropis aulidion,*

Poeciliopsis latidens, P. presidionis; de aves el perico guayabero *Amazona finschi*, el loro de cabeza amarilla *A. oratrix, Forpus cyanopygius*. Especies amenazadas: de peces *Agonostomus monticola, Cichlasoma beani* (por introducción de exóticos), *Cyprinodon latifasciatus, Dionda episcopa, Etheostoma pottsi, Gila sp., Gobiesox fluviatilis* (especie indicadora de condiciones de agua transparente) y *Oncorhynchus chrysogaster*; de anfibios y reptiles las tortugas marinas *Chelonia mydas, Dermochelys coriacea, Eretmochelys imbricata y Lepidochelys olivacea, Crocodylus acutus, Heloderma horridum, Iguana iguana* y los anfibios *R. chiricahuensis, R. forreri, R. maculata y R. toromorde* indicadoras de integridad; de aves *Accipiter gentilis, Aquila chrysaetos, Ara militaris, Ardea herodias, Buteogallus anthracinus, Campephilus guatemalensis, Cyanocorax dickeyi, Euptilotis neoxenus, Falco peregrinus, Mimus polyglottos, Mycteria americana, Pandion haliaetus* y la cotorra serrana *Rhynchopsitta pachyrhyncha*. En Nayar, los ríos de montaña con alta integridad ecológica presentan comunidades importantes de peces.

Aspectos económicos: recursos mineros (plata, cobre, zinc, estaño y manganeso); empacadora de mariscos y pesquerías de camarón blanco *Penaeus vannamei* principalmente (cerca de 15 mil tons). Otras especies comerciales de peces son la carpa común *Cyprinus carpio*, el pargo rojo *Lutjanus peru*, la lisa cabezona *Mugil cephalus*, la tilapia azul *Oreochromis aureus*, los moluscos *Crassostrea corteziensis* y *Megapitaria sp*., los crustáceos *Macrobrachium americanum*, *M. occidentale, M. rosenbergii, M. tenellum y Cambarellus (Cambarellus) montezumae*. Nayar es una zona pesquera importante de peces como la mojarra *Cichlasoma beani*, la carpa común *Cyprinus carpio*, la tilapia azul *Oreochromis aureus* y los langostinos *Macrobrachium acanthochirus y M. rosenbergii*. Como recurso estratégico se tiene a la energía hidroeléctrica y productos agrícolas (beneficiadoras de tabaco e ingenios azucareros).

Problemática:

- Modificación del entorno: por la infraestructura minera, desforestación con fines agrícolas, construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua. Deterioro del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. Construcción de caminos.

- Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.

- Uso de recursos: extracción de agua para agricultura y acuicultura. Especies introducidas: la tilapia azul *Oreochromis aureus*, la carpa dorada *Carassius auratus*, la carpa común *Cyprinus carpio*, el bagre de canal *Ictalurus punctatus* y el crustáceo *Macrobrachium rosenbergii*. Violación de vedas. Introducción de ganado caprino. Cacería ilegal e introducción de especies exóticas en los ranchos cinegéticos.

Conservación: 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, no a la desviación de lóticos 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. Hacen falta estudios de endemismos y de biodiversidad en general. No se tiene información de las reservas de aguas subterráneas existentes. La presa de Aguamilpa ha propiciado el crecimiento de especies exóticas que pueden llegar a las partes no alteradas. La urbanización y contaminación por motores ya está afectando la parte baja. Se desconoce la hidrología básica de los ríos; asimismo, el inventario biótico está incompleto. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera La Michilía. La Convención de Ramsar considera a las Marismas Nacionales como el área de manglares más grande del Pacífico Mexicano y de importancia por el número de endemismos en cuanto a su flora y fauna, así como por sus aves migratorias.

Grupos e instituciones: Universidad Autónoma de Sinaloa; Universidad de Occidente; Instituto de Biología, UNAM; Universidad de Sonora; Universidad de Arizona.

En la siguiente figura se observa el polígono de la RHP en donde se ubica el Área de Estudio:



Figura III.5 *Región Hidrológica Prioritaria con respecto al Área de Estudio*

El proyecto no se contrapone a los objetivos de conservación de la Región Hidrológica Prioritaria 22: Río Baluarte – Marismas Nacionales, ya que no afecta la estructura, función ni conectividad del sistema hidrológico ni de sus hábitats asociados. Los impactos que el proyecto puede generar implementando las medidas de prevención y mitigación que en esta MIA se indican, son mínimos, localizados y temporales, e incluso, el proyecto puede contribuir al fortalecimiento de estrategias de conservación comunitaria basadas en el aprovechamiento responsable de los recursos naturales.

III.1.4.2 Región Marina prioritaria

El proyecto se ubica dentro de la poligonal de la Región Marina Prioritaria **21. Marismas Nacionales**. A continuación, se presentan sus características según la CONABIO:

21. MARISMAS NACIONALES

Estado(s): Sinaloa-Nayarit

Extensión: 15 490 km^2

Polígono: Latitud. 22°41'24'' a 21°14'24'', Longitud. 106°47'24'' a 105°9'36''

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 (Portunus xantusii) y de anidación de aves.

Aspectos económicos: poca pesca, tipo cooperativas y artesanal de crustáceos (Portunidae). Sin turismo.

Problemática:

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.

Grupos e instituciones: UNAM (ICMyL-Mazatlán), UAN, Ducks Unlimited de México.

En la siguiente figura se observa el polígono de la región marina prioritaria en donde se ubica el Área de Estudio:

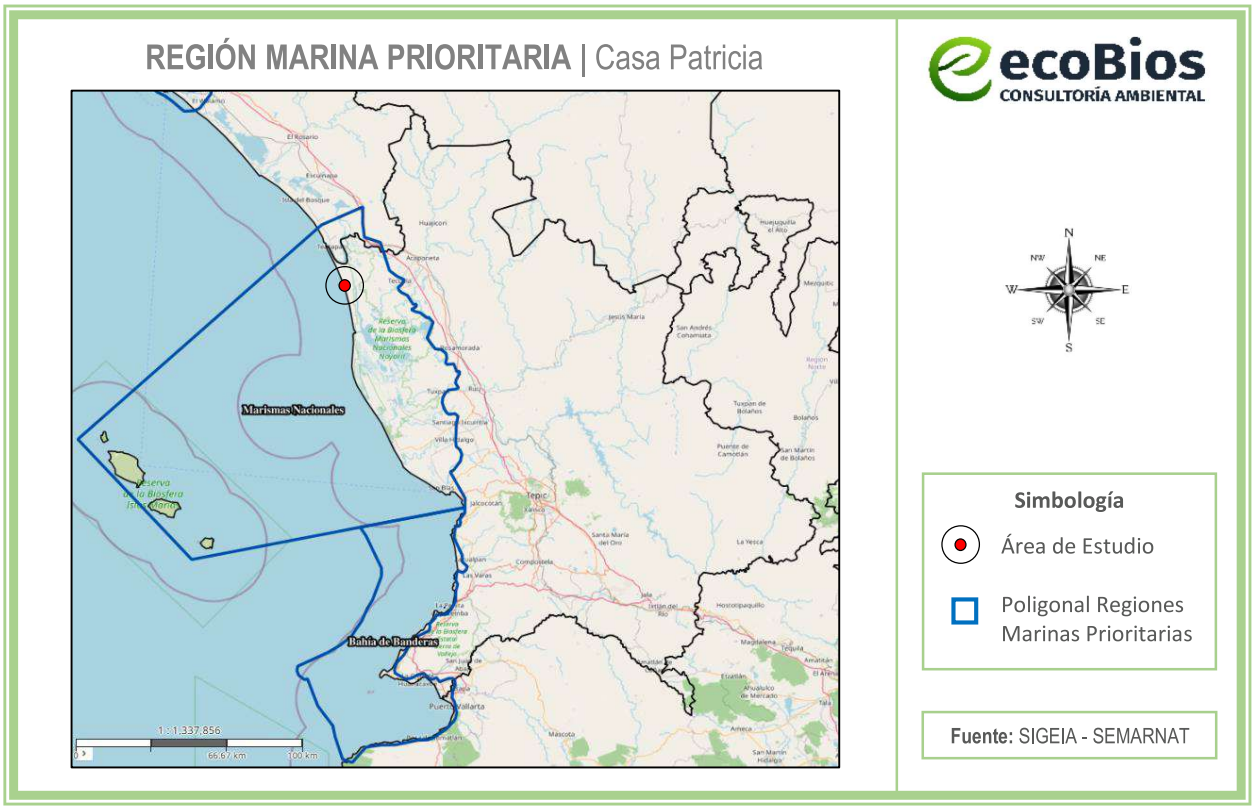


Figura III.4 *Región Marina Prioritaria con respecto al Área de Estudio*

El proyecto no interfiere con los objetivos de conservación de la Región Hidrológica Marina Prioritaria 21 "Marismas Nacionales", ya que las obras y actividades de este no implican la modificación de ecosistemas marinos o costeros, ni la afectación de procesos ecológicos clave. Los impactos asociados se consideran de baja magnitud, puntuales y no acumulativos, por lo que no representan una presión significativa sobre los atributos ambientales que motivan la designación de esta región prioritaria.

III.1.4.3 Región terrestre prioritaria

El proyecto se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria: **Marismas Nacionales**, y a continuación, se presentan sus características generales según la CONABIO:

Características generales

Es una región de importancia para la conservación porque se presenta una alta concentración de aves acuáticas y semiacuáticas residentes y migratorias. Posee fragmentos extensos de manglar bien conservado en la vertiente del Pacífico. Es un área importante de endemismos para vertebrados e insectos. Se considera como una de las extensiones mejor conservadas de manglar en el Pacífico mexicano. Se delimita principalmente con las áreas de manglar y cuerpos de agua, hasta comunidades

halófilas y de selvas bajas con diferentes grados de perturbación, que se consideran hábitats asociados a los manglares.

En la siguiente figura se observa el polígono de la Región Terrestre Prioritaria en donde se ubica el Área de Estudio:

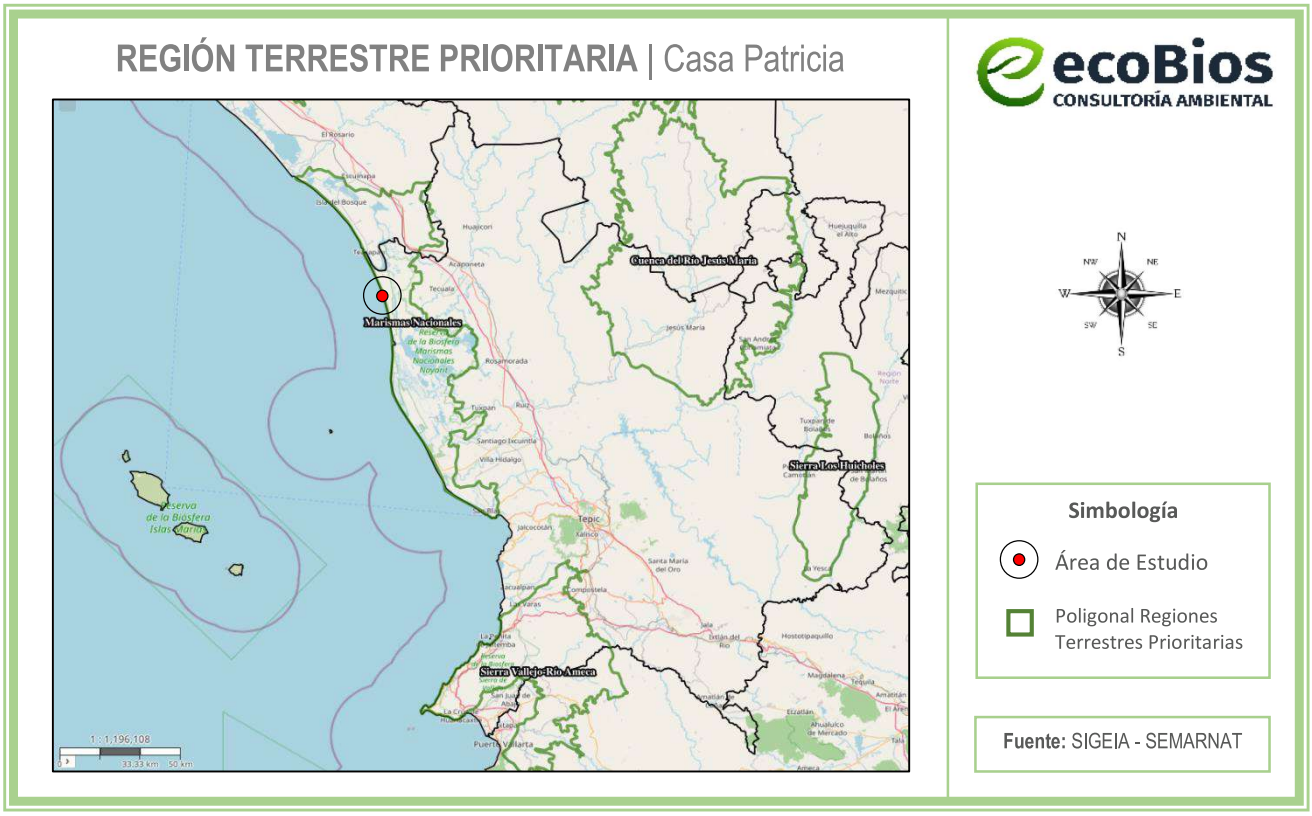


Figura III.6 *Región Terrestre Prioritaria respecto al Área de Estudio*

El proyecto resulta compatible con los objetivos de conservación de esta región prioritaria, dado que no implica cambios en el uso del suelo, remoción de vegetación relevante ni fragmentación de hábitats. Asimismo, los impactos asociados se consideran de baja magnitud, puntuales y no acumulativos, por lo que no se prevé una afectación significativa sobre los procesos ecológicos ni sobre la integridad ambiental.

III.2 Planes y programas de Desarrollo Urbano Municipales

III.2.1 Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tecuala (PMOTDU)

En cuanto a ordenamientos en materia de uso del suelo, el polígono del proyecto se inscribe en la zona de aplicación del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tecuala,

Nayarit. Cabe aclarar que a la fecha del presente estudio no existen Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales publicados a los que tenga que sujetarse el proyecto.

Vinculación con el uso de suelo aplicable:

Como se mencionó en el capítulo ***II.2 Naturaleza del proyecto***, el proyecto se encuentra ubicado en el tipo de uso de suelo: **Comercio y Servicios Impacto Bajo,** el cual indica lo siguiente:

Comercio y Servicios

Corresponde a las zonas mixtas cuya principal característica es la mezcla de los diferentes usos y actividades que pueden coexistir desarrollando funciones complementarias o compatibles y, se generan a través de corredores urbanos y en las partes centrales de los centros de población.

CS2. Comercio y Servicios Impacto Bajo

Corresponde a las zonas donde la habitación coexiste en forma equilibrada con usos comerciales y de servicios, cuya zona de influencia es un distrito urbano, con un coeficiente de ocupación del suelo de 0.8.

En la siguiente figura se observa un extracto del Plano Secundario de Usos de Suelo, clave E06 del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tecuala, Nayarit.

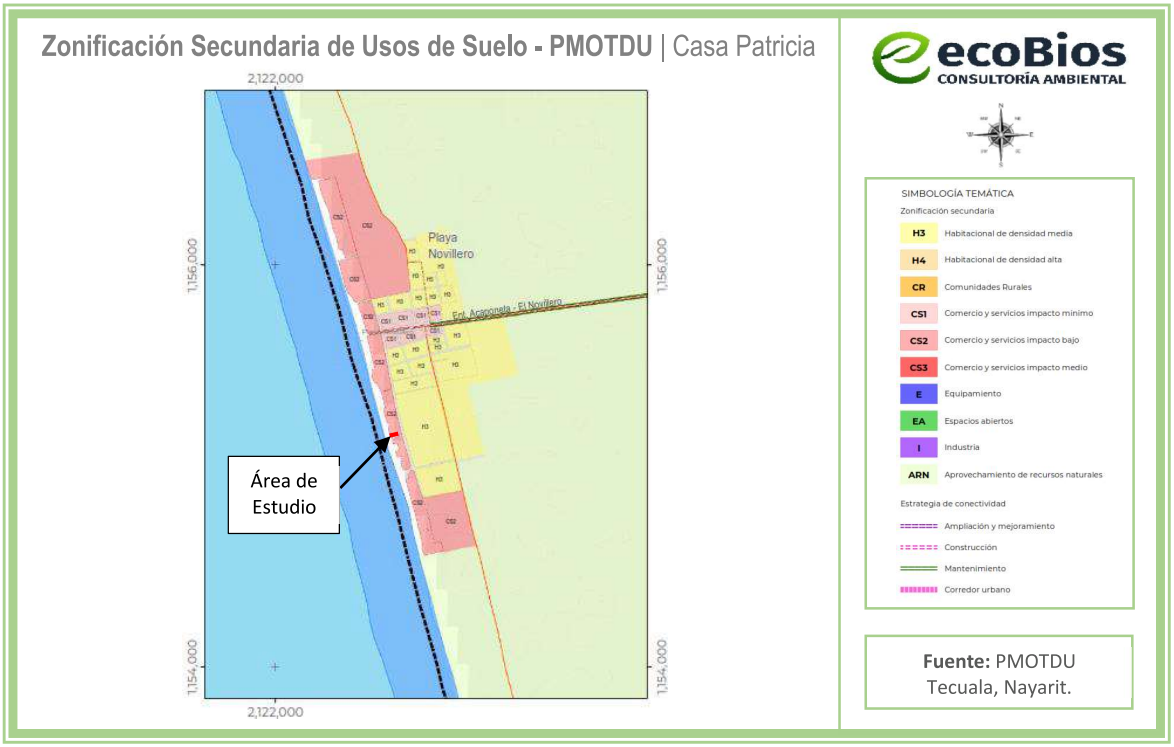


Figura II.1 *Usos de suelo en el Área de Estudio*

Aunado a esto, se presenta una tabla comparativa de las restricciones que menciona dicho programa con las características del proyecto, esto conforme a las obras que se ubican en los Terrenos Ganados al Mar y propiedad privada:

Tabla III.3 *Vinculación de la tabla de normas para el aprovechamiento del suelo del PMOTDU con el proyecto.*

Comercios y servicios			
Normatividad	**CS2**	**Proyecto**	**Vinculación**
Superficie mínima de lote (m^2)	160	TGM = 352.559 PP = 179.513 Total = **532.072**	**Cumple**
Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)	0.8	Obras techadas 237.3 m^2 **0.46**	**Cumple**
Coeficiente de Utilización del Suelo (C.U.S.)	1.6	El proyecto cuenta solo con 1 nivel **0.46**	**Cumple**
Porcentaje de área libre	20%	**54%**	**Cumple**
Coeficiente de Absorción del Suelo (C.A.S.) *	0.1	Obras techadas (237.3 m^2) + obras sin techar (190.4 m^2) = 427.7 m^2 **0.19**	**Cumple**
Altura máxima de la edificación**	Resultante	**1**	**Cumple**
Cajones de estacionamiento***	1 x 80 m^2 de operación del giro	No aplica	**Cumple**

* Dentro del porcentaje de área libre se aplicará la Norma Coeficiente de Absorción del Suelo (C.A.S.)

** Resultante de aplicar los coeficientes de ocupación y utilización del suelo.

**De acuerdo con el reglamento de la Ley de Fraccionamientos y Acciones de Urbanización del Estado de Nayarit.

Respecto a los cajones de estacionamiento, dicho criterio está orientado a establecimientos comerciales y de servicios, cuya actividad genera una demanda de estacionamiento asociada a la operación de un giro determinado. En el presente caso, el proyecto corresponde exclusivamente a una **casa habitación de descanso, de carácter unifamiliar**, por lo que no contempla actividades comerciales, de servicios ni una superficie destinada a la operación de algún giro. En consecuencia, el criterio de 1 cajón por cada 80 m^2 de operación del giro no resulta aplicable al proyecto.

Cabe señalar que la facultad de expedición de licencias y dictámenes de construcción corresponderán a los ayuntamientos en relación al cumplimiento de las normas de edificación establecidas en los planes de desarrollo y sus reglamentos, así como en lo establecido en la **Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit**, (última reforma publicada en el periódico oficial: 4 de abril de 2023) que establece en sus Artículos 3°, 10°, 17° y 18°:

ARTÍCULO 3.- *La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, centros de población y el ordenamiento territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública:*

I. Derecho a la ciudad. Garantizar a todos los habitantes de un asentamiento humano o centros de población el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos, a partir de los derechos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los tratados internacionales suscritos por México en la materia, así como la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Nayarit;

II. Derecho a la Propiedad Urbana. Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio;

III. Equidad e inclusión. Garantizar el ejercicio pleno de derechos en condiciones de igualdad, promoviendo la cohesión social a través de medidas que impidan la discriminación, segregación o marginación de individuos o grupos. Promover el respeto de los derechos de los grupos vulnerables, la perspectiva de género y que todos los habitantes puedan decidir entre una oferta diversa de suelo, viviendas, servicios, equipamientos, infraestructura y actividades económicas de acuerdo a sus preferencias, necesidades y capacidades;

IV. Coherencia y racionalidad. Adoptar perspectivas que promuevan el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano de manera equilibrada, armónica, racional y congruente, acorde a los planes y políticas nacionales, así como procurar la eficiencia y transparencia en el uso de los recursos públicos;

V. Participación democrática y transparencia. Proteger el derecho de todas las personas a participar en la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas, programas que determinan el desarrollo de las ciudades y territorio. Para lograrlo se garantizará la transparencia y el acceso a la información pública de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley y demás legislación aplicable en la materia;

VI. Productividad y eficiencia. Fortalecer la productividad y eficiencia de las ciudades y del territorio como eje del crecimiento económico, a través de la consolidación de redes de vialidad y movilidad, energía y comunicaciones, creación y mantenimiento de infraestructura productiva, equipamientos y servicios públicos de calidad. Maximizar la capacidad de la ciudad para atraer y retener talentos e inversiones, minimizando costos y facilitar la actividad económica;

VII. Protección y progresividad del espacio público. Crear condiciones de habitabilidad de los espacios públicos, como elementos fundamentales para el derecho a una vida sana, la convivencia, recreación y seguridad ciudadana que considere las necesidades diferenciada (sic) por personas y grupos. Se fomentará el rescate, la creación y el mantenimiento de los espacios públicos que podrán ampliarse o mejorarse, pero nunca destruirse o verse disminuidos. En caso de utilidad pública, estos espacios deberán ser sustituidos por otros que generen beneficios equivalentes;

VIII. Derecho a la propiedad urbana. Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio;

IX. Resiliencia, seguridad urbana y riesgos. Propiciar y fortalecer todas las instituciones y medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y resiliencia que tengan por objetivo proteger a las personas y su patrimonio, frente a los riesgos naturales y antropogénicos, así como evitar la ocupación de zonas de alto riesgo;

X. Sentido de Identidad. Fomentar, gestionar y coordinar las acciones tendientes a la preservación de aquellos bienes y/o áreas del patrimonio natural y cultural edificado del Estado que permiten definir a partir de la construcción histórica de identificadores y referentes identitarios, a un conjunto de características que le son propias a la sociedad Nayarita;

XI. Sustentabilidad ambiental. Promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones. Así como evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas naturales protegidas o bosques, y

XII. Accesibilidad universal y movilidad. Promover una adecuada accesibilidad universal que genere cercanía y favorezca la relación entre diferentes actividades urbanas con medidas como la flexibilidad de usos del suelo compatibles y densidades sustentables, un patrón coherente de redes viales primarias, la distribución Jerarquizada de los equipamientos y una efectiva movilidad que privilegie las calles completas, el transporte público, peatonal y no motorizado.

***ARTÍCULO 10.-** En lo no previsto por esta ley se aplicarán en forma supletoria la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del*

Estado de Nayarit, la Ley de Justicia y Procedimientos Administrativos del Estado de Nayarit y el Código Civil para el Estado de Nayarit.

ARTÍCULO 17.- *Los Ayuntamientos ejercerán sus atribuciones en materia de esta ley a través de la autoridad municipal en materia de desarrollo urbano, pudiendo convenir con el Ejecutivo del Estado la coordinación que en cada caso proceda, a efecto de que éste ejerza por un tiempo y materia determinados las atribuciones de la Dirección, por acuerdo de Cabildo y a solicitud del Presidente Municipal.*

ARTÍCULO 18.- *Los Ayuntamientos de los Municipios del Estado tendrán en materia de Desarrollo Urbano las atribuciones siguientes:*

I. Elaborar, aprobar y administrar los Programas municipales de ordenamiento territorial, desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de estos deriven, así como proceder a su evaluación y revisión, asegurándose de que sea congruente con el Programa Nacional y el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano;

VII. Definir y administrar la zonificación que se derive de la planeación del desarrollo urbano y controlar, regular y vigilar las reservas, los usos y destinos del suelo en su jurisdicción;

XII. Prestar los servicios públicos municipales, atendiendo a lo previsto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la particular del Estado y la Ley Municipal para el Estado de Nayarit;

Aunado a lo anterior, se considera que la importancia ambiental vinculante con los planes o programas de desarrollo urbano de acuerdo con lo establecido en el **artículo 35** segundo párrafo de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** para el caso del proceso de evaluación del impacto ambiental, tiene su razón de ser con el fin de crear una planeación organizada encaminada a proyectos sustentables y principalmente propiciar el cumplimiento de la urbanización respetando la integralidad del medio ambiente.

De tal modo, esta autoridad federal debe considerar que la misma autoridad municipal, es encargada de la aplicación del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, previó este tipo de situaciones, y mediante la emisión de las licencias de construcción y funcionamiento del proyecto.

III.2.2 Plan Estatal De Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Del Estado De Nayarit
Publicado en el periódico oficial: 8 de julio de 2024.

XI. UNIDADES DE GESTIÓN TERRITORIAL

El Modelo de Ordenamiento Territorial está conformado por un total de 30 Unidades de Gestión como resultado de la subdivisión realizada para la aplicación focal de políticas y estrategias urbano-territoriales. La superficie de estas unidades corresponde a un 28% equivalente a 779,195 hectáreas del total del territorio del estado de Nayarit, esto debido a que son zonas identificadas con mayor concentración de asentamientos humanos; de ahí que el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano por su naturaleza, es un instrumento de carácter normativo para dichas zonas. Cabe resaltar que el porcentaje restante del territorio pertenece al Modelo de Ordenamiento Ecológico contenido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal y que ambos fueron formulados para ser complementarios y vinculantes entre sí.

En la siguiente figura se muestra la Unidad de Gestión Ambiental Complementaria aplicable al proyecto:

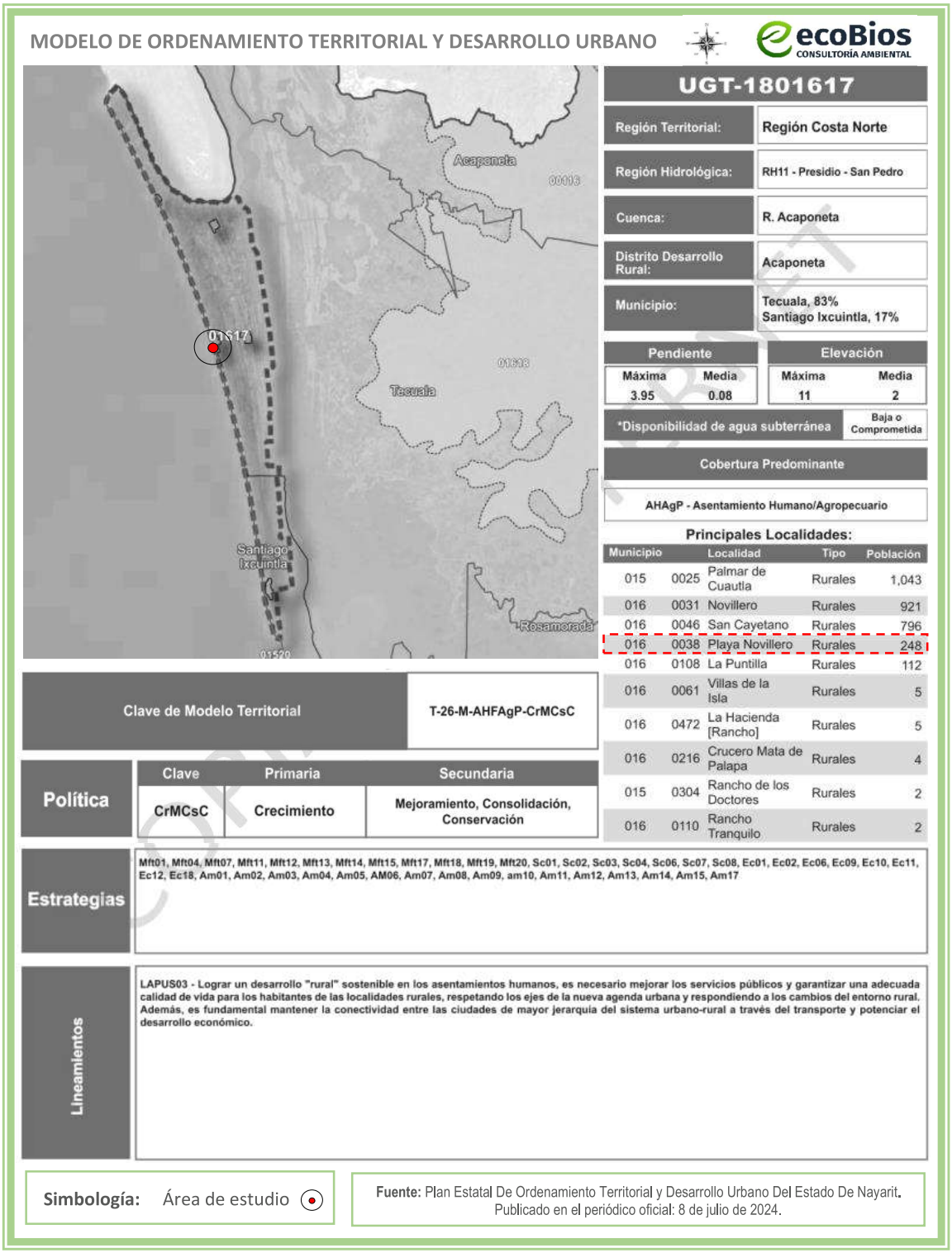


Figura III.10 *Unidad de Gestión Ambiental Complementaria que le corresponde al Área de Estudio*

En la siguiente tabla se vincula el proyecto con los lineamientos que menciona la Unidad de Gestión Ambiental Complementaria de zona UGT-1801617:

Tabla III.4 *Lineamientos de la Unidad de Gestión Ambiental Complementaria que le corresponde a la ubicación del proyecto*

Modelo De Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	
Lineamiento	**Vinculación al proyecto**
LAPUS03 - Lograr un desarrollo "rural" sostenible en los asentamientos humanos, es necesario mejorar los servicios públicos y garantizar una adecuada calidad de vida para los habitantes de las localidades rurales, respetando los ejes de la nueva agenda urbana y respondiendo a los cambios del entorno rural. Además, es fundamental mantener la conectividad entre las ciudades de mayor jerarquía del sistema urbano-rural a través del transporte y potenciar el desarrollo económico.	El proyecto se alinea con el criterio **LAPUS03**, ya que contribuye al desarrollo sostenible de una zona con características rurales mediante la mejora en la oferta de servicios turísticos y de infraestructura, lo que incide directamente en la calidad de vida local. La implementación de instalaciones ordenadas, con manejo adecuado de agua, residuos y energía, responde a los principios de la nueva agenda urbana y a la necesidad de adaptación al entorno costero. Asimismo, el proyecto favorece la dinámica económica regional al fomentar el turismo y generar empleo, fortaleciendo la integración de la localidad con otros centros de población de mayor jerarquía dentro del sistema urbano-rural. Esto contribuye a mantener y potenciar la conectividad funcional y económica de Playa Novillero, promoviendo un desarrollo equilibrado y sustentable en la región.

III.3 Leyes y reglamentos aplicables

III.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta ley le es aplicable al proyecto específicamente en sus artículos 3°, fracción XIII Bis y artículo 28°, fracciones IX y X, los cuales señalan lo siguiente:

ARTÍCULO 3o.- *Para los efectos de esta Ley se entiende por:*

XIII Bis.- *Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.*

Vinculación con el proyecto:
Al proyecto le son aplicables los artículos mencionados con anterioridad, por tratarse de obras y actividades ubicadas en un ecosistema costero y en parte de la playa. Se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, para su correspondiente evaluación por parte de la SEMARNAT.

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, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales*

Vinculación con el proyecto:
Al proyecto le son aplicables los artículos mencionados con anterioridad, por tratarse de obras y actividades inmobiliarias que comprende actividades inmersas en un ecosistema costero y zonas federales colindantes con el mar. Se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, para su correspondiente evaluación por parte de la SEMARNAT.

III.3.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental
Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, siendo su última reforma publicada en el DOF 31-10-2014; mismo que le es aplicable al proyecto específicamente en su artículo 5°, inciso Q) y R), fracción I y II, donde se establece lo siguiente:

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:
Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de

golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros…

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

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

II. *Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales*

Fracción reformada DOF 31-10-2014

Vinculación con el proyecto:
Al proyecto le son aplicables los artículos mencionados con anterioridad, por tratarse de obras y actividades inmersas en un ecosistema costero y zonas federales colindantes con el mar. Se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, para su correspondiente evaluación por parte de la SEMARNAT.

III.3.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013.

Como parte del proceso para las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental, por las obras y actividades motivo de esta MIA, éstas serán sometidas al proceso de evaluación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT. Esto con fundamento en el Artículo 14 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental LFRA:

Artículo 14.- *La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:*

I. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:

a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;

b) Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras ya actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y

c) *Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.*

En los casos referidos en la fracción II del presente artículo, se impondrá obligadamente la sanción económica sin los beneficios de reducción de los montos previstos por esta Ley. Asimismo, se iniciarán de manera oficiosa e inmediata los procedimientos de responsabilidad administrativa y penal a las personas responsables.

Las autorizaciones administrativas previstas en el inciso c) de este artículo no tendrán validez, sino hasta el momento en el que el responsable haya realizado la compensación ambiental, que deberá ser ordenada por la Secretaría mediante condicionantes en la autorización de impacto ambiental, y en su caso, de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

La compensación por concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se llevará a cabo en términos de lo dispuesto en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Los daños patrimoniales y los prejuicios sufridos podrán reclamarse de conformidad con el Código Civil Federal.

Vinculación al proyecto:
De conformidad con lo establecido en el artículo 14 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, se presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental, acompañada de un Estudio de Daños Ambientales y de la correspondiente Medida de Compensación Ambiental, con la finalidad de que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) evalúe integralmente las obras existentes y adicionales.

Mediante la información técnica presentada se busca acreditar la viabilidad jurídica y ambiental del proyecto, así como la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación orientadas a resarcir los impactos ambientales identificados. En este sentido, **se propone como medida de compensación la reforestación de una superficie equivalente a la ocupada por las obras existentes** mediante la plantación de especies adaptadas al medio ambiente de la región, como lo es la palma cocotera (*Cocos nucífera*) contribuyendo a la recuperación de la cobertura vegetal y al mejoramiento de las condiciones ambientales del sitio.

Por lo anterior, el proyecto se vincula con las disposiciones previstas en el artículo 14 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, al someterse voluntariamente al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental y presentar las medidas de compensación necesarias para que la autoridad determine, en el ámbito de sus atribuciones, la procedencia de la autorización correspondiente posterior al daño.

Artículo 15.- *La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.*

Vinculación al proyecto:
El proyecto se vincula con lo dispuesto en el artículo 15 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, toda vez que la medida propuesta corresponde a una compensación ambiental orientada a resarcir los impactos derivados de las obras existentes que actualmente ocupan una superficie de 427.7 m^2. Considerando que la restitución total de las condiciones originales del sitio no resulta materialmente viable debido a la permanencia de la infraestructura construida, se propone una medida compensatoria equivalente a la superficie afectada, bajo el principio de equivalencia ambiental.

En este sentido, se contempla un programa de reforestación de una superficie de 427.7 m^2, mediante la plantación de 19 individuos de la especie palma cocotera (*Cocos nucifera*), con el propósito de restituir parcialmente las funciones ecológicas afectadas, tomando en cuenta que esta especie se adapta perfectamente al suelo de arena y a la salinidad existente. Esta medida contribuirá a incrementar la cobertura vegetal, favorecer la captura de carbono, proporcionar refugio y alimento para la fauna local, mejorar la infiltración de agua al suelo y fortalecer el valor paisajístico del entorno.

La especie *Cocos nucifera* no es nativa de la región; sin embargo, se encuentra ampliamente naturalizada en las zonas costeras del Pacífico mexicano, presentando alta adaptabilidad a condiciones de salinidad, suelos arenosos y exposición a vientos marinos, por lo que su uso en el proyecto se considera viable con fines paisajísticos, sin comprometer la funcionalidad ecológica del sitio

Por lo anterior, la medida de compensación propuesta guarda una relación proporcional con la superficie impactada y representa una acción concreta para compensar parcialmente la pérdida de servicios ambientales ocasionada por las obras existentes, en concordancia con lo establecido en el artículo 15 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Artículo 16.- *Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstos en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.*

Vinculación al proyecto:
El proyecto se vincula con lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, al reconocer la obligación de implementar medidas de reparación y compensación ambiental respecto de los impactos asociados a las obras existentes dentro del predio. En atención a este principio, se elaboró un Estudio de Daños Ambientales, mismo que se adjunta a esta MIA-P y se diseñó una medida de compensación orientada a restituir parcialmente las funciones ecológicas afectadas mediante la revegetación de una superficie equivalente a la ocupada por las obras existentes.

De esta manera, el promovente adopta acciones concretas encaminadas a la reparación y compensación de los impactos ambientales identificados, en concordancia con lo establecido en el artículo 16 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, sin que la ausencia de criterios específicos de compensación constituya impedimento para la ejecución de medidas orientadas a la restitución de las condiciones ambientales del sitio.

Artículo 17.- *La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño.*

Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título.

El responsable podrá cumplir con la obligación prevista en el presente artículo, mediante la contratación de terceros.

Vinculación al proyecto:
El proyecto se vincula con lo dispuesto en el artículo 17 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, toda vez que la medida de compensación propuesta consiste en la ejecución, a cargo del promovente,

de acciones destinadas a generar una mejora ambiental equivalente a los efectos adversos ocasionados por las obras existentes dentro del predio.

Asimismo, la compensación ambiental se llevará a cabo de manera parcial dentro del predio donde se localizan las obras objeto de regularización, específicamente en las áreas de suelo natural disponibles, y de manera complementaria en superficies colindantes al mismo, dentro de la zona de playa adyacente. Lo anterior, debido a que la superficie susceptible de reforestación al interior del predio resulta inferior a la requerida para la compensación total, por lo que se plantea su ejecución en áreas contiguas que forman parte del mismo sistema costero de la región de Playa Novillero, municipio de Tecuala, Nayarit.

En este sentido, la medida propuesta se desarrolla dentro del mismo ámbito ecológico donde se generaron los impactos, garantizando la equivalencia ambiental y la continuidad del ecosistema, así como una relación directa entre el sitio afectado y los beneficios derivados de la compensación.

