Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

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

Partes o secciones clasificadas: Páginas 7, 8, 16, 17, 34.

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

Firma del titular: Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Administración e Innovación."

Fecha de clasificación y número de acta de sesión: Resolución **105/2019/SIPOT ART 69 FRACC. VII**, en la sesión celebrada el **05 de JULIO de 2019.**

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 Duración del proyecto 5

I.2 Datos generales del promovente 7

I.2.1 Nombre o razón social 7

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 7

I.2.3 Datos del representante legal 7

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 7

I.3 Datos del responsable técnico del estudio 7

I.3.1 Nombre del responsable técnico del documento técnico unificado en materia de impacto ambiental 7

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico 7

I.3.3 Dirección del responsable técnico del documento 7

I.3.4 Contacto electrónico del responsable de la elaboración del estudio 7

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

El proyecto consiste en el desarrollo de un complejo habitacional que contará con tres edificios de departamentos que en conjunto sumarán 70 departamentos en una superficie aprovechable de 8,533.79m2 dentro de la superficie total del predio que consiste en 9,647.60m2 de acuerdo al instrumento legal 44,720. Los edificios tendrán una altura máxima de 5 pisos, contarán con 200 sitios de estacionamiento en un sótano. En cada edificio se contará