En consecuencia, la medida planteada constituye una acción de mejora ambiental proporcional al impacto identificado y se ajusta a los principios de equivalencia y proximidad ecológica previstos en el artículo 17 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Artículo 39.- *En la determinación de las medidas de reparación y compensación ambiental se considerará:*

Tabla III.5 *Vinculación del proyecto con el* ***artículo 39*** *de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental*

Fracción	Vinculación al proyecto
I. El criterio de equivalencia recurso-recurso o servicio-servicio;	El proyecto se vincula con las fracciones I y II del artículo 39 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, al aplicar el criterio de equivalencia recurso-recurso y servicio-servicio para la determinación de la medida de compensación ambiental. Lo anterior se sustenta en que el impacto identificado corresponde principalmente a la ocupación de una superficie previamente cubierta por vegetación terrestre dentro de un ecosistema costero, por lo que la medida compensatoria propuesta busca restituir recursos y funciones ecológicas de naturaleza similar a las afectadas. En este sentido, se propone la revegetación de una superficie de 427.7 m² mediante la plantación de 19 individuos de la especie palma cocotera (*Cocos nucifera*), con el propósito de restituir parcialmente las funciones ecológicas afectadas, tomando en cuenta que esta especie se adapta perfectamente al suelo de arena y a la salinidad existente. Esta medida contribuirá a incrementar la cobertura vegetal,
II. Las acciones que proporcionen recursos naturales o Servicios Ambientales del mismo tipo,	

calidad y cantidad que los dañados;	favorecer la captura de carbono, proporcionar refugio y alimento para la fauna local, mejorar la infiltración de agua al suelo y fortalecer el valor paisajístico del entorno. Por lo anterior, la medida propuesta mantiene una relación de equivalencia respecto a los recursos naturales y servicios ambientales afectados, al generar beneficios ambientales del mismo tipo que aquellos que resultaron alterados por la ocupación del sitio, en concordancia con los criterios establecidos en las fracciones I y II del artículo 39 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
III. Las mejores tecnologías disponibles;	La medida de compensación ambiental se ejecutará aplicando las técnicas y criterios establecidos en el Manual de Conservación y Restauración de Suelos de la CONAFOR (edición 2014), el cual constituye una referencia técnica reconocida para la restauración de áreas perturbadas y el establecimiento de vegetación nativa. Lo anterior permitirá implementar prácticas adecuadas para la preparación del sitio, plantación, mantenimiento y seguimiento de los individuos forestales, garantizando la aplicación de las mejores alternativas técnicas disponibles para la recuperación de la cobertura vegetal y de los servicios ambientales asociados.
IV. Su viabilidad y permanencia en el tiempo;	La medida de compensación propuesta cumple con el criterio de viabilidad y permanencia en el tiempo, al consistir en la plantación de especies arbóreas adaptadas a las condiciones ambientales de la región de Playa Novillero, municipio de Tecuala, Nayarit. Las especies seleccionadas presentan alta capacidad de establecimiento y desarrollo en ecosistemas costeros tropicales, lo que favorece su supervivencia y permanencia a largo plazo. Asimismo, la revegetación se realizará dentro y en colindancia del mismo predio donde se ubica el proyecto, permitiendo al promovente llevar a cabo acciones de mantenimiento, reposición de individuos que no sobrevivan y seguimiento de su desarrollo durante la etapa de establecimiento. Conforme las palmas alcancen su madurez, contribuirán de manera permanente a la recuperación de la cobertura vegetal, la provisión de hábitat para la fauna local y la generación de servicios ambientales, por lo que la medida presenta viabilidad técnica y beneficios ambientales de largo plazo, en concordancia con lo establecido en la fracción IV del artículo 39 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
V. El costo que implica aplicar la medida;	El costo total de la medida de compensación no se establece, ya que existen muchas variantes en el precio de las plantas, insumos, herramientas y mano de obra para su correcta ejecución. Sin embargo,

	el promovente asumirá la totalidad de los costos asociados a la ejecución, mantenimiento y seguimiento de la medida de compensación ambiental, incluyendo la adquisición y plantación, garantizando su viabilidad y su adecuada implementación en el sitio del proyecto.
VI. El efecto en la salud y la seguridad pública;	La medida de compensación propuesta no representa riesgos para la salud ni la seguridad pública. Por el contrario, la revegetación con la especia de *Cocos nucifera*, contribuirá al mejoramiento de las condiciones ambientales y paisajísticas del sitio, generando beneficios ecológicos y sociales para los usuarios del proyecto y la población local.
VII. La probabilidad de éxito de cada medida;	La medida propuesta presenta una alta probabilidad de éxito, ya que la plantación se realizará conforme a las especificaciones técnicas establecidas, contemplando mantenimiento continuo durante un periodo de 5 años. Asimismo, en cada informe de seguimiento se evaluará la supervivencia de los ejemplares y, en caso de registrarse una sobrevivencia menor al 100%, se llevará a cabo la reposición de los individuos muertos, garantizando la permanencia y efectividad total de la medida de compensación ambiental.
VIII. El grado en que cada medida servirá para prevenir daños futuros y evitar riesgos como consecuencia de su aplicación;	La medida de compensación contribuirá a prevenir impactos ambientales futuros mediante el incremento de la cobertura vegetal del sitio, favoreciendo la estabilidad del suelo, la infiltración de agua y la conservación de los servicios ecosistémicos. Asimismo, su implementación no genera riesgos ambientales adicionales, por lo que constituye una acción preventiva y de mejora ambiental a largo plazo.
IX. El grado en que cada medida beneficiará al ecosistema dañado;	La medida de compensación beneficiará directamente al ecosistema donde se localiza el proyecto, al incrementar la cobertura vegetal mediante especies adaptadas a la región, favoreciendo la recuperación de servicios ambientales, la provisión de hábitat para la fauna silvestre y el mejoramiento de las condiciones ecológicas y paisajísticas del sitio.
X. El grado en que cada medida tendrá en cuenta los correspondientes intereses sociales, económicos y culturales de la localidad;	La medida de compensación considera los intereses sociales, económicos y culturales de la localidad, al promover la conservación de especies características de la región y contribuir al mejoramiento paisajístico y ambiental de una zona con vocación turística. Asimismo, su implementación es compatible con las actividades económicas y recreativas que se desarrollan en el área.
XI. El periodo de tiempo requerido para la recuperación de los ciclos biológicos que fueron afectados	La recuperación de los ciclos biológicos afectados será gradual y dependerá del establecimiento y desarrollo de la vegetación propuesta. Considerando las características de las especies nativas

por el daño causado al ecosistema;	seleccionadas y el programa de mantenimiento y seguimiento previsto durante 5 años, se espera una recuperación progresiva de funciones ecológicas como la provisión de hábitat, la producción de biomasa, el reciclaje de nutrientes y otros servicios ambientales asociados a la cobertura vegetal del sitio.
XII. El grado en que cada una de las medidas logra reparar el lugar que ha sufrido el daño ambiental, y	La medida de compensación contribuye directamente a la reparación del sitio afectado, al contemplar la revegetación de una superficie equivalente a la ocupada por las obras existentes mediante la plantación de especies adaptadas a la región. Con ello se favorece la recuperación de la cobertura vegetal, el mejoramiento de las condiciones ecológicas y paisajísticas del área, así como la restitución parcial de los servicios ambientales asociados al sitio impactado.
XIII. La vinculación geográfica con el lugar dañado.	La medida de compensación presenta una vinculación geográfica directa con el sitio afectado, toda vez que la revegetación propuesta se realizará dentro y colindante del mismo predio donde se localizan las obras objeto de regularización. De esta manera, los beneficios ambientales derivados de la plantación se generarán en el mismo entorno donde ocurrió la afectación, favoreciendo la recuperación de las condiciones ecológicas del sitio.

III.3.4 Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1982, donde se indica lo siguiente:

ARTÍCULO 6o.- *Se consideran como fuentes artificiales de contaminación ambiental originada por la emisión de ruido las siguientes:*

I.-Fijas. -*Todo tipo de industria, máquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, aeropuertos, clubes cinegéticos y polígonos de tiro; ferias, tianguis, circos y otras semejantes;*

II.-Móviles. -*Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión y similares.*

Vinculación al proyecto:

Durante la etapa de operación y mantenimiento, las principales fuentes de ruido estarán asociadas al tránsito de vehículos de los habitantes y del personal, así como al funcionamiento ocasional de equipos

electromecánicos, tales como bombas hidráulicas de agua potable y de alberca, además del uso de bocinas y la generación de ruido por actividades cotidianas de los usuarios.

En este sentido, el proyecto reconoce la presencia de fuentes artificiales de contaminación sonora conforme a lo establecido en la normativa aplicable, por lo que contempla la implementación de medidas preventivas orientadas a su control. Entre estas se incluyen el mantenimiento periódico de los vehículos, la programación de actividades en horarios diurnos y el uso de equipos en óptimas condiciones de operación. Lo anterior, con la finalidad de minimizar la emisión de ruido y prevenir posibles afectaciones al entorno y a la calidad de vida de los usuarios y áreas circundantes.

ARTICULO 8o.-*Los responsables de las fuentes emisoras de ruido, deberá proporcionar a las autoridades competentes la información que se les requiera, al respecto a la emisión de ruido contaminante de acuerdo con las disposiciones de este reglamento.*

Vinculación al proyecto:
El promovente, en su carácter de responsable de las obras y actividades del proyecto, proporcionará a las autoridades competentes la información que, en su caso, sea requerida respecto a las fuentes potenciales de emisión de ruido asociadas a las actividades motivo de esta MIA. Asimismo, se atenderán las disposiciones y requerimientos que emitan las autoridades en materia de prevención y control de la contaminación por ruido.

ARTICULO 11.-*El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.*

El grado de molestia producido por la emisión de ruido máximo permisible será de 5 en un escala Likert modificada de 7 grados. Este grado de molesta será evaluado en un inverso estadístico representativo conforme a las normas correspondientes.

Vinculación al proyecto:
Las fuentes de ruido que el proyecto puede tener, son de carácter intermitente y de baja intensidad, por lo que no se prevé que superen los niveles máximos permisibles establecidos.

Asimismo, el proyecto contempla la implementación de medidas preventivas, tales como el mantenimiento periódico de equipos y vehículos, el uso de maquinaria en óptimas condiciones de operación y la restricción de actividades potencialmente ruidosas a horarios diurnos. Estas acciones

permitirán mantener las emisiones sonoras dentro de los límites normativos y reducir el grado de molestia hacia el entorno, procurando que éste se mantenga dentro de niveles aceptables conforme a la escala de evaluación de percepción establecida en la normativa aplicable.

ARTICULO 29.-*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 expresados en dB (A).*

Peso bruto vehicular 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.

Peso bruto vehicular	*Hasta 3,000 kg.*	*Más de 3,000 kg y hasta 10,000 kg.*	*Más de 10,000 kg.*
Nivel máximo permisible Db (A)	*79*	*81*	*84*

Vinculación con el proyecto:
Durante la etapa de operación y mantenimiento, las fuentes de ruido corresponderán al ingreso y salida de vehículos de visitantes y del personal. En ambos casos, los vehículos que circulen hacia y desde el proyecto deberán cumplir con los niveles máximos permisibles establecidos en el artículo 29, que corresponden a **79 dB(A)** para vehículos de hasta **3,000 kg** de peso bruto vehicular, **81 dB(A)** para vehículos de **más de 3,000 kg y hasta 10,000 kg**, y **84 dB(A)** para vehículos de **más de 10,000 kg**. Asimismo, se procurará que los vehículos utilizados se encuentren en adecuadas condiciones de mantenimiento, con el fin de reducir las emisiones de ruido y evitar afectaciones al entorno.

Lo anterior, en conjunto con el cumplimiento de la NOM-080-SEMARNAT-1994 y la NOM-081-SEMARNAT-1994, permitirá que las emisiones de ruido generadas por el proyecto se mantengan dentro de los límites establecidos por la legislación ambiental aplicable.

ARTICULO 32.-*Cuando por cualquier circunstancia los vehículos automotores a los que se refiere el artículo 29, rebasen los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, el responsable deberá adoptar de inmediato las medidas necesarias, con el objeto de que el vehículo se ajuste a los niveles adecuados.*

Vinculación al proyecto:
En caso de que algún vehículo automotor rebase los niveles máximos permisibles establecidos en el artículo 29, se adoptarán de manera inmediata las medidas correctivas necesarias, tales como su

mantenimiento, reparación o sustitución, hasta garantizar el cumplimiento de los límites de emisión de ruido previstos en la normatividad aplicable.

III.3.5 Ley General del Cambio Climático

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, en la que se establece lo siguiente:

> ***Artículo 1o.*** *La presente Ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.*
>
> ***Artículo 26.*** *En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:*
>
> ***VIII.*** *Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;*

Vinculación con el proyecto:

El proyecto contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación ambiental orientadas a minimizar el consumo de recursos naturales, así como la generación de emisiones, residuos y otros factores que contribuyen al deterioro ambiental y al cambio climático. Estas acciones se encuentran encaminadas a promover un desarrollo compatible con los principios de sustentabilidad y protección ambiental establecidos en ley general del cambio climático.

Asimismo, considerando que el cambio climático puede incrementar la frecuencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos extremos, el promovente incorpora criterios de adaptación y gestión del riesgo, mediante la aplicación de medidas de seguridad, prevención y atención de emergencias. De igual forma, se contemplan protocolos de actuación y, de ser necesario, procedimientos de evacuación, en estricto apego a las disposiciones emitidas por las autoridades competentes en materia de protección civil y gestión integral de riesgos.

Con el propósito de contextualizar la relación del proyecto con los efectos y retos asociados al cambio climático; a continuación, se presenta información referente a las condiciones climáticas actuales y proyectadas a nivel nacional y estatal, así como los principales factores de vulnerabilidad identificados

para los municipios del estado de Nayarit, con base en lo establecido por el **Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Nayarit**, publicado en junio del 2024.

Cambio climático

A nivel mundial se considera que el proceso denominado Cambio Climático (CC), es el desafío más grande de nuestros tiempos y que ha enfrentado la humanidad (IPCC, 2022). El concepto de CC es relativamente reciente, acuñado en las últimas décadas, y rápidamente se ha convertido en un tema prioritario para todas las naciones del mundo. Actualmente se reconoce que las implicaciones del CC están íntimamente ligadas no solo con el medio ambiente, sino también con temas sociales y políticos (IPCC 2022).

Se estima que el origen del proceso de CC va mucho más atrás en el tiempo (remontándose a finales del 1800), respecto al momento en que la humanidad prestara la atención creando el Panel Intergubernamental del cambio climático (IPCC, de su sigla en inglés) en 1988, con el objetivo de facilitar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. A pesar que su inicio del CC aun no es claro, es de común acuerdo tanto en el ambiente académico, político como social, que es consecuencia de la actividad humana, es decir de origen antropogénico y es consecuencia del desarrollo y los mecanismos de la actividad industrial. La evaluación de los impactos y riesgos del CC, así como la adaptación, se oponen a las tendencias globales no climáticas que se desarrollan simultáneamente, por ejemplo, la pérdida de biodiversidad, el consumo general insostenible de recursos naturales, la degradación de la tierra y los ecosistemas, la rápida urbanización, los cambios demográficos humanos, las desigualdades sociales y económicas, y finalmente la ocurrencia de una pandemia.

Procesos que ponen en evidencia la complejidad de cascadas de sucesos en respuesta al CC. Los impactos actuales del CC, observados a nivel global, indican afectaciones contundentes en diversas áreas, dentro las cuales el IPCC las ha categorizado en: ecosistemas y biodiversidad; sistemas de alimentos, seguridad alimentaria y silvicultura; Sistemas acuáticos y seguridad del agua; Salud y bienestar; migración y desplazamiento; vulnerabilidad humana; ciudades, asentamientos e infraestructura (IPCC, 2022).

En México para atender los efectos del CC, en el año del 2012 entró en vigor la ley general de cambio climático, siendo el segundo país en el mundo. Posteriormente, en el año 2013 se creó el Instituto Nacional del Cambio Climático (INECC), como un organismo público descentralizado de la Federación, sectorizado en la Secretaría de Medio Ambiente (SEMARNAT). Actualmente, el INECC cuenta con una amplia base de datos y productos para la evaluación ante la Vulnerabilidad ante el Cambio Climático. Además, México cuenta con el Sistema Nacional de CC (SINACC), establecido por la Ley General de CC, cuyo objetivo es establecer sinergias para enfrentar en forma conjunta la vulnerabilidad y los riesgos del país y establecer las acciones prioritarias de mitigación y adaptación. El SINACC funge como un

mecanismo continuo de concurrencia, comunicación, colaboración, coordinación y concentración sobre la política nacional de cambio climático.

El IPCC (2022), en el sexto informe de evaluación declara que el concepto de riesgo es una variable clave para el análisis de los efectos del CC. El riesgo proporciona un marco para comprender los impactos cada vez más graves, interconectados y, a menudo, irreversibles del cambio climático. Los efectos del CC deterioran ecosistemas, la biodiversidad y los sistemas humanos; así mismo presentan diferentes impactos entre regiones, sectores y comunidades.

El concepto también permite evidenciar cómo reducir las consecuencias adversas del CC para las generaciones actuales y futuras. En el contexto del CC, el riesgo puede surgir de las interacciones dinámicas entre los peligros relacionados con el clima, la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas humanos y ecológicos afectados. Además, se introduce un nuevo concepto al riesgo, incluyendo los efectos que pueden introducir las respuestas humanas al CC, siendo un nuevo aspecto que se debe considerar y evaluar por medio del concepto de riesgo, llegando actualmente a un total de 127 riesgos claves.

La vulnerabilidad de los sistemas expuestos tanto naturales como humanos, es un componente del riesgo, pero también, de forma independiente, un enfoque importante para el análisis de los efectos del CC. Los enfoques para analizar y evaluar la vulnerabilidad han evolucionado desde las evaluaciones anteriores del IPCC. Se entiende ampliamente que la vulnerabilidad difiere dentro de las comunidades y entre sociedades, regiones y países, y también cambia a lo largo del tiempo.

Seguimiento del cambio climático en México

En México, de acuerdo a la Ley General de CC, "la vulnerabilidad se define como el grado en que los sistemas pueden verse afectados adversamente por el CC, y depende de si estos son capaces o no de afrontar los impactos negativos del CC, incluyendo la variabilidad climática y lo eventos extremos" (INECC, 2020). La vulnerabilidad depende entonces, tanto de las condiciones climáticas, así como de la capacidad de la sociedad de anticiparse, enfrentar, resistir y recuperarse de un determinado impacto. Por lo tanto, la vulnerabilidad es función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad adaptativa (IPCC, 2007; LGCC, 2012).

Los parámetros utilizados para la evaluación de la vulnerabilidad son definidos por INECC como:

Exposición, es el carácter, magnitud y velocidad de cambio y variación del clima que afecta a un sistema en condiciones actuales y con cambio climático; Sensibilidad, es el grado en que un sistema es afectado

por el cambio y la variabilidad climática debido a las características que lo definen; finalmente, Capacidad Adaptativa, se concentra en describir las capacidades institucionales con que se cuenta para disminuir los potenciales impactos de las amenazas relacionadas con el clima.
Las variaciones climáticas que modifican los patrones estacionales de la precipitación alteran la disponibilidad del agua, también llamado recurso hídrico. Tanto un exceso como la carencia tiene efectos severos en las sociedades. En México, las evaluaciones del INECC entre las variables claves esta la vulnerabilidad, aplicada en las antes mencionadas líneas temáticas.

Vulnerabilidad del estado de Nayarit
La vulnerabilidad en México se está monitoreando continuamente, y se cuenta con un Atlas nacional de vulnerabilidad al CC en su versión más actualizada al 2019, el cual proporciona una descripción cualitativa de cuatro rasgos fundamentales del territorio: Actividades económicas, sistema natural, infraestructura y población.

A continuación, se presentan los principales factores y zonas de vulnerabilidad de la población en el estado de Nayarit ante los efectos del cambio climático y otros fenómenos asociados:

Población

Vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslaves
Cada año los deslaves causan miles de muertes alrededor del mundo y pérdidas de propiedades (Kirschbaum, Stanley, y Yatheendradas, 2016; Petley, 2012; Stanley y Kirschbaum, 2017). La misión para medir la precipitación de la Administración Nacional del Espacio y Aeronáutica (NASA por sus siglas en inglés), describe a los deslaves como un desastre generalizado y que entre 2007 a 2010 causó la muerte a más 11,500 personas en 70 países. Una de las causas que contribuye a los deslaves son las precipitaciones intensas y prolongadas, debido a que saturan el terreno, aumentan el peso volumétrico del suelo y reduce la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos (NASA, n.d.; CENAPRED, 2004).

En México los deslaves han causado gran cantidad de daños materiales y han cobrado cientos de vidas humanas, especialmente en los estados de Baja California, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz. De acuerdo a las estimaciones de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el peligro por deslaves podría afectar a 283 municipios en donde habitan 4 millones de personas.

En el estado de Nayarit la clasificación de la vulnerabilidad (mínima, baja, media, alto, Máximo) de asentamientos humanos a deslaves es mínima en la región sierra norte y sur. En la región central la

vulnerabilidad es media, mientras que en la costa norte es baja-media y en costa sur es baja. En la parte sierra central (del Nayar) la vulnerabilidad es muy alta.

Mapa 57. Vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslaves.

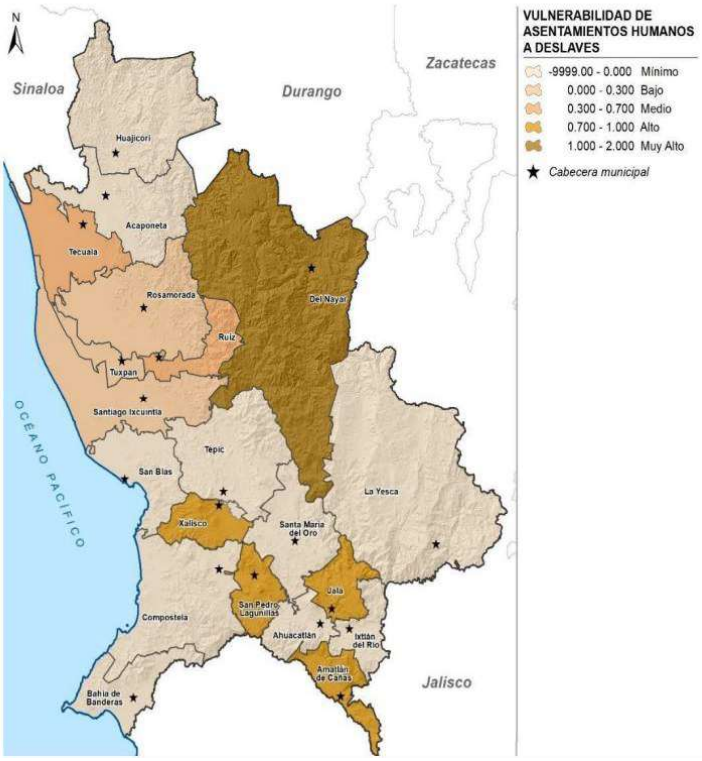


Imagen III.2 *Vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslaves.* ***Fuente:*** *PEOTDU, 2024.*

Vulnerabilidad de los asentamientos humanos por inundaciones

De manera natural las inundaciones ocurren en el territorio, sin embargo, cuando están involucrados los asentamientos humanos o zonas de actividad productiva estas pueden afectar las vidas humanas y propiedades (Rodríguez-Vázquez, 2012). Las inundaciones generan el mayor número de devastaciones y pérdidas económicas a nivel global; en 2012, las inundaciones afectaron 178 millones de personas, lo que las cataloga como los eventos extremos más frecuentes (Cavazos, 2015). De acuerdo con cifras de CENAPRED del total de la estimación de pérdidas y daños reportada por eventos extremos, el 62% (10,678 millones de pesos) correspondió a lluvias e inundaciones (Cavazos, 2015).

En el estado de Nayarit la clasificación de la vulnerabilidad (mínima, baja, media, alto, máxima) de asentamientos humanos a inundaciones es mínima en la región sierra. En la región central (Rosamorada) la vulnerabilidad es media, mientras que en la costa sur es baja-media. La región costera de Santiago Ixcuintla es alta y máxima en Tuxpan.

Escenarios de Cambio climático a corto, mediano y largo plazo para el estado de Nayarit

Las proyecciones de cambio climático para el estado de Nayarit, fueron calculadas con la información del Atlas interactivo del Grupo de Trabajo I del IPCC (https://interactive- atlas.ipcc.ch/) con respecto a la climatología 1981-2010 (INECC). Estas proyecciones muestran las anomalías de las temperaturas y el porcentaje de cambio de la precipitación, con respecto a las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP, por sus siglas en inglés) y las Trayectorias de Concentración Representativa (RCP, por sus siglas en inglés).

Algunas de las variables que actualmente están generando eventos con impacto social severo son los cambios en la temperatura y los patrones de precipitación. En todas estas variables se esperan alteraciones significativas a corto plazo (2021 al 2040). En el caso de las alteraciones en la precipitación que se esperan en todos los escenarios modelados un descenso entre 0.2 al 1 %. En las temperaturas máximas se calculan ascensos con anomalías entre 1.0 a 1.1 oC. En las temperaturas medias se calculan ascensos con anomalías entre 1.0 a 1.2 °C. Finalmente, en las temperaturas mínimas se calculan ascensos con anomalías entre 0.9 a 1.1 °C.

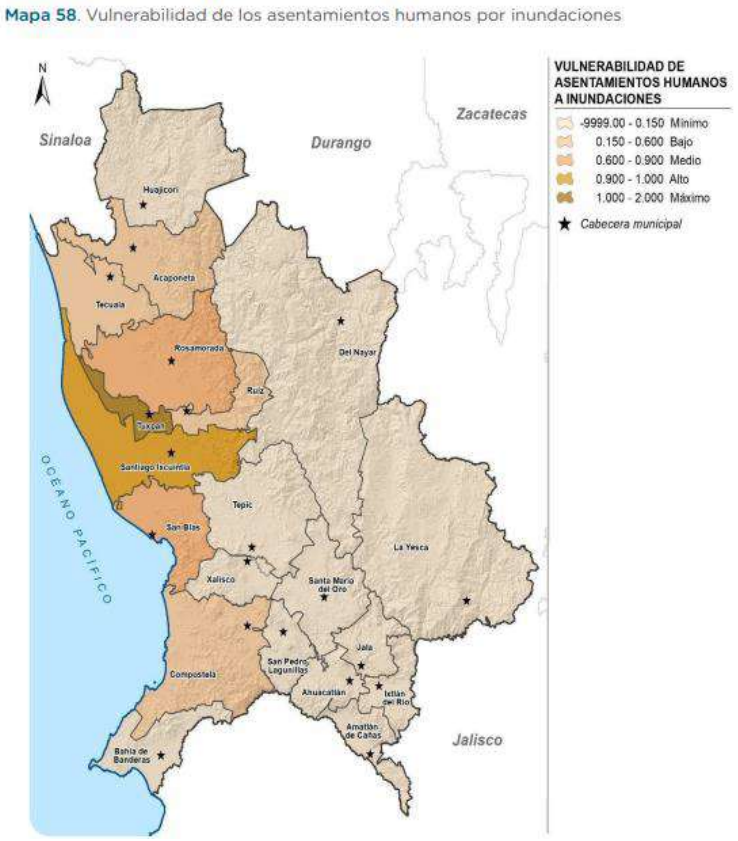


Imagen III.3 *Vulnerabilidad de los asentamientos humanos por inundaciones.* ***Fuente:*** *PEOTDU, 2024.*

III.3.6 Ley General de Bienes Nacionales

A continuación, en la siguiente tabla se vinculan los artículos de la presente ley con las obras y actividades que lleva a cabo el proyecto:

Tabla III.6 *Vinculación del presente proyecto con la LGBN*

Artículo	Vinculación con el proyecto
6.- Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación *IX.- Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional;*	En relación con el presente artículo, se hace constar que parte del Área de Estudio, se encuentra dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar. En este sentido, dichas áreas son consideradas bienes nacionales y, por lo tanto, su uso, aprovechamiento y ocupación se encuentran sujetos a la regulación federal aplicable, requiriendo para ello el otorgamiento del título de concesión correspondiente por parte de la SEMARNAT. Por lo anterior, el promovente reconoce la naturaleza jurídica de estos terrenos y manifiesta que llevará a cabo las gestiones necesarias para su regularización mediante la obtención del título de concesión respectivo, en apego a la normatividad vigente en materia de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Como se ha mencionado, la solicitud de este título de concesión se ingresará ante la SEMARNAT en conjunto con la presente MIA.
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.*	La delimitación que se utilizó para la elaboración de los planos que se anexan a esta Manifestación de Impacto Ambiental se encuentran referenciados en base al plano de delimitación con clave: **DDPIF/NAY/2011/02 de 2011, hoja 16 de 18** elaborado por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros
120.- El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, promoverá el uso y aprovechamiento sustentable de la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar. Con este	El promovente reconoce que la ZFMT y los TGM, se encuentran sujetas a regulación federal. Por lo anterior, se llevará a cabo la solicitud del título de concesión correspondiente ante la SEMARNAT, manifestando plena disposición para dar cumplimiento a las normas,

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.	políticas e instrumentos de planeación aplicables, incluyendo el ordenamiento ecológico, los programas de desarrollo urbano y demás disposiciones que resulten procedentes. En este sentido, el proyecto se desarrollará en apego a los criterios de sustentabilidad establecidos por la autoridad competente, garantizando un uso responsable de las zonas federales antes mencionadas y su compatibilidad con las actividades y condiciones propias del entorno costero.

III.3.7 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar

A continuación, en la siguiente tabla se vinculan los artículos del presente reglamento con las obras y actividades que lleva a cabo el proyecto:

Tabla III.7 *Vinculación del presente proyecto con el 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
Artículo 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 huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.*	La línea de pleamar máxima está referida a lo establecido en el artículo 119 de la Ley General de Bienes Nacionales. El valor de la pleamar máxima registrada en esta zona es conforme a lo que establecen las tablas numéricas de predicción de mareas 2009, publicadas por la Secretaría de Marina. La pleamar máxima registrada en Playa Novillero es de 1.50 N.B.M.I. Las delimitaciones utilizadas en los planos anexos a esa MIA, se encuentran referenciados en base al plano de delimitación con clave: **DDPIF/NAY/2011/02 de 2011, hoja 16 de 18** elaborado por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT. Con base en la Ley General de Bienes Nacionales (Art. 3 fracc. I y II, Art. 7 fracc. IV y V, Art. 13, 38, 119, 120, 124,

	y 125) la propiedad inmobiliaria federal es inalienable e imprescriptible y no están sujetos, mientras no varié su situación jurídica, a acción reivindicatoria y de posesión definitiva o provisional, razón por la cual, la presente delimitación es revisable en todo tiempo, por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
Artículo 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.*	El promovente reconoce la naturaleza jurídica del área donde se pretende desarrollar el proyecto, la cual se encuentra sujeta a la administración, control y vigilancia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En este sentido, se cuenta con el Título de Concesión DGZF-203/14, expediente 421/NAY/2014, expedido a favor de la C. Patricia Enríquez Jáuregui. Derivado de su fallecimiento, se promoverá la extinción de la concesión para la posterior obtención de un nuevo título de concesión ante la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre de la SEMARNAT por el C. Sergio Armando López López, viudo de la titular, trámite que será ingresado de manera simultánea con la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Por lo anterior, el promovente manifiesta su disposición para dar cumplimiento a las disposiciones legales aplicables, reconociendo que el uso, aprovechamiento y ocupación de dichos bienes nacionales únicamente podrá realizarse mediante la autorización correspondiente, en apego a la normatividad vigente.
Artículo 6.- *Para el debido aprovechamiento, uso, explotación, administración y vigilancia de las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, se considerarán sus características y uso turístico, industrial, agrícola o acuícola, en congruencia con los programas maestros de control y aprovechamiento*	La ZFMT y los TGM, serán regulados por la SEMARNAT, a través de la aplicación de los Programas Maestros de Control y Aprovechamiento (PMCYA). Sin embargo, hasta el día de hoy no se han elaborado y/o publicado los Programas Maestros de Control y Aprovechamiento (PMCYA) para las zonas de Terrenos Ganados al Mar y Zona Federal Marítimo Terrestre que ocupa el proyecto. De esta manera resulta en que actualmente no existe legislación específica sobre la ZFMT que determine parámetros de edificación y urbanización que pudieran

de tales bienes, cuya elaboración estará a cargo de la Secretaría."	regular las acciones urbanísticas propuestas sobre la ZFMT.
Artículo 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.*	En lo que respecta al proyecto, este no impide el libre tránsito en el área de mar y playa. Las aguas residuales que el proyecto genere, estarán conectadas a una PTAR; los lodos resultantes, serán extraídos y trasladados al tiradero o relleno sanitario que el H. Ayuntamiento de Tecuala, lo indique, esto mediante un Programa de Manejo de RME. Contribuyendo así a la protección del medio ambiente y al cumplimiento de las normativas sanitarias.
Artículo 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.*	La localidad de Playa Novillero, sí cuenta con vías públicas para el acceso a la playa.

Artículo 36. *La Secretaría vigilará que el uso, aprovechamiento o explotación de los bienes a que se refiere este reglamento, se ajuste a las disposiciones vigentes sobre desarrollo urbano, ecología, así como a los lineamientos que establezcan los programas maestros de control y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre.*	En la presente Manifestación de Impacto Ambiental, precisamente en este capítulo, se realiza la vinculación con las disposiciones vigentes sobre desarrollo urbano, ecología, así como a los lineamientos que establezcan los programas maestros de control y aprovechamiento de las zonas federales, sin embargo, actualmente en la zona, la Secretaría no ha definido alguno.

III.3.8 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento

Artículo 1.- *La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.*

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

Párrafo reformado DOF 05-11-2013, 08-05-2023

Durante todas las actividades que el proyecto plantea se generarán diversos residuos, por ello, para dar cumplimiento a la presente ley, se llevará a cabo el manejo de los RSU conforme a los siguientes lineamientos:

Tabla III.8 *Vinculación del presente proyecto con la LGPGIR*

Lineamiento	Vinculación con el proyecto
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.*	Durante la operación y el mantenimiento del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos. En cumplimiento de este artículo, dichos residuos serán separados desde su origen en **Residuos orgánicos**: restos de alimentos y materia biodegradable. **Residuos inorgánicos no reciclables**: residuos contaminados con restos de alimentos u otros materiales que dificulten su aprovechamiento, incluyendo papel sanitario, servilletas usadas y materiales de higiene personal. **Residuos reciclables:** plásticos, metales, vidrio, papel y cartón en condiciones adecuadas para su recuperación.

	Esto con la finalidad de facilitar su manejo, aprovechamiento y disposición final. Para ello, el proyecto contará con recipientes identificados para la separación de residuos y éstos serán entregados al servicio municipal de recolección o a empresas autorizadas, según corresponda, observando lo establecido en los programas y disposiciones legales aplicables en materia de gestión integral de residuos.
Artículo 19.- *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:* ***V.*** *Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales…*	El proyecto identifica como principal residuo de este tipo a los lodos generados por el sistema de tratamiento de aguas residuales (biodigestores). Dichos lodos no son considerados residuos peligrosos, siempre y cuando no presenten características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o biológico-infecciosas, por lo que se clasifican como residuos de manejo especial conforme a la legislación aplicable. Su generación será de tipo periódico y en volúmenes controlados, derivados del mantenimiento del sistema sanitario. Para su adecuado manejo, el proyecto contempla su extracción mediante servicios especializados y su disposición final en sitios autorizados por la autoridad competente, garantizando así el cumplimiento de la normatividad vigente. Asimismo, se evitará su disposición directa en el suelo o cuerpos de agua, previniendo riesgos de contaminación ambiental.

III.3.9 Ley General de Vida Silvestre

Artículo 1o. *La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.*

En la siguiente tabla se vinculan los artículos de la presente Ley con el proyecto:

Tabla III.9 *Vinculación del presente proyecto con la LGVS*

Lineamiento	Vinculación con el proyecto
Artículo 3o. *Para los efectos de esta Ley se entenderá por:* ***IX.*** *Conservación: La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.*	El proyecto contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental orientadas a proteger y mantener las condiciones ecológicas del área de influencia. Entre estas acciones se incluyen el manejo adecuado de residuos sólidos y aguas residuales, la protección de la vegetación circundante y la reducción de afectaciones a la fauna silvestre mediante la restricción de actividades fuera de las zonas autorizadas. Lo anterior contribuye a salvaguardar los ecosistemas, hábitats y poblaciones de vida silvestre presentes en la zona, favoreciendo su permanencia a largo plazo.
Artículo 15. *La Secretaría promoverá la participación de todas las personas y sectores involucrados en la formulación y aplicación de las medidas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre que estén dentro del ámbito de su competencia.*	El proyecto promoverá la participación y sensibilización ambiental de los habitantes y trabajadores, mediante la difusión de buenas prácticas ambientales y el cumplimiento de las medidas de protección de la flora y fauna silvestres. Asimismo, durante las diferentes etapas del proyecto se dará cumplimiento a las disposiciones y condicionantes que, en su caso, establezcan las autoridades competentes para fomentar la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales presentes en el área.
Artículo 18. *Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento*	Si bien el proyecto no contempla el aprovechamiento extractivo de la vida silvestre, el promovente asume su responsabilidad en la conservación del hábitat, mediante la implementación de medidas orientadas a minimizar la perturbación de dichas especies. Entre estas acciones se incluyen la restricción de actividades en zonas sensibles, el control de iluminación nocturna en áreas colindantes con la playa, la prohibición de captura, acoso o alimentación de fauna silvestre, así como la capacitación del personal y usuarios respecto a la importancia de su protección. Asimismo, se procurará mantener condiciones que permitan el libre tránsito de la fauna dentro y a través del área del proyecto, evitando la fragmentación del hábitat y reduciendo riesgos de afectación durante las etapas de operación y mantenimiento.

Artículo 58. *Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:* ***a) En peligro de extinción,*** *aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.* ***b) Amenazadas,*** *aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.* ***c) Sujetas a protección especial,*** *aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.*	En el ***Capítulo IV*****,** se realizó una lista de especies de flora y fauna existentes en los alrededores del Área de Estudio, misma que contiene la categoría de riesgo en la que se encuentra cada especie.
Artículo 79. *La liberación de ejemplares a su hábitat natural, se realizará de conformidad con lo establecido en el reglamento. La Secretaría procurará que la liberación se lleve a cabo a la brevedad posible, a menos que se requiera rehabilitación.* *Si no fuera conveniente la liberación de ejemplares a su hábitat natural, la Secretaría determinará un destino que contribuya a la conservación, investigación, educación, capacitación, difusión, reproducción, manejo o cuidado de la vida silvestre en lugares adecuados para ese fin*	En caso de encontrar alguna especie de fauna con algún daño físico, dentro o fuera del predio del proyecto, se le dará aviso a la PROFEPA, y se seguirán sus indicaciones para retener al individuo, previo a que el personal de esta procuraduría acuda para su recepción, rehabilitación y liberación.

Artículo 106. *Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.* *Párrafo reformado DOF 07-06-2013* *Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.*	Se ejecutarán medidas de prevención, mitigación y control ambiental durante todas las actividades del proyecto, con la finalidad de evitar afectaciones a la vida silvestre y a su hábitat. Asimismo, el promovente reconoce su responsabilidad de atender, reparar o compensar cualquier daño ambiental que pudiera derivarse de las actividades del proyecto, de conformidad con la legislación aplicable. De esta manera, se contribuye a la conservación de los recursos naturales y al mantenimiento de las condiciones ambientales del sitio.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto se enuncian a continuación:

Tabla III.10 *Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto*

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	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.*	Las aguas residuales generadas por el proyecto serán de tipo doméstico, ya que provendrán principalmente del uso de sanitarios, regaderas, lavabos y tarjas. En el caso de las aguas provenientes de la cocina, éstas pasarán previamente por una trampa de grasas, con la finalidad de retener aceites, grasas y sólidos suspendidos antes de incorporarse al sistema de tratamiento. Posteriormente, todas las aguas residuales serán conducidas a una planta de tratamiento conformada un biodigestor autolimpiable con capacidad adecuada al proyecto, mediante la cual se garantizará el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable. Una vez tratadas, las aguas serán dispuestas a través de un pozo de absorción.
NOM-006-CONAGUA-1997	*Que establece las especificaciones y métodos de prueba para fosas sépticas prefabricadas de uso doméstico*	

		Por su parte, los lodos generados durante la operación y mantenimiento del sistema serán captados en un registro especial para su extracción periódica. Dichos lodos serán transportados y dispuestos finalmente en el sitio autorizado que determine el H. Ayuntamiento de Tecuala o la autoridad competente correspondiente.
NOM-004-SEMARNAT-2002	*Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.*	Los lodos generados durante la operación y mantenimiento del sistema serán captados en un registro especial para su extracción periódica. Dichos lodos serán transportados y dispuestos finalmente en el sitio autorizado que determine el H. Ayuntamiento de Tecuala o la autoridad competente correspondiente.
NOM-041-SEMARNAT-2015	*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.*	El proyecto utilizará vehículos automotores que emplean gasolina. En este sentido, se procurará que dichas unidades se mantengan en condiciones mecánicas adecuadas y cumplan con los programas de verificación y mantenimiento correspondientes, a fin de reducir las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera y dar cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable. Es importante resaltar que las actividades de mantenimiento de vehículos no se realizarán en las inmediaciones del proyecto, sino en lugares especializados y autorizados por el H. Ayuntamiento de Tecuala.
NOM-045-SEMARNAT-2017	*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-059-SEMARNAT-2010	*Protección ambiental – Especies nativas de México Flora y Fauna silvestres – Categorías en riesgo y especificaciones para su inclusión,*	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, éstas se encuentran

	exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	identificadas en el *Capítulo IV* de la presente MIA. Sin embargo, es importante destacar que el proyecto en sí, no afecta directamente la fauna y flora silvestre catalogada en la norma.
NOM-161-SEMARNAT-2011,	*Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo.* *El Listado de los Residuos de Manejo Especial sujetos a Plan de Manejo se indica a continuación:* ***V.** Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, a excepción de los indicados en la NOM-052-SEMARNAT-2005:* *Aquellos que se generen por un gran generador en una cantidad mayor a 100 toneladas anuales o su equivalente.*	Los lodos generados corresponden a un volumen bajo, derivado de uso doméstico (8 personas), por lo que no se considera un gran generador ni se alcanzan los umbrales establecidos en la NOM-161-SEMARNAT-2011 para la obligatoriedad de un plan de manejo. No obstante, se implementará un programa de manejo interno para su adecuada disposición.
NOM-080-SEMARNAT-1994	*Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.*	Durante la operación del proyecto se utilizará principalmente un vehículo para el transporte de los habitantes. Por lo anterior, se procurará que dicha unidad se mantengan en condiciones mecánicas adecuadas, incluyendo sus sistemas de escape, con la finalidad de minimizar la generación de ruido y cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable.
NOM-081-SEMARNAT-1994	*Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las*	Se implementarán medidas de mantenimiento preventivo a equipos e instalaciones, así como buenas prácticas operativas, con el propósito

	fuentes fijas y su método de medición.	de evitar niveles de ruido que puedan generar molestias al entorno y cumplir con los límites máximos permisibles establecidos por la norma.
NOM-161-SEMARNAT-2011	*Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.*	De acuerdo con el "Listado de residuos de manejo especial sujetos a presentar plan de manejo", de la presente norma, establece en su apartado V, que los lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales son RME.
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.*	El promovente adoptará un enfoque preventivo y de respeto a la vida silvestre, incorporando medidas orientadas a evitar afectaciones a las tortugas marinas y su hábitat. Entre dichas medidas se contempla la restricción de iluminación artificial directa hacia la playa, el uso de luminarias con orientación controlada y, en su caso, de baja intensidad o tonalidades cálidas, con el fin de no interferir en los procesos de arribo y anidación. Asimismo, se establece la prohibición de actividades que impliquen la perturbación, captura o manipulación de ejemplares, así como la sensibilización del personal y usuarios respecto a la importancia de su conservación. En caso de detectarse eventos de anidación, se dará aviso a las autoridades competentes o a los campamentos tortugueros autorizados para su adecuada atención, conforme a la normatividad aplicable.

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.11 *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	El Área de Estudio se ubica en parte de la ZFMT y TGM de la localidad de Playa Novillero, Nayarit, forma parte de un sistema costero de alta relevancia ecológica dentro de la región de Marismas Nacionales, donde se ha documentado la presencia de campamentos tortugueros que realizan actividades de monitoreo y protección de nidos, principalmente de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), especie enlistada en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. A nivel regional, en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales (que incluye Playa Novillero), se han implementado programas de conservación en campamentos como El Sesteo, Los Corchos y Novillero, donde se han protegido aproximadamente 528 nidos en una temporada, con más de 44,000 huevos resguardados y más de 36,000 crías liberadas, cubriendo cerca de 24 km de litoral. Estos datos evidencian que la zona presenta actividad de anidación constante, aunque de intensidad moderada en comparación con playas de alta concentración. Asimismo, en otras playas del Pacífico mexicano con características ecológicas similares, se registran del orden de 1,000 a 1,700 nidos por temporada en campamentos bien monitoreados, lo que permite inferir que playas extensas como Novillero, considerada una de las más largas de México, funcionan como corredores de anidación con distribución dispersa de nidos, más que como sitios de arribada masiva. En función de lo anterior, el proyecto es compatible con lo establecido en la NOM-162-SEMARNAT-2012, ya que: • No contempla actividades que impliquen modificación significativa de la zona intermareal o de la duna costera.

	• Se implementarán medidas preventivas para minimizar iluminación hacia la playa. • Se restringirá el acceso vehicular en zonas susceptibles de anidación. • Se promoverá la coordinación con autoridades ambientales y campamentos tortugueros locales en caso de detectar nidos. En conclusión, si bien la zona presenta actividad de anidación de tortugas marinas, ésta se desarrolla de manera dispersa y bajo esquemas de monitoreo y protección ya establecidos, por lo que el proyecto, al incorporar medidas de prevención y mitigación alineadas con la NOM-162, no representa un riesgo significativo para las poblaciones de tortugas marinas ni para su hábitat de anidación.
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.*	El proyecto se clasifica como una actividad de aprovechamiento no extractivo, al consistir en el desarrollo y operación de infraestructura de una casa habitación unifamiliar, sin implicar la extracción de recursos biológicos ni la alteración directa de poblaciones de fauna silvestre. En este contexto, el proyecto asume la responsabilidad de ajustar sus actividades a lo dispuesto por la norma, incorporando medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación ambiental que aseguren la protección del hábitat de anidación. Lo anterior incluye la regulación de factores como iluminación artificial, tránsito en playa, manejo de residuos y coordinación con programas de conservación existentes.
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:*	El proyecto reconoce que el cumplimiento de las especificaciones establecidas en la NOM-162-SEMARNAT-2012 no sustituye ni exime el cumplimiento de las disposiciones previstas en la legislación ambiental aplicable en materia de impacto ambiental. En este sentido, el promovente somete el presente proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental mediante la elaboración y presentación de la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
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.*	

	Por lo anterior, además de implementar las medidas preventivas orientadas a la protección de las tortugas marinas y su hábitat de anidación, el proyecto da cumplimiento a la obligación de someterse a la evaluación ambiental correspondiente, con la finalidad de identificar, prevenir, mitigar y, en su caso, compensar los posibles impactos ambientales derivados de su operación y mantenimiento.
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:	
5.4.1 *Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.*	El proyecto no contempla actividades de desmonte o remoción de vegetación existente, por lo que se mantiene la cobertura vegetal actual del predio. De manera complementaria, el proyecto considera la reforestación de una superficie de 427.7 m² mediante la plantación de 19 individuos de palma cocotera (*Cocos nucifera*), con fines de integración paisajística y estabilización del sustrato arenoso. Al respecto, es importante señalar que, si bien esta especie de palma no es una especie estrictamente nativa del litoral del Pacífico mexicano en términos biogeográficos, su presencia en zonas costeras tropicales de México es ampliamente reconocida como naturalizada y tradicionalmente establecida desde hace siglos, formando parte del paisaje costero y de sistemas antrópicos consolidados. En particular, en el estado de Nayarit y a lo largo del litoral del Pacífico, la especie *Cocos nucifera* se encuentra ampliamente distribuida en zonas de playa, esteros y desarrollos turísticos, sin que exista evidencia de comportamiento invasivo que desplace a comunidades vegetales nativas ni que altere significativamente la dinámica ecológica del hábitat de anidación de tortugas marinas. Por el contrario, su uso es común en programas de revegetación costera de baja densidad, debido a su adaptación a suelos arenosos, tolerancia a la salinidad y capacidad de contribuir a la fijación del sustrato, reduciendo procesos de erosión.

	En este sentido, la acción de revegetación planteada no contraviene con el criterio establecido en la NOM-162-SEMARNAT-2012, ya que no implica la introducción de especies invasoras ni la alteración del hábitat de anidación, sino que contribuye a la estabilidad del sitio sin afectar los procesos ecológicos asociados a las tortugas marinas.
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.*	El proyecto no contempla obras en el área marina o en la playa que pudieran perturbar la dinámica natural de acumulación de arena en la playa.
5.4.3 *Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.*	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.
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.*	Con el propósito de evitar afectaciones a las tortugas marinas y a su hábitat de anidación, el proyecto implementará medidas de control y manejo del alumbrado exterior. Las fuentes de iluminación serán orientadas hacia abajo y hacia el interior del predio, evitando la emisión directa o reflejada de luz hacia la playa. Asimismo, se instalarán luminarias direccionales con dispositivos de apantallamiento que reduzcan la dispersión del flujo luminoso, privilegiando el uso de luminarias de baja intensidad y tonalidades cálidas, de conformidad con las medidas de mitigación previstas en la NOM-162-SEMARNAT-2012. De esta manera, se evitará la generación de resplandores que puedan interferir con los procesos de anidación de hembras o con la orientación de las crías durante su desplazamiento hacia el mar. Las especificaciones técnicas y medidas de manejo correspondientes se describen en el *Capítulo VI* de la presente MIA-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:* *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.*	
5.4.6 *Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada*	Se prohibirá el tránsito vehicular en la playa.

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.	
6. Especificaciones de manejo	
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 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.	El proyecto no contempla la realización de actividades de manejo, investigación, monitoreo, incubación, reubicación de nidos, observación de tortugas marinas ni cualquier otra actividad relacionada con el aprovechamiento no extractivo de ejemplares o sus derivados. Asimismo, el promovente no pretende intervenir en nidos, huevos, crías o ejemplares adultos de tortugas marinas que eventualmente pudieran presentarse en la zona. Por lo anterior, los numerales 6.1 al 6.9 no son aplicables de manera directa al proyecto. No obstante, en caso de detectarse ejemplares, nidos o eventos de anidación dentro o en las inmediaciones del área de influencia del proyecto, se dará aviso a las autoridades competentes o a los grupos autorizados para el manejo y protección de tortugas marinas, evitando cualquier acción que pudiera causar perturbación, daño o alteración a los organismos o a su hábitat.
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.	
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.	
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).	
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.	
6.6	*En las playas de anidación de tortugas marinas se deben establecer las siguientes medidas:*	
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.*	
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, 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.*	

Tomando en cuenta que el proyecto utilizará sistemas de aire acondicionado para la regulación de la temperatura interior, se tomarán en cuenta las siguientes normas para la eficiencia en el consumo de la energía eléctrica del proyecto:

Tabla III.13 *Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto en materia del uso de aires acondicionados*

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
NOM-021-ENER/SCFI-2017	***Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.*** *Establece las especificaciones y los métodos de prueba de la Relación de Eficiencia Energética Combinada (REEC) y modo de espera, así como las especificaciones de seguridad al usuario y los métodos de prueba aplicables para verificar dichas especificaciones. Aplica a los acondicionadores de aire tipo cuarto nuevos, con o sin calefacción, con condensador enfriado por aire y con capacidades de enfriamiento hasta de 10 600 Wt, nacionales y extranjeros que se comercializan en los Estados Unidos Mexicanos.*	Los equipos de aire acondicionado han sido seleccionados considerando criterios de eficiencia energética, con la finalidad de optimizar el consumo de energía eléctrica y mantener condiciones adecuadas de confort para los usuarios. Asimismo, se procurará que los equipos instalados cumplan con las especificaciones de eficiencia energética, seguridad al usuario y etiquetado establecidas en la presente norma, contribuyendo al uso racional de la energía y a la reducción de los impactos ambientales asociados al consumo eléctrico durante la operación del proyecto.
NOM-023-ENER-2018	***Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. Límites, método de prueba y etiquetado.*** *Esta Norma Oficial Mexicana establece el nivel mínimo de Relación de Eficiencia Energética Estacional (REEE) que deben cumplir los acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos, aplica para los acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire (conocidos como minisplit y multisplit); de ciclo simple (sólo frío) o con ciclo reversible(bomba de calor), que*	Se instalarán equipos que cumplan con los niveles de eficiencia energética y requisitos de etiquetado establecidos por la normatividad aplicable, favoreciendo un uso eficiente de la energía eléctrica. La utilización de equipos de tecnología inverter contribuye a reducir el consumo energético asociado a la climatización de los espacios, al tiempo que proporciona condiciones adecuadas de confort para los usuarios, coadyuvando a minimizar los impactos ambientales derivados de la operación del proyecto.

	utilizan condensadores enfriados por aire, operados con energía eléctrica, en capacidades nominales de enfriamiento de 1 Wt hasta 19 050 Wt que funcionan por compresión mecánica	***Sistemas de aire acondicionado de tipo *"Inverter".*** A continuación, se enlista su función: ○ El compresor funciona con velocidad variable. ○ No se apaga completamente, sino que ajusta su velocidad según la necesidad térmica. ○ Mantiene la temperatura de forma más estable y eficiente. ○ Hasta 30%-50% más eficiente energéticamente. ○ Más silencioso, ya que no necesita arrancar a máxima potencia y mantiene velocidades más bajas. ○ Mantiene una temperatura más constante y confortable. ○ Menos estrés mecánico, igual a mayor durabilidad.

ÍNDICE

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.....2
IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto 2
IV.2 Delimitación del Área de Influencia..... 8
IV.3 Aspectos abióticos 17
IV.3.1 Clima 17
IV.3.2 Fenómenos climatológicos 18
IV.3.3 Fenómenos geológicos 23
IV.3.4 Geología 26
IV.3.5 Fisiografía..... 28
IV.3.6 Edafología 30
IV.3.7 Hidrología superficial 32
IV.3.8 Disponibilidad de acuíferos 34
IV.3.9 Unidades geohidrológicas 36
IV.4 Aspectos bióticos 37
IV.4.1 Vegetación 37
IV.4.2 Fauna 48
IV.4.3 Paisaje 56
IV.5 Aspectos sociodemográficos 57
IV.5.1 Estructura dinámica demográfica..... 57
IV.5.2 Estructura de la población y hogares 58
IV.5.3 Características de la población 59
IV.5.4 Distribución territorial de la población 61
IV.5.4 Carencias sociales 61
IV.6 Aspectos económicos 66
IV.6.1 Panorama económico..... 66
IV.7 Diagnóstico ambiental 68

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

Inventario Ambiental

En este capítulo se mencionará la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo en forma íntegra los componentes del Sistema Ambiental del sitio donde se establece el proyecto, esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales en que se encuentra, así como el deterioro de los recursos naturales y las tendencias de desarrollo en la zona, asimismo establecer la línea base y los antecedentes del ecosistema.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto

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 el Área de Estudio y el Área de Influencia del mismo, pudiendo conformarse por uno o varios ecosistemas o partes de éstos.

Para identificar el Sistema Ambiental, se consideró su delimitación con base en la ubicación y amplitud de los componentes ambientales, tomando en cuenta que los límites fueron establecidos por la continuidad de los ecosistemas con los que el proyecto motivo de esta MIA-P tendrá alguna interacción. Asimismo, se valoraron las dimensiones del área, la distribución de las obras y actividades a desarrollar, los sitios previstos para la disposición de desechos; así como los factores sociales (poblados cercanos), rasgos de riesgo, y características topográficas, geológicas, hidrográficas, meteorológicas, tipos de vegetación e infraestructura urbana y rural, como vías de comunicación y parcelas, entre otros.

De acuerdo a lo anterior, la delimitación del Sistema Ambiental se generó a partir de visitas de campo al Área de Estudio y sus áreas colindantes, basados en una revisión documental de revistas científicas, tesis, programas y planes gubernamentales, entre otros; de igual manera en análisis espaciales basados en cartas temáticas y mapas generados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en su plataforma digital conocida como Mapa Digital de México V6; la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP); la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en su plataforma SNIBMX (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México); la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su plataforma digital conocida como SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental), el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en su plataforma digital: Atlas de Nacional de Riesgos, y por último, una da las plataformas más usadas de imágenes satelitales conocida como Google Earth.

Dicho lo anterior, con la información de las visitas de campo y con la ayuda de las plataformas digitales mencionadas anteriormente, se consideraron los siguientes aspectos para la determinación del polígono del Sistema Ambiental (S.A.):

La delimitación del S.A. se estableció mediante un radio de 10 kilómetros con centro en el Área de Estudio, la cual se localiza en Playa Novillero, en el municipio de Tecuala, Nayarit. La selección de este polígono responde a la necesidad de abarcar una unidad territorial suficientemente amplia que permita identificar, analizar y comprender las relaciones funcionales entre los distintos elementos del entorno, incluyendo ecosistemas costeros, cuerpos de agua, asentamientos humanos y zonas de influencia marina. Este enfoque permite evaluar de manera integral los posibles impactos ambientales del proyecto, tanto directos como indirectos, dentro de un contexto regional.

Dentro de este Sistema Ambiental se incluye la localidad de Novillero, la cual representa el principal asentamiento humano en el área inmediata al proyecto, así como un componente relevante en términos de dinámica socioeconómica y uso de suelo.

Asimismo, se integra el estero de Cuautla, un ecosistema de gran importancia ecológica que forma parte del Área Natural Protegida (ANP) Marismas Nacionales Nayarit, considerado un sitio prioritario para la conservación de ecosistemas costeros y humedales, así como de las especies asociadas, además de los servicios ambientales que aporta a nivel regional.

Adicionalmente, el Sistema Ambiental considera una franja marina de aproximadamente 500 metros hacia el interior del Océano Pacífico, con la finalidad de incorporar la zona litoral directamente vinculada con el predio del proyecto. Esta inclusión resulta fundamental debido a la interacción constante entre los procesos terrestres y marinos, tales como la dinámica de mareas, transporte de sedimentos, así como la posible dispersión de impactos hacia el medio marino.

En conjunto, la delimitación del Sistema Ambiental bajo estos criterios permite establecer un marco de referencia adecuado para la caracterización ambiental, identificación de impactos y definición de medidas de prevención, mitigación y compensación, asegurando que el análisis del proyecto se realice bajo una perspectiva integral y acorde a las condiciones reales del entorno donde se pretende desarrollar.

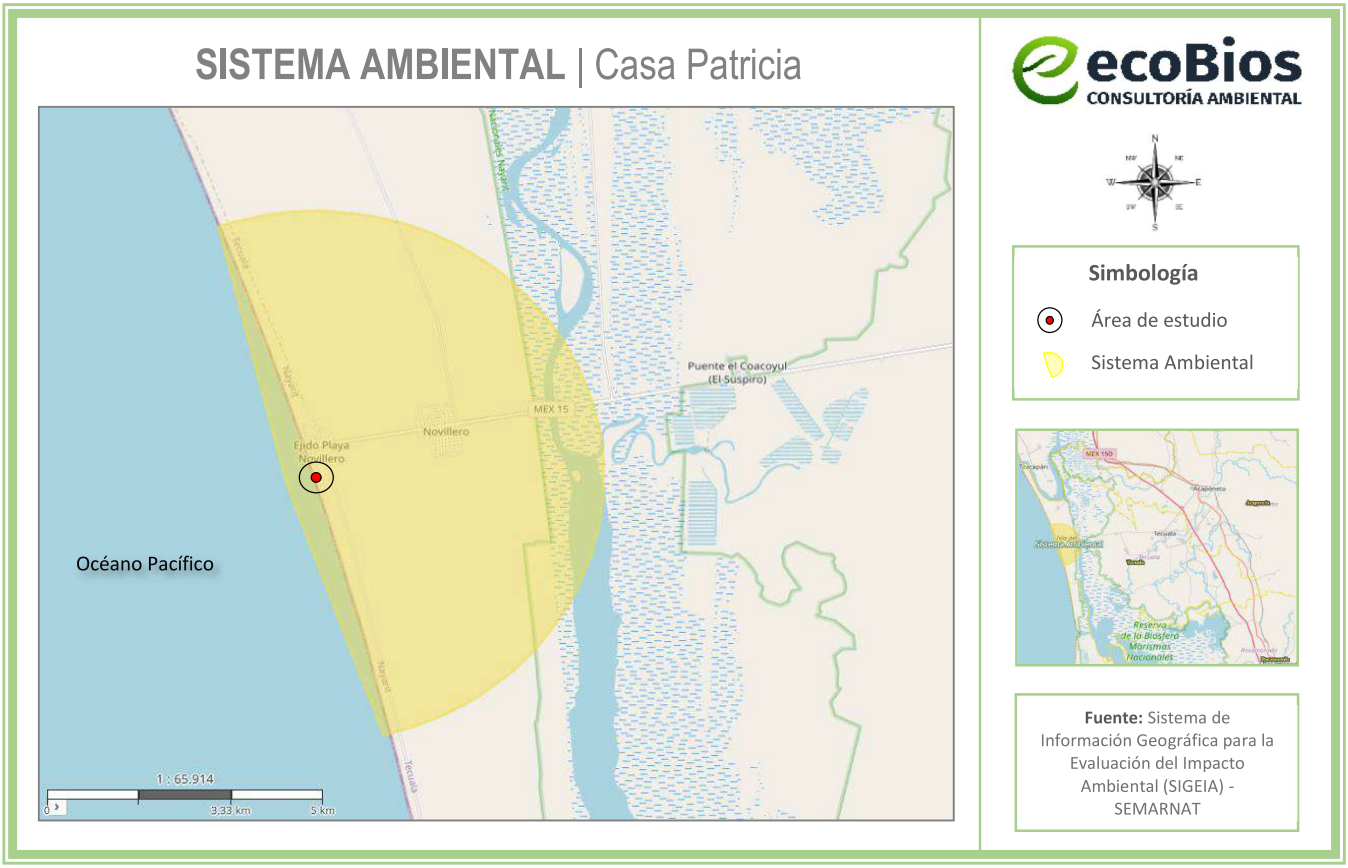


Figura IV.1 *Delimitación del Sistema Ambiental del Área de Estudio*

En la siguiente figura, se observan los usos de suelo y ecosistemas con respecto al Sistema Ambiental:

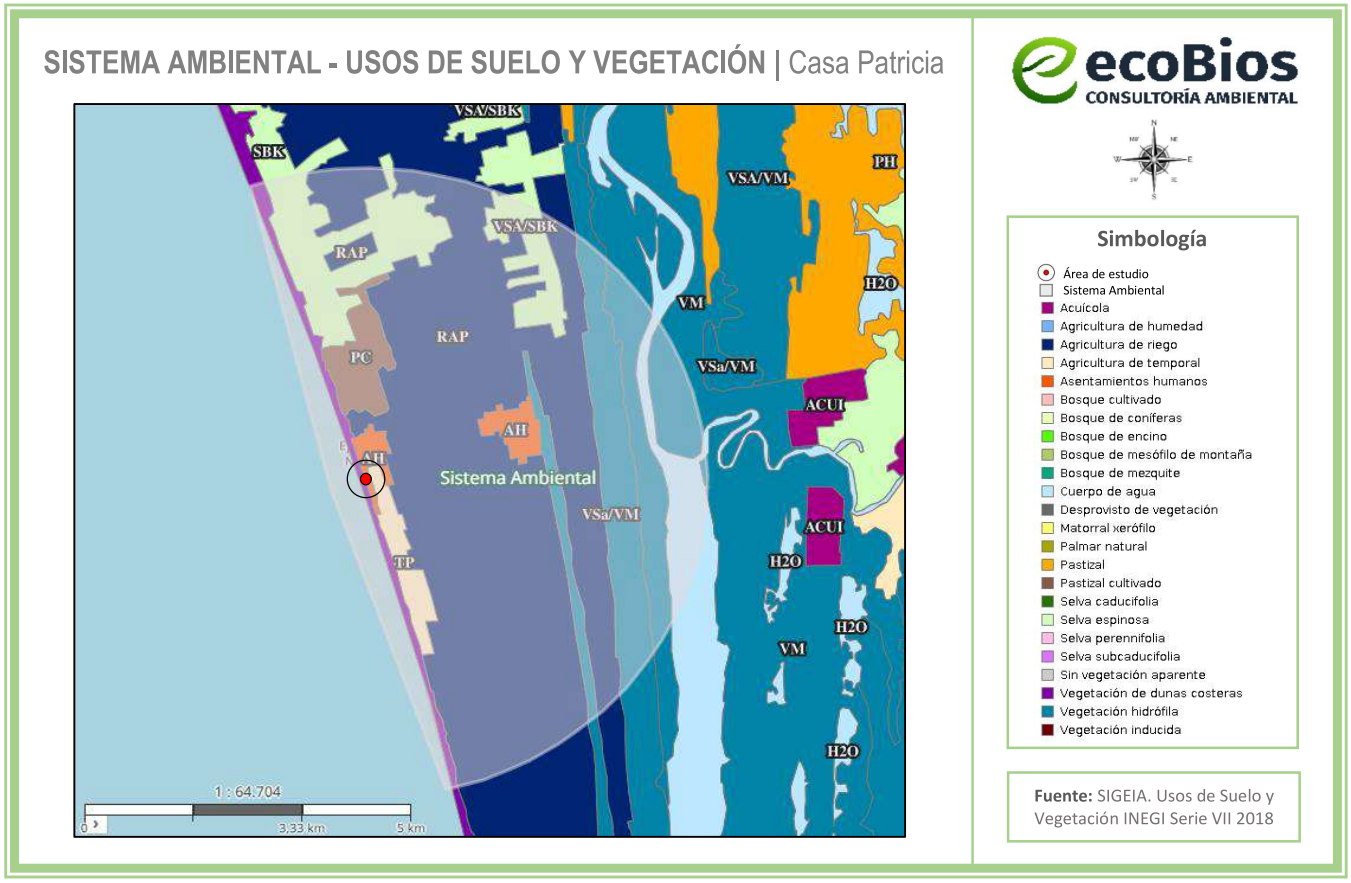


Figura IV.2 *Tipos de uso de suelo dentro del Sistema Ambiental*

El Sistema Ambiental asignado al proyecto, se compone de 4 usos de suelo y 6 tipos de ecosistemas diferentes, según la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII 2018 del INEGI. (ver ***Tabla IV.1****).*

Tabla IV.1 *Superficies y porcentajes de usos de suelo y vegetación respecto al Sistema Ambiental*

Tipo	Uso de suelo y vegetación	Clave	Superficie de incidencia (Ha)	Porcentaje (%)
Usos de suelo	Asentamientos humanos	AH	90.57	2.08
	Pastizal cultivado	PC	126.54	2.90
	Agricultura de riego anual y permanente	RAP	2,333.80	53.64
	Agricultura de temporal permanente	TP	87.44	2.01
Vegetación/ ecosistemas	Cuerpos de agua (estero y océano)	H2O	444.22	10.21
	Selva baja espinosa caducifolia	SBK	327.86	7.54
	Manglar	VM	317.55	7.30
	Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia	VSA/SBK	127.43	2.93
	Vegetación secundaria arbustiva de manglar	VSa/VM	401.97	9.24

	Vegetación de dunas costeras	VU	93.62	2.15
	Total		**4,351.00**	**100**

A continuación, se describen los ecosistemas y los usos de suelo existentes dentro del Sistema Ambiental, según la "Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Vegetación" del INEGI; cabe destacar que, el tipo de uso de suelo en el que se encuentra el proyecto es de: **Asentamientos Humanos y Vegetación de Dunas Costeras.**

- **Asentamiento Humano (AH)**
  El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran. Comúnmente se le conoce como zona urbana y se caracteriza por ser localidades que cuentan con los servicios básicos para ser habitadas, en este caso son las localidades de Playa Novillero y Novillero, estas son considerada por el INEGI como Asentamiento humano.

- **Pastizal cultivado**
  Comunidades herbáceas en las que predominan las especies de gramíneas o graminoides, estas comunidades están determinadas por condiciones naturales de clima y suelo.

- **Agrícola**
  Son áreas de producción de cultivos, obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial.

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

  Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Agricultura de riego: Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a parir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

- **Cuerpos de agua (Océano Pacífico y Estero de Cuautla)**

  Dentro del Sistema Ambiental definido, los cuerpos de agua presentes desempeñan un papel fundamental en la dinámica ecológica e hidrológica de la región. Por un lado, el Océano Pacífico constituye el principal cuerpo receptor de las corrientes continentales, caracterizándose por ser una masa de agua salada influenciada por procesos de mareas, oleaje y corrientes marinas, los cuales inciden directamente en la dinámica costera, el transporte de sedimentos y la configuración de playas arenosas. Asimismo, este sistema marino mantiene una interacción constante con los ecosistemas continentales, favoreciendo el intercambio de nutrientes y organismos.

  Por otra parte, el estero de Cuautla forma parte del complejo lagunar-estuarino de Marismas Nacionales, el cual se distingue por ser un sistema altamente productivo y biodiverso, compuesto por una red de canales de marea, lagunas, manglares y humedales. Este tipo de ecosistema funciona como zona de transición entre el medio marino y el continental, donde la influencia de las mareas permite el intercambio de agua salobre y dulce, generando condiciones óptimas para el desarrollo de diversas especies y procesos ecológicos.

  Adicionalmente, la región se localiza dentro de la Llanura Costera del Pacífico, caracterizada por su relieve plano y la presencia de depósitos aluviales, lo que propicia la formación de extensas zonas sujetas a inundación temporal o permanente. Estas áreas inundables están asociadas tanto a eventos hidrometeorológicos, como lluvias intensas y ciclones, como a la dinámica natural de los esteros y humedales, donde las variaciones del nivel del agua forman parte del funcionamiento ecológico del sistema.

  En conjunto, la interacción entre el Océano Pacífico, el estero de Cuautla y las zonas sujetas a inundación configura un sistema ambiental dinámico, en el que los procesos hidrológicos y ecológicos se encuentran estrechamente vinculados, influyendo directamente en la estabilidad del territorio, la biodiversidad y los servicios ambientales que se generan en la región.

- **Selva Espinosa**
  Comunidades arbóreas o subarbóreas de origen tropical que crecen en lugares con precipitación estacional y sus componentes vegetales pierden las hojas más del 75% durante la época seca del año y las especies que la forman tienen espinas en sus tallos. También se consideran aquellas comunidades espinosas en donde el factor suelo es más determinante que el clima.

- **Vegetación de manglar**
  Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

  Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros. En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

- **Vegetación de dunas costeras**
  Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje.

IV.2 Delimitación del Área de Influencia

El **Área de Influencia** (**AI**) se delimitó considerando los efectos negativos que el proyecto pudiera ocasionar sobre el medio ambiente, esto conlleva a evaluar la interacción del medio con el proyecto y viceversa, para lo cual se tomó como Área de Influencia un radio aproximadamente de 100 metros a la redonda respecto del polígono del proyecto, considerando los efectos negativos que las actividades de las diferentes etapas del proyecto pudieran provocar en el medio ambiente.

Algunas de las características principales del proyecto motivo de esta MIA-P, para la realización de este análisis son:

- El proyecto contempla las actividades de operación y mantenimiento de una casa habitación unifamiliar de descanso con una capacidad para 8 personas.
- Se cuenta con la Resolución Administrativa No. PFPA/24.5/3S.4/0007/2025/0086 con fecha de 6 de agosto del 2026, emitida por la PROFEPA, por la existencia de obras y actividades sin contar con autorización en materia de impacto ambiental.
- El predio abarca parte de la Zona Federal Marítimo Terrestre, Terrenos Ganados al Mar y propiedad privada de la localidad de Playa Novillero, con una superficie total de 819.174 m^2.
- Como antecedente, se cuenta con el Título de Concesión DGZF-203/14, expediente 421/NAY/2014, expedido a favor de la C. Patricia Enríquez Jáuregui. Derivado de su fallecimiento, se promoverá la obtención de un nuevo título de concesión ante la DGZF de la SEMARNAT por el C. Sergio Armando López López, viudo de la titular, trámite que será ingresado de manera simultánea a la presente MIA-P.
- La parte del predio del proyecto donde se encuentran las obras antes mencionadas, se localizan en una zona clasificada con uso de suelo de tipo Asentamientos Humanos; asimismo, el resto del predio, el cual no presenta obras, se ubica dentro de un polígono identificado como Vegetación de Dunas Costeras, de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII (2018) del INEGI.
- El uso de suelo que abarca el predio del proyecto, según el PMOTDU de Tecuala es de tipo: CS2. "Comercio y Servicios Impacto Bajo".
- Se instalará una PTAR formada por 1 biodigestor autolimpiable de 3,000 litros, trampa de grasas, pozo de absorción y registro de lodos; misma que se conectará con la instalación sanitaria general del proyecto, ya que la localidad de Playa Novillero, no cuenta con red de drenaje público.
- La dotación de agua potable se realiza mediante un contrato con el servicio público de OROMAPAS.
- No se generan emisiones a la atmósfera importantes de gases de efecto invernadero por fuentes fijas.
- No se contempla ni se realizó remoción de vegetación forestal, por el contrario, se llevará a cabo una plantación arbórea en una superficie de 427.7 m^2 con 19 individuos de palma cocotera (*Cocos nucifera*).
- Se llevarán a cabo metodologías para la separación, almacenamiento, reutilización y disposición de los RSU (Residuos sólidos urbanos) y los RME (Residuos de Manejo Especial).

- En concordancia con las características del proyecto y del entorno donde se pretende desarrollar, se implementarán las medidas de prevención, mitigación y compensación, necesarias para evitar, reducir o contrarrestar los posibles impactos ambientales derivados de las distintas etapas del mismo. Aunado a lo anterior, se establecerá un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), mediante el cual se dará seguimiento y verificación al cumplimiento de dichas medidas, con el objetivo de asegurar su correcta aplicación y eficacia durante la operación y el mantenimiento del proyecto.

A continuación, en la ***Tabla IV.2***, se realiza la evaluación de los principales impactos por componente ambiental que pudiera generar el proyecto, esto sin las medidas de mitigación y prevención que se presentan en esta MIA-P; así como las distancias y superficies promedio que dichos impactos pudieran abarcar, esto con el fin de realizar la delimitación del polígono del Área de Influencia del proyecto y minimizar dichos parámetros mediante la aplicación de medidas de mitigación y prevención ideales al proyecto, que en los siguientes capítulos serán descritas.

Tabla IV.2 *Descripción de los principales impactos por componente ambiental que pudiera presentarse en el Área de Influencia del proyecto sin las medidas de prevención, compensación y mitigación que se presentan en esta MIA-P.*

Impactos	Descripción y superficie de influencia donde se podrían resentir
SUELO	
Contaminación del suelo por derrame o descarga de residuos líquidos	**Generación de aguas residuales:** La instalación sanitaria pudiera fallar y las aguas residuales pueden filtrarse hacia el subsuelo: 20 m a la redonda/profundidad. **No instalar la PTAR biodigestor:** Las aguas residuales serían descargadas al subsuelo sin un tratamiento previo, contaminándolo: 20 m a la redonda/ profundidad.
Contaminación del suelo por mala disposición de residuos sólidos	**Infiltración de lixiviados**: La posible infiltración al suelo es de 10 m a la redonda/profundidad. **Generación de RSU:** Se considera un desplazamiento de RSU máximo de 80 m por los arrastres del viento hacia el exterior del predio.
Contaminación del suelo por derrame de sustancias tóxicas domésticas	**Utilización de sustancias tóxicas:** Para el mantenimiento y la limpieza del proyecto serán necesarias sustancias como pintura, solventes, detergentes, mismos que pueden llegar a derramarse: 5 m a la redonda/profundidad.
MANTOS FREATICOS (AGUA)	
Consumo excesivo del agua potable	**Posible consumo excesivo del agua por los usuarios y/o posibles fugas o fallas en la instalación de agua potable**: El Área de Influencia de este concepto no es calculable, ya que el proyecto se encuentra conectado a la red de agua potable municipal.

Contaminación al agua por derrame o descarga de residuos líquidos	**Generación de aguas residuales:** La instalación sanitaria pudiera fallar y las aguas residuales pueden filtrarse hacia los mantos freáticos y hacia el océano: 100 m a la redonda/profundidad. **No instalar la PTAR biodigestor:** Las aguas residuales serían descargadas al subsuelo sin un tratamiento previo, contaminando los mantos freáticos y al mar: 100 m a la redonda/ profundidad.
Contaminación del agua por mala disposición de residuos sólidos	**Infiltración de lixiviados**: Los RSU generan lixiviados, los cuales pudieran derramarse al subsuelo y contaminar los mantos freáticos: 10 m a la redonda/profundidad. **Generación de RSU:** Se considera un desplazamiento de RSU máximo de 100 m por los arrastres del viento hacia el exterior del predio, por lo que pudieran llegar a contaminar el mar.
Contaminación del agua por derrame de sustancias tóxicas domésticas	**Utilización de sustancias tóxicas:** Para el mantenimiento y la limpieza del proyecto pueden ser necesarias sustancias como pintura, solventes, detergentes, mismos que pueden llegar a derramarse y contaminar los mantos freáticos: 5 m a la redonda/profundidad.
ATMÓSFERA	
Contaminación del aire por la generación excesiva de humos y gases.	**Utilización de motores de combustión interna**: Se contempla el uso de vehículos en la etapa de operación, en caso de que alguno de estos esté emitiendo estos gases más de lo normal, por alguna falla en su sistema, estos pudieran avanzar hasta 80 m a la redonda antes de dispersarse. **Quema de RSU:** La quema de RSU o cualquier tipo de residuo, genera GEI y humo, que contamina y afecta a todos los componentes ambientales: 100 m a la redonda antes de dispersarse. **Generación de contaminantes:** Los RSU, las sustancias tóxicas y las aguas residuales del proyecto, también generan GEI, al evaporarse y/o descomponerse.
FLORA Y FAUNA	
Afectación directa a la flora y fauna	Muerte, extracción o daño físico a algún individuo de flora o fauna por parte de los usuarios.
Contaminación lumínica	Desorientación de fauna migratoria.
Contaminación auditiva	Ahuyentamiento o afectación a especies de fauna susceptible a los sonidos altos.
Contaminación al agua/suelo	Afectación a la flora y fauna por derrame o descarga de residuos líquidos tóxicos.
Contaminación por mala disposición de RSU	Afectación a la fauna por ingerir, atorarse o enredarse con algún objeto del proyecto o con algún residuo sólido urbano (RSU)
Superficie del Área de Influencia	**El Área de Influencia es de 3.52 hectáreas**, y varía desde los 20 m hasta los 100 m de distancia. (Ver ***Figura IV.3***)

Cabe señalar que las distancias consideradas en el presente estudio corresponden al alcance máximo estimado en el que cada agente perturbador puede mantener una intensidad o concentración suficiente para generar efectos ambientales directos. Una vez que dichos agentes se dispersan, diluyen o atenúan por efecto de los procesos naturales del medio, su influencia disminuye considerablemente, por lo que los posibles efectos fuera de ese alcance se consideran de carácter indirecto para la delimitación del Área de Influencia.

Para la delimitación del Área de Influencia presentada en la figura siguiente, se tomaron como referencia los agentes perturbadores con mayor capacidad de propagación, principalmente las emisiones gaseosas, debido a que su desplazamiento depende, en gran medida, de la dirección y velocidad predominante del viento. Asimismo, considerando que el predio colinda con el medio marino, éste se identificó como un componente ambiental potencialmente receptor de contaminantes en caso de presentarse derrames o descargas accidentales y en ausencia de las medidas de prevención y mitigación propuestas. Sin embargo, la implementación de dichas medidas reduce significativamente la probabilidad de que los contaminantes alcancen distancias mayores o generen afectaciones relevantes al entorno. En la siguiente figura se observa el Área de Influencia del proyecto:

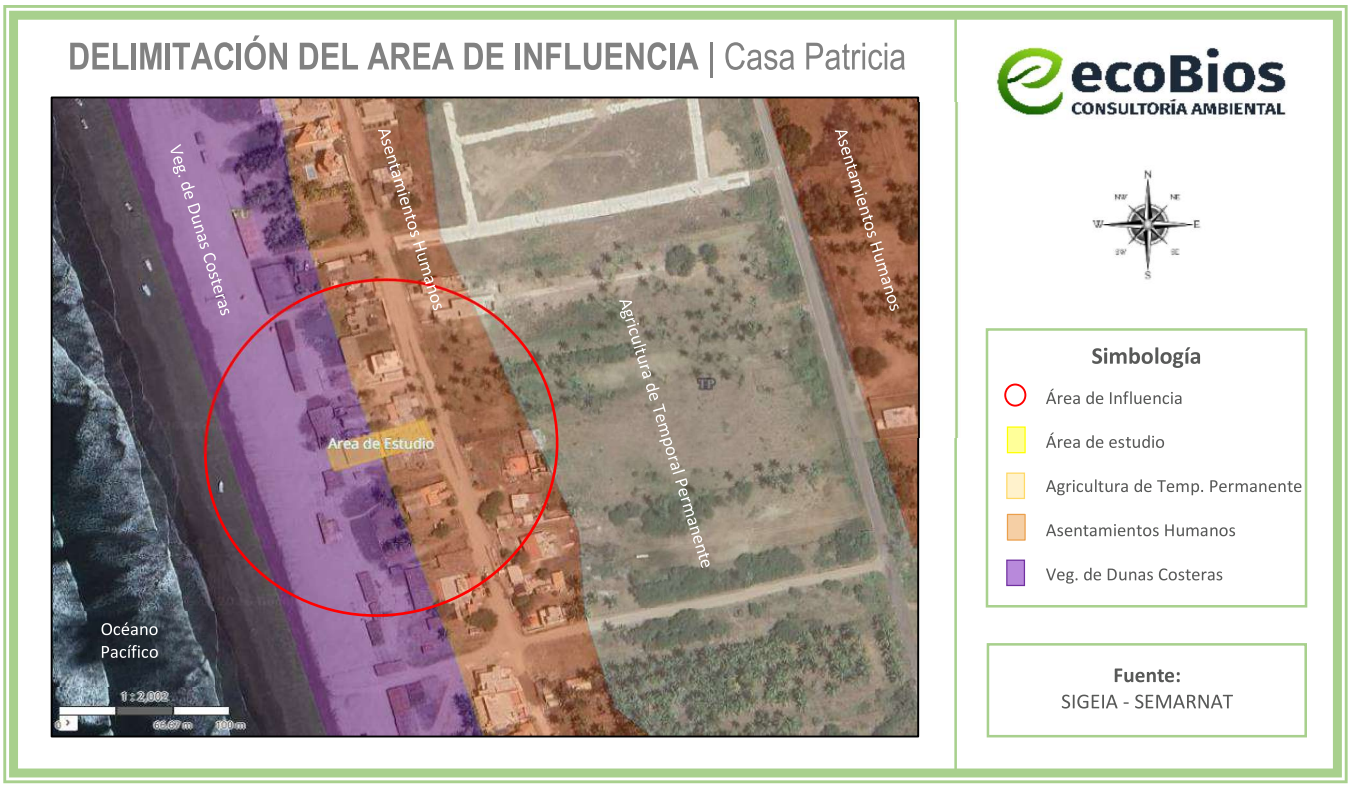


Figura IV.3 *Fotografía satelital del Área de Influencia del proyecto y características del entorno que le rodean*

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan fotografías del Área de Influencia:

Tabla IV.3 *Fotografías del Área de Influencia y el entorno que lo rodea. Febrero 2026*






Vista hacia el sur – Av. L. D. Colosio

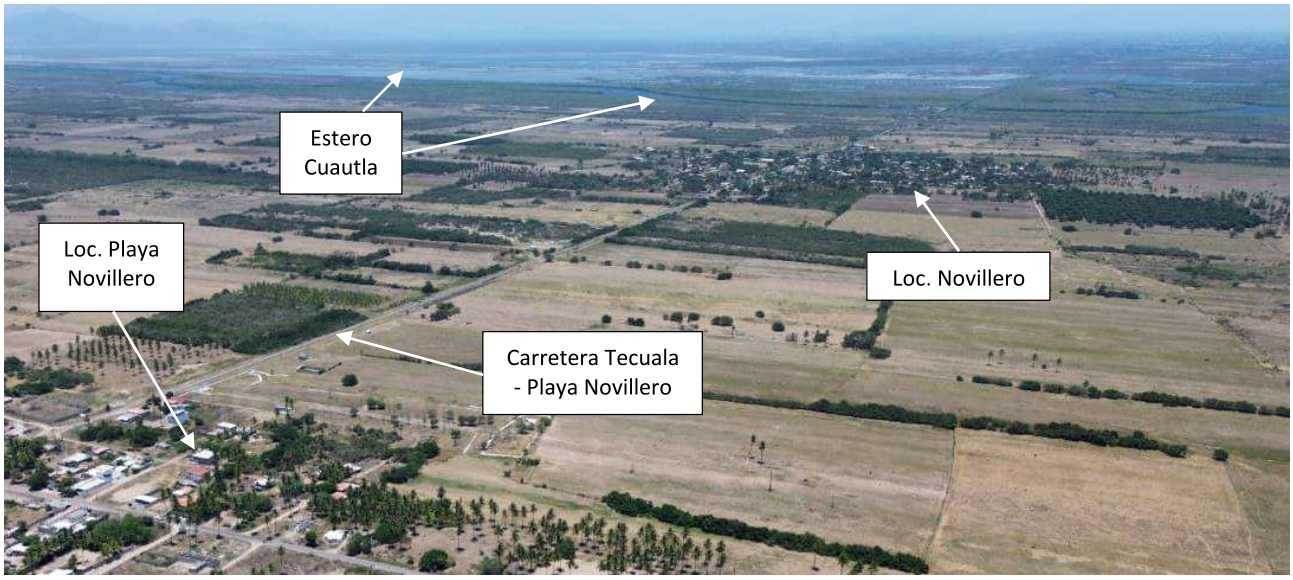

Área de estudio
Vista desde la playa



Vista aérea de la localidad de Playa Novillero



Vista aérea al sur de Playa Novillero


Estero
Cuautla
Loc. Playa
Novillero
Loc. Novillero
Carretera Tecuala
- Playa Novillero


Vista aérea en "planta" de las obras del proyecto

IV.3 Aspectos abióticos

En los siguientes puntos se describen los aspectos abióticos que existen en el Área de Estudio, con datos tomados de plataformas digitales como el SIGEIA, el Mapa Digital de México V6.1, el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales; así como información del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tecuala.

IV.3.1 Clima

De acuerdo a las cartas de Unidades Climáticas del INEGI, el clima que se encuentra en el Área de Estudio, corresponde al tipo Awo, cálido subhúmedo con lluvias de verano, tal como se muestra en la ***Figura IV.4.***

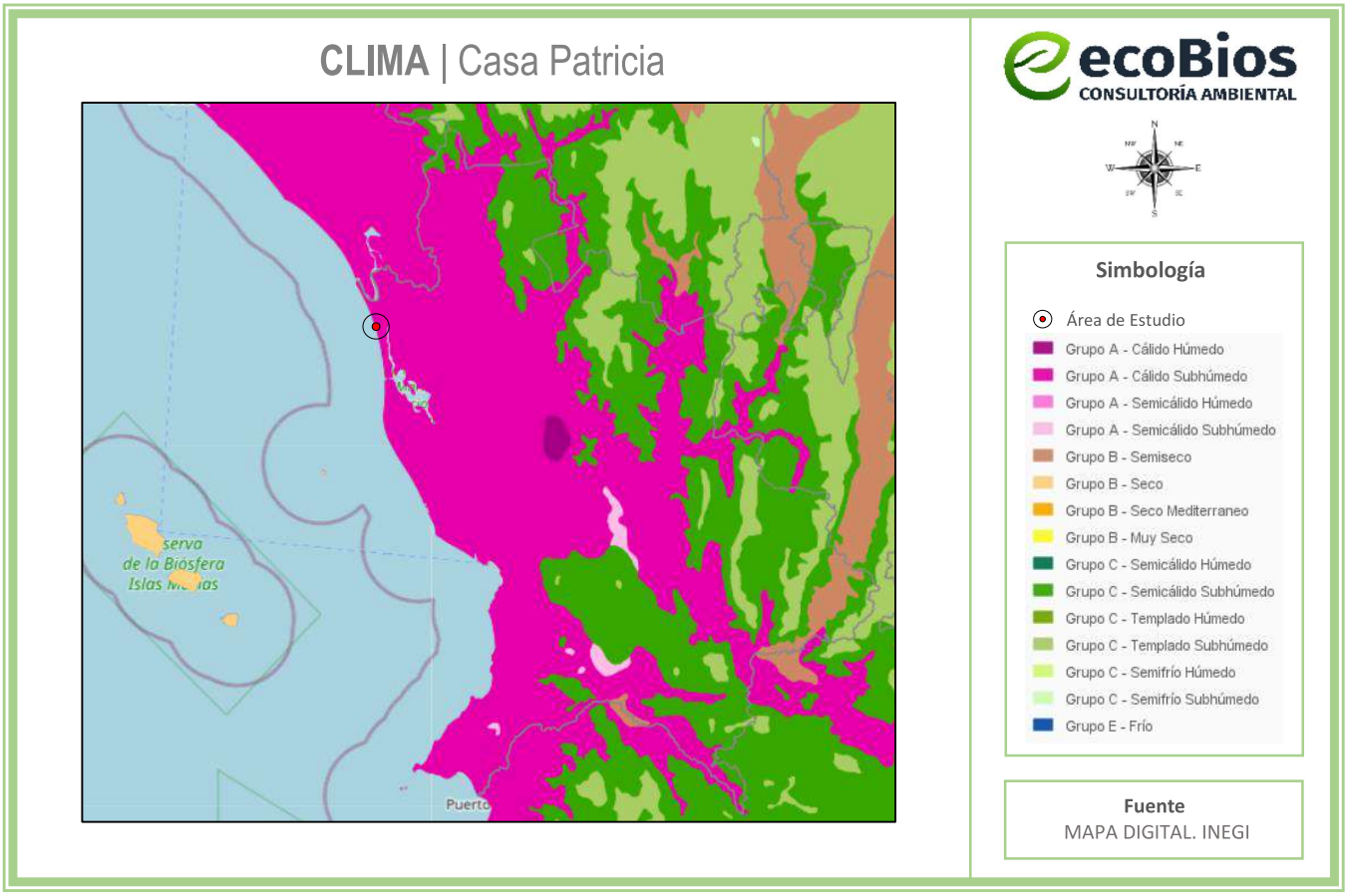


Figura IV.4 *Tipo de clima en el Área de Estudio*

Temperatura media anual

Tomando como referencia la información del INEGI, el clima es cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

Precipitación media anual

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.

IV.3.2 Fenómenos climatológicos

En los siguientes puntos, se señalan los fenómenos meteorológicos que pueden incidir en el proyecto, así como el nivel de peligro, exposición y/o vulnerabilidad que representa cada uno de estos fenómenos para el municipio de Tecuala, esto mediante el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de Tecuala, Nayarit. Cabe señalar que el riesgo por fenómenos climatológicos como tormentas eléctricas, granizo, bajas temperaturas y nevadas, es **Bajo** o **Muy Bajo**, por lo que no se tomarán en cuenta para los siguientes puntos.

Se tomarán en cuenta los siguientes puntos para que el proyecto cuente con estrategias necesarias para minimizar el daño físico que pueda causar algún fenómeno climatológico; así como también, se llevarán a cabo medidas de precaución, seguridad y evacuación, y siguiendo las recomendaciones que las autoridades indiquen en caso de algún evento y/o emergencia.

IV.3.2.1 Riesgo por ciclones tropicales

Tecuala se encuentra en la zona costera del Pacífico mexicano, una región frecuentemente afectada por ciclones tropicales que se forman en el Océano Pacífico Oriental. Está expuesto a la entrada directa de huracanes, tormentas tropicales y depresiones tropicales, especialmente entre los meses de mayo a noviembre.

Características del terreno

El municipio tiene zonas bajas y planas, especialmente en áreas cercanas a Marismas Nacionales, lo que lo hace vulnerable a inundaciones y marejadas ciclónicas. La presencia de ríos como el Acuña o esteros contribuye al riesgo de desbordamientos e inundaciones durante lluvias intensas.

Historial de afectaciones

Tecuala ha sido afectado en el pasado por varios ciclones relevantes, como:

Huracán Kenna (2002): uno de los más destructivos, impactó fuertemente la costa norte de Nayarit. Tormenta tropical Tara (2018) y otros sistemas han causado lluvias torrenciales, afectaciones agrícolas y daños a viviendas.

Infraestructura y asentamientos humanos

Existen poblaciones rurales y pesqueras en zonas de alta exposición al viento, lluvia y crecimiento del nivel del mar. La infraestructura carretera, energética y habitacional puede ser frágil o insuficientemente adaptada para ciclones de alta intensidad.

Principales riesgos derivados de ciclones tropicales en Tecuala

- Lluvias intensas: inundaciones, deslaves en zonas más altas.
- Vientos fuertes: daños estructurales, caída de árboles y postes.
- Marejadas ciclónicas: penetración del mar en zonas costeras bajas.
- Pérdidas agrícolas y pesqueras: daños a cultivos, canales de riego, y actividad económica local.

Clasificación de riesgo

El Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) y Atlas de Riesgos de Nayarit catalogan a Tecuala como un municipio con nivel de exposición **Medio** por ciclones tropicales.



Figura IV.5 *Mapa de riesgo de ciclones tropicales en el municipio de Tecuala*

IV.3.2.2 Riesgo por sequías

Tecuala tiene un clima cálido subhúmedo con lluvias concentradas en verano (principalmente de junio a septiembre). Fuera de esa temporada, puede haber largos periodos secos, lo que incrementa la vulnerabilidad a la sequía estacional, especialmente en años con eventos como El Niño.

Impactos potenciales de sequía en el municipio

- **Agricultura**: La economía local depende en gran medida de cultivos como sorgo, maíz, frijol y pastizales para ganado. La falta de lluvia afecta el rendimiento de estas actividades.
- **Ganadería**: Escasez de pasto y agua para abrevaderos en épocas secas.
- **Abastecimiento de agua**: Reducción en niveles de ríos, pozos y cuerpos de agua como esteros. Las comunidades rurales y pesqueras pueden sufrir desabasto.
- **Ecosistemas**: Afectación a zonas húmedas dentro del ANP Marismas Nacionales, que dependen de flujos estacionales de agua.

Historial reciente de sequías

En los últimos años, Tecuala ha experimentado sequías moderadas a severas, especialmente durante inviernos y primaveras secas, lo cual ha provocado pérdidas en cultivos de temporal y ha puesto presión sobre el sistema de riego. Esto significa que, aunque no es la región más árida de México, sí está en riesgo ante deficiencias prolongadas de lluvia, sobre todo por su dependencia de recursos hídricos superficiales y subterráneos para la agricultura y el consumo humano.

Clasificación oficial del riesgo

En el municipio de Tecuala, el riesgo por sequías se clasifica como: **Medio**, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos. (Ver ***Figura IV.6***).



Figura IV.6 *Mapa de riesgo de sequía en el municipio de Tecuala*

IV.3.2.3 Riesgo por inundaciones

El municipio de Tecuala, Nayarit, presenta una categoría de **Muy Alto** el nivel de susceptibilidad y peligro por inundaciones, debido a sus características geográficas, hidrológicas y climáticas.

Ubicación y topografía

Tecuala se encuentra en una región costera baja y plana, con una altitud promedio menor a 10 metros sobre el nivel del mar, lo que lo hace altamente vulnerable a anegamientos. Parte de su territorio está dentro del Área Natural Protegida Marismas Nacionales, una zona de humedales, esteros y lagunas que naturalmente se inundan.

Ríos y cuerpos de agua cercanos

El municipio es atravesado por varios cuerpos de agua importantes, como:

- Río Acaponeta
- Río San Pedro
- Estero de Teacapán y otros sistemas lagunares

Estos ríos incrementan su caudal durante la temporada de lluvias y ciclones tropicales, provocando desbordamientos e inundaciones en comunidades cercanas.

Lluvias y ciclones tropicales

Las lluvias intensas de verano y la temporada de huracanes (junio a noviembre) generan precipitaciones abundantes en poco tiempo, lo que puede provocar inundaciones pluviales y fluviales. Eventos como el Huracán Willa (2018) y otros ciclones han dejado antecedentes de severas inundaciones en Tecuala y municipios vecinos.

Infraestructura y asentamientos

Muchas viviendas y caminos rurales están en zonas bajas, sin infraestructura adecuada de drenaje o protección hidráulica, lo que aumenta la vulnerabilidad social y física. Las actividades agrícolas y ganaderas también se ven afectadas cuando los campos se inundan.

Clasificación oficial del riesgo

En el municipio de Tecuala, el riesgo por inundaciones se clasifica como: **Muy Alto**, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos. (Ver ***Figura IV.7***).

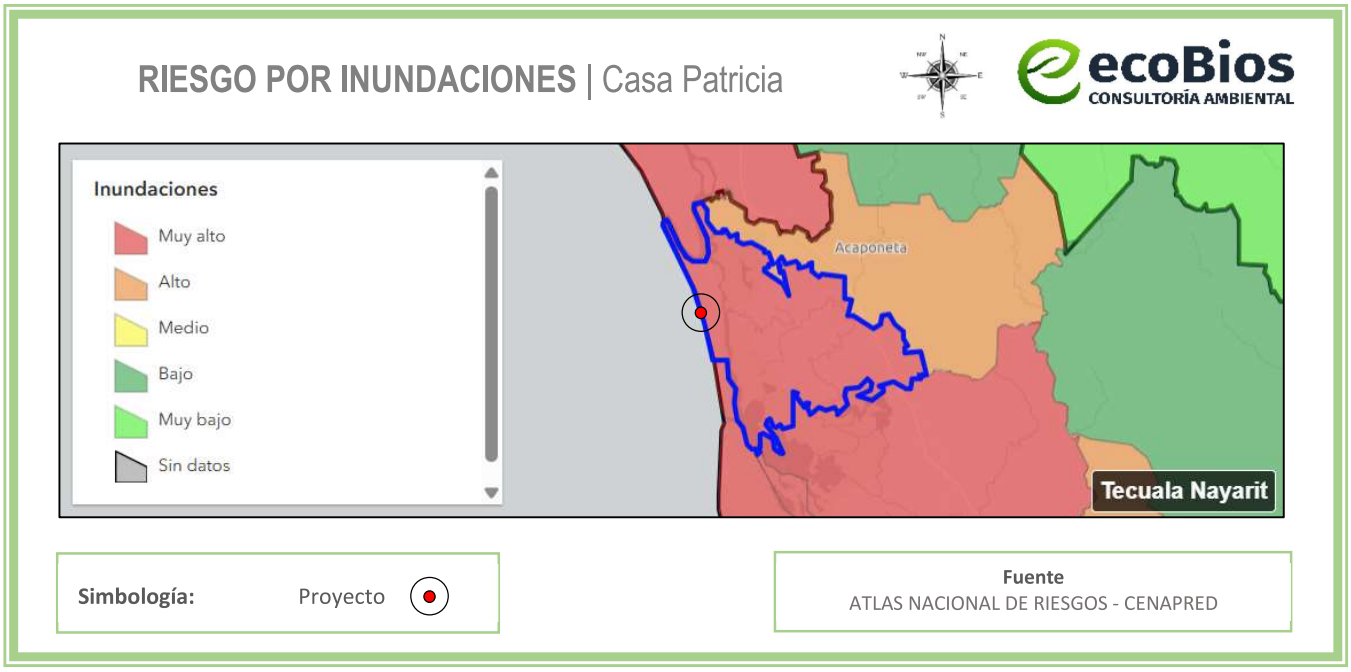


Figura IV.7 *Mapa de riesgo de inundaciones en el municipio de Tecuala*

IV.3.2.4 Riesgo por ondas cálidas

El riesgo de ondas cálidas en el municipio de Tecuala, Nayarit, es **Alto**, debido a las siguientes características geográficas, climáticas y sociales:

Clima y ubicación

Tecuala se encuentra en una zona costera del Pacífico con clima cálido subhúmedo, lo que la hace susceptible a temperaturas extremas durante los meses más calurosos (abril a septiembre). Las ondas cálidas (períodos prolongados con temperaturas máximas por encima del promedio) son cada vez más frecuentes por el cambio climático.

Riesgos asociados a ondas cálidas

- Salud pública: aumento de enfermedades por golpe de calor, deshidratación, y padecimientos crónicos agravados.
- Producción agropecuaria: el calor extremo puede dañar cultivos (maíz, sorgo) y afectar la salud del ganado.
- Recursos hídricos: mayor evaporación y estrés hídrico, especialmente en comunidades que dependen de pozos o canales.
- Energía eléctrica: sobrecarga por uso de aires acondicionados o ventiladores, especialmente en zonas urbanas como la cabecera municipal.

Vulnerabilidad social

Algunas localidades rurales de Tecuala tienen bajo acceso a servicios de salud, agua potable o viviendas con buen aislamiento térmico, lo que aumenta la vulnerabilidad ante olas de calor. La población adulta mayor y los niños están en mayor riesgo.

Datos históricos y proyecciones

En los últimos años, se han registrado temperaturas mayores a 40°C en la región durante mayo y junio. CONAGUA y Protección Civil de Nayarit han emitido alertas por calor extremo en múltiples ocasiones para la zona.



Figura IV.8 *Mapa de riesgo por ondas cálidas en el municipio de Tecuala*

IV.3.3 Fenómenos geológicos

En los siguientes puntos, se señalan los fenómenos geológicos que pueden incidir en el proyecto; así como el nivel de peligro, exposición y/o vulnerabilidad que representa cada uno de estos fenómenos para el municipio de Tecuala, indicados por el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de Tecuala, Nayarit 2020. Cabe señalar que el riesgo por fenómenos geológicos como la susceptibilidad de laderas y actividad volcánica, es **Bajo** o **Muy Bajo**, por lo que no se tomarán en cuenta para los siguientes puntos.

Se tomarán en cuenta los siguientes puntos para que el proyecto cuente con estrategias necesarias para minimizar el daño físico que pueda causar algún fenómeno climatológico; así como también, se llevarán

a cabo medidas de precaución, seguridad y evacuación, y siguiendo las recomendaciones que las autoridades indiquen en caso de algún evento y/o emergencia.

IV.3.3.1 Riesgo por sismos

El riesgo por sismos en el municipio de Tecuala, Nayarit, es **Alto**, debido a su proximidad con la zona de subducción del Pacífico mexicano.

Ubicación tectónica

Tecuala se encuentra en una región influenciada por la interacción de la Placa de Cocos y la Placa Norteamericana, específicamente por la zona de subducción frente a la costa del Pacífico (convergencia en la fosa Mesoamericana). Esta condición genera una alta actividad sísmica en toda la región occidente del país, incluyendo la costa de Nayarit.

Historial sísmico en la región

Aunque Tecuala no está en el epicentro de los sismos más fuertes, ha sido afectada por sismos generados en el océano Pacífico o en zonas cercanas como Puerto Vallarta, Compostela y la costa de Sinaloa. Sismos como el de 1995 en Colima (M7.6) o los más recientes en 2022 y 2023 en Jalisco y Nayarit han sido perceptibles en Tecuala, provocando percepción moderada y en ocasiones grietas menores.

Vulnerabilidad del municipio

Muchas viviendas en zonas rurales de Tecuala están construidas con materiales no sismo-resistentes (adobe, bloque sin refuerzo), lo que aumenta la vulnerabilidad ante movimientos fuertes. Escuelas, clínicas rurales y centros comunitarios podrían estar insuficientemente reforzados o no contar con protocolos actualizados.

Evaluaciones oficiales

El Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) clasifica a la zona norte de Nayarit, incluida Tecuala, con una aceleración sísmica moderada (es decir, riesgo medio, pero no bajo). Se ubica en una zona sísmica de transición, donde pueden ocurrir sismos fuertes, aunque con menor frecuencia que en Jalisco o Colima.



Figura IV.9 *Mapa de riesgo por sismos en el municipio de Tecuala*

IV.3.3.2 Riesgo por tsunami

El riesgo por tsunami en el municipio de Tecuala, Nayarit, es **Muy Alto**, debido a su ubicación costera en el Pacífico mexicano, frente a una zona tectónica activa y a la presencia de comunidades en áreas bajas y planas cercanas al mar. A continuación, se enlistan los factores más importantes:

Ubicación y amenaza geológica

Tecuala se encuentra frente a la zona de subducción de la Placa de Cocos bajo la Placa Norteamericana, una región donde pueden generarse sismos submarinos de gran magnitud, capaces de provocar tsunamis. La fosa Mesoamericana, ubicada en el océano Pacífico frente a las costas de Jalisco, Colima y Nayarit, es una fuente reconocida de tsunamis potenciales.

Zonas vulnerables dentro del municipio

Comunidades como Playa Novillero, San Cayetano, Pajaritos y la zona de la Boca de Camichín, se ubican en terrenos planos, cercanos al mar o esteros, con poca elevación, lo que las hace especialmente susceptibles a inundación por tsunami. El área natural protegida Marismas Nacionales, ubicada en parte del municipio, también está en una zona de posible afectación directa.

Riesgo reconocido oficialmente

El Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) identifica la costa de Nayarit, incluyendo a Tecuala, como una zona con amenaza alta de tsunami. Estudios de modelación por el CICESE y el Servicio Sismológico

Nacional muestran que un tsunami generado por un gran sismo en la zona de subducción podría llegar a la costa de Nayarit en menos de 30 minutos.

Vulnerabilidad social e infraestructura

Muchas viviendas y comercios costeros no están elevadas ni construidas con criterios de resiliencia. Hay escasa señalización de rutas de evacuación, y muchas comunidades no cuentan con alertamiento temprano efectivo. La cercanía entre asentamientos humanos y el litoral, así como la ausencia de barreras naturales o artificiales, aumenta el riesgo.

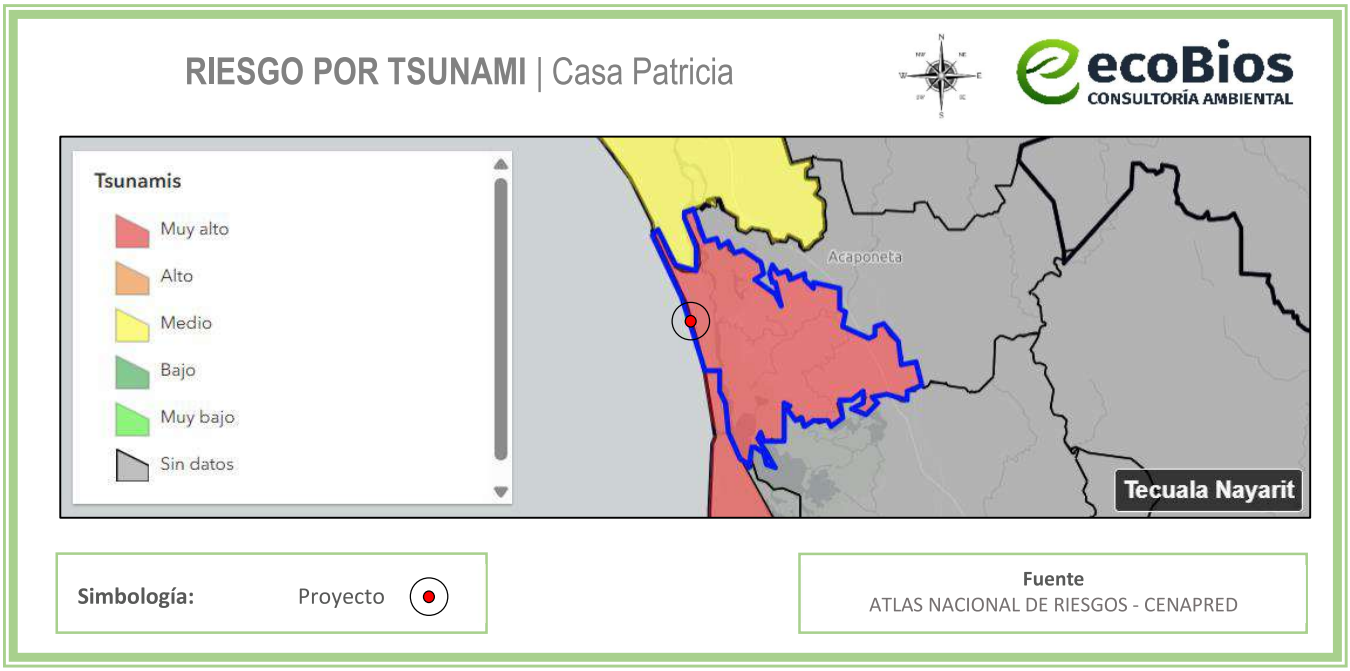


Figura IV.10 *Mapa de riesgo por tsunami en el municipio de Tecuala*

IV.3.4 Geología

La geología del municipio de Tecuala, Nayarit, se compone principalmente de materiales sedimentarios recientes, debido a su ubicación costera y su cercanía con sistemas de esteros, marismas y ríos. A continuación, se presenta un resumen por componentes:

Regiones geológicas principales

Zona costera y marismas (sur y oeste de Tecuala)

Compuesta por sedimentos aluviales y marinos recientes (del Holoceno y Pleistoceno). Es una zona plana, inestable para construcciones pesadas, y con alto nivel freático.

Materiales predominantes:

- Arenas, limos y arcillas.
- Depósitos de origen fluvial, lacustre y marino.
- Turba y materia orgánica en zonas de manglares y esteros (Marismas Nacionales).

Zona media y hacia el oriente del municipio
Se observan depósitos cuaternarios y algunas formaciones más antiguas en zonas ligeramente elevadas. Áreas con mejor drenaje que la zona costera, pero también susceptibles a erosión.

Materiales:

- Gravas, arenas gruesas y conglomerados.
- Algunos afloramientos de rocas sedimentarias consolidadas (posiblemente del Terciario).

Zona serrana o de transición (limítrofe con Acaponeta)
Rocas más antiguas y consolidadas, aunque menos extensas en Tecuala. Posibles formaciones volcánicas y rocas ígneas del Cenozoico, producto de la actividad geológica regional.

Influencias geotectónicas
El área está dentro de la provincia geológica Sierra Madre del Sur y se ve afectada por:

- La subducción de la Placa de Cocos en el Pacífico.
- La evolución del sistema de grabens (fallas y hundimientos) en la planicie costera.

Hay evidencia de procesos neotectónicos (cambios recientes en el relieve y hundimientos), sobre todo en zonas de marisma.

Implicaciones prácticas

- Alta susceptibilidad a licuefacción del suelo en caso de sismos, especialmente en áreas con suelos saturados y poco consolidados.
- Riesgo de inundación y erosión en zonas bajas.
- Materiales fértiles, pero poco estables para infraestructura pesada (escuelas, hospitales, viviendas de varios pisos).

En la ***Figura IV.11*** se observa la geología existente en el Área de Estudio y es de tipo **Qholi = Depósitos aluviales del Holoceno (limos, arcillas, arenas).**

Características de esta unidad geológica

- Origen: Fluvial o lacustre (ríos, esteros, marismas).
- Composición: Sedimentos sueltos y no consolidados.
- Textura: Suelos blandos, de baja resistencia mecánica.
- Ubicación típica: Llanuras costeras, planicies de inundación, zonas con ríos activos o estuarios (como en Tecuala, dentro del sistema de Marismas Nacionales).

Riesgos asociados:

- Alta susceptibilidad a inundaciones, licuefacción y hundimientos.
- No recomendables para infraestructura pesada sin estudios geotécnicos.



Figura IV.11 *Geología en el Área de Estudio*

IV.3.5 Fisiografía

La fisiografía del municipio de Tecuala, Nayarit, se caracteriza por una predominancia de planicies costeras, humedales, y una baja elevación del terreno. Es un territorio mayormente plano y bajo, con gran influencia fluvial y marina.

Principales unidades fisiográficas del municipio

Llanura costera

- Cubre la mayor parte del municipio.
- Terreno plano o suavemente inclinado, con altitudes de 0 a 20 msnm.
- Compuesta por sedimentos recientes (aluviales y marinos).
- Zona ideal para agricultura, pero muy vulnerable a inundaciones y marejadas.

Sistema de marismas y esteros

- Forma parte del sistema ecológico de Marismas Nacionales.
- Presencia de canales, manglares, cuerpos lagunares y vegetación halófila. Zona de alta biodiversidad y gran importancia ecológica.

Dunas y barra costera

- En la franja litoral (ej. Playa Novillero), existen cordones litorales y dunas de arena.
- Separan el mar abierto de los esteros y lagunas costeras.
- Estas zonas son inestables, sensibles a erosión e intrusión salina.

Terrenos ligeramente ondulados al oriente

- En los límites con Acaponeta y Huajicori, el relieve es ligeramente más alto y ondulado.
- Altitudes de 20 a 100 msnm.
- Aquí se encuentran colinas bajas o piedemontes de la Sierra Madre Occidental.

Hidrografía influenciada por la fisiografía

- Los ríos Aguamilpa (Acaponeta) y San Pedro-Mezquital alimentan la región.
- Terrenos planos y el alto nivel freático favorecen la formación de ciénagas, lagunas costeras y canales.

Provincia fisiográfica del proyecto

El Área de Estudio se encuentra dentro de la **provincia fisiográfica "Llanura Costera del Pacífico"**, específicamente dentro de la **subprovincia: Delta del Río Grande de Santiago,** como se observa en la ***Figura IV.12***.



Figura IV.12 *Fisiografía en el Área de Estudio*

IV.3.6 Edafología

La edafología del municipio de Tecuala, Nayarit, se caracteriza por suelos de origen aluvial y marino, en su mayoría jóvenes, fértiles, pero poco desarrollados, con presencia de altos niveles de salinidad en algunas zonas. A continuación, se exponen sus principales características:

Tipos de suelo predominantes en Tecuala

Según INEGI y estudios de ordenamiento ecológico, los principales tipos de suelo en el municipio son:

Gleysoles (GL)

- Suelos hidromorfos (saturados de agua), comunes en zonas de marismas y manglares.
- Color gris o azulado por falta de oxígeno.
- Bajo drenaje, ricos en materia orgánica.
- Aptos para vegetación natural acuática, pero limitados para agricultura sin drenaje artificial.

Fluvisoles (FL)

- Suelos jóvenes de origen aluvial, formados por depósitos recientes de ríos.
- Textura variable (arcillosa, limosa o arenosa), pero generalmente fértiles.
- Comunes en zonas agrícolas y cercanas a los ríos y canales.
- Buen potencial agrícola, aunque pueden ser susceptibles a inundación.

Solonchaks (SC)

- Suelos con alta salinidad superficial o subsuperficial.
- Se encuentran principalmente en zonas costeras o con evaporación alta.
- Limitan la producción agrícola si no se maneja la salinidad.

Regosoles (RG)

- Suelos poco evolucionados, en zonas de dunas o lomeríos bajos.
- Baja fertilidad natural, pero pueden usarse con fertilización.
- Textura arenosa o limosa.

Arenosoles (AR)

- Suelos de textura predominantemente arenosa, formados por materiales sueltos y poco consolidados.
- Se encuentran principalmente en zonas costeras, dunas, playas y depósitos de arena.
- Presentan baja capacidad de retención de agua y nutrientes, debido a su elevada permeabilidad.
- Pueden presentar baja fertilidad natural, aunque son adecuados para especies vegetales adaptadas a condiciones arenosas y costeras.
- Suelen presentar buen drenaje, por lo que el agua se infiltra rápidamente en el perfil del suelo.

El suelo **Arenosol** es en el que se encuentra el polígono del proyecto. (Ver la ***Figura IV.13***)

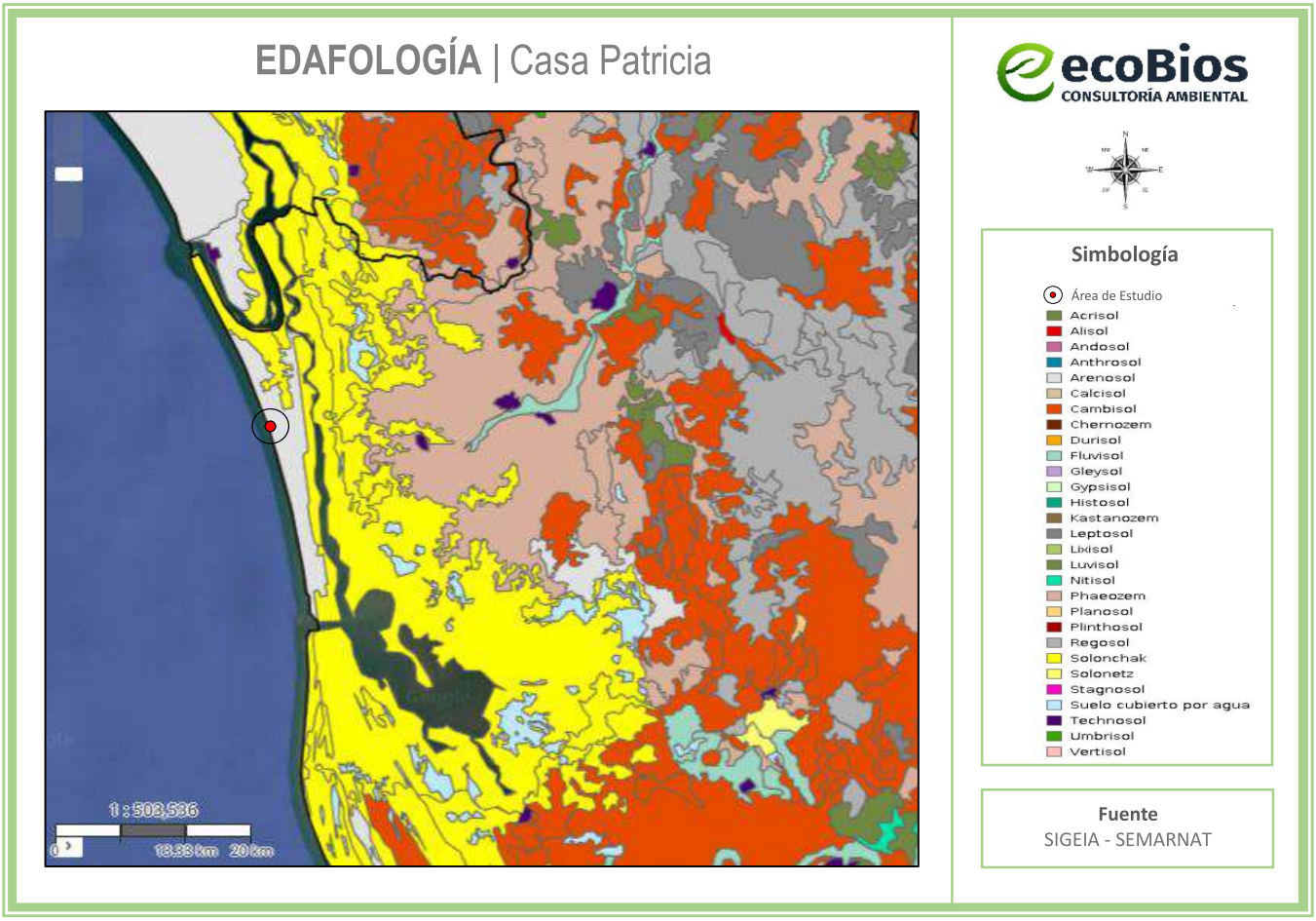


Figura IV.13 *Edafología en el Área de Estudio*

IV.3.7 Hidrología superficial

El Área de Estudio se encuentra localizada en su totalidad, dentro de la **región hidrológica:** Presidio - San Pedro; **cuenca hidrológica**: Río Acaponeta; **subcuenca**: El Palote - Higueras. Esta información es recabada del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) mediante datos del INEGI (ver ***Figura IV.14***).

La región hidrológica y cuenca hidrológica del Área de Estudio, se describe a continuación:

Región Hidrológica RH11: Presidio - San Pedro

Se localiza en el extremo noroeste del estado y se extiende hacia los estados de Sinaloa, Durango y Zacatecas; dentro de Nayarit comprende 36.05% del área estatal. Limita al oriente con la RH-12, Lerma-Santiago; al sur con la RH-13, Huicicila; y al poniente, con el Océano Pacífico.

Las principales corrientes que la drenan descienden del flanco oeste de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico; fluyen de norte a sur y son los ríos: Acaponeta, Rosamorada, San Juan y San Pedro Mezquital; el río Las Cañas constituye el límite con el estado de Sinaloa. La región, dentro de Nayarit, abarca parte de tres cuencas: A, R. San Pedro; B, R. Acaponeta y C, R. Baluarte.

Cuenca RH11B Rio Acaponeta

Situada en la porción central de la Región Hidrológica Presidio-San Pedro y comprende 20.44% de la superficie del estado. Limita al noroeste con una pequeña porción de la cuenca C de la RH-11, al oriente y sur con la cuenca A de la misma región y al occidente con el Océano Pacífico. En la entidad la integran las subcuencas a, R. Acaponeta; b, R. San Diego; **f, El Palote-Higueras**; g, El Bejuco y h, Rosamorada.



Figura IV.14 *Cuencas y subcuencas hidrológicas del Área de Estudio*

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; es 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.

Como se puede observar en la ***Figura IV.15***, de acuerdo con la información contenida en las cartas de hidrología del SIGEIA, la región en la que se localiza el proyecto presenta una importante presencia de

cuerpos y sistemas hidrológicos. Entre los principales elementos se encuentra el Océano Pacífico, el estero Cuautla, así como diversos cuerpos de agua perennes e intermitentes, principalmente lagunas de agua salobre y zonas sujetas a inundación. Esta configuración hidrológica es característica de la zona costera y de los sistemas lagunares asociados a la región de Marismas Nacionales.

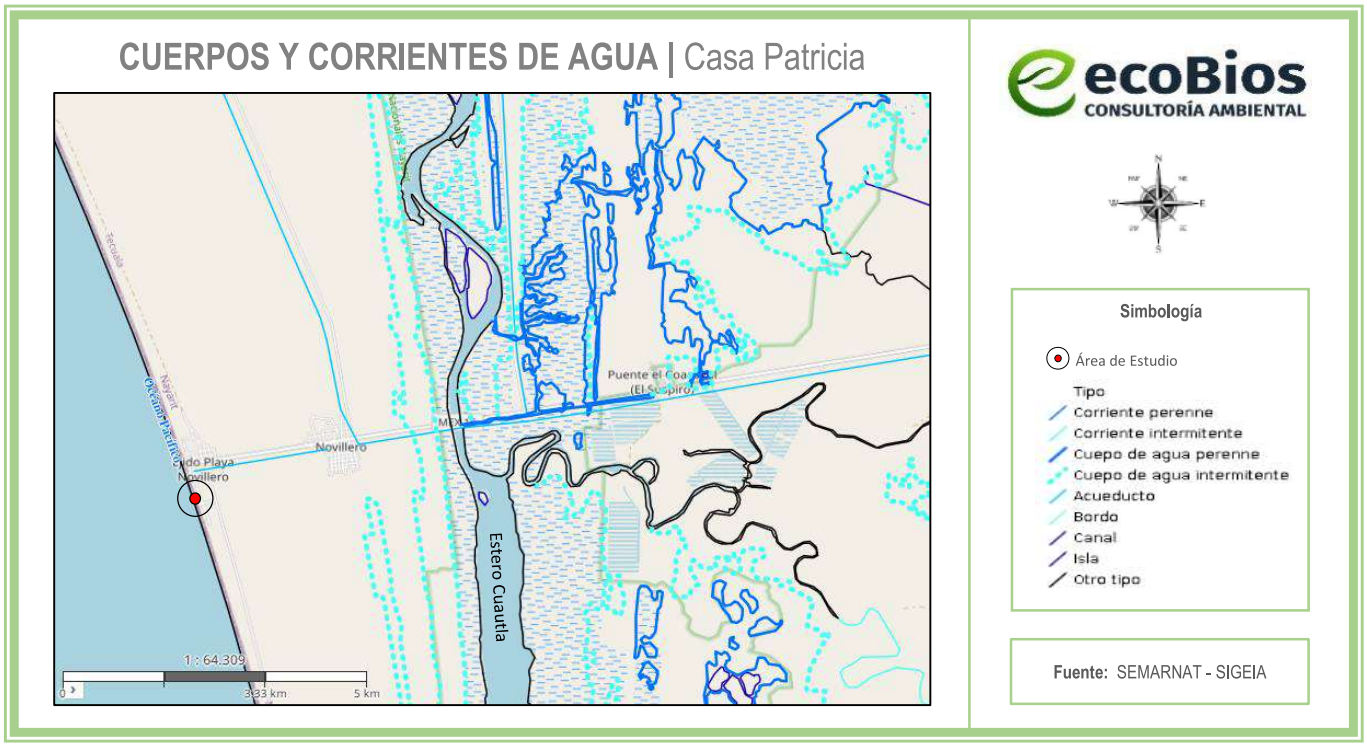


Figura IV.15 *Corrientes de agua cercanos al Área de Estudio*

IV.3.8 Disponibilidad de acuíferos

Con base en la división de provincias fisiográficas, así como la geología específica para el Área de Estudio, se puede inferir la permeabilidad esperada para la zona; teniendo en cuenta que la permeabilidad del suelo suele aumentar por la existencia de fallas, grietas, juntas u otros defectos estructurales. Las rocas que se encuentran muy fracturadas por efectos de los movimientos tectónicos a los que ha estado sujeta la región, 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 y en las pequeñas planicies costeras. Algunos ejemplos de roca permeable son la caliza y la arenisca, mientras que la arcilla, margas (rocas sedimentarias de aspecto similar a la caliza, compuestas por arcillas y carbonato de calcio a partes iguales), pizarra o el basalto son prácticamente impermeables.

Según la "*ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO VALLE ACAPONETA-CAÑAS (1801), ESTADO DE NAYARIT"* emitida por la Subdirección General Técnica Gerencia

de Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2024), la región del Área de Estudio pertenece a la **Zona de explotación número: 1801, *Valle Acaponeta-Cañas*** (ver ***Figura IV.16***).

El acuífero Valle Acaponeta-Cañas, definido con la clave 1801 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción noroeste del estado de Nayarit, cubriendo una superficie aproximada de 9,847 km². Limita al noreste con el acuífero Valle de Guadiana, perteneciente al estado de Durango; al este con San Pedro-Tuxpan, perteneciente al estado de Nayarit; al suroeste con Laguna Agua Grande, Río Cañas; al oeste con Río Baluarte y al noroeste con Río Presidio, todos estos pertenecientes al estado de Sinaloa.

El Valle de Acaponeta abarca en forma parcial los municipios de Acaponeta y Tecuala del estado de Nayarit y también del municipio de Escuinapa, del estado de Sinaloa. Se localiza a 132 kilómetros de la ciudad de Tepic, su principal comunicación terrestre es la carretera Federal No. 15, así como la vía de ferrocarril.



Figura IV.16 *Localización del acuífero respecto al Área de Estudio*

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional

a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DMA = R - DNC - VEAS$$
$$DMA = 30.0 - 10.0 - 27.853193$$
$$DMA = -7.853193 \text{ hm3 /año.}$$

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 7,853,193 m^3 anuales.

IV.3.9 Unidades geohidrológicas

La infiltración del agua se condiciona por el tipo de material (roca o suelo) o conjunto de materiales, cuyas características fisicoquímicas les permiten, en diferente grado, almacenar y transmitir el agua subterránea. El Área de Estudio se conforma por **Material No Consolidado con rendimiento bajo < 10 lps** (ver ***Figura IV.17***).

Según el INEGI, en su Guía para la Interpretación De Cartografía Hidrológica, Serie II, los **Materiales No Consolidados** son aquellos cuyo origen se debe a los procesos de intemperismo y erosión y por tanto sus constituyentes pueden ser heterogéneos en su tamaño, en su composición, y en la disposición de sus partículas (materiales granulares).

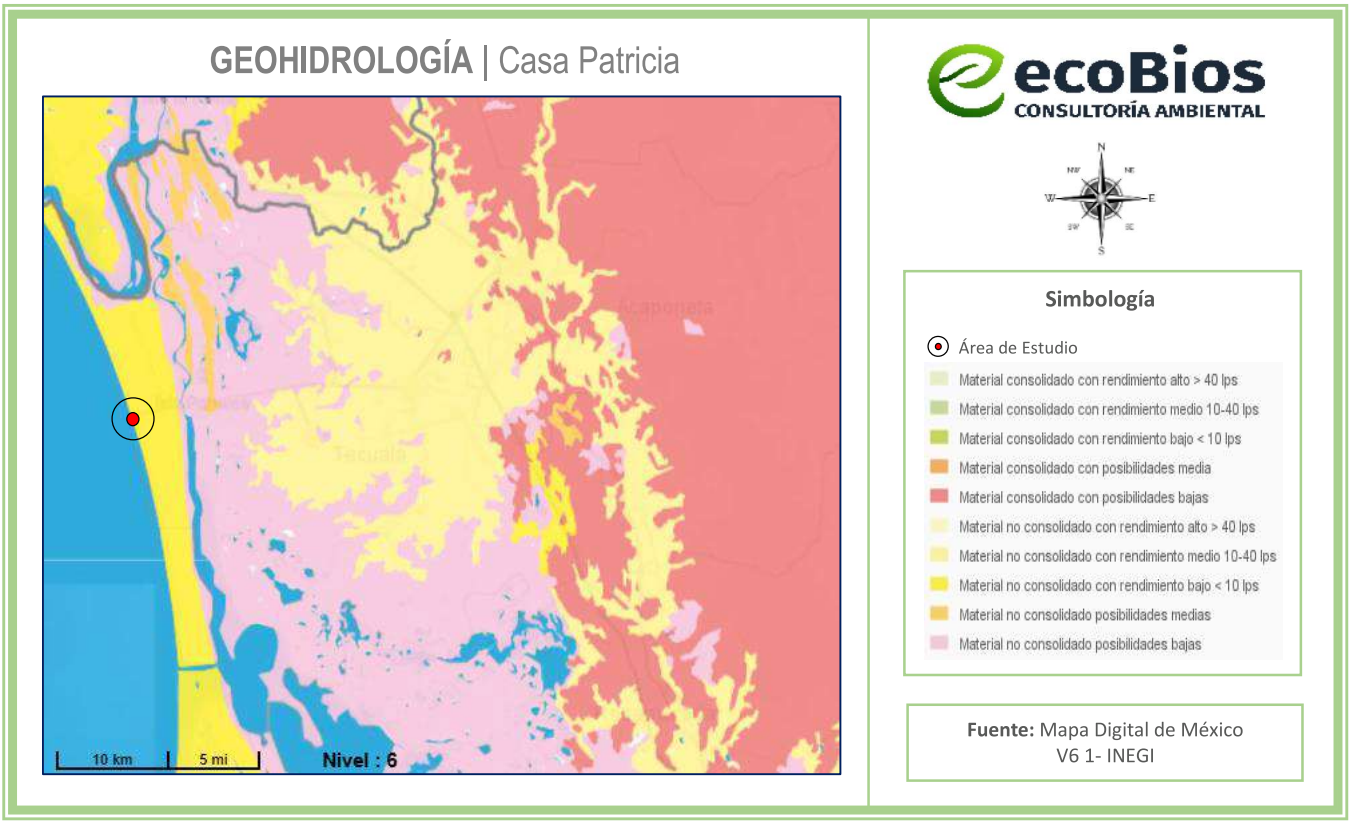


Figura IV.17 *Geohidrología en el Área de Estudio*

IV.4 Aspectos bióticos

IV.4.1 Vegetación

De acuerdo con el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Municipio de Tecuala, Nayarit (enero de 2024) y el Inventario Forestal por entidad, estas grandes coberturas se encuentran altamente fragmentadas, ya sea por la ampliación de las fronteras agrícolas, la apertura de pastizales y la tala de las especies maderables. De esta manera la superficie que en la actualidad sustenta algún tipo de actividad agrícola es el 45.85 por ciento del territorio, en términos de servicios ambientales esto es de llamar la atención, pues las tierras agrícolas de amplían sobre zonas de pendiente y en suelo con alta susceptibilidad a la erosión por lo tanto la productividad está condicionada pero el impacto generado en las coberturas forestales dura bastante tiempo.

Hacia el límite surponiente del municipio se encuentra una zona amplia zona de manglar, que ha sido altamente impactado tanto por las actividades agrícolas, como por las actividades acuícolas. Este se distribuye a lo largo de la costa muy cerca del límite con Santiago Ixcuintla, debido a la declaratoria de área natural protegida, se ha conservado dicho ecosistema y ocupa el 20.34 por ciento de la superficie.

El manglar se caracteriza por que se desarrollan sobres suelos profundos en sitios inundados sin fuerte oleaje. Sirven de refugio a aves migratorias y a los peces al momento de la reproducción. Frecuentemente son desmontados para el desarrollo de otras actividades productiva, lo que representa un problema porque se elimina la protección natural frente a fenómenos costeros como erosión y la protección ante los ciclones, al mismo tiempo que se provoca el acumulamiento de sales y otros residuos de las actividades agrícolas, haciendo potencialmente peligrosos que estos residuos lleguen al mar y afecten a otras especies marinas.

La selva baja espinosa que es en cuanto a coberturas naturales otra de las más impactadas por las actividades agrícolas, actualmente se presenta de manera aislada en apenas el 8.24 por ciento de la superficie, rodeando a las zonas agrícolas y de manglar, cuando de manera natural forma una zona de transición. Esta selva está constituida por árboles de porte bajo, dominada por arboles espinosos. La mayoría de las especies de esta selva pierden sus hojas durante la temporada seca, la altura promedio que alcanzan es de 8 a 10 metros de alto, entre sus especies representativas se encuentran Jícara, Cruceto, Cerón, Palo verde, Ébano, Palo de Brasil, Cascalote, estas especies son susceptibles de utilizarse como madera, por lo que ante la ampliación de la frontera agrícola se destinan a diversos usos, como herramientas, construcción de cercas y combustibles.

La agricultura de temporal aprovecha las superficies regadas por el río Acaponeta y sus afluentes, se encuentra sobre el 47.7 por ciento del territorio municipal, cosechándose frijol, sorgo, maíz y chile, si bien la expansión agrícola se ha llevado a cabo sobre tierras que eran ocupadas antes por manglares y selvas, se debe establecer un cuidado sobre aquellas zonas que aún tiene coberturas naturales, esto con el fin de que provean servicios ambientales, permitan la recarga de los acuíferos y contribuyan a abatir los efectos del cambio climático.

La cobertura de selva mediana subcaducifolia, este tipo de selva prospera en los climas semicálidos, pues se desarrolla de manera óptima en sitios con temperatura media superior a 25°C y con una temporada de seca y lluvia bien definida. En su desarrolla máximo alcanza alturas entre 25 y30 metros, son zonas con alta densidad de árboles, algunas de las especies importantes son el capomo, el habillo, ojoche, parota, palo mulato y el amate, los cuales, por su envergadura, son aprovechados como combustibles, la fabricación de herramientas y cerca para protección del ganado por lo que su superficie se ve disminuida conforme pasa el tiempo.

IV.4.1.1 Vegetación en el Sistema Ambiental y Área de Influencia

Como antecedente, se presentan gráficamente los cambios que han sufrido las superficies de los ecosistemas que existen y existieron en la zona desde el año 1985 al 2018 (última actualización), esto es

posible gracias la plataforma digital conocida como "Mapa Digital de México V6.1." de INEGI; la cual tiene registros en los años 1985, 1993, 2002, 2007, 2011, 2014 y 2018.

En la siguiente figura, se observa que desde 1985, hasta la fecha, en el Área de Estudio no ha existido ningún tipo de ecosistema o vegetación, ya que, desde hace algunas décadas, la zona se encuentra impactada mediante tierras de cultivo y la propia localidad de Playa Novillero; sin embargo, en ese mismo año a 1.5 km al norte, se observa una mancha de selva baja espinosa. En el año de 1993, se observa que las actividades agrícolas aumentaron y desplazaron a la vegetación de dicha selva. En el año 2002, se observa la existencia de la vegetación de dunas costeras, la cual aún en el 2018 existe, sin embargo, este tipo de vegetación ha reducido su grosor, esto causado principalmente por las actividades antropogénicas de la zona.

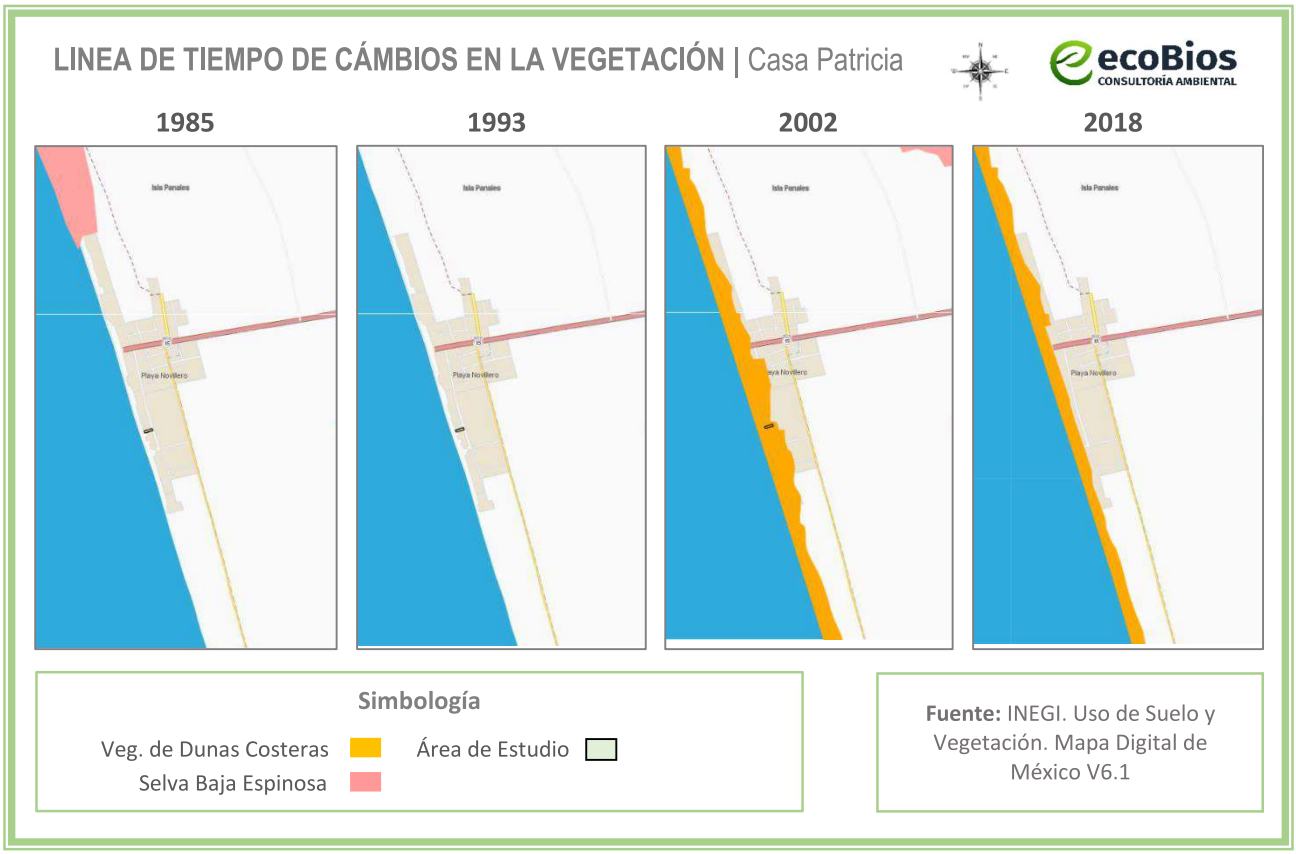


Figura IV.18 *Línea de tiempo del Uso de suelo y vegetación en el Área de Influencia del proyecto*

Como ya se mencionó anteriormente, el Sistema Ambiental asignado al proyecto, se compone de 4 usos de suelo y 6 tipos de ecosistemas diferentes, según la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII 2018 del INEGI. (ver ***Tabla IV.4****).*

Tabla IV.4 *Superficies y porcentajes de usos de suelo y vegetación respecto al Sistema Ambiental*

Tipo	Uso de suelo y vegetación	Clave	Superficie de incidencia (Ha)	Porcentaje (%)
Usos de suelo	Asentamientos humanos	AH	90.57	2.08
	Pastizal cultivado	PC	126.54	2.90
	Agricultura de riego anual y permanente	RAP	2,333.80	53.64
	Agricultura de temporal permanente	TP	87.44	2.01
Vegetación/ ecosistemas	Cuerpos de agua (estero y océano)	H2O	444.22	10.21
	Selva baja espinosa caducifolia	SBK	327.86	7.54
	Manglar	VM	317.55	7.30
	Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia	VSA/SBK	127.43	2.93
	Vegetación secundaria arbustiva de manglar	VSa/VM	401.97	9.24
	Vegetación de dunas costeras	VU	93.62	2.15
	Total		**4,351.00**	**100**

A continuación, se describen los ecosistemas existentes dentro del Sistema Ambiental, según la "Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Vegetación" del INEGI; cabe destacar que, el tipo de uso de suelo en el que se encuentra el proyecto es de: **Asentamientos Humanos y Vegetación de Dunas Costeras.**

- **Asentamiento Humano (AH)**
  El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran. Comúnmente se le conoce como zona urbana y se caracteriza por ser localidades que cuentan con los servicios básicos para ser habitadas, en este caso son las localidades de Playa Novillero y Novillero, estas son considerada por el INEGI como Asentamiento humano.

- **Pastizal cultivado**
  Comunidades herbáceas en las que predominan las especies de gramíneas o graminoides, estas comunidades están determinadas por condiciones naturales de clima y suelo.

- **Agrícola**
  Son áreas de producción de cultivos, obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial.

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

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Agricultura de riego: Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a parir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

- **Cuerpos de agua (Océano Pacífico y estero Cuautla)**

  Dentro del Sistema Ambiental definido, los cuerpos de agua presentes desempeñan un papel fundamental en la dinámica ecológica e hidrológica de la región. Por un lado, el Océano Pacífico constituye el principal cuerpo receptor de las corrientes continentales, caracterizándose por ser una masa de agua salada influenciada por procesos de mareas, oleaje y corrientes marinas, los cuales inciden directamente en la dinámica costera, el transporte de sedimentos y la configuración de playas arenosas. Asimismo, este sistema marino mantiene una interacción constante con los ecosistemas continentales, favoreciendo el intercambio de nutrientes y organismos.

  Por otra parte, el estero de Cuautla forma parte del complejo lagunar-estuarino de Marismas Nacionales, el cual se distingue por ser un sistema altamente productivo y biodiverso, compuesto por una red de canales de marea, lagunas, manglares y humedales. Este tipo de ecosistema funciona como zona de transición entre el medio marino y el continental, donde la influencia de las mareas permite el intercambio de agua salobre y dulce, generando condiciones óptimas para el desarrollo de diversas especies y procesos ecológicos.

Adicionalmente, la región se localiza dentro de la Llanura Costera del Pacífico, caracterizada por su relieve plano y la presencia de depósitos aluviales, lo que propicia la formación de extensas zonas sujetas a inundación temporal o permanente. Estas áreas inundables están asociadas tanto a eventos hidrometeorológicos, como lluvias intensas y ciclones, como a la dinámica natural de los esteros y humedales, donde las variaciones del nivel del agua forman parte del funcionamiento ecológico del sistema.

En conjunto, la interacción entre el Océano Pacífico, el estero de Cuautla y las zonas sujetas a inundación configura un sistema ambiental dinámico, en el que los procesos hidrológicos y ecológicos se encuentran estrechamente vinculados, influyendo directamente en la estabilidad del territorio, la biodiversidad y los servicios ambientales que se generan en la región.

- **Selva Espinosa**

  Comunidades arbóreas o subarbóreas de origen tropical que crecen en lugares con precipitación estacional y sus componentes vegetales pierden las hojas más del 75% durante la época seca del año y las especies que la forman tienen espinas en sus tallos. También se consideran aquellas comunidades espinosas en donde el factor suelo es más determinante que el clima.

- **Vegetación de manglar**

  Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

  Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros. En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

- **Vegetación de dunas costeras**
  Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje.

Como se mencionó anteriormente, una parte del Área de Estudio, en donde no existe obra civil, se encuentra dentro del polígono de Vegetación de Dunas Costeras, tal y como se observa en la siguiente figura:

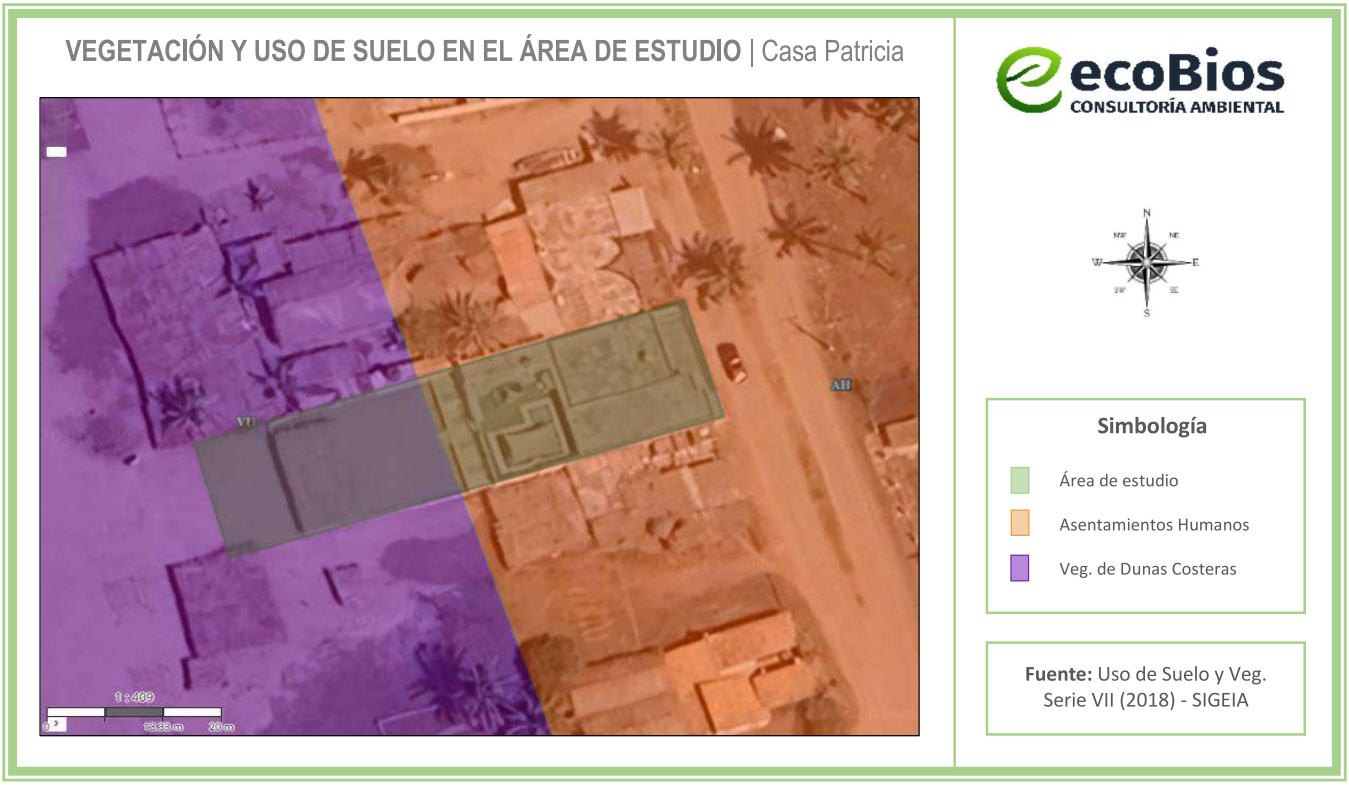


Figura IV.19 *Carta de Uso de suelo y vegetación Serie VII 2018, INEGI, con respecto al Área de Estudio.*

Por otra parte, el predio se encuentra a una distancia de 3.94 km de la mancha de manglar más cercana, esto según la carta de "Manglar 2020" del SIGEIA. Tampoco existen individuos de mangle a menos de 100 metros de distancia del predio, por lo cual el proyecto no se contrapone directa ni indirectamente con el desarrollo general de ninguna especie de mangle, tal como lo indica la **NOM-022-SEMARNAT-2003,** particularmente en su punto 4.16:

4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuicola 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.



Imagen IV.1 *Distancia del Área de Estudio al Manglar.* ***Fuente:*** *Carta "Manglar2020" - SIGEIA.*

De acuerdo a lo anterior, se realizó una investigación bibliográfica y de campo de especies de flora más comunes que pudieran estar presentes en el Sistema Ambiental, obteniendo los siguientes resultados. Asimismo, en su caso se señala las especies con categoría de riesgo, catalogadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMANAT-2010**. Previo a la identificación de las especies, a continuación, se presenta una lista de las categorías de riesgo con las que cuenta la norma.

Categorías de riesgo

Probablemente extinta en el medio silvestre (E)

Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.

En peligro de extinción (P)

Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido

a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

Amenazadas (A)

Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Sujetas a protección especial (Pr)

Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Tabla IV.5 *Especies de flora existentes dentro del Sistema Ambiental*

Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059
Anona	*Annona glabra*	
Hierba de zizotes	*Asclepias oenotheroides*	
Mangle negro	*Avicennia germinans*	A (Amenazado)
Vidrillo	*Batis marítima*	
Navajita	*Bouteloua barbata*	
Navajita rastrera	*Bouteloua repens*	
Palo blanco	*Bravaisia integerrima*	A (Amenazado)
Bromelia	*Bromelia* spp.	
Palo mulato	*Bursera simaruba*	
Haba de Baha	*Canavalia maritima*	
Mimosa	*Cassia cinerea*	
Garabato	*Celtis iguanaea*	
Mangle botoncillo	*Conocarpus erectus*	A (Amenazado)
Mirasol amarillo	*Cosmos sulphureus*	
Carricillo	*Cyperus articulatus*	
Cyperus iria	*Cyperus iria*	
Cyperus ligularis	*Cyperus ligularis*	
Hierba de zopilote	*Cyperus odoratus*	
Pasto de pata de pollo	*Dactyloctenium aegyptium*	
Lirio acuático	*Eichhornia crassipes*	
Hierba de golondrina	*Euphorbia thymifolia*	
Galinsoga quadriradiata	*Galinsoga quadriradiata*	

Palo de campeche	*Haematoxylum campechianum*	
Hierba de fuego	*Heliotropium curassavicum*	
Bejuco de playa	*Ipomoea pes-caprae*	
Rionina blanca	*Ipomoea stolonifera*	
Mangle blanco	*Laguncularia racemosa*	A (Amenazado)
Lemna	*Lemna aequinoctialis*	
Barba de chivo	*Leucaena leucocephala*	
Ojo de perico	*Melampodium americanum*	
Asumiate	*Mikania cordifolia*	
Nido de pez	*Najas guadalupensis*	
Hierba aguja	*Nassella tenuissima*	
Flor de agua	*Nymphaea ampla*	
Lirio acuático	*Nymphaea* spp.	
Lirio	*Oenothera drummondii*	
Nube cimarrón	*Parthenium bipinnatifidum*	
Camalote	*Paspalum paniculatum*	
Phyla nodiflora	*Phyla nodiflora*	
Ciruelillo	*Phyllanthus elsiae*	
Crucecillo	*Pisonia aculeata*	
Lechuguilla de agua	*Pistia stratiotes*	
Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	
Hierba de Santa María	*Pluchea odorata*	
Mezquite	*Prosopis* spp.	
Cola de iguana	*Pseudelephantopus spicatus*	
Cruceto	*Randia laetevirens*	
Mangle rojo	*Rhizophora mangle*	A (Amenazado)
Llantén acuático	*Sagittaria montevidensis*	
Sauce colorado	*Salix humboldtiana*	
Junco verde	*Scirpus atrovirens*	
Tule	*Scirpus lacustris*	
Cuajillo	*Senna hirsuta*	
Candelilla chica	*Senna occidentalis*	
Pasto halófilo	*Sesuvium portulacastrum*	
Juncos	*Typha domingensis*	
Granadilla	*Urochloa fusca*	
Huizache	*Vachellia famesiana*	

A continuación, se presentan algunas características de las especies de flora que cuentan con una categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010:

Tabla IV.6 *Características de especies de flora con categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se pueden encontrar en el SA*

	***Rhizophora mangle***
	Nombre común: Mangle rojo
	Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada
	Condición biogeográfica: Especie endémica de los humedales costeros tropicales y subtropicales de México, distribuida en el Pacífico y Golfo de México, asociada a esteros, lagunas costeras y manglares.
	Observaciones técnicas: Especie fundamental en los ecosistemas de manglar; contribuye a la protección costera, estabilización de sedimentos, conservación de la biodiversidad y captura de carbono. Sus raíces aéreas proporcionan refugio y zonas de crianza para numerosas especies acuáticas.
	***Laguncularia racemosa***
	Nombre común: Mangle blanco
	Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada
	Condición biogeográfica: Especie nativa de los humedales costeros tropicales y subtropicales de México, distribuida tanto en la vertiente del Océano Pacífico como en la del Golfo de México y Mar Caribe.
	Observaciones técnicas: Especie característica de zonas de transición dentro del manglar, con función relevante en la estabilización de sedimentos, provisión de hábitat para fauna y captura de carbono azul.
	Conocarpus erectus
	Nombre común: Mangle botoncillo
	Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada
	Condición biogeográfica: Nativa de México, Centro América, el Caribe, y la porción tropical oeste de África. El área forestal natural de esta especie se

	localiza en ambos litorales del país, teniendo una mayor presencia en la costa del golfo
	Observaciones técnicas: Tolera suelos salinos y arenosos, sequías e insolación. Es apropiado para proteger la línea de costa de la erosión. Contribuye a la protección costera, estabilización de sedimentos, conservación de la biodiversidad y captura de carbono.
	***Avicennia germinans***
	Nombre común: Mangle negro
	Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada
	Condición biogeográfica: Especie nativa, crece en regiones tropicales y subtropicales de América, en ambas costas, del Atlántico y del Pacífico, y en la costa del Atlántico de África tropical, donde prospera en las orillas arenosas. Es común en áreas costeras de Texas y Florida y habita desde norte de Luisiana y Georgia en los Estados Unidos y por las costas hasta Sudamérica.
	Observaciones técnicas: Desempeña un papel clave en el ecosistema del manglar como barrera contra las mareas y resguardo, crianza y protección de la vida silvestre.

IV.4.2 Fauna

El Área de Estudio se localiza en la localidad de Playa Novillero, el municipio de Tecuala, 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.

A continuación, se presenta una lista de las especies de fauna registradas por diferentes registros bibliográficos que se han llevado a cabo en la zona del municipio de Tecuala, así como también, por las visitas de campo al Área de Estudio, realizado en parte del Sistema Ambienta, el cual tuvo como finalidad,

conocer las especies que se encuentran en el lugar y analizar su función en el ecosistema. Asimismo, en su caso se señalan las especies catalogadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMANAT-2010**.

Tabla IV.7 *Listado de fauna que pudiera encontrarse en el Sistema Ambiental*

Nombre Común	Nombre Científico	Estatus*
Reptiles y Anfibios		
Ranita verduzca	*Agalychnis dacnicolor*	
Tortuga marina caguama	*Caretta caretta*	P
Tortuga marina verde del Pacífico	*Chelonia mydas*	P
Rana ladradora costeña	*Craugastor occidentalis*	
Rana de arroyo del Pacífico	*Craugastor vocalis*	
Cocodrilo de río	*Crocodylus acutus*	Pr
Víbora de cascabel	*Crotalus simus*	
Tortuga marina laúd	*Dermochelys coriacea*	P
Culebra corredora de Petatillos	*Drymobius margaritiferus*	
Tortuga marina de carey	*Eretmochelys imbricata*	P
Geco plano	*Gehyra mutilata*	
Geco casero	*Hemidactylus frenatus*	
Iguana verde	*Iguana iguana*	Pr
Sapo jaspeado	*Incilius marmoreus*	
Sapo pinto	*Incilius mazatlanensis*	
Sapo del golfo	*Incilius valliceps*	
Lagartija roquera	*Lacerta muralis*	
Tortuga golfina	*Lepidochelys olivacea*	P
Escombrera del suroeste mexicano	*Leptodeira maculata*	
Culebra chirriadora sonorense	*Masticophis bilineatus*	
Lagartija escamosa escalonada	*Sceloporus scalaris*	
Rana arborícola mexicana	*Smilisca baudinii*	
Culebra listonada	*Thamnophis validus*	
Rana de árbol mexicana enana	*Tlalocohyla smithii*	
Culebra lira mexicana	*Trimorphodon tau*	
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Estatus***
Aves		
Tordo sargento	*Agelaius phoeniceus*	
Zacatonero cabecirrayado	*Aimophila ruficauda*	
Colibrí canelo	*Amazilia rutila*	
Colibrí corona azul	*Amazilia violiceps*	
Anhinga americana	*Anhinga anhinga*	
Perico verde	*Aratinga holochlora*	

Garza blanca	*Ardea alba*	
Aguililla colirroja	*Buteo jamaicensis*	Pr
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	Pr
Garza verde	*Butorides virescens*	
Cacique mexicano	*Cacicus melanicterus*	
Carpintero imperial	*Campephilus imperialis*	
Caracara común	*Caracara plancus*	
Tórtola colilarga, doméstica	*Columbina inca*	
Tórtola rojiza	*Columbina talpacoti*	
Cuervo común	*Corvus corax*	
Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	
Colibrí piquiancho	*Cynanthus latirostris*	
Chipe amarillo	*Dendroica petechia*	
Garza morada	*Egretta tricolor*	
Halcón murciélaguero	*Falco rufigularis*	
Fragata	*Fregata magnificens*	
Paloma perdiz rojiza	*Geotrygon montana*	
Golondrina tijereta	*Hirundo rustica*	
Bolsero cuculado	*Icterus cucullatus*	
Bolsero dorsirrayado	*Icterus pustulatus*	
Gaviota mexicana	*Larus heermanni*	
Vaquero ojirojo	*Molothrus aeneus*	
Papamoscas de nutting	*Myiarchus nuttingi*	
Papamoscas vientre amarillo	*Myiodynastes luteiventris*	
Luis gregario	*Myiozetetes similis*	
Garza nocturna coroninegra	*Nycticorax nycticorax*	
Garza nocturna coroniamarilla	*Nycticorax violacea*	
Gavilán pescador	*Pandion haliaetus*	
Gorrión doméstico	*Passer domesticus*	
Pelícano blanco	*Pelecanus erythrorhynchos*	
Pelícano pardo	*Pelecanus occidentalis*	A
Pava cojolita	*Penelope purpurascens*	
Cormorán oliváceo	*Phalacrocorax brasilianus*	
Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	
Luis grande	*Pitangus sulphuratus*	
Mosquetero cardenal	*Pyrocephalus rubinus*	
Zanate mayor	*Quiscalus mexicanus*	
Gavilán caracolero	*Rostrhamus sociabilis*	
Chipe charquero	*Seiurus noveboracensis*	

Chipe flameante	*Setophaga ruticilla*	
Golondrina ala aserrada	*Stelgidopteryx serripennis*	
Pradero común	*Sturnella magna*	
Tityra enmascarada	*Tityra semifasciata*	
Tirano tropical	*Tyrannus melancholicus*	
Semillero brincador	*Volatinia jacarina*	
Paloma aliblanca	*Zenaida asiatica*	
Paloma huilota	*Zenaida macroura*	
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Estatus***
Mamíferos		
Ratón-pigmeo norteño/ratón de campo	*Baiomys taylori*	
Murciélago gris de saco	*Balantiopteryx plicata*	
Zorrillo	*Conepatus leuconotus*	
Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	
Tlacuache	*Didelphis virginiana*	
Murciélago lengüetón	*Glossophaga soricina*	
Ratón espinoso pintado	*Heteromys pictus*	
Rata cambalachera	*Hodomys alleni*	
Ocelote	*Leopardus pardalis*	P
Tigrillo	*Leopardus wiedii*	P
Temazate	*Mazama americana*	
Tejón/coatí	*Nasua narica*	A
Rata de campo	*Neotoma mexicana*	
Murciélago pescador	*Noctilio leporinus*	
Venado cola blanca	*Odocoileus virginianus*	
Jaguar	*Panthera onca*	P
Ratón nayarita	*Peromyscus simulus*	
Mapache	*Procyon lotor*	
Murcielago-bigotudo de parnell	*Pteronotus parnellii*	
Ardilla gris del pacífico	*Sciurus colliaei*	
Conejo de monte	*Sylvilagus cunicularius*	
Pecarí de collar/cerdo de monte	*Tayassu tajacu*	
Tlacuachín/Tlacuache ratón gris	*Tlacuatzin canescens*	
Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	

Dentro del **Área de Influencia** pueden encontrarse especies tolerantes a la urbanización, estos pueden ser algunos mamíferos pequeños, aves y reptiles; pudiendo observarse ocasionalmente especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como la iguana verde *(Iguana iguana*) que se encuentra sujeta a protección especial, el pelícano gris (*Pelecanus occidentalis)* se encuentra en la categoría de riesgo como Amenazada*;* y otras especies que no aparecen en dicha norma, como el zanate (*Quiscalus mexicanus),* garza blanca (*Ardea alba),* fragata (*Fregata magnificens)*, lagartija roquera (*Lacerta muralis*), animales domésticos como perros (*Canis familiaris),* gatos *(Felis catus);* otros reptiles comunes como el gecko casero *(Hemidactylus frenatus);* así como diferentes tipos de insectos, entre otros.

A continuación, se presentan algunas características de las especies de fauna que cuentan con una categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en especial su distribución:

Tabla IV.8 *Características de especies de fauna con categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010*

	**Nombre científico:** *Caretta caretta*
	Nombre común: Tortuga marina caguama
	Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010: Peligro de extinción
	Condición biogeográfica: Nativa.
	Observaciones: Tortuga marina migratoria que utiliza playas mexicanas para alimentación y tránsito. Amenazada por captura incidental, contaminación y pérdida de hábitat.
	**Nombre científico:** *Caretta caretta*
	Nombre común: Tortuga marina caguama
	Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010: Peligro de extinción
	Condición biogeográfica: Nativa.
	Observaciones: Habita zonas costeras, lagunas y arrecifes. Presenta áreas de anidación en el Pacífico mexicano. Vulnerable a pesca incidental y alteración de playas.
	**Nombre científico:** *Crocodylus acutus*
	Nombre común: Cocodrilo de río
	Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección especial
	Condición biogeográfica: Nativa.
	Observaciones: Asociado a esteros, lagunas costeras y manglares. Especie indicadora de ecosistemas acuáticos bien conservados.

	**Nombre científico:** *Dermochelys coriacea* **Nombre común:** Tortuga marina laúd **Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010:** Peligro de extinción **Condición biogeográfica:** Nativa. **Observaciones:** La tortuga marina más grande del mundo. Realiza amplias migracior poblaciones han disminuido significativamente.
	**Nombre científico:** *Eretmochelys imbricata* **Nombre común:** Tortuga marina de carey **Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010:** Peligro de extinción **Condición biogeográfica:** Nativa. **Observaciones:** Asociada a arrecifes coralinos y zonas costeras tropicales. Históricamente afectada por el comercio de su caparazón.
	**Nombre científico:** *Iguana iguana* **Nombre común:** Iguana verde **Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010:** Protección especial **Condición biogeográfica:** Nativa. **Observaciones:** Reptil arborícola frecuente en selvas secas y vegetación ribereña. Puede verse afectada por la pérdida de cobertura vegetal y la cacería.
	**Nombre científico:** *Lepidochelys olivacea* **Nombre común:** Tortuga golfina **Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010:** Peligro de extinción **Condición biogeográfica:** Nativa. **Observaciones:** Es la tortuga marina más abundante de México, aunque mantiene estatus de riesgo debido a amenazas históricas y actuales sobre sitios de anidación.
	Nombre científico: *Buteo jamaicensis* **Nombre común:** Aguililla colirroja **Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010:** Protección especial

	**Condición biogeográfica:** Endémica
	Observaciones: Ave rapaz ampliamente distribuida. Se adapta a ambientes naturales y modificados. Indicadora de disponibilidad de presas y hábitats abiertos.
	**Nombre científico:** *Buteogallus anthracinus*
	Nombre común: Aguililla negra menor
	Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección especial
	Condición biogeográfica: Nativa
	Observaciones: Asociada principalmente a humedales, manglares y cuerpos de agua costeros. Su presencia refleja disponibilidad de hábitat acuático.
	**Nombre científico:** *Pelecanus occidentalis*
	Nombre común: Pelícano pardo
	Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada
	Condición biogeográfica: Nativa
	Observaciones: Ave marina común en costas mexicanas. Utiliza playas, esteros y zonas insulares para alimentación y descanso.
	**Nombre científico:** *Leopardus pardalis*
	Nombre común: Ocelote
	Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010: Peligro de extinción
	Condición biogeográfica: Nativa
	Observaciones: Felino de hábitos nocturnos asociado a selvas y vegetación densa. Amenazado por fragmentación del hábitat y atropellamientos.

	**Nombre científico:** *Leopardus wiedii* **Nombre común:** Tigrillo **Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010:** Peligro de extinción **Condición biogeográfica:** Nativo **Observaciones:** Felino arborícola que requiere ecosistemas conservados. Muy sensible a la pérdida y fragmentación de la cobertura forestal.
	**Nombre científico:** *Nasua narica* **Nombre común:** Tejón/coatí **Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010:** Amenazada **Condición biogeográfica:** Endémica **Observaciones:** Mamífero omnívoro común en selvas y bosques tropicales. Posee alta capacidad de adaptación a ambientes perturbados.
	**Nombre científico:** *Panthera onca* **Nombre común:** Jaguar **Categoría de riesgo - NOM-059-SEMARNAT-2010:** Peligro de extinción **Condición biogeográfica:** Nativo **Observaciones:** Principal depredador de los ecosistemas tropicales mexicanos. Especie sombrilla cuya conservación favorece la protección de grandes extensiones de hábitat.

El Área de Estudio se encuentra colindante al océano Pacífico, por lo cual, existe la posibilidad de que algún individuo de **tortuga marina** pueda arribar a la playa a desovar; ante esta posibilidad, se llevarán a cabo acciones de resguardo y vigilancia al nido y a la o las tortugas en cuestión, así como la comunicación de este evento al campamento tortuguero más cercano de la zona. Esto se mencionará con mayor detalle en el *Capítulo VI*, mediante un **Programa de Medidas Especiales para la Preservación de la Tortuga Marina**.

Asimismo, en el Sistema Ambiental donde se inserta el proyecto, existe la posibilidad de presencia de fauna silvestre como el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), así como mamíferos medianos y grandes como el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el jaguar (*Panthera onca*) catalogados con categoría de riesgo

conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante, **la probabilidad de ocurrencia de estas especies dentro del predio específico del proyecto se considera de baja a nula**. Esto se debe a que el sitio se localiza en una zona con alta intervención antrópica, caracterizada por la operación permanente de actividades productivas que implican tránsito de personal, maquinaria y generación de ruido, inmersos en un asentamiento humano como lo es la localidad de Playa Novillero.

Para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre se implementarán medidas específicas de protección, incluyendo recorridos previos de inspección, rescate y reubicación de ejemplares de lenta movilidad, delimitación de áreas de trabajo, restricción de actividades fuera de las superficies autorizadas, control de velocidades de circulación, manejo adecuado de residuos, prohibición de caza y captura por parte del personal, así como capacitación ambiental permanente.

Por lo anterior, se considera que las actividades del proyecto no representan una presión significativa adicional sobre estas especies, dado que el área ya forma parte de una matriz productiva consolidada, donde la fauna silvestre ha ajustado su distribución espacial evitando las zonas de mayor perturbación.

IV.4.3 Paisaje

El paisaje de la localidad de Playa Novillero, en el municipio de Tecuala, Nayarit, se inserta dentro de un sistema costero de llanura aluvial con marcada influencia marino–continental, asociado funcionalmente al complejo lagunar-estuarino de Marismas Nacionales. A escala local, el entorno presenta una morfología predominantemente plana, donde coexisten unidades de uso agropecuario, zonas de transición y la franja litoral, configurando un mosaico paisajístico con gradientes ambientales bien definidos.

En la zona continental inmediata predominan superficies destinadas a la agricultura, principalmente de tipo intensivo y de temporal, establecidas sobre suelos aluviales con cierta aptitud productiva. Estas áreas han sido modificadas antrópicamente, generando una cobertura homogénea que contrasta con los remanentes de vegetación natural. No obstante, dichas superficies mantienen cierta conectividad funcional con los ecosistemas adyacentes, permitiendo el flujo de agua superficial, sedimentos y, en menor medida, de fauna silvestre adaptada a ambientes perturbados.

Hacia la franja costera, el paisaje está dominado por una playa arenosa extensa, de pendiente suave y compuesta por sedimentos de granulometría fina a media. Esta configuración favorece un régimen de oleaje de baja a moderada energía y una amplia zona intermareal, lo que contribuye a procesos de disipación de energía y recarga sedimentaria. La cobertura vegetal en esta zona es escasa y discontinua, limitada a especies pioneras tolerantes a condiciones de salinidad, viento y alta radiación solar, con

presencia puntual de elementos arbóreos introducidos como la palma cocotera (*Cocos nucifera*) en áreas intervenidas.

En un contexto regional, a aproximadamente 4.2 km del Área de Estudio se localiza el sistema estuarino del Estero de Cuautla, el cual forma parte de la red hidrológica de Marismas Nacionales. Este cuerpo de agua representa un elemento clave en la dinámica ecológica de la región, al funcionar como zona de amortiguamiento hidrológico, hábitat de especies acuáticas y sitio de intercambio de nutrientes entre ambientes continentales y marinos. Su proximidad al sitio de interés refuerza la importancia de considerar la conectividad ecológica y los posibles efectos indirectos derivados de actividades en la zona costera.

En conjunto, el paisaje de Playa Novillero se caracteriza por la interacción de sistemas productivos, ambientes costeros y humedales regionales, conformando un sistema dinámico donde los procesos naturales, como la dinámica litoral, el transporte de sedimentos y el régimen hidrológico, coexisten con actividades humanas. Esta configuración otorga al área relevancia ambiental, particularmente en términos de su función como zona de transición y su vinculación con ecosistemas de alta productividad biológica como los estuarios y marismas del noroeste de México.

IV.5 Aspectos sociodemográficos

En los siguientes puntos se describen los aspectos sociodemográficos según el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tecuala, Nayarit 2024.

IV.5.1 Estructura dinámica demográfica

El municipio de Tecuala en las últimas décadas ha presentado una dinámica de crecimiento poblacional negativa: en 1990 el municipio tenía 45,793 habitantes, que en la siguiente década disminuyeron a 42,237 habitantes, y se redujeron nuevamente a 39,729 residentes en 2010 y en el año 2020 son 37,135 habitantes; en todo este periodo presentó tasas de crecimiento negativas, de -0.7% en la última década, Dichos cambios se generan principalmente por motivos de la emigración de sus habitantes a otros ámbitos, ya sea en la cabecera estatal o hacia otras entidades o el extranjero. Por ello, la participación de la población de Tecuala en el total estatal está disminuyendo de 5.6% en 1990 hasta alcanzar un total de 3% en el año 2020.

La dinámica demográfica del municipio se expresa también en las localidades que lo integran; así, por ejemplo, la cabecera del mismo nombre ha ido reduciendo su población de 15,388 habitantes en 1990 a tener en el año 2020 una población total de 13,620; de igual forma las localidades de Quimichis y San Felipe Aztatán han reducido su población. En todos los casos la población de esas localidades ha

presentado tasas negativas en todo el periodo. La población rural también ha decrecido en mayo medida, dado que en 1990 eran poco más de 20 mil habitantes y en 2020 se habían reducido a 15.9 mil personas.

Tabla IV.9 *Dinámica de crecimiento poblacional del municipio y la cabecera municipal, 1990-2020*

Estado Municipio Localidad	Población total				Tasa de crecimiento medio anual (%)		
	1990	2000	2010	2020	1990-2000	2000-2010	2010-2020
Estado de Nayarit	824,643	920,185	1,084,979	1,235,456	1.1	1.6	1.3
Municipio de Tecuala	45,793	42,237	39,729	37,135	-0.8	-0.6	-0.7
Tecuala (cab)	15,388	14,584	14,511	13,620	-0.5	0.0	-0.6
Quimichis	4,285	3,677	3,409	3,084	-1.5	-0.7	-1.0
San Felipe Aztatán	5,445	5,068	4,546	4,546	-0.7	-1.0	0.0
Resto de localidades	20,675	18,908	17,263	15,885	-0.9	-0.9	-0.8

Fuente: Elaborado con base en INEGI, Censos de población y vivienda, 1990 a 2020.

IV.5.2 Estructura de la población y hogares

El municipio de Tecuala tiene una mayor composición de población masculina, y como lo indica la relación hombres mujeres esta se ubica alrededor de 103 hombres por cada cien mujeres. Esto se corresponde por motivos de la migración de mujeres a otros ámbitos territoriales.

En cuanto a la natalidad, en el indicador de hijos nacidos vivos por mujer, este ha tendido a disminuir de 3.4 en 2000 a 2.3 en 2020, que aún es un indicador similar al promedio estatal. Esta reducción en la natalidad influye directamente en la estructura de edades de la población en el municipio, donde el grupo de población de 0 a 11 años disminuyó su participación porcentual en el total municipal de 2000 de 26.2% a 19.4% en 2020; de igual manera el grupo de 12 a 17 años también se redujo en los mismos años de 14.2% a 10.1%. En menor medida, también se redujo la población de 18 a 24 años de 10.7% en 2000 a 8.9% en 2020. Aunque ha disminuido la población joven, aún sigue tenido una proporción importante en el municipio.

Por el contrario, ha tendido a aumentar la participación de la población de 25 a 59 años, siendo su participación de 37.3% en el 2000 y aumentó a 41.8% en 2020; de igual manera la población adulta mayor de 60 años aumentó de 11.6% a 19.9% respectivamente.

De esta forma la dependencia de la población, es decir la relación de la población de 0 a 14 años y de población mayor de 65 años entre la población de entre 15 a 64 años, pasó de 70.9% en 2000 a 64.1% en el 2020; principalmente la mayor reducción se dio en la reducción de la dependencia de niños y jóvenes, que pasó de 57.3% a 40.3% entre 2000 y 2020; en cambio aumentó la dependencia de los adultos

mayores de 13.6% a 23.8%. La razón de envejecimiento, que es la proporción de personas de más de 65 años respecto a los menores de 15 años, ha tendido a aumentar de 23.8 por cada cien en el 2000 a 58.9% en el 2020. Lo que es indicativo de un acelerado proceso de envejecimiento.

Tabla IV.10 *Estructura de la población por sexo, natalidad, grupos de edad y dependencia demográfica, 2000 - 2020*

Tipo	Indicador	Año		
		2000	2010	2020
Sexo	Porcentaje de población femenina	49.5	49.2	49.3
	Porcentaje de población masculina	50.5	50.8	50.7
	Relación Hombres Mujeres por cien	101.9	103.4	103.0
Natalidad	Promedio de hijos nacidos vivos por mujer	3.4	3.2	2.3
Grupos de edad (%)				
	De 0 a 11 años	26.2	21.4	19.4
	De 12 a 17 años	14.2	12.0	10.0
	De 18 a 24 años	10.7	11.0	8.9
	De 25 a 59 años	37.3	40.3	41.8
	Más de 60 años	11.6	15.1	19.9
Dependencia demográfica (por cien personas en edades activas)	Dependencia total	70.9	62.0	64.1
	Dependencia infantil	57.3	44.0	40.3
	Dependencia de la tercera edad	13.6	18.0	23.8
	Razón de vejez	23.8	40.8	58.9

Fuente: Elaborado con base en INEGI, Censos de población y vivienda, 2000 a 2020

El envejecimiento tiende a ubicarse principalmente en las zonas rurales, por lo cual se tiene una población más vulnerable ante situaciones de pobreza, con menor captación de empleo y dependiente de recursos externos, por lo que, de continuar dicha tendencia, aumentarían las desigualdades sociales entre la población rural y la urbana.

IV.5.3 Características de la población

Población indígena y afromexicana

La tabla siguiente muestra las características de la población por habla de lengua indígena, que representan el 0.5% de los habitantes en el año 2000 y disminuyó su participación a 0.2% en 2020. Las principales localidades donde habita la población indígena son la cabecera municipal. Las principales lenguas son el Cora y Tepehuano. La población que no habla español era en el 2000 el 0.53% y en el 2020

no se registraron personas que no fueran bilingües. La población afromexicana representa el 0.5% de los habitantes.

Migración

El porcentaje de población nacida en otra entidad y que residen en el municipio era de 8.9% en el año 2000 y aumentó a 9.4% en el año 2020. Por su parte, la población que residió en otra entidad distinta en 2000 fue de 9.5% y disminuyó a 2.7% en el 2020. Esto indica que el municipio atrae un bajo volumen de personas.

Entre 2015 y 2020 emigraron 2,194 habitantes, en su mayoría se dirigieron a la capital del estado, la ciudad de Tepic (505), mientras que a este municipio llegaron 1,409 habitantes, principalmente de los municipios de Tijuana, BC (279) y Estados Unidos (214). Esto da un balance negativo de -785 habitantes.

Escolaridad

En cuanto a la escolaridad, el grado promedio de escolaridad de la población en el 2000 era de 7,6 años (equivalente a 1º de educación secundaria) y en el 2020 aumentó a 8.8 años (equivalente a 2do de educación secundaria).

Discapacidad La población con discapacidad ha tendido a aumentar en las últimas décadas pasando su participación de 2.2% en el año 2000 a 7.9% en el 2020. Esta situación está relacionada con el envejecimiento poblacional dado que aumentan las enfermedades y se reducen las capacidades corporales de la población adulta mayor.

Derechohabiencia

En cuanto a la derechohabiencia, en el 2000 la mayor parte de los habitantes no era derechohabiente a servicios de salud (71%), pero esta se redujo drásticamente en los siguientes años para alcanzar en el 2020 con 18.2% de la población que no tiene cobertura a servicios de salud pública.

Tabla IV.11 *Población por habla de lengua indígena, adscripción afromexicana y condición migratoria, 2000 - 2020*

Tipo	Indicador	Año		
		2000	2010	2020
Identidad	Porcentaje de población de 3 años y más que habla lengua indígena	0.5	0.3	0.2
	Porcentaje de población que habla lengua indígena y no habla español	0.5	0.0	0.0
	Porcentaje Población afromexicana	-	-	0.5
Migración	Porcentaje Población nacida en otra entidad federativa	8.9	9.6	9.4
	Porcentaje Población con lugar de residencia hace 5 años distinto al actual	9.5	3.7	2.7
Escolaridad	Grado promedio escolaridad (años)	6.5	7.6	8.8
Salud	Porcentaje población con alguna discapacidad	2.2	6.8	7.9
	Porcentaje población sin derechohabiencia	71.0	19.8	18.2

Fuente: Elaborado con base en INEGI, Censos de población y vivienda, 2000 a 2020

IV.5.4 Distribución territorial de la población

La distribución territorial de la población en el municipio indica que el 42.8% de los habitantes residen en localidades menores de 2.500 habitantes que se pueden considerar rurales; en contraste en la entidad son solo el 27.6%; el 57.2% de los habitantes residen en localidades de entre 2.500 a 14,999 habitantes, más que la proporción en el estado (20.6%). En el municipio no hay localidades de más de 15 mil habitantes. Se ubica en el 9o lugar en la entidad.

Tabla IV.12 *Población por categoría de localidad residente, 2020*

Estado Municipio	Población total		Población rural (menos de 2,500 habitantes)		Población mixta (entre 2,500 y 14,999 hab.)		Población urbana (Más de 15,000 hab).	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%	Abs	%
Estado de Nayarit	1,235,456	100.0	340,402	27.6	255,064	20.6	639,990	51.8
Municipio de Tecuala	37,135	100.0	15,885	42.8	21,250	57.2	0	0.0

Fuente: Elaborado con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020

IV.5.4 Carencias sociales

Pobreza y carencias sociales

En Tecuala, las condiciones socioeconómicas de los habitantes en el año 2020 indican que el 31.9% de la población está en situación de pobreza, de esta, 30.2% está en condiciones de pobreza moderada y 1.7%

en pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales representa el 49.9% de los habitantes y 3.9% es vulnerable por ingresos. Solo 14.3% de la población no es pobre ni vulnerable de acuerdo con CONEVAL (2020).

Aunque ha disminuido la proporción de población en pobreza respecto a 2010, en términos de sus proporciones es mayor la pobreza moderada a la media estatal (26.6%). También aumentó entre 2010 y 2020 la población vulnerable por carencias sociales de 30.3% a 49.9% y por ingresos de 2.4% a 3.9%. Ello implica atender y prever las necesidades de coberturas de servicios públicos, infraestructura y vivienda para evitar que esa población caiga en situación de pobreza ante eventualidades (económicas, sociales o ambientales) que afecten al municipio, El municipio está en el 8º lugar en Nayarit.

Tabla IV.13 *Población por condición socioeconómica, 2010-2020*

Indicadores de condición socioeconómica	Porcentaje		Población	
	2010	2020	2010	2020
Estado				
Población en situación de pobreza	41.2	30.4	449,011	376,572
Población en situación de pobreza moderada	33.6	26.6	366,003	329,574
Población en situación de pobreza extrema	7.6	3.8	83,008	46,998
Población vulnerable por carencias sociales	33.6	35.4	365,789	438,122
Población vulnerable por ingresos	4.4	7.1	48,034	87,429
Población no pobre y no vulnerable	20.8	27.2	226,340	336,379
Municipio de Tecuala				
Población en situación de pobreza	58.8	31.9	23,432	12,935
Población en situación de pobreza moderada	47.9	30.2	19,089	12,229
Población en situación de pobreza extrema	10.9	1.7	4,343	706
Población vulnerable por carencias sociales	30.3	49.9	12,059	20,225
Población vulnerable por ingresos	2.4	3.9	947	1,573
Población no pobre y no vulnerable	8.6	14.3	3,421	5,782

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el Modelo Estadístico 2010 y 2020 para la continuidad del MCS-ENIGH y las muestras del Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020, INEGI.

La tabla siguiente muestra las carencias sociales de la población en distintos aspectos. Destaca que 61.6% de la población carece de acceso a la seguridad social, 33.2% carecen de acceso a la alimentación adecuada, 21.3% carecen de acceso a servicios de salud y 16.3% están en situación de rezago educativo.

Tabla IV.14 *Población por carencias sociales, 2010-2020*

Indicadores de carencia social	Porcentaje		Población	
	2010	2020	2010	2020
Estado de Nayarit				
Rezago educativo	20.1	18.3	219,033	22,615
Carencia por acceso a los servicios de salud	24.1	24.7	262,709	30,626
Carencia por acceso a la seguridad social	61.5	48.0	670,169	59,412
Carencia por calidad y espacios en la vivienda	12.6	7.2	137,345	8,870
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	10.4	11.8	113,710	14,605
Carencia por acceso a la alimentación	23.5	20.4	256,392	25,307
Municipio de Tecuala				
Rezago educativo	22.7	16.3	9,035	6,619
Carencia por acceso a los servicios de salud	28.0	21.3	11,145	8,632
Carencia por acceso a la seguridad social	78.5	61.6	31,300	24,944
Carencia por calidad y espacios en la vivienda	12.6	3.8	5,011	1,530
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	22.7	9.0	9,041	3,660
Carencia por acceso a la alimentación	36.2	33.2	14,420	13,470

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el Modelo Estadístico 2010 y 2020 para la continuidad del MCS-ENIGH y las muestras del Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020, INEGI.

Aunque ha tendido a reducirse el déficit en el acceso a la seguridad social en el municipio en 2020, aún sigue siendo mayor que la media estatal (48%) y la situación de la alimentación que afecta a 33.2% de los habitantes de Tecuala mayor al promedio estatal (20.4%).

Marginación

En Tecuala los principales déficits están en el 81.2% de sus habitantes con alguna actividad económica con ingresos de menos de 2 vsm; la proporción de habitantes en localidades de menos de 5 mil con habitantes alcanza al 63.3% del municipio; 35% de los habitantes mayores de 15 años no tienen la educación básica completa y 18.1% de las viviendas presentan algún nivel de hacinamiento. A pesar de esas diferencias sociales, el grado de marginación que tiene el municipio es muy bajo, que contrasta con la entidad, que se le considera de alta marginación.

Tabla IV.15 *Índice de marginación, 2020*

Entidad municipio	Población total	Indicadores de marginación									Marginación	
		Porcentaje de población analfabeta de 15 años o más	Porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica	Porcentaje de ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	Porcentaje de ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	Porcentaje de ocupantes en viviendas sin agua entubada en el ámbito de la vivienda	Porcentaje de viviendas con hacinamiento	Porcentaje de ocupantes en viviendas con piso de tierra	Porcentaje de población que vive en localidades menores a cinco mil habitantes	Porcentaje de población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	Índice	Grado
Estado de Nayarit	1,235,456	4.5	29.1	4.0	2.1	3.0	18.0	4.0	36.5	64.8	16.9	Alto
Tecuala	37,135	6.1	35.0	1.3	0.3	2.3	18.1	1.4	63.3	81.7	56.6	Muy bajo

Fuente: Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación, 2020, con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

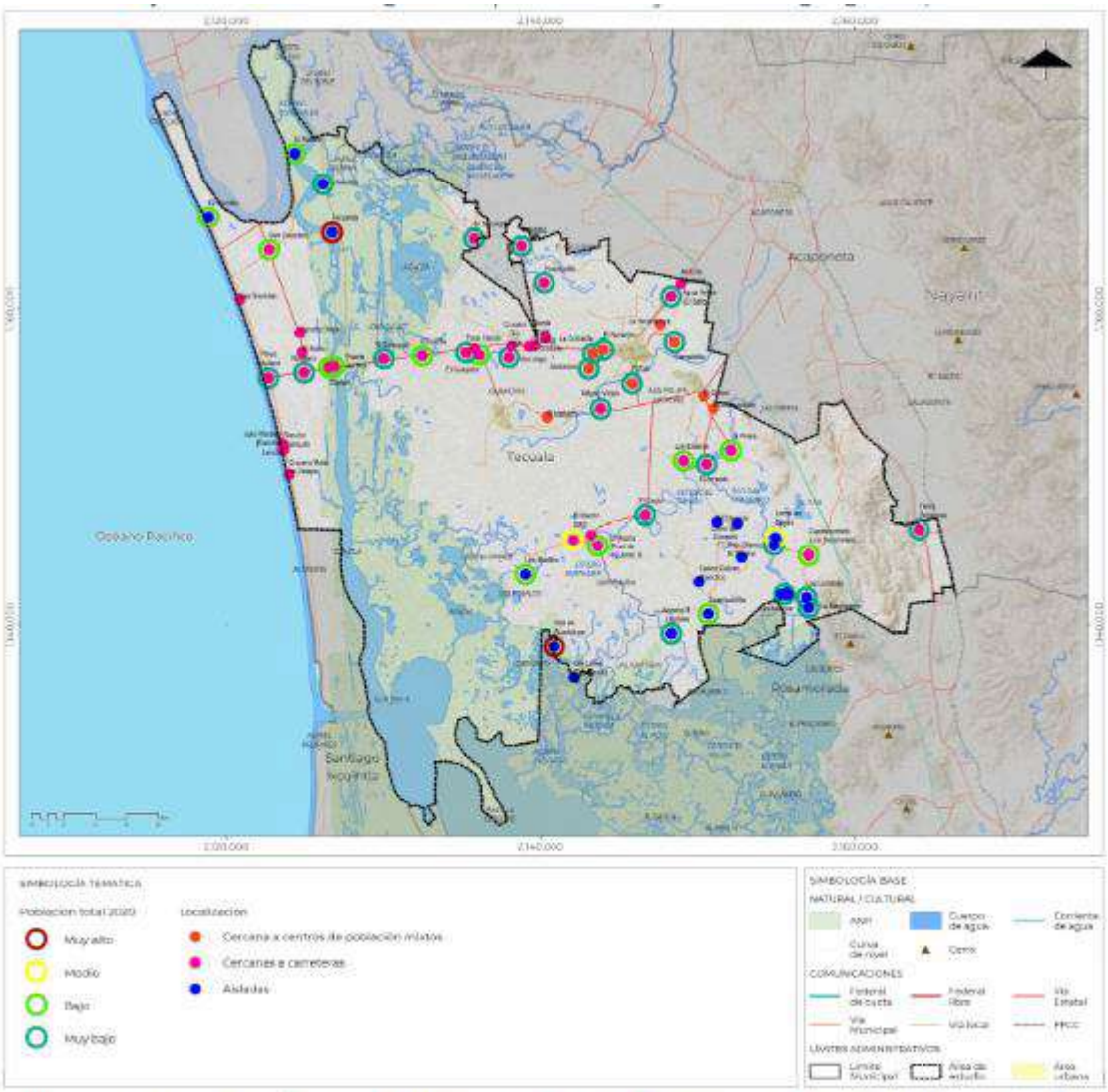
En el grado de marginación por localidad, la mayor parte de los habitantes del municipio residen en localidades con muy baja marginación (89.8%) y 9.9% con baja marginación. El resto habitan en localidades con marginación media o muy alta.

Tabla IV.16 *Índice de marginación por localidad, 2020*

Categoría	Localidades		Población	
	Abs	%	Abs	%
Muy alto	2	4.5%	15	0.0%
Alto	0	0.0%	0	0.0%
Medio	2	4.5%	112	0.3%
Bajo	13	29.5%	3,656	9.9%
Muy bajo	27	61.4%	33,201	89.8%
Total	50	100.0%	33,486	100.0%

Fuente: Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación por localidad, 2020, con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

El siguiente mapa indica la relación entre el grado de marginación y la ubicación geográfica de las localidades en el territorio municipal. Destaca que las localidades cercanas a la cabecera municipal y a las carreteras tienen menor grado de marginación, principalmente en la zona de llanura, pero a medida que estas localidades se encuentran más alejadas y con menos acceso a las carreteras, su grado de marginación aumenta, por lo cual aumentan las privaciones que tienen sus habitantes para acceder a servicios e infraestructuras básicas.



Fuente: Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación por localidad, 2020, con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020 y La condición de ubicación geográfica de las localidades menores de 2.500 habitantes en México, CONAPO,

Imagen IV.2 *Grado de marginación por localidad y ubicación geográfica, 2020*

En el municipio, las principales carencias en las localidades se ubican al sur y hacia la zona norte de Marismas Nacionales, principalmente en Tecualilla y Villa de Guadalupe, y en Macho Viejo y Loma Las Bayas, mientras que las localidades cercanas a la cabecera o a alguna carretera tienen un grado de marginación bajo o muy bajo.

En las localidades urbanas el índice de marginación indica que en la cabecera municipal la mayor parte de los habitantes residen en colonias con muy bajo o bajo grado de marginación. En la localidad de Huachotita, donde el grado de marginación predominante es alto o muy alto, donde indica las mayores carencias en esa localidad.

IV.6 Aspectos económicos

IV.6.1 Panorama económico

El municipio de Tecuala se ubica en la "Costa Norte", complementada por los municipios San Blas y Santiago Ixcuintla. La región Costa Norte se caracteriza por aportar en conjunto 10 por ciento de la Población Económicamente Activa (PEA), además de ser una de las regiones de mayor dinamismo de actividades primarias en el estado (Agrícolas, pecuarias y acuícolas).

El municipio de Tecuala sustenta gran parte de su economía y dinámica sociocultural en sus actividades del sector primario; en el caso de actividades agrícolas destaca la producción de sorgo, grano, frijol, mango, maíz, forrajero y de grano, entre otros; su producción es de riego y temporal en diferentes ciclos agrícolas: otoño – invierno, primavera – verano, perenne. En la siguiente tabla se muestran los principales productos agrícolas, las superficies sembradas y cosechadas y su valor de producción.

La producción de temporal agrícola 2021 ascendió a $826.5 millones de pesos, de los cuales 47.1 por ciento correspondieron a la producción de sorgo grano ($389.6 millones de pesos), seguido del frijol que representó 45.5 por ciento ($376.5 mdp), le sigue con 6.9 por ciento el mango ($57.3 mdp). En el Mapa "Aptitud agrícola" (Anexo. Aspectos económicos) se ilustra la distribución agrícola de temporal, que como se observa, abarca una superficie importante del municipio de Tecuala, lo que implica la alta dependencia de las actividades primarias en la economía municipal.

Tabla IV.17 *Producción de temporal Agrícola 2021*

	Cultivo	Superficie (ha)		% Aprovechamiento de la superficie	Valor Producción (miles de pesos)	%
		Sembrada	Cosechada			
1	Sorgo grano	14,745.00	14,745.00	100	389,678.26	47.14
2	Frijol	13,660.00	13,660.00	100	376,528.42	45.55
3	Mango	2,054.00	1,949.00	94.89	57,347.23	6.94
4	Maíz forrajero	60.00	60.00	100	1,498.40	0.18
5	Sorgo forrajero	36.00	36.00	100	567.94	0.07
6	Maíz grano	25.00	25.00	100	518.93	0.06
7	Plátano	6.00	6.00	100	254.35	0.03
8	Calabacita	4.00	4.00	100	198.86	0.02
	Temporal	30,590.00	30,485.00	99.66	826,592.37	100.00

Fuente: Elaborado por CPD&T, con base en (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2023)

En lo que respecta al valor de la producción agrícola de riego 2021, esta se ubicó en $423.4 mdp, cifra 195 por ciento inferior a la producción de temporal. Del total la producción de riego $23.32 por ciento correspondió a la producción de sorgo grano por $98.7 mdp; seguido del frijol por $86.7 mdp (20.48 por ciento), el melón representó 5.53 por ciento con un valor de la producción de $23.4 mdp.

En relación del aprovechamiento de la superficie sembrada con respecto de la cosechada, la producción de temporal representó 99.66 por ciento; mientras que la de riego, 99.04 por ciento, destaca la producción de riego de limón, donde se mermó 77.61 por ciento de la superficie sembrada.

Es preciso señalar que, ante la crisis del tabaco, uno de los principales productos agrícolas de la región (Secretaría de Economía del Estado de Nayarit, 2019) y el poco valor aportado a la producción nacional de los demás productos agrícolas, es necesario propiciar la vocación de nuevos cultivos en diversas regiones, mediante el desarrollo de nuevas tecnologías; por lo que las superficies agrícolas de riego están en condiciones obsoletas y en general en malas condiciones.

Tabla IV.18 *Producción de riego agrícola 2021*

Cultivo		Superficie (ha)		Valor Producción (miles de pesos)	%
		Sembrada	Cosechada		
1	Sorgo grano	2,848.00	2,848.00	98,732.37	23.32
2	Frijol	2,503.00	2,503.00	86,701.77	20.48
3	Mango	232.60	198.60	10,366.32	2.45
4	Melón	195.00	195.00	23,405.06	5.53
5	Maíz forrajero	139.00	139.00	3,324.88	0.79
6	Maíz grano	94.00	94.00	3,411.52	0.81
7	Sandía	93.00	93.00	5,491.03	1.30
8	Chile verde	63.00	63.00	5,016.62	1.18
9	Tabaco	44.00	44.00	3,887.28	0.92
10	Limón	33.50	7.50	177.31	0.04
11	Tomate verde	16.00	16.00	482.98	0.11
12	Papaya	12.00	12.00	1,184.09	0.28
13	Pepino	9.00	9.00	701.03	0.17
14	Jitomate	8.00	8.00	496.26	0.12
Riego		6,290.10	6,230.10	423,387.54	100.00

Fuente: Elaborado por CPD&T, con base en (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2023)

En lo que respecta a la producción pecuaria, el municipio de Tecuala destaca en la crianza de ganado bovino y porcino, y en menor proporción la de ovino y caprino.

Tabla IV.19 *Producción pecuaria 2021*

Ganado	Producción (toneladas)	Precio ($ por Kg.)	Valor de la Producción (miles de pesos)	%
Bovino	2,590.93	40.50	102,093.43	86.88
Porcino	439.75	31.49	13,818.07	11.76
Ovino	42.90	32.61	1,399.21	1.19
Caprino	6.84	30.13	206.11	0.18
Total	3,009.42	33.68 Precio promedio	117,516.82	100.00

Fuente: Elaborado por CPD&T, con base en (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2023)

Como se observa en la tabla, el ganado bovino es la principal actividad pecuaria del municipio de Tecuala, con un valor de la producción de $102.1 millones de pesos, lo que representó 86.88 por ciento de la

producción total; la producción porcina 11.76 por ciento ($13.8 mdp). El precio promedio de los diferentes productos es de $33.68 pesos por kilogramo.

La ganadería también enfrenta problemas relativos a la reducida infraestructura productiva para la crianza, engorda y sacrificio; otros factores negativos son la calidad de las razas (principalmente las del ganado bovino), así como de las tierras dedicadas al pastoreo inducido. Tecuala al ser un municipio costero y contar con una zona de esteros, participa de manera importante en la producción pesquera, principalmente de camarón, en 2014 Tecuala aportó 17.6 por ciento de la producción total con un valor de $180.6 millones de pesos; asimismo el camarón representó 73.5 por ciento de la producción pesquera del municipio. Se estima que la producción en 2021 fue de alrededor de $931.8 mdp.

En el sector secundario destaca la industria manufacturera, en 2019 este subsector registró un valor bruto de la producción por $80.5 millones de pesos (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, 2014). En lo que respecta al sector servicios, destaca el comercio al por menor, al registrar en el mismo ejercicio un valor bruto de producción de $293.1 millones de pesos, seguido de la industria de alimentos y bebidas con $142.9 millones de pesos.

IV.7 Diagnóstico ambiental

A continuación, se presenta una evaluación integral del estado actual del medio ambiente en el sitio donde se encuentra el proyecto. El objetivo de este Diagnóstico ambiental es identificar y resumir las condiciones ambientales actuales para poder posteriormente determinar los impactos que las acciones del proyecto podrían generar.

Ubicación y contexto regional

El predio se ubica en la localidad de Playa Novillero, municipio de Tecuala, Nayarit.

Condiciones naturales del Área de Estudio

- **Clima:** cálido subhúmedo con lluvias de verano Aw2(w)
- **Riesgo por ciclones tropicales:** Medio
- **Riesgo por sequías:** Medio
- **Riesgo por inundaciones:** Muy Alto
- **Riesgo por ondas cálidas:** Alto
- **Riesgo por sismos:** Alto
- **Riesgo por tsunami:** Muy alto

- **Geología (Tipo de roca):** Sedimentaria
- **Fisiografía:** Llanura Costera del Pacífico; subprovincia: Delta del Río Grande de Santiago.
- **Edafología (tipo de suelo):** Arenosol.
- **Hidrología:** el Área de Estudio se encuentra en la región hidrológica: Presidio - San Pedro, cuenca: Río Acaponeta y sub-cuenca: El Palote – Higueras. Colinda con el océano Pacífico y a 4.2 km al este se encuentran el estero Cuautla y zonas inundables.
- **Acuífero:** Zona de explotación número: 1801, *Valle Acaponeta-Cañas*
- **Unidades geohidrológicas:** Material No Consolidado con rendimiento bajo < 10 lps

Caracterización del medio biótico

- **Vegetación y hábitats:** el predio se encuentra en un uso de suelo según la carta VII del INEGI de tipo: Asentamientos Humanos, y parte de este también se encuentra dentro de la vegetación de Dunas Costeras. El ecosistema forestal más cercano es el de manglar y se encuentra a 3.94 km al este del Área de Estudio. No existen individuos de mangle a menos de 100 metros de distancia del Área de Estudio, por lo cual el proyecto no se contrapone directa ni indirectamente con el desarrollo general de ninguna especie de mangle, tal como lo indica la **NOM-022-SEMARNAT-2003,** particularmente en su punto 4.16.

- **Fauna:** dentro del Área de Influencia pueden encontrarse especies tolerantes a la urbanización, estos pueden ser algunos mamíferos pequeños, aves y reptiles; pudiendo observarse ocasionalmente especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, como la iguana verde *(Iguana iguana*) que se encuentra sujeta a protección especial, el pelícano gris (*Pelecanus occidentalis)* se encuentra en la categoría de riesgo como Amenazada*;* y otras especies que no aparecen en dicha norma, como el zanate (*Quiscalus mexicanus),* garza blanca (*Ardea alba),* fragata (*Fregata magnificens)*, lagartija común (*Lacerta muralis*), animales domésticos como perros (*Canis familiaris),* gatos *(Felis catus);* otros reptiles comunes como el gecko casero *(Hemidactylus frenatus);* así como diferentes tipos de insectos, entre otros.

Caracterización del medio socioeconómico

Población y asentamientos humanos

El municipio de Tecuala en las últimas décadas ha presentado una dinámica de crecimiento poblacional negativa: en 1990 el municipio tenía 45,793 habitantes, que en la siguiente década disminuyeron a 42,237 habitantes, y se redujeron nuevamente a 39,729 residentes en 2010 y en el año 2020 son 37,135 habitantes; en todo este periodo presentó tasas de crecimiento negativas, de -0.7% en la última década,

Dichos cambios se generan principalmente por motivos de la emigración de sus habitantes a otros ámbitos, ya sea en la cabecera estatal o hacia otras entidades o el extranjero. Por ello, la participación de la población de Tecuala en el total estatal está disminuyendo de 5.6% en 1990 hasta alcanzar un total de 3% en el año 2020.

Actividades económicas

El municipio de Tecuala se ubica en la "Costa Norte", complementada por los municipios San Blas y Santiago Ixcuintla. La región Costa Norte se caracteriza por aportar en conjunto 10 por ciento de la Población Económicamente Activa (PEA), además de ser una de las regiones de mayor dinamismo de actividades primarias en el estado (Agrícolas, pecuarias y acuícolas).

Infraestructura y servicios

En cuanto a infraestructura y servicios, la localidad de Playa Novillero no cuenta con el equipamiento básico, ya que carece de sistema público de drenaje y alcantarillado. No obstante, al momento de la temporada alta la presión sobre infraestructura resulta significativa, por ejemplo, en abastecimiento de agua y recolección de residuos.

Principales impactos potenciales que puede causar el proyecto

Tomando en cuenta que el proyecto contempla la operación y mantenimiento de una casa habitación unifamiliar de descanso, en un predio con un COS y CUS adecuados respecto a la normatividad del PMOTDU de Tecuala; así como la realización de todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación mencionadas en los capítulos de esta MIA-P, se llegó a la conclusión que **este proyecto no se considera como un importante generador de impactos ambientales**, sin embargo, a continuación se expone uno de los principales impactos ambientales que pudiera provocar el proyecto:

Contaminación de agua y suelo por inadecuada descarga de aguas residuales

Este punto se considera ya que la localidad de Playa Novillero, no cuenta con drenaje público, por lo cual, existe la posibilidad de contaminar a los componentes ambientales mencionados. Por ello, se propone la aplicación de diferentes tipos de medidas de prevención, mitigación; así como **la instalación de una PTAR formada por un biodigestor auto-limpiable, registro de lodos, trampa de grasas y pozo de absorción.**

ÍNDICE

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....2
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 obras del proyecto (Columnas en la matriz de Interacciones) 7
V.2 Aplicación de la metodología 8
V.2.1 Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA 8
V.2.2 Análisis Espacial 8
V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados 10
V.2.4 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold: 14
V.2.5 Conclusión..... 17

V.IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos que el proyecto pudiera generar sobre los componentes y procesos ambientales y socioeconómicos de su entorno 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 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 claramente los factores ambientales y las áreas ecológicamente sensibles presentes en la región y su relación con el Área de Estudio, y realizar la identificación, predicción y evaluación de los impactos y la toma de decisiones. 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 disponible, 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 sobre posición 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.1.2 y V.1.3 y se ha invertido la matriz, colocando en vertical las acciones y en horizontal los factores ambientales.***

2. Método Conesa simplificado[1]. En base al Método Conesa simplificado 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 *benéfico* (+) o *perjudicial* (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Benéfico	+
			Perjudicial	-

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

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). 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.	Puntual	1
			Parcial	2
			Extensa	4
			Total	8
			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 irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la	Recuperable inmediato	1
			Recuperable a medio plazo	2
			Mitigable o compensable	4

		acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (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 superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.	Sin sinergismo (simple)	1
			Sinérgico	2
			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 una 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 *Rango 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.2.2 y un sistema de valoración cualitativo propio descrito en el apartado V.2.3. 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.

3. 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.2.4**

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:

Tabla V.3 *Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del SA*

Actividades a realizar	Actividad generadora de impacto ambiental
Actividades propias de la operación y mantenimiento de obras existentes.	Emisión de gases , humos y olores fétidos
	Incremento de los niveles de ruido
	Consumo de agua potable y pérdidas por fugas o uso ineficiente
	Generación y manejo de aguas residuales
	Generación y manejo de residuos sólidos
	Generación y manejo de sustancias potencialmente contaminantes
	Generación y manejo de residuos de manejo especial
	Ocupación permanente del suelo por la existencia de obras
	Remoción de vegetación
	Afectación directa a la fauna
	Operación y diseño inadecuado del sistema de alumbrado
	Mantenimiento inadecuado de las áreas verdes
	Mantenimiento inadecuado de infraestructura

Abandono de sitio:
No procede. Para que el sitio recupere sus atributos naturales perdidos y pueda integrarse al ecosistema al que pertenecía, tendrían que restablecerse las condiciones naturales del área del proyecto y de las áreas circundantes para dejarlo susceptible de una recuperación ecológica.

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

Se ha realizado 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** ***V.2****:*

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

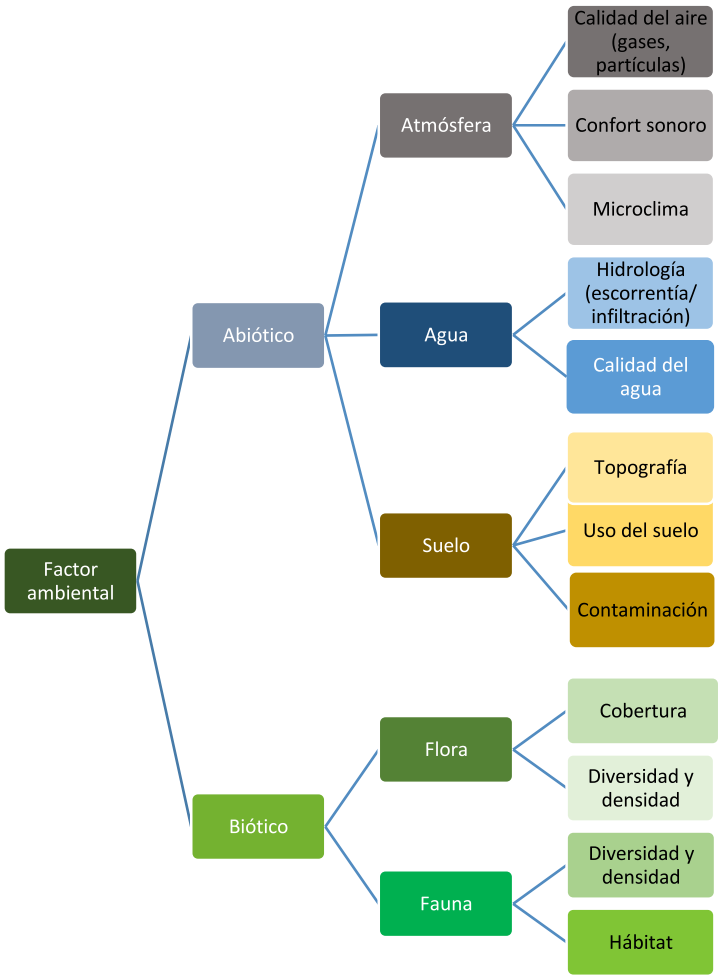
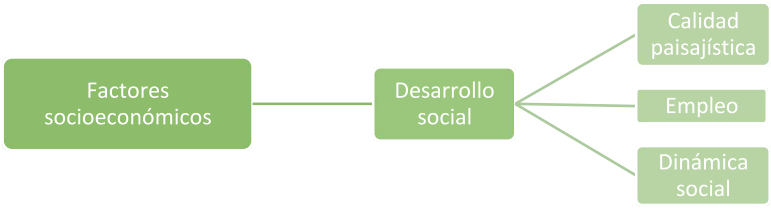


Diagrama V.2 *Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor socioeconómico)*



V.2 Aplicación de la metodología

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

a. 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.

b. Se realizó el análisis espacial utilizando cartografía de INEGI y otras dependencias gubernamentales y las imágenes satelitales de *Google Earth*, sobre las cuales se georreferenció el polígono del Área de Estudio, 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) 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.4 *Matriz de interacciones de Leopold para la identificación de impactos ambientales y socioeconómicos respecto a las diferentes etapas del proyecto*

Factor ambiental		Componente ambiental	Actividad generadora de impacto ambiental													
			Emisión de gases, humos y olores fétidos	Incremento de los niveles de ruido	Remoción de la vegetación	Consumo de agua potable y pérdidas por fugas o uso ineficiente	Generación y manejo de aguas residuales	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos	Generación y manejo de sustancias potencialmente contaminantes	Generación y manejo de residuos de manejo especial	Ocupación permanente del suelo por la existencia de obras	Afectación directa a la fauna	Operación y diseño inadecuado del sistema de alumbrado	Mantenimiento inadecuado de la plantación y las áreas verdes	Mantenimiento inadecuado de infraestructura	Programa de reforestación
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	-		-		-	-								+
		Confort sonoro		-												
		Microclima														+
	Agua	Hidrología (escorrentía/ infiltración)				-	-	-	-	-						
		Calidad del agua				-	-	-	-	-						
	Suelo	Uso del suelo									-					
		Propiedades fisicoquímicas					-	-	-	-	-					
Biótico	Flora	Cobertura			-						-			-		+
		Diversidad			-						-			-		+
		Densidad			-						-			-		+
	Fauna	Diversidad		-	-							-	-			+
		Densidad		-	-							-	-			+
		Hábitat		-	-							-	-			+
Socio-económico	Desarrollo social	Calidad paisajística						-		-				-	-	+
		Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+

Nota: Las actividades vinculadas con la fila correspondiente a "Empleo", si bien, son potencialmente generadoras de impactos ambientales, también producen efectos positivos de carácter socioeconómico al promover la generación de empleo y la derrama económica regional.

V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados

En base a los valores expuestos en la ***Tabla V.4***, se evaluará el impacto de cada una de las interacciones presentadas, presentando una descripción del defecto.

Tabla V.5 *Valoración de los impactos generados en función al proyecto*

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	Etapa del proyecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Atmósfera	Calidad del aire	Emisión de gases y humos	Los vehículos con motor de combustión interna y las posibles quemas de residuos y maleza, pueden ser los principales generadores de humos y GEI del proyecto.	Mantenimiento	1	1	2	2	2	2	2	1	4	1	**21**	**Irrelevante**
		Emisión de gases y olores fétidos	El mal manejo de las aguas residuales y los RSU pueden producir olores fétidos al medio ambiente	Operación y mantenimiento	1	2	1	4	2	1	2	1	1	4	**23**	**Irrelevante**
		Programa de reforestación	La aplicación del programa de reforestación mejora la calidad del aire.	Operación y mantenimiento	1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	**21**	**Irrelevante (+)**
	Confort sonoro	Incremento de los niveles de ruido	La utilización de vehículos, y otras fuentes de sonido pueden producir contaminación sonora.	Operación y mantenimiento	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	**17**	**Irrelevante**
	Microclima	Ocupación permanente del suelo por la existencia de obras	Las obras existentes merman las condiciones del microclima.	Operación	1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	**21**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	Etapa del proyecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Agua	Hidrología (escorrentía, infiltración) y calidad del agua	Consumo de agua potable y pérdidas por fugas o uso ineficiente	Por malas prácticas o fallas en la instalación hidráulica, el proyecto puede afectar la disponibilidad del agua potable	Operación y mantenimiento	2	1	2	2	2	2	2	1	4	2	**25**	**Moderado**
		Generación y manejo inadecuado de RME, aguas residuales, RSU y sustancias potencialmente contaminantes	Riesgo de contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos	Operación y mantenimiento	2	2	4	2	4	4	2	4	4	1	**35**	**Moderado**
Suelo	Propiedades fisicoquímicas	Generación y manejo inadecuado de RME, aguas residuales, RSU y sustancias potencialmente contaminantes	Riesgo de contaminación al suelo	Operación y mantenimiento	2	2	4	2	4	4	2	4	4	1	**35**	**Moderado**
	Uso de suelo	Ocupación permanente del suelo por la existencia de obras	Las obras y todo aquel material artificial que cubra el suelo, cambian el uso de suelo original y alteran las características del suelo.	Operación y mantenimiento	2	1	2	4	1	1	1	1	1	4	**23**	**Irrelevante**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	Etapa del proyecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Flora	Cobertura, diversidad y densidad	Remoción de vegetación	Las obras existentes y adicionales provocan la pérdida de cobertura vegetal. Los usuarios podrían extraer o afectar a la flora.	Operación	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	**16**	**Irrelevante**
		Programa de reforestación	La plantación de especies nativas ayuda a la reforestación y mejora la cobertura vegetal del Área de Influencia.	Operación y mantenimiento	1	1	2	4	2	2	2	1	1	4	**23**	**Irrelevante (+)**
Fauna	Diversidad, densidad y hábitat	Afectación directa a la fauna	Afectación y desplazamiento temporal de la fauna silvestre	Operación	2	1	2	4	2	2	1	1	1	2	**23**	**Irrelevante**
		Ocupación permanente del suelo por la existencia de obras	Afectación al libre desplazamiento de la fauna por la existencia de obras	Operación	1	1	4	2	1	1	2	1	1	1	**18**	**Irrelevante**
		Programa de reforestación	La aplicación del programa de reforestación incremente el hábitat para diferentes especies de fauna	Operación y mantenimiento	1	1	2	4	2	2	2	1	1	4	**23**	**Irrelevante (+)**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	Etapa del proyecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Operación y diseño inadecuado del sistema de alumbrado	Las fuentes de iluminación excesiva o mal orientadas pueden molestar y/o desorientar a las especies de fauna migratorias.	Operación y mantenimiento	1	2	2	1	1	1	2	1	4	1	**18**	**Irrelevante**
		Programa de reforestación	La aplicación del programa de reforestación ayuda a incrementar el hábitat de la fauna existente	Operación y mantenimiento	1	1	1	4	2	2	2	1	4	4	**25**	**Moderado (+)**
Socio-económico	**Calidad paisajística**	Generación y manejo de RSU	Los RSU mal dispuestos, merman la calidad paisajística del proyecto.	Operación y mantenimiento	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	**16**	**Irrelevante**
		Mantenimiento inadecuado de infraestructura	La falta de mantenimiento a la infraestructura merma la calidad paisajística	Mantenimiento	1	2	2	1	1	1	2	1	4	1	**18**	**Irrelevante**
		Mantenimiento inadecuado de las áreas verdes	La plantación mejora la calidad paisajística.	Mantenimiento	1	1	1	4	2	2	2	1	4	4	**25**	**Moderado (+)**

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	Etapa del proyecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
	Empleo	Todas las acciones que contempla el proyecto	Tanto la implementación de las actividades que generan impactos ambientales como la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación implican la adquisición de materiales, insumos y equipos, así como la contratación de mano de obra, lo que favorece la generación de empleo y contribuye a la dinamización de la economía local mediante el consumo de bienes y servicios.	Todas las etapas del proyecto	2	2	4	4	4	1	4	4	4	2	**37**	**Moderado (+)**

V.2.4 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 las diferentes etapas 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.

Atmósfera

- **Calidad del aire:** por sus características físicas y actividades a desarrollar, el proyecto como tal, no tiene la capacidad para contaminar significativamente a la atmosfera.

  Respecto a la generación de residuos sólidos, aun cuando se realicen todos los métodos de prevención y mitigación para evitar la contaminación por RSU y/o lixiviados, estos al ser ubicados en el basurero municipal, seguirán contaminando hasta su degradación. La importancia de impacto promedio es: *Irrelevante.*

- **Confort sonoro:** El proyecto no tendrá fuentes fijas que generen ruido, pero puede darse por el uso de altavoces o equipos como las bombas de la alberca y el agua potable. Cabe destacar que estas fuentes de ruido serán momentáneas y se llevarán a cabo en horarios diurnos. La importancia de impacto promedio es: *Irrelevante.*

- **Microclima:** La ocupación del suelo con obras y la contaminación que las actividades conllevan, pueden afectar al microclima, sin embargo, el uso de suelo donde se ubican las obras, indicado por la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII 2018 del INEGI, indica que este es de: Asentamientos Humanos y con respecto al PMOTDU de Tecuala, el uso de suelo es de tipo "Comercios y Servicios", ambos congruentes con el giro del proyecto, cumpliendo con los coeficientes de ocupación y utilización del suelo; además, con la ejecución del Programa de Reforestación, mejorarán las condiciones del microclima, por lo que la importancia del impacto podría ser: *Irrelevante - Nulo*

Agua

- **Escorrentía, infiltración y calidad del agua:** Por las características físicas del proyecto y las actividades que se desarrollarán durante su operación, se prevé un consumo de agua potable para satisfacer las necesidades de los usuarios y del funcionamiento de las instalaciones. Asimismo, debido a la proximidad del proyecto con el cuerpo de agua del océano Pacífico, será indispensable implementar y dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación establecidas, con el fin de evitar la contaminación de dicho cuerpo de agua. En este contexto, la importancia promedio de los impactos asociados al recurso hídrico se clasifica como: *Moderada*.

Suelo

- **Uso de suelo**: las obras no afectan al uso de suelo existente, ya que, según el PMOTDU de Tecuala, indica que la zona tiene un uso de suelo de "Comercios y servicios". Por ello, la importancia de impacto promedio es: *Irrelevante.*

- **Propiedades fisicoquímicas:** por sus características físicas y actividades a desarrollar, el proyecto no impacta de manera significativa a las propiedades fisicoquímicas del suelo. Sin embargo, al estar cercano al mar y sin la ejecución de medidas de mitigación y prevención, la importancia de este impacto pudiera llegar a ser: *Moderado.*

Flora y Fauna

- **Cobertura, diversidad y densidad de flora:** por sus características físicas y actividades a desarrollar, el proyecto no impactó e impactará de manera significativa a la vegetación existente, tomando en cuenta que, como ya se ha venido mencionando, el Área de Estudio tiene décadas estando impactada por actividades agrícolas, turísticas y comerciales. Por ello, la importancia de impacto promedio es: *Irrelevante.*

- **Cobertura, diversidad y densidad de fauna:** por sus características físicas y actividades a desarrollar, el proyecto no impacta de manera significativa a la fauna existente. Por ello, la importancia de impacto promedio es: *Irrelevante.*

Medio Socioeconómico

- **Paisaje:** en la actualidad se observa que el Área de Influencia del proyecto se encuentra impactada, mediante actividades humanas habitacionales, así como infraestructura urbana, con algunas manchas de vegetación arbórea y arbustiva; por lo cual, la presencia de las obras y sus actividades pueden ser neutrales ante el paisaje actual; incluso, la arquitectura de las obras y la presencia de suelo natural, puede llegar a mejorar el paisaje urbano del área. La importancia de impacto es: *Irrelevante – neutral.*

- **Empleo y economía:** En general para todas las actividades e impactos que genera el proyecto, es necesario la contratación de personal que habita en la zona del proyecto, por otra parte, para la construcción de las obras existentes se invirtió en materiales y equipos adquiridos en la misma región; por lo cual, se contribuye al desarrollo de la economía local. Por el tamaño de la obra y su inversión. Por las características de las obras, la importancia de impacto es: *Irrelevante*.

V.2.5 Conclusión

El presente proyecto presenta algunos impactos ambientales *Moderados,* mismos que con la aplicación de las medidas de mitigación, prevención y compensación, que se mencionan en el *Capítulo VI*, fácilmente pueden ser reversibles; aunado a esto, la mayoría de los impactos ambientales del proyecto, son de importancia ambiental: *Irrelevante.*

Los componentes ambientales con mayor riesgo de impacto son: el agua y el suelo, ya que estos puedes ser fácilmente contaminados si no se llevan las medidas de mitigación y prevención adecuadas, principalmente, si no se lleva a cabo la instalación de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

Cabe destacar que el proyecto no genera una cantidad considerable de aguas residuales, y que estas no tendrán sustancias tóxicas, ya que solo se generan aguas residuales domésticas grises (jabonosoas) y negras (orgánicas/cloacales); por ello, con la aplicación de medidas de prevención y mitigación presentadas en el *Capítulo VI*, la importancia de impacto es**: *Irrelevante.***

En el siguiente capítulo, se presentan a detalle la implementación estricta de las medidas de prevención y mitigación de cada impacto ambiental que aquí se menciona.

ÍNDICE

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 2
VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental: 2
VI.2 Programa de vigilancia ambiental 14
VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 14
VI.4 Impactos residuales 14
VI.5 Programa de medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la tortuga marina 14
VI.6 Programa de manejo de residuos sólidos urbanos (RSU) 17
VI.7 Programa de manejo de residuos de manejo especial (RME) 20
VI.8 Programa de manejo de aguas residuales 22
VI.9 Programa de manejo de sustancias potencialmente contaminantes 24
VI.10 Programa de reforestación activa – Medida de compensación 27
V.10.1 Metodología de plantación (reforestación) 33

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se puntualizan las medidas de prevención y mitigación 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 todas las etapas a realizar 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, moderada y severa*, en las etapas del proyecto. Derivado del análisis anterior, se establecen medidas que se deberán llevar a cabo durante las etapas del proyecto para reducir su participación en los impactos residuales, es decir, en la suma de impactos ambientales que ejercen cada una de las obras, 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.

VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental:

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 *Medidas de prevención y/o mitigación a los impactos ambientales por componente ambiental*

Componente ambiental: ATMOSFERA **Factores ambientales: Calidad de aire, confort sonoro y microclima**			
Impacto Ambiental	**Actividad generadora**	**Etapa del proyecto**	**Medida de prevención y/o mitigación**
Contaminación de la calidad del aire	**Emisión de gases y humos**	Mantenimiento	Los equipos y vehículos con motor de combustión interna utilizados en el proyecto deberán mantenerse en óptimas condiciones de operación mediante la realización de mantenimiento preventivo y correctivo, conforme a las especificaciones del fabricante. Asimismo, los vehículos que, por sus características, estén sujetos al cumplimiento de la NOM-041-SEMARNAT-2015 y la NOM-045-SEMARNAT-2017 deberán contar con las verificaciones y el mantenimiento mecánico correspondientes.
		Mantenimiento	Queda prohibida la quema a cielo abierto de vegetación, residuos sólidos o cualquier otro material generado o encontrado dentro del área del proyecto como método de eliminación.
		Operación y mantenimiento	Se llevará a cabo el programa de reforestación activa (medida de compensación) para ayudar a mejorar el microclima
	Emisión de olores fétidos	Operación y mantenimiento	Se llevarán a cabo programas de manejo de RSU, RME y de aguas residuales, (incorporados a este capítulo) los cuales evitarán que los usuarios perciban olores fétidos.
Contaminación auditiva	**Incremento de los niveles de ruido**	Mantenimiento	Los equipos y vehículos que presenten fallas o generen niveles anormales de ruido serán retirados temporalmente de operación hasta que se realicen las reparaciones correspondientes.
		Operación	Se promoverá que los usuarios eviten la generación de ruido excesivo, especialmente durante horarios de descanso o en áreas sensibles del proyecto, con el propósito de mantener un ambiente acústico adecuado.

		Operación	Las actividades que generen mayores niveles de ruido se realizarán preferentemente en horario diurno, evitando su ejecución durante horarios nocturnos, salvo en casos de emergencia o cuando exista causa justificada.
Deterioro del microclima	**Ocupación permanente del suelo por la existencia de obras**	Operación y mantenimiento	Se llevará a cabo el programa de reforestación activa para compensar la existencia de las obras y mejorar las condiciones del microclima.
Componente ambiental: AGUA **Factores ambientales: Hidrología (escorrentía/infiltración) y Calidad de agua**			
Impacto Ambiental	**Actividad generadora**	**Etapa del proyecto**	**Medida de prevención y/o mitigación**
Afectación a la disponibilidad del agua potable	**Consumo de agua potable y pérdidas por fugas o uso ineficiente del recurso**	Operación y mantenimiento	Se incorporarán gradualmente aparatos sanitarios ahorradores de agua en las instalaciones del proyecto, conforme a las necesidades operativas y posibilidades del promovente, con la finalidad de optimizar el consumo de agua potable.
		Mantenimiento	Se realizará mantenimiento preventivo a la red hidráulica del proyecto y, en caso de detectarse fugas o fallas, éstas serán reparadas de manera oportuna, a fin de evitar pérdidas innecesarias de agua potable.
		Operación y mantenimiento	La alberca será operada mediante un sistema de recirculación y filtración del agua, realizando únicamente la reposición del volumen perdido por evaporación y los retrolavados necesarios para su mantenimiento, con la finalidad de optimizar el consumo de agua potable.
		Operación	Se promoverá entre el personal y los usuarios del proyecto el uso eficiente del agua potable mediante acciones de sensibilización, orientadas a prevenir su desperdicio.

		Mantenimiento	El riego de las áreas verdes y la plantación se realizará, cuando sea necesario, preferentemente durante las primeras horas de la mañana o al atardecer, con el fin de reducir las pérdidas por evaporación y optimizar el aprovechamiento del agua.
		Mantenimiento	Se dará prioridad al establecimiento y mantenimiento de especies vegetales nativas o adaptadas a las condiciones climáticas de la región, con la finalidad de reducir los requerimientos de riego y optimizar el consumo de agua potable.
		Operación	Se llevará un control periódico del consumo de agua potable mediante el registro de las lecturas del medidor o de los volúmenes suministrados, con la finalidad de detectar consumos atípicos y, en su caso, implementar acciones de ahorro.
Riesgo de contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos	**Generación y manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos (RSU)**	Mantenimiento	Los RSU serán separados desde su origen, distinguiendo al menos las siguientes categorías: residuos orgánicos, residuos reciclables, residuos inorgánicos no reciclables y residuos vegetales provenientes de podas y jardinería.
		Mantenimiento	Los RSU serán depositados en recipientes con tapa, debidamente rotulados y en buen estado de conservación; serán ubicados estratégicamente dentro del proyecto para facilitar su disposición por parte de los usuarios.
		Mantenimiento	Los residuos vegetales derivados de las podas serán concentrados temporalmente en un área destinada para tal fin, evitando su dispersión por efecto del viento.
		Mantenimiento	Los RSU serán entregados periódicamente al servicio municipal de recolección para su transporte y disposición final al basurero municipal o a centros reciclaje, según sea el caso.

		Mantenimiento	Se realizarán diariamente campañas de limpieza dentro y fuera del polígono del proyecto, poniendo especial atención en la zona de playa colindante.
		Operación	Los usuarios del proyecto recibirán capacitación sobre separación de residuos, limpieza de áreas comunes, protección ambiental y manejo adecuado de residuos vegetales.
	Generación y manejo inadecuado de residuos de manejo especial (RME)	Mantenimiento	La extracción de lodos del biodigestor se realizará manualmente por el promovente o por empresas autorizadas, asimismo su disposición final será a tiraderos autorizados por el H. Ayuntamiento.
		Mantenimiento	Las grasas acumuladas serán retiradas periódicamente y envasadas por medio de recipientes resistentes y sellados para su óptimo transporte. El transporte se llevará a cabo por el promovente o por prestadores de servicios a centros de acopio especializados y autorizados por el H. Ayuntamiento.
		Operación y mantenimiento	Se capacitará al personal y a los habitantes en el manejo adecuado de residuos y la identificación de riesgos ambientales.
	Generación y manejo inadecuado de aguas residuales	Mantenimiento	Se llevará a cabo la instalación de una PTAR formada por un biodigestor, registro de lodos, pozo de absorción, trampa de grasas y la tubería correspondiente.
		Mantenimiento	Se llevará a cabo el mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, esto dependerá de la carga del sistema y la saturación de cada elemento.
		Operación	Estarán prohibidas las descargas directas al suelo sin tratamiento.

		Operación	Se llevará a cabo la capacitación básica a los usuarios sobre el uso adecuado de la planta de tratamiento de aguas residuales.
		Operación	Para la instalación de la PTAR, se respetarán las distancias mínimas establecidas en la NOM-006-CONAGUA-1997, fuera de áreas inundables y de la ZFMT.
	Generación y manejo inadecuado de sustancias potencialmente contaminantes	Operación	Las sustancias potencialmente contaminantes como detergentes, jabones, desinfectantes y sustancias asociadas a vehículos, que pudieran encontrarse en el proyecto, se mantendrán en envases cerrados y etiquetados, se almacenarán en áreas ventiladas con piso impermeable y protegidas, fuera del alcance de niños y elementos como la luz solar.
		Operación	Estará estrictamente prohibido verter las sustancias al suelo o a cualquier cuerpo de agua.
		Operación y mantenimiento	En caso de presentarse algún derrame, éste será extraído y contenido de manera inmediata con materiales absorbentes, evitando su infiltración al suelo o su arrastre por escurrimientos hacia los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.
		Operación y mantenimiento	El material absorbente impregnado por un posible derrame será trasladado a empresas recicladoras autorizadas para el manejo de dichas sustancias.
		Operación	Los productos de limpieza utilizados en el proyecto serán preferentemente biodegradables y empleados conforme a las dosis recomendadas por el fabricante.
		Operación	El área de cochera deberá tener piso con superficie impermeable.

Componente ambiental: SUELO Factores ambientales: Uso de suelo y Propiedades Fisicoquímicas			
Impacto Ambiental	**Actividad generadora**	**Etapa del proyecto**	**Medida de prevención y/o mitigación**
Riesgo de contaminación al suelo (alteración de las propiedades fisicoquímicas)	**Generación y manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos (RSU)**	Mantenimiento	Los RSU serán separados desde su origen, distinguiendo al menos las siguientes categorías: residuos orgánicos, residuos reciclables, residuos inorgánicos no reciclables y residuos vegetales provenientes de podas y jardinería.
		Mantenimiento	Los RSU serán depositados en recipientes con tapa y en buen estado de conservación, ubicados estratégicamente dentro del proyecto para facilitar su disposición por parte de trabajadores y habitantes.
		Mantenimiento	Los residuos vegetales derivados de las podas serán concentrados temporalmente en un área destinada para tal fin, evitando su dispersión por efecto del viento.
		Mantenimiento	Los RSU serán entregados periódicamente al servicio municipal de recolección para su transporte y disposición final al basurero municipal o a centros de acopio para su reciclaje, según sea el caso.
		Mantenimiento	Se realizarán diariamente campañas de limpieza dentro y fuera del polígono del proyecto, poniendo especial atención en la zona de playa colindante.
		Operación	Los usuarios del proyecto recibirán capacitación sobre separación de residuos, limpieza de áreas comunes, protección ambiental y manejo adecuado de residuos vegetales.
	Generación y manejo inadecuado de residuos de	Mantenimiento	La extracción de lodos del biodigestor se realizará manualmente por el promovente o por empresas autorizadas, asimismo su disposición final será a tiraderos autorizados por el H. Ayuntamiento.

	manejo especial (RME)	Mantenimiento	Las grasas acumuladas serán retiradas periódicamente y envasadas por medio de recipientes resistentes y sellados para su óptimo transporte. El transporte se llevará a cabo por el promovente o por prestadores de servicios a centros de acopio especializados y autorizados por el H. Ayuntamiento.
		Operación y mantenimiento	Se capacitará al personal y a los habitantes en el manejo adecuado de residuos y la identificación de riesgos ambientales.
	Generación y manejo inadecuado de aguas residuales	Mantenimiento	Se llevará a cabo la instalación de una PTAR formada por un biodigestor, registro de lodos, pozo de absorción, trampa de grasas y la tubería correspondiente.
		Mantenimiento	Se llevará a cabo el mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, esto dependerá de la carga del sistema y la saturación de cada elemento.
		Operación	Estarán prohibidas las descargas directas al suelo sin tratamiento.
		Operación	Se llevará a cabo la capacitación básica a los usuarios sobre el uso adecuado de la planta de tratamiento de aguas residuales.
		Operación	Para la instalación de la PTAR, se respetarán las distancias mínimas establecidas en la NOM-006-CONAGUA-1997, fuera de áreas inundables y de la ZFMT.
	Generación y manejo inadecuado de sustancias potencialmente contaminantes	Operación	Las sustancias potencialmente contaminantes como detergentes, jabones, desinfectantes y sustancias asociadas a vehículos, que pudieran encontrarse en el proyecto, se mantendrán en envases cerrados y etiquetados, se almacenarán en áreas ventiladas con piso impermeable y protegidas, fuera del alcance de niños y elementos como la luz solar.

		Operación	Estará estrictamente prohibido verter las sustancias al suelo o a cualquier cuerpo de agua.
		Operación y mantenimiento	En caso de presentarse algún derrame, éste será extraído y contenido de manera inmediata con materiales absorbentes, evitando su infiltración al suelo o su arrastre por escurrimientos hacia los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.
		Operación y mantenimiento	El material absorbente impregnado por un posible derrame será trasladado a empresas recicladoras autorizadas para el manejo de dichas sustancias.
		Operación	Los productos de limpieza utilizados en el proyecto serán preferentemente biodegradables y empleados conforme a las dosis recomendadas por el fabricante.
		Operación	El área de cochera deberá tener piso con superficie impermeable.
Alteración de las características físicas del suelo – Uso de suelo	**Ocupación permanente del suelo por la existencia de obras**	Operación	Se limitará la ocupación del suelo exclusivamente a las áreas autorizadas en el proyecto, evitando la intervención de superficies adicionales y respetando los coeficientes de ocupación y utilización del suelo que el PMOTDU indica.
		Operación y mantenimiento	Se llevará a cabo el programa de reforestación activa (medida de compensación) para compensar la ocupación permanente del suelo por la existencia de obras.

Componente ambiental: FLORA Factores ambientales: Cobertura vegetal, Diversidad y Densidad			
Impacto Ambiental	**Actividad generadora**	**Etapa del proyecto**	**Medida de prevención y/o mitigación**
Disminución de la cobertura vegetal	**Remoción de vegetación**	Operación y mantenimiento	No se permitirá la extracción, poda o afectación innecesaria de la vegetación existente dentro y fuera del área autorizada para el desarrollo del proyecto.
	Ocupación permanente del suelo por la existencia de obras	Mantenimiento	Se llevará a cabo un programa de reforestación – medida de compensación por la realización de obras sin autorización de la SEMARNAT, esto mediante la plantación de especies arbóreas nativas o adaptadas a la región.
		Mantenimiento	Los individuos vegetales establecidos como parte del programa de reforestación que presenten muerte o daño irreversible serán repuestos.
		Mantenimiento	Las áreas verdes y la plantación recibirán mantenimiento periódico, incluyendo riego cuando sea necesario, control de malezas y reposición de tutores o protecciones, con la finalidad de favorecer el establecimiento de los individuos vegetales.
		Mantenimiento	Se dará prioridad al establecimiento y conservación de especies vegetales nativas o adaptadas a las condiciones ambientales de la región, evitando la introducción de especies con potencial invasor.

Componente ambiental: FAUNA Factores ambientales: Diversidad, Densidad y Hábitat			
Impacto Ambiental	**Actividad generadora**	**Etapa del proyecto**	**Medida de prevención y/o mitigación**
Afectación y desplazamiento temporal de la fauna silvestre	**Afectación directa a la fauna**	Operación	Se prohibirá la captura, persecución, alimentación, comercialización o cualquier otra acción que implique afectación a ejemplares de fauna silvestre presentes en el área del proyecto
		Operación y mantenimiento	En caso de detectarse ejemplares de fauna silvestre durante las actividades del proyecto, éstos no serán molestados y, cuando exista riesgo para su integridad, se permitirá su desplazamiento natural o, de ser necesario, se solicitará el apoyo de la autoridad ambiental competente o de personal especializado para su manejo.
		Operación	Se impartirán acciones de sensibilización al personal respecto a la importancia de la conservación de la fauna silvestre y las medidas de protección que deberán observar durante el desarrollo del proyecto.
	Afectación directa a la fauna (tortuga marina)	Operación	En caso de detección de rastros, hembras o nidos, serán suspendidas las actividades en el área, se notificará a autoridades ambientales competentes o campamentos tortugueros locales.
		Operación	El sitio será resguardado mediante señalización temporal.
		Operación	Prohibición del tránsito vehicular sobre la playa y zonas de duna.
		Operación y mantenimiento	Delimitación física del área del proyecto para evitar el acceso accidental hacia zonas de anidación.
		Mantenimiento	Se implementarán los programas internos de manejo de RSU y RME, para garantizar que no existan residuos en la zona de playa.

		Operación	Se prohibirá la instalación de cualquier tipo de mobiliario que pueda entorpecer el tránsito de la tortuga marina en la playa.
		Operación	Se prohibirá la manipulación directa a nidos o especies de tortuga marina por personal no autorizado.
	Remoción de la vegetación	Operación y mantenimiento	Se llevará a cabo un programa de reforestación en las áreas de suelo natural del proyecto mediante la plantación de especies arbóreas nativas o adaptadas a las condiciones de la región, las cuales incrementan el hábitat para diferentes especies de fauna.
		Operación y mantenimiento	Se evitará la remoción de vegetación que contribuya a la estabilidad del sistema costero.
Alteración de la fauna por contaminación lumínica	**Operación y diseño inadecuado del sistema de alumbrado**	Operación y mantenimiento	Las luminarias serán orientadas hacia el interior del proyecto, evitando la dispersión innecesaria de luz hacia el exterior, principalmente hacia la playa, cuerpos de agua o áreas con vegetación natural, a fin de reducir la alteración del comportamiento de la fauna silvestre.
Componente ambiental: <u>Paisaje</u>			
Impacto Ambiental	**Actividad generadora**	**Etapa del proyecto**	**Medida de prevención y/o mitigación**
Alteración de la calidad paisajística	**Generación y manejo inadecuado de RSU**	Operación y mantenimiento	Se llevará a cabo el Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, ubicado en el punto *VI.6.* de este capítulo.
	Mantenimiento inadecuado de las áreas verdes	Mantenimiento	Las áreas verdes y/o la plantación serán conservadas y mantenidas en buenas condiciones, procurando el establecimiento y permanencia de especies vegetales nativas o adaptadas a la región.
	Mantenimiento inadecuado de infraestructura	Mantenimiento	Las actividades de mantenimiento de las instalaciones se realizarán de manera periódica, procurando conservar en buen estado las edificaciones, acabados, mobiliario y demás elementos visibles del proyecto.

VI.2 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 VIII.1***), y que se presentarán de manera anual ante la Secretaría.

VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

No aplica.

VI.4 Impactos residuales

Se considera un Impacto Ambiental Residual a todo aquel impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Una vez realizado el análisis de los impactos generados por las obras y actividades motivo de la presente MIA-P, se pueden considerar como impactos residuales a las obras o construcciones dentro del polígono y a la generación de RSU, ya que estos impactos perdurarán más tiempo que la vida útil del proyecto, los demás impactos por generar, se pueden disminuir o mitigar de manera efectiva aplicando las medidas propuestas.

VI.5 Programa de medidas especiales de prevención y mitigación enfocadas en la protección de la tortuga marina

Introducción

El presente Programa de Medidas Especiales de Prevención y Mitigación tiene como objetivo establecer las acciones específicas orientadas a la protección de las tortugas marinas y su hábitat de anidación en el Área de Influencia del proyecto, en cumplimiento con lo establecido en la **NOM-162-SEMARNAT-2012**.

La zona de Playa Novillero presenta actividad de anidación de tortugas marinas de carácter disperso, asociada a la extensión litoral y a sus condiciones geomorfológicas. De acuerdo con información regional, en campamentos tortugueros como El Sesteo, Los Corchos y Novillero, se han protegido aproximadamente 528 nidos por temporada, con más de 44,000 huevos resguardados y la liberación de más de 36,000 crías, cubriendo cerca de 24 km de litoral. Estos datos evidencian una actividad constante, aunque de intensidad moderada en comparación con playas de alta concentración.

Asimismo, en playas del Pacífico mexicano con características similares, se reportan entre 1,000 y 1,700 nidos por temporada, lo que permite inferir que Playa Novillero funciona como un corredor de anidación con distribución dispersa, más que como un sitio de arribadas masivas.

En este contexto, el proyecto se plantea bajo un enfoque preventivo, evitando afectaciones a la zona intermareal y a la duna costera, e incorporando medidas específicas para garantizar la protección de las tortugas marinas.

Objetivos

Prevenir, mitigar y, en su caso, compensar posibles impactos sobre las tortugas marinas y su hábitat de anidación durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto.

Objetivos específicos:

- Minimizar la alteración del hábitat de anidación.
- Reducir factores de perturbación como iluminación, ruido y tránsito.
- Establecer protocolos de actuación ante la detección de nidos.
- Promover la coordinación con autoridades y programas de conservación existentes.

Medidas de Prevención y Mitigación

Medidas generales

- Se prohíbe la modificación de la zona intermareal, duna costera y playa adyacente.
- Las actividades del proyecto se limitarán estrictamente al polígono autorizado.
- Se evitará la remoción de vegetación que contribuya a la estabilidad del sistema costero.

Control de iluminación

- Instalación de luminarias con orientación dirigida hacia el interior del predio.
- Uso de iluminación cálida (longitudes de onda >560 nm) para reducir la desorientación de crías.
- Colocación de pantallas o barreras físicas para evitar la dispersión de luz hacia la playa.

Restricción de tránsito

- Prohibición del tránsito vehicular sobre la playa y zonas de duna.
- Delimitación física del área del proyecto para evitar el acceso accidental hacia zonas de anidación.
- Sensibilización a usuarios y visitantes sobre la importancia de no alterar la playa.

Manejo de ruido y actividades nocturnas

- Restricción de actividades ruidosas durante la noche en temporada de anidación.
- Evitar maquinaria o equipos que generen vibraciones cercanas a la zona de playa.

Protocolo de atención a nidos

En caso de detección de rastros, hembras o nidos:

- Suspensión inmediata de actividades en el área.
- Notificación a autoridades ambientales competentes o campamentos tortugueros locales.
- Resguardo del sitio mediante señalización temporal.
- Prohibición de manipulación directa por personal no autorizado.

Coordinación institucional

- Establecer comunicación con campamentos tortugueros de la región (Novillero, El Sesteo, Los Corchos).
- Facilitar el acceso a brigadas de monitoreo en caso de requerirse.
- Participación en acciones de conservación cuando sea viable.

Capacitación y sensibilización

Capacitación al personal de obra y operación sobre:

- Identificación de rastros y nidos.
- Importancia ecológica de las tortugas marinas.
- Procedimientos de actuación.
- Colocación de señalética informativa en el predio, como el siguiente ejemplo:



Imagen VI.1 *Ejemplos de carteles informativos*

Manejo de residuos

- Prohibición de disposición de residuos en playa y zonas aledañas.
- Implementación de programa de manejo de residuos sólidos urbanos (RSU).

- Evitar la generación de residuos que puedan atraer fauna nociva o interferir con la anidación.

Seguimiento - Programa de Vigilancia
Se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental que incluya:

- Inspecciones periódicas en temporada de anidación.
- Verificación del correcto funcionamiento de luminarias.
- Supervisión del cumplimiento de restricciones de acceso.
- Registro de incidencias relacionadas con fauna.

Evaluación de la Compatibilidad del Proyecto
El proyecto es compatible con la **NOM-162-SEMARNAT-2012**, debido a que:

- No implica modificación significativa del hábitat de anidación.
- Incorpora medidas específicas de control de iluminación.
- Restringe actividades que puedan afectar directamente a las tortugas.
- Promueve la coordinación con programas de conservación existentes.

Conclusión
Si bien la zona presenta actividad de anidación de tortugas marinas, ésta ocurre de manera dispersa y bajo esquemas de monitoreo activo, lo que permite su coexistencia con proyectos de bajo impacto como el propuesto.

En este sentido, la implementación del presente programa, alineado con la normativa ambiental vigente, garantiza que el proyecto no representa un riesgo significativo para las poblaciones de tortugas marinas ni para su hábitat, contribuyendo además a su conservación mediante acciones preventivas y de colaboración institucional.

VI.6 Programa de manejo de residuos sólidos urbanos (RSU)

Objetivo
Establecer las medidas necesarias para el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos generados, con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo, agua, vegetación y fauna silvestre, así como mantener condiciones adecuadas de higiene y conservación ambiental dentro y en las áreas colindantes al Área de Estudio.

Alcance

El presente programa aplica a todas las actividades y servicios desarrollados dentro del proyecto, incluyendo las actividades de limpieza, mantenimiento de áreas verdes y/o la plantación, poda de árboles y palmeras, así como las labores de limpieza realizadas en la zona de playa adyacente.

Tipos de residuos generados

Residuos sólidos urbanos

- Restos de alimentos.
- Envases de plástico.
- Botellas de vidrio.
- Latas de aluminio.
- Papel y cartón.
- Empaques diversos.
- Residuos sanitarios.

Residuos vegetales

- Hojas secas.
- Frondas de palmeras.
- Ramas producto de podas de mantenimiento.
- Material vegetal derivado del mantenimiento de áreas verdes y/o plantación.

Medidas de prevención y mitigación

Separación de residuos

Los residuos generados serán separados desde su origen, distinguiendo al menos las siguientes categorías:

- Residuos orgánicos.
- Residuos reciclables.
- Residuos inorgánicos no reciclables.
- Residuos vegetales provenientes de podas y jardinería.

Almacenamiento temporal

- Los residuos serán depositados en recipientes con tapa y en buen estado de conservación, ubicados estratégicamente dentro del proyecto para facilitar su disposición por parte de trabajadores y habitantes.

- Los residuos vegetales derivados de las podas serán concentrados temporalmente en un área destinada para tal fin, evitando su dispersión por efecto del viento.

Recolección y disposición final

- Los residuos sólidos urbanos serán entregados periódicamente al servicio municipal de recolección o a empresas autorizadas para su transporte y disposición final.
- Los residuos reciclables podrán canalizarse a centros de acopio autorizados.
- Los residuos vegetales deberán ser cortados en trozos para facilitar su manejo; estos podrán ser enviados a sitios autorizados para su aprovechamiento o al servicio municipal de recolección.

Frecuencia de limpieza

Como medida permanente de prevención y mitigación, se realizarán diariamente campañas de limpieza dentro y fuera del polígono del proyecto, poniendo especial atención en la zona de playa colindante.

Estas actividades se llevarán a cabo antes de concluir la jornada laboral, con el objetivo de retirar los residuos sólidos urbanos que no hayan sido adecuadamente dispuestos por visitantes o usuarios, evitando su dispersión hacia el ambiente marino, la vegetación costera o áreas de anidación de fauna silvestre.

Tabla VI.2 *Frecuencia de la ejecución del programa de manejo de RSU*

Indicador	Meta	Frecuencia
Áreas libres de residuos visibles	100 %	Diaria
Campañas de limpieza realizadas	1 por día	Diaria (previo al término de la jornada)
Residuos recolectados y dispuestos adecuadamente	100 %	Diaria
Residuos vegetales manejados adecuadamente	100 %	Cuando se realicen podas
Personal capacitado en manejo de residuos	100 %	Al inicio de su contratación - Semestral

Capacitación y sensibilización

Los usuarios del proyecto recibirán capacitación sobre separación de residuos, limpieza de áreas comunes, protección ambiental y manejo adecuado de residuos vegetales. Asimismo, se promoverá entre los visitantes la disposición correcta de los residuos mediante señalización visible en las áreas de uso común.

Responsable
El promovente será responsable de supervisar la correcta aplicación del presente programa y verificar que los residuos generados sean manejados conforme a la normatividad ambiental vigente.

VI.7 Programa de manejo de residuos de manejo especial (RME)

Introducción
El presente Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME) tiene como finalidad establecer los lineamientos para la correcta gestión de los residuos generados durante la etapa de operación del proyecto, en cumplimiento con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la **NOM-161-SEMARNAT-2011**.

De acuerdo con la legislación vigente, los RME comprenden aquellos residuos generados en procesos productivos que no son considerados peligrosos ni residuos sólidos urbanos, pero que requieren un manejo específico debido a sus características o volumen. Dado que el proyecto no contempla etapa de construcción, la generación de RME se limita a residuos asociados a sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Identificación de Residuos de Manejo Especial
Durante la operación del proyecto se prevé la generación de los siguientes RME:

a) Lodos residuales del biodigestor
- Provenientes del tratamiento de aguas residuales domésticas.
- Clasificados como RME conforme a la LGPGIR.
- Generación periódica (según mantenimiento del sistema).

b) Grasas y aceites de la trampa de grasas
- Derivados de actividades domésticas (cocina).
- Aunque no son peligrosos, requieren manejo específico para evitar contaminación.

Objetivos
- Garantizar el manejo adecuado de los RME generados.
- Prevenir la contaminación del suelo, agua y ecosistemas costeros.
- Cumplir con la normatividad ambiental aplicable.
- Promover prácticas de manejo responsable y disposición final adecuada.

Manejo Integral de los Residuos

Almacenamiento temporal

- Los residuos serán almacenados en contenedores cerrados, resistentes y debidamente identificados.
- Se ubicará un área específica dentro del predio, alejada de la zona de playa y de escurrimientos.
- Se evitará la exposición a la intemperie para prevenir lixiviados.

Recolección y transporte

- La extracción de lodos del biodigestor se realizará manualmente el promovente o empresas o servicios autorizados.
- Las grasas acumuladas serán retiradas periódicamente y envasadas por medio de recipientes resistentes y sellados para su óptimo transporte.
- El transporte se llevará a cabo por el promovente o por prestadores de servicios registrados ante la autoridad competente.

Disposición final

- Los lodos serán enviados a tiraderos autorizados por el H. Ayuntamiento.
- Las grasas serán dispuestas mediante gestores autorizados o integradas a sistemas de tratamiento.

Frecuencia de manejo

- Lodos: cada 6 a 12 meses, dependiendo de la carga del sistema.
- Trampa de grasas: limpieza mensual o según saturación.

Medidas de Prevención

- No se permitirá la descarga directa de lodos o grasas en el suelo o cuerpos de agua.
- Se evitará el vertimiento en la zona de playa o duna costera.
- Se dará mantenimiento preventivo al sistema para evitar fugas o derrames.
- Se implementará un programa de inspección periódica por medio del Programa de Vigilancia Ambiental.

Capacitación y Responsables

El responsable del proyecto supervisará el manejo de los residuos. Se capacitará al personal y a los habitantes en:

- Manejo adecuado de residuos.
- Identificación de riesgos ambientales.

- Procedimientos de emergencia.

Programa de Vigilancia

Se implementará un seguimiento que incluya:

- Registro de generación y retiro de residuos.
- Evidencia documental de disposición final (manifiestos o comprobantes).
- Inspecciones periódicas del sistema sanitario.
- Verificación del cumplimiento de las medidas establecidas.

Conclusión

Debido a la naturaleza del proyecto, la generación de residuos de manejo especial es mínima y controlada, limitada principalmente a lodos y grasas derivados del tratamiento de aguas residuales. La correcta implementación del presente programa garantiza que dichos residuos serán manejados de forma adecuada, evitando impactos al ambiente costero y cumpliendo con la normativa vigente, por lo que el proyecto no representa un riesgo significativo en materia de generación de RME.

VI.8 Programa de manejo de aguas residuales

Objetivo

Establecer las medidas técnicas y operativas necesarias para el manejo adecuado de las aguas residuales generadas durante la etapa de operación del proyecto, con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo, subsuelo, aguas subterráneas y zona costera colindante con la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT), garantizando el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.

Alcance

El presente programa aplica a todas las aguas residuales generadas por el proyecto, incluyendo aguas grises (lavabos, regaderas, lavadora) y aguas negras (sanitarios), así como aquellas provenientes del área de cocina.

Descripción del Sistema de Tratamiento

Con la finalidad de prevenir impactos ambientales, se implementará un sistema autónomo de tratamiento primario compuesto por los siguientes elementos:

Trampa de grasas

- Instalada previo al sistema de tratamiento.
- Retiene aceites y grasas provenientes de la cocina.
- Reduce la carga contaminante y evita obstrucciones en el sistema.

Biodigestor autolimpiable

Se contempla la instalación de un biodigestor tipo **Rotoplas de 3,000 litros (o similar)**, cuyas características son:

- Tratamiento primario de aguas negras y grises.
- Sistema de autolimpieza para purga de lodos.
- Operación anaerobia mediante filtro interno.
- No requiere electricidad ni aditivos químicos.
- Fabricado en polietileno de alta densidad (HDPE).

La capacidad del biodigestor proporciona un margen de seguridad suficiente para las condiciones de operación del proyecto.

Sistema de disposición final

- El efluente tratado será conducido a un pozo de absorción o sistema de infiltración.
- El diseño considerará la permeabilidad del suelo y el volumen de descarga.
- Se evitará cualquier escurrimiento superficial hacia la ZFMT.

Manejo de lodos

- Los lodos serán dirigidos a un registro especial.
- Se realizará su extracción manual periódica.
- Serán enviados a tiraderos autorizados por el H. Ayuntamiento.

Criterios de Instalación

- Se respetarán las distancias mínimas establecidas en la NOM-006-CONAGUA-1997.
- El sistema se ubicará en una zona segura, fuera de áreas inundables.
- Se garantizará la distancia adecuada respecto a la ZFMT para evitar afectaciones.

Operación y Mantenimiento

Actividades de operación

- Uso adecuado del sistema sanitario.
- Evitar descarga de sustancias químicas, aceites o sólidos no biodegradables.

Mantenimiento preventivo

- Limpieza de trampa de grasas: **mensual o según uso**.
- Revisión del biodigestor: **trimestral**.
- Extracción de lodos: **cada 12 a 24 meses** o conforme a acumulación.

Supervisión

- Verificación periódica del funcionamiento del sistema.
- Registro de actividades de mantenimiento.

Medidas de Prevención y Mitigación

- Prohibición de descargas directas al suelo sin tratamiento.
- Evitar fugas o derrames del sistema.
- Capacitación básica a los usuarios sobre el uso adecuado.
- Inspección visual constante del área de infiltración.

Indicadores de Desempeño

- Ausencia de olores ofensivos.
- Correcta infiltración del efluente.
- No presencia de encharcamientos.
- Funcionamiento continuo del sistema sin fallas.

Medidas Correctivas

En caso de detectarse fallas:

- Limpieza inmediata de la trampa de grasas.
- Revisión estructural del biodigestor.
- Rehabilitación del pozo de absorción.
- Sustitución parcial o total del sistema si es necesario.

Conclusión

La implementación del presente **Programa de Manejo de Aguas Residuales** garantiza un tratamiento adecuado de las descargas domésticas generadas durante la operación del proyecto, minimizando riesgos de contaminación al suelo, subsuelo y cuerpos de agua cercanos, especialmente considerando su ubicación colindante con la ZFMT. El sistema propuesto es técnicamente viable, ambientalmente seguro y cumple con la normatividad aplicable, asegurando la protección del entorno natural del Área de Influencia del proyecto.

VI.9 Programa de manejo de sustancias potencialmente contaminantes

Objetivo

Establecer las medidas preventivas, operativas y correctivas para el manejo adecuado de sustancias potencialmente contaminantes utilizadas en el proyecto, con la finalidad de evitar la contaminación del

suelo, subsuelo y aguas subterráneas, considerando la ubicación del proyecto colindante con la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT).

Alcance

El presente programa aplica a todas las sustancias que se utilizan en las actividades del proyecto susceptibles de generar contaminación en caso de derrame, fuga o manejo inadecuado.

Identificación de Sustancias

Las principales sustancias consideradas son:

Sustancias de uso doméstico

- Detergentes
- Jabones
- Desinfectantes

Sustancias asociadas a vehículos

- Aceite lubricante
- Combustible (gasolina o diésel)

Riesgos Ambientales

Los principales riesgos asociados son:

- Infiltración de contaminantes al suelo
- Contaminación de mantos freáticos
- Arrastre hacia la ZFMT en eventos de lluvia
- Afectación a flora y fauna costera

El suelo puede verse afectado por hidrocarburos, por lo que su control y remediación es prioritario en caso de derrames.

Medidas de Prevención

Almacenamiento

- Mantener productos en envases cerrados y etiquetados
- Almacenar en áreas ventiladas y protegidas
- Evitar exposición directa al sol

Manejo

- Evitar vertido directo al suelo o drenaje

- Los productos de limpieza utilizados en el proyecto serán preferentemente biodegradables y empleados conforme a las dosis recomendadas por el fabricante.
- No mezclar sustancias incompatibles

Infraestructura

- Área de cochera con superficie impermeable
- Evitar conexión directa a suelo natural

Manejo de Derrames y Contingencias

En caso de derrame accidental, se deberán aplicar las siguientes acciones:

Atención inmediata

- Contener el derrame (evitar dispersión)
- Eliminar fuentes de ignición en caso de hidrocarburos
- Utilizar equipo de protección básico

Control y limpieza

- Uso de material absorbente (arena, aserrín o material comercial)
- Recolección del material contaminado
- Limpieza del área afectada

Disposición

- El material impregnado deberá manejarse de forma diferenciada
- Su disposición final será a empresas recicladoras autorizadas para el manejo de dichas sustancias

Medidas de Mitigación

- Limpieza inmediata de superficies afectadas
- Sustitución de suelo en caso de contaminación significativa
- Evitar escurrimientos hacia áreas naturales

En caso de derrames mayores, se deberá notificar a las autoridades ambientales correspondientes para su atención.

Operación y Mantenimiento

- Revisión periódica del área de almacenamiento
- Verificación de ausencia de fugas
- Limpieza rutinaria de la cochera
- Registro de incidentes en bitácora

Indicadores de Desempeño

- Ausencia de manchas o residuos en suelo
- No presencia de olores a hidrocarburos
- Cero eventos de contaminación fuera de control
- Manejo adecuado de incidentes

Medidas Correctivas

En caso de incumplimiento:

- Limpieza inmediata del área afectada
- Sustitución de materiales contaminados
- Refuerzo de medidas preventivas
- Capacitación básica a usuarios

Conclusión

El presente programa permite prevenir y controlar los posibles impactos derivados del manejo de sustancias potencialmente contaminantes del proyecto, garantizando la protección del suelo, subsuelo y cuerpos de agua cercanos, particularmente por su cercanía a la ZFMT. Las medidas propuestas son proporcionales a la magnitud del proyecto y aseguran un manejo ambientalmente adecuado bajo condiciones normales y en caso de contingencias.

VI.10 Programa de reforestación activa – Medida de compensación

Considerando el fundamento legal con lo establecido en los artículos 14, 15, 16, 17 y 39 de la LFRA, y que dicha medida de compensación sea tangible y cuantificable, se ha optado por la realización de un **Programa de Reforestación Activa**, con especies nativas y/o que cuenten con características restauradoras de las condiciones del medio ambiente.

El artículo 17 de la LFRA indica que la compensación se deberá hacer en el ecosistema o región ecológica donde se hubiese ocasionado el daño, además, en cumplimiento puntual a lo referido en el artículo antes mencionado, el ecosistema donde se llevó a cabo el daño es un ecosistema urbano parcialmente afectado, por ello, con el objetivo de aportar un beneficio ambiental al sitio o región donde se llevó a cabo el daño, se propone lo siguiente:

Se llevará a cabo una 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.

La plantación se ubicará en un polígono que abarca las áreas de suelo natural del proyecto, así como la playa colindante, ya que así, la plantación tendrá una mejor vigilancia y mantenimiento diario, e incluso se pudiera implementar el riego para una mayor efectividad de crecimiento. **La superficie a plantar es de 427.7 m² (superficie equivalente a la superficie de obras existentes), con al menos 19 individuos de la especie *Cocos nucifera* (palma cocotera)**. Esto con el propósito de restituir parcialmente las funciones ecológicas afectadas, tomando en cuenta que esta especie se adapta perfectamente al suelo de arena y a la salinidad existente. Esta medida contribuirá a incrementar la cobertura vegetal, favorecer la captura de carbono, proporcionar refugio y alimento para la fauna local, mejorar la infiltración de agua al suelo y fortalecer el valor paisajístico del entorno.

La especie *Cocos nucifera* no es nativa de la región; sin embargo, se encuentra ampliamente naturalizada en las zonas costeras del Pacífico mexicano, presentando alta adaptabilidad a condiciones de salinidad, suelos arenosos y exposición a vientos marinos, por lo que su uso en el proyecto se considera viable con fines paisajísticos, sin comprometer la funcionalidad ecológica del sitio.

Por lo anterior, la medida de compensación propuesta guarda una relación proporcional con la superficie impactada y representa una acción concreta para compensar parcialmente la pérdida de servicios ambientales ocasionada por las obras existentes, en concordancia con lo establecido en el artículo 15 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Como se mencionó anteriormente, la plantación se ubicará en un polígono que abarca las áreas de suelo natural del proyecto, así como la playa colindante, ya que así, la plantación tendrá una mejor vigilancia y mantenimiento diario, e incluso se pudiera implementar el riego para una mayor efectividad de crecimiento. A continuación, se presentan imágenes del área propuesta para llevarse a cabo este Programa de Reforestación Activa:



Imagen VI.2 *Imagen satelital del polígono a reforestar con respecto al Área de Estudio*

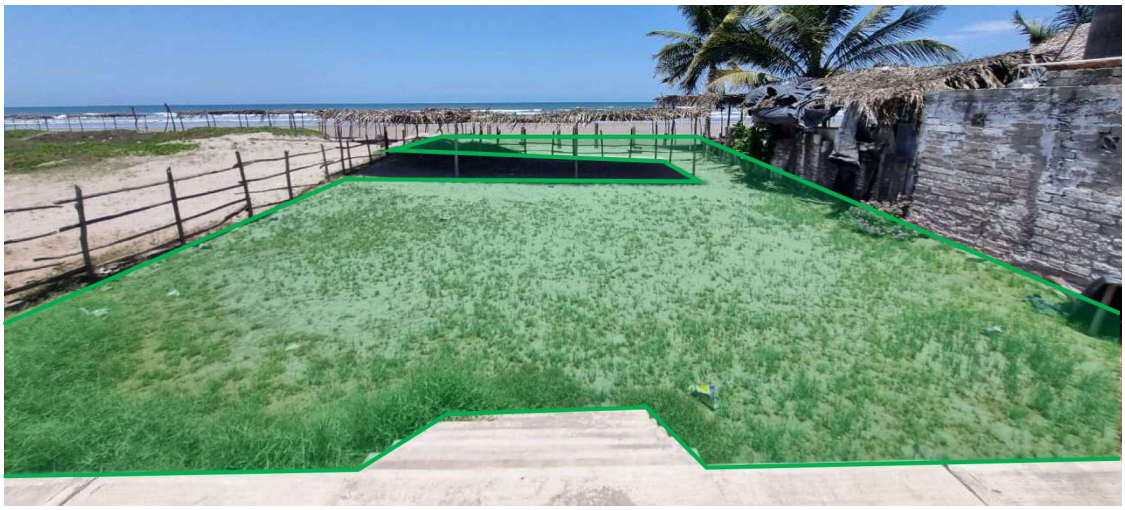




Imagen VI.3 *Fotografías del polígono a reforestar.*

La siguiente tabla corresponde al cuadro de construcción de la ubicación exacta del polígono a reforestar:

Tabla VI.3 *Cuadro de construcción de polígono a reforestar*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE POLÍGONO A REFORESTAR						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,474,336.59	429,575.70
1	2	S 17°05'53.71" E	6.218	2	2,474,330.65	429,577.53
2	3	S 72°54'06.29" W	1.5	3	2,474,330.21	429,576.09
3	4	S 17°05'53.71" E	1.77	4	2,474,328.52	429,576.61
4	5	N 72°54'06.29" E	1.5	5	2,474,328.96	429,578.05
5	6	S 17°05'53.71" E	6.362	6	2,474,322.88	429,579.92
6	7	S 73°18'43.54" W	10.7	7	2,474,319.81	429,569.67
7	8	N 17°05'53.71" W	11.508	8	2,474,330.80	429,566.29
8	9	S 73°01'10.55" W	7.4	9	2,474,328.64	429,559.21
9	10	S 17°05'53.71" E	11.502	10	2,474,317.65	429,562.59
10	11	S 72°54'37.64" W	17.962	11	2,474,312.37	429,545.42
11	12	N 16°34'43.10" W	14.351	12	2,474,326.13	429,541.33
12	1	N 73°03'45.31" E	35.932	1	2,474,336.59	429,575.70
SUPERFICIE = 427.742 M²						

A continuación, se presenta una imagen con la distribución de cada individuo de *Cocos nucifera* con respecto al polígono a reforestar.

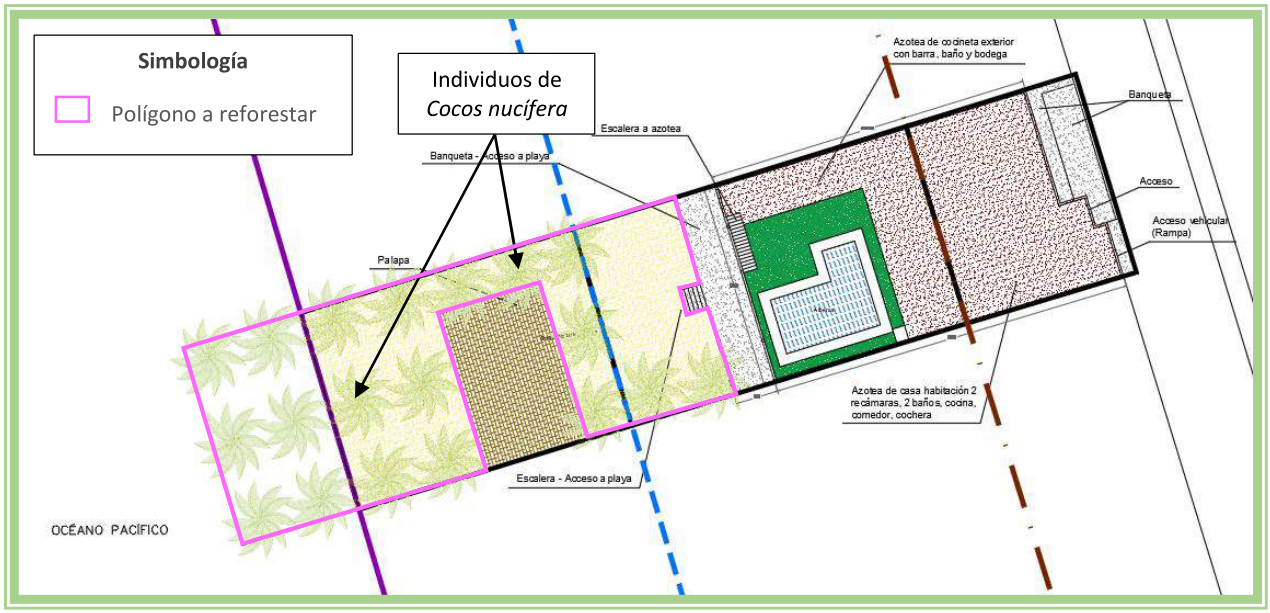


Imagen VI.4 *Distribución de cada individuo de Cocos nucifera con respecto al polígono a reforestar.*

Se presenta la ficha técnica de la especie propuesta para la medida de compensación – reforestación, según información publicada por la CONABIO:

Tabla VI.4 *Ficha técnica de la* palma cocotera (*Cocos nucífera)*



Nombre común: Palma cocotera

Nombre científico: *Cocos nucifera*

Familia: Aracaceae

Tribu: Cocoseae

Categoría NOM-059-2010: No aplica

Forma de vida: Palmera

Descripción: Es una palmera que crece hasta 30 metros de altura con tronco de color gris a marrón, con cicatrices que dejan las hojas viejas al desprenderse. Las hojas de color verde amarillento pinnadas de 4 a 6 metros de largo. Raíces fibrosas, largas, delgadas y fasciculadas.

Inflorescencia de 1 metro de largo, las flores agrupadas en panículas de color amarillo son poligamomonoecias, con las flores masculinas y femeninas en la misma inflorescencia. El florecimiento ocurre continuamente, con las flores femeninas produciendo las semillas. La fruta desde el punto de vista botánico es una drupa, no una nuez, es de color verde o amarilla y marrón al madurar de forma ovoide de unos 25 cm de longitud y puede pesar 2,5 kilos, mesocarpio marrón fibroso y endocarpio leñoso de color marrón con tres hoyos. Una sola semilla unida al endocarpio, pulpa blanca y líquido comestible.

Distribución: Se distribuye ampliamente en el trópico del planeta, en América desde ambas costas de Estados Unidos de América y México hasta Sudamérica y las Antillas.

Hábitat: Se desarrolla en zonas costeras bajas, desde el nivel del mar hasta unos 300 m de altitud. Prefiere suelos arenosos, bien drenados y con alta humedad ambiental. Es común en playas, dunas costeras y márgenes de esteros o lagunas con influencia marina.

Reforestación. Puede emplearse en reforestación costera o restauración de playas para evitar la erosión y proporcionar sombra. Se usa más con fines ornamentales, turísticos o de producción (coco, aceite, fibra).

Tolerancia: Alta tolerancia a la salinidad (puede crecer cerca del mar). Sequía moderada, una vez establecida. Sensible al frío y heladas. Tolera suelos arenosos y pobres en nutrientes, siempre que haya buena disponibilidad de agua subterránea.

V.10.1 Metodología de plantación (reforestación)

Obtención de las plantas

Los ejemplares estarán en etapa juvenil, que tengan seis meses de edad y 40 cm de altura, que es cuando es el punto óptimo donde las plantas están listas para la siembra directa o a raíz desnuda (Carlson, 2004).

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 ¼ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas.

Es importante considerar que la compra de éstas se realizará por máximo una semana antes de que vayan a ser plantadas, para evitar el estrés al ejemplar y garantizar mayor sobrevivencia. Las especies a plantar serán obtenidas a partir de viveros de la región, con el objeto de no estresar a la planta con el cambio de clima al momento de ser plantada.

El transporte de la planta, debe ser en vehículo de doble rodado y cobertura con lona, además con diferentes compartimientos para evitar el estrés de las plantas durante el traslado que debe llevarse a cabo en menos de 3 horas. Dicho lo anterior, la compra de los individuos se realizará en un vivero cercano al polígono de plantación y que tenga disponible las especies requeridas. Para evitar que los costos se eleven demasiado, el traslado no debe ser superior a 50-60 Km del vivero.

Climograma

Considerando la ubicación del sitio a reforestar y realizando el cálculo de la evapotranspiración por medio del segundo método de Thornthwaite, se obtuvo que la evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 21 cm, por lo que la humedad en el suelo se conserva en gran medida, lo que las convierte en tierras fértiles para el cultivo o plantaciones.

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

Se recomienda realizar la plantación en temporada de lluvias, por lo tanto, será en los meses de junio y julio, esto con el objeto de evitar en la medida de lo posible el gasto de agua en riego. Aunado a que, con las especies nativas o adaptadas a la región, el mantenimiento (riego) de éstos no será tan estricto.

La plantación se constituirá por medio de terrazas individuales, tal y como se contempla en el *Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales* de la Comisión Nacional Forestal. El principal objetivo de las terrazas individuales es capturar agua de los escurrimientos superficiales para aumentar la humedad disponible para las plantas.

Materiales y equipo para la plantación

Tabla VI.5 *Materiales y equipo para la plantación*

Materiales y equipo para la plantación	
Pala	GPS
Cintra métrica	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, ésta será delimitada y marcada para garantizar su sobrevivencia, después se procede con la preparación del sitio.

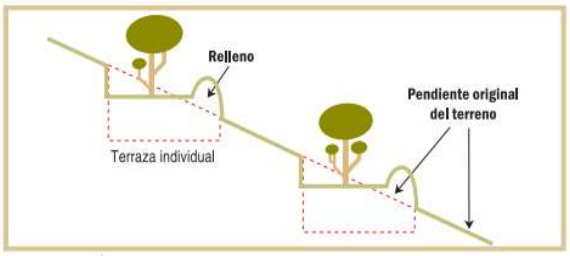
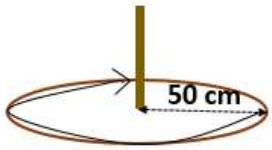
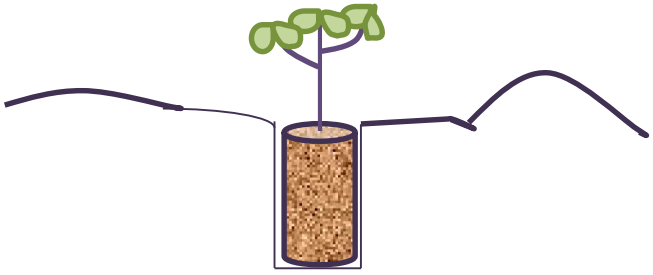
Preparación del terreno

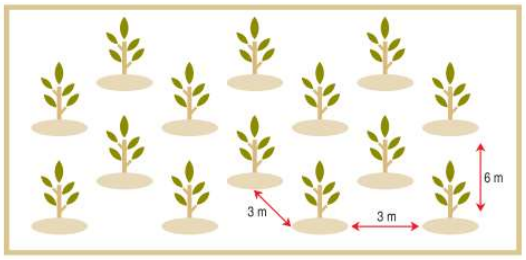
Si se realiza una plantación en un sitio con mucha maleza, el ejemplar que se vaya a plantar no podrá tener un buen desarrollo, ya que tendrá que luchar por los recursos de nutrimentos, hídricos, así como de radiación solar

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 5 m por cada árbol.

Tabla VI.6 *Procedimiento para la plantación*

1er paso	Las terrazas individuales se deben alinear en curvas a nivel y separarse de acuerdo con la pendiente y densidad de plantas que requiere cada especie  ***Imagen VI.5*** *Sección transversal de terrazas individuales*
2ndo paso	Se marca el área de la terraza, debe tener como mínimo 1 metro de diámetro y al menos 10 cm de profundidad de corte. (Método opcional de trazado de la terraza: posicionar una estaca en el centro donde irá el ejemplar y con una cuerda de 50 cm de largo realizar un círculo alrededor de ésta) (Ver ***Imagen VI.6***)  ***Imagen VI.6*** *Método de delimitación de la terraza individual*
3er paso	Se excava el suelo formando una terraza como se muestra en la imagen del paso 1, de tal manera que la terraza pueda almacenar un espejo de agua de 10 cm y el piso de la misma quede a contracorriente.
4to paso	La apertura de la cepa para plantar el ejemplar se realizará de acuerdo con el diámetro del cepellón, la profundidad deberá ser en función al tamaño de la raíz que tenga el ejemplar, de tal manera que éste quede justo a la altura de la superficie, esto con el objeto de garantizar el mejor desarrollo de la raíz. Se integrará en las cepas una porción de sustrato, para garantizar el crecimiento y sobrevivencia de la planta.  ***Imagen VI.7*** *Apertura de cepa para plantación*

	Se debe cuidar que durante la plantación y una vez que se remueve la bolsa que contiene la planta, a la raíz del ejemplar no le entre mucho oxígeno, para evitar que se muera y al igual, garantizar su sobrevivencia. También es importante revisar que las raíces no estén enredadas; en caso de que así se encuentren, se deberá cortar el fondo de la bolsa con dos cortes laterales, en el sentido de la costura de la bolsa, ya sea con una navaja o con cúter. Se debe agregar el sustrato correspondiente (mezcla previa elaborada con insumos de abono, enraizante, insecticidas y sustrato) para garantizar aún más el crecimiento de la planta.
5to paso	Con el producto de la excavación se construye un bordo aguas abajo, en forma de media luna, para conducir los escurrimientos hacia las demás terrazas de las curvas de nivel aguas abajo. El bordo se compacta y suaviza para proporcionar estabilidad y facilitar la instalación de vegetación arriba del mismo.  ***Imagen VI.8*** *Ejemplo de Terraza Individual*
6to paso	La siguiente terraza se excava a la distancia prevista para la plantación (5 m), procurando que su arreglo sea en "tresbolillo".  ***Imagen VI.9*** *Plantación con arreglo "tresbolillo"*

Mantenimiento

Para ambas plantaciones se deberá dar un mantenimiento continuo durante 1 a 5 años mediante riego, además se verificará las condiciones del individuo, que éste 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.

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, se 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.

Además, se llevará a cabo 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 de este 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.

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

Para comprobar que la aplicación de esta medida de compensación haya sido efectiva, se llevará a cabo un **Programa de Vigilancia Ambiental**, en donde se llevarán a cabo informes con periodos asignados por la SEMARNAT, sobre la evolución de la reforestación.

Cronograma de actividades

El presente cronograma indica los tiempos y las actividades para la realización de la reforestación como medida de compensación por los daños ocasionados por las obras y actividades motivo de esta MIA.

El presente cronograma indica los tiempos y las actividades para la realización de la reforestación.

Tabla VI.7 *Programa de actividades de la reforestación*

Programa de actividades de la reforestación																
Etapa/Actividad	**Mes**												**Año**			
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**2**	**3**	**4**	**5**
Preparación para la plantación																
Acondicionamiento del terreno																
Marcación																
Apertura de cepas																
Obtención de la planta																
Reforestación																
Preparación del sustrato																
Plantación																
Realización de las terrazas																
Mantenimiento (limpieza, retiro de RSU, protección contra plagas, apertura de canales)																
Monitoreo																
Informes																

Recursos humanos

El trabajo será supervisado por un especialista en la materia de biología, agronomía o forestal con experiencia en plantaciones y uno o dos ayudantes.

Tabla de monitoreo de crecimiento

Tabla VI.8 *Ejemplo de tabla de monitoreo de crecimiento*

Especie:		**Sitio:**	**Fecha:**		
# Planta	**Altura (cm)**	**# de hojas**	**# de nodos**	**Estado (viva o muerta)**	**Observaciones**
1					
2					
3					
4					
5					

ÍNDICE

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....2
VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas: 3
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 incluyendo las medidas de mitigación: 4
VII.4 Pronóstico ambiental..... 5
VII.5 Evaluación de alternativas..... 6
VII.6 Conclusiones..... 6

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 este se inserta, han sido sistemáticamente transformados. Sólo algunas áreas, por su difícil acceso, conservan sus características originales; no obstante, 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:

- El proyecto contempla las actividades de operación y mantenimiento de una casa habitación unifamiliar de descanso con una capacidad para 8 personas.
- Se cuenta con la Resolución Administrativa No. PFPA/24.5/3S.4/0007/2025/0086 con fecha de 6 de agosto del 2026, emitida por la PROFEPA, por la existencia de obras y actividades sin contar con autorización en materia de impacto ambiental.
- El predio abarca parte de la Zona Federal Marítimo Terrestre, Terrenos Ganados al Mar y propiedad privada de la localidad de Playa Novillero, con una superficie total de 819.174 m^2.
- Como antecedente, se cuenta con el Título de Concesión DGZF-203/14, expediente 421/NAY/2014, expedido a favor de la C. Patricia Enríquez Jáuregui. Derivado de su fallecimiento, se promoverá la obtención de un nuevo título de concesión ante la DGZF de la SEMARNAT por el C. Sergio Armando López López, viudo de la titular, trámite que será ingresado de manera simultánea a la presente MIA-P.
- La parte del predio del proyecto donde se encuentran las obras antes mencionadas, se localizan en una zona clasificada con uso de suelo de tipo Asentamientos Humanos; asimismo, el resto del predio, el cual no presenta obras, se ubica dentro de un polígono identificado como Vegetación de Dunas Costeras, de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII (2018) del INEGI.
- El uso de suelo que abarca el predio del proyecto, según el PMOTDU de Tecuala es de tipo: CS2. "Comercio y Servicios Impacto Bajo".
- Se instalará una PTAR formada por 1 biodigestor autolimpiable de 3,000 litros, trampa de grasas, pozo de absorción y registro de lodos; misma que se conectará con la instalación sanitaria general del proyecto, ya que la localidad de Playa Novillero, no cuenta con red de drenaje público.

- La dotación de agua potable se realiza mediante un contrato con el servicio público de OROMAPAS.
- No se generan emisiones a la atmósfera importantes de gases de efecto invernadero por fuentes fijas.
- No se contempla ni se realizó remoción de vegetación forestal, por el contrario, se llevará a cabo una plantación arbórea en una superficie de 427.7 m^2 con 19 individuos de palma cocotera (*Cocos nucifera*).
- Se llevarán a cabo metodologías para la separación, almacenamiento, reutilización y disposición de los RSU (Residuos sólidos urbanos) y los RME (Residuos de Manejo Especial).
- En concordancia con las características del proyecto y del entorno donde se pretende desarrollar, se implementarán las medidas de prevención, mitigación y compensación, necesarias para evitar, reducir o contrarrestar los posibles impactos ambientales derivados de las distintas etapas del mismo. Aunado a lo anterior, se establecerá un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), mediante el cual se dará seguimiento y verificación al cumplimiento de dichas medidas, con el objetivo de asegurar su correcta aplicación y eficacia durante la operación y el mantenimiento del proyecto.

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas:

Por sus características físicas y actividades a desarrollar, el proyecto no impactará de manera significativa el medio ambiente, tomando en cuenta que, como ya se ha venido mencionando, el Área de Estudio tiene décadas ya impactado por actividades habitacionales, turísticas y comerciales. Por ello, en caso de no llevar a cabo el proyecto, ambientalmente no existiría un cambio sustancial en el área, ni de manera positiva, ni negativa.

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

De la evaluación de los impactos ambientales referidos en el ***Capítulo V*** y ***VI*** de la presente MIA, se determinó que las principales afectaciones negativas se limitarán al Área de Influencia del proyecto.

En caso de que, en las etapas del proyecto no se vigile, ni se llevara a cabo ninguna medida de mitigación ni prevención, el impacto ambiental pudiera multiplicarse con acciones como la contaminación del suelo, la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, principalmente, esto mediante fugas en la instalación sanitaria o descargas de aguas residuales al suelo sin un previo tratamiento o posibles derrames de sustancias tóxicas domésticas. En el caso de que no se contemplara el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos, la zona se cubriría de RSU contaminando el suelo y los cuerpos

de agua superficiales o subterráneos, o estos fueran quemados, mermando y contaminando las condiciones atmosféricas y paisajísticas, así como también, se afectaría el hábitat de las especies de fauna y las condiciones de vegetación que actualmente existen; así como otros impactos que juntos pudieran provocar un daño importante al medio ambiente en el Área de Influencia.

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

Con base en la caracterización del sistema ambiental y la identificación de impactos potenciales, el presente apartado describe el escenario ambiental esperado durante la etapa de operación del proyecto, considerando la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental propuestas.

De acuerdo con la metodología de evaluación de impacto ambiental, el pronóstico integra la dinámica resultante de los impactos residuales, incluyendo aquellos no mitigables, así como los mecanismos de autorregulación del ecosistema. En este sentido, se prevé que, durante la operación del proyecto, las interacciones con el medio ambiente serán de **baja magnitud, localizadas y controladas**, debido principalmente a la naturaleza del proyecto y a la implementación de medidas ambientales específicas.

A continuación, se presenta un escenario ambiental por componente, incluyendo las medidas de mitigación:

Aire

Durante la operación no existirán fuentes fijas relevantes de emisión. Las emisiones generadas serán mínimas y asociadas principalmente a actividades domésticas (uso de gas, movilidad vehicular ocasional), por lo que la calidad del aire se mantendrá sin cambios apreciables respecto al escenario actual.

Agua

La instalación y utilización de un sistema de tratamiento de aguas residuales, reduce significativamente la carga contaminante. En este escenario, no se prevé afectación a cuerpos de agua superficiales o subterráneos, siempre que el sistema opere adecuadamente. Los lodos generados serán manejados conforme al programa de residuos de manejo especial, la adecuada disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como el programa de manejo de sustancias potencialmente contaminantes, evitarán la infiltración de lixiviados o sustancias peligrosas, evitando riesgos de contaminación.

Suelo

El suelo no presentará alteraciones significativas durante la operación, ya que no se contemplan actividades intensivas ni cambio de uso adicional. La adecuada disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como el programa de manejo de sustancias potencialmente contaminantes, evitarán la infiltración de lixiviados o sustancias peligrosas.

Componente flora y fauna

Dado que el proyecto no contempla remoción de vegetación y considera la plantación de palmas cocoteras (*Cocos nucifera*), el impacto sobre la flora será nulo o incluso positivo a nivel local. La fauna presente en la zona no se verá afectada de manera significativa, ya que no se generan barreras, ruido excesivo ni cambios sustanciales en el hábitat. La perturbación será mínima y compatible con el entorno, además, se llevarán a cabo medidas especiales para el cuidado de especies de la tortuga marina.

Paisaje

El paisaje experimentará una modificación puntual debido a la presencia de infraestructura; sin embargo, al tratarse de una vivienda de baja densidad, esta alteración será compatible con el entorno de la localidad de Playa Novillero y no generará fragmentación visual significativa. Las medidas de orden y limpieza, así como el mantenimiento del predio y la reforestación - medida de compensación, favorecerán la integración paisajística.

Componente socioeconómico

El proyecto tendrá un impacto positivo a nivel local, asociado a la ocupación del predio, generación de servicios y mantenimiento, sin generar presión significativa sobre la infraestructura existente.

VII.4 Pronóstico ambiental

Considerando la correcta aplicación de las medidas de mitigación, prevención y manejo ambiental, se prevé que el escenario futuro con el proyecto en operación será ambientalmente viable, con impactos negativos mínimos, controlables y no acumulativos. El sistema ambiental tenderá a mantenerse en condiciones similares a las actuales, con ligeras modificaciones localizadas, predominando la estabilidad del entorno debido a la baja intensidad de uso y a la implementación de acciones orientadas a prevenir, reducir o compensar los impactos ambientales.

En términos generales, el proyecto es compatible con la vocación del sitio y no compromete la integridad de los componentes ambientales presentes en el Área de Influencia.

VII.5 Evaluación de alternativas

No se consideran alternativas, ya que los impactos ambientales y sociales que pudiera ocasionar serían mayores o similares en otra área, ya que este sitio no se ubica dentro de un Área Natural Protegida y/o tampoco se encuentra dentro de un ecosistema forestal; por el contrario, este se encuentra con un uso de suelo de tipo Asentamiento Humano y Vegetación de Dunas Costeras, según el INEGI.

Además, la selección del sitio por parte del promovente es crucial, ya que este prioriza la ubicación cercana al mar, con las condiciones ambientales y sociales que la localidad de Playa Novillero provee.

Como se mencionó anteriormente, algunas de las más importantes características por las que se seleccionó el sitio son las siguientes:

- Área de asentamientos humanos con desmontes previos, servicios turísticos y comerciales cercanos.
- Existencia de servicios públicos.
- Existencia de infraestructura pública.
- Ausencia de vegetación forestal.
- Colindancia con la playa.
- Topografía plana.
- Usos suelo de tipo "Comercio y Servicios" según el PMOTDU y "Asentamientos Humanos" según el INEGI.

VII.6 Conclusiones

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, permitió identificar, describir y evaluar los impactos ambientales derivados de la continuidad de la operación y mantenimiento del proyecto.

Del análisis de las características físicas, biológicas y socioeconómicas del Área de Influencia, así como de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable, ya que las obras y actividades motivo de esta MIA se desarrollarán sobre un sitio previamente intervenido y destinado al uso de "Comercios y Servicios" según el PMOTDU del municipio de Tecuala, sin implicar cambios significativos en las condiciones ambientales existentes ni la afectación directa de ecosistemas de alta fragilidad.

Los impactos ambientales identificados corresponden, en su mayoría, a efectos temporales, puntuales, de baja a moderada magnitud y susceptibles de ser prevenidos, mitigados o compensados mediante la aplicación de las medidas establecidas en el *Capítulo VI*, entre las que destacan el manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, el tratamiento de las aguas residuales, el control de emisiones ruido, la prevención de la contaminación del suelo y cuerpos de agua, el uso eficiente del agua y la energía, así como la reforestación con especies de importancia para la región y la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental.

Asimismo, el proyecto incorpora criterios de sostenibilidad mediante el aprovechamiento de energías renovables, el empleo de tecnologías ahorradoras de agua y energía, la adecuada gestión de los residuos generados y la aplicación de acciones orientadas a minimizar el consumo de recursos naturales y la generación de contaminantes.

Desde el punto de vista social y económico, la continuidad de la operación del proyecto contribuirá a la generación y conservación de empleos directos e indirectos, al fortalecimiento de la actividad turística y al incremento en la demanda de bienes y servicios de proveedores locales, favoreciendo la economía del municipio de Tecuala y su zona de influencia.

Con base en la evaluación integral realizada, se concluye que el proyecto es técnica y ambientalmente factible, toda vez que los impactos ambientales negativos identificados no comprometen la estabilidad ni el funcionamiento de los ecosistemas presentes y pueden mantenerse dentro de niveles aceptables mediante la correcta implementación de las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento propuestas. Por lo anterior, se considera que la ejecución del proyecto es compatible con las características ambientales del sitio y con los instrumentos normativos aplicables, representando una alternativa viable para fortalecer la oferta turística de la región bajo criterios de responsabilidad ambiental y de desarrollo sustentable.

ÍNDICE

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 2
VIII.1 Documentación: 2
VIII.2 Fotografías 2
VIII.3 Planos 2
VIII.4 Instrumentos utilizados 2
VIII.5 Bibliografía 3

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.1 Documentación:

1. Copia certificada de la identificación oficial del promovente.
2. Copia simple del documento que acredita la legal propiedad del predio.
3. Copia simple del título de concesión anterior.
4. Copia simple del comprobante de pago del servicio público de energía eléctrica.
5. Copia de la resolución administrativa de PROFEPA.
6. Estudio de Daños Ambientales.
7. Programa de vigilancia ambiental.
8. Ficha técnica del biodigestor auto-limpiable.

VIII.2 Fotografías

1. Anexo Fotográfico.

VIII.3 Planos

1. Plano de polígonos del proyecto.
2. Plano de distribución de obras actuales.

VIII.4 Instrumentos utilizados

- **Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tecuala, Nayarit.**

- **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 permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

- **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 Federal de Responsabilidad Ambiental
- Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN), INEGI.
- Secretaria de Economía. (https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/tecuala?redirect=true)
- Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA 8.0)
- Guía de aves canoras y de ornato; Instituto Nacional de Ecología.
- 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.
- 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.
- Manual De Plantación De Árboles En Áreas Urbanas: Andrea Alvarado Ojeda, Felipe Guajardo Becchi, Simón Devia Cartes.
- Naturalista, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en línea: http://www.naturalista.mx/.
- 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.conabio.gob.mx/informacion/gis/
- Mapa Digital de México https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/
- SIGEIA https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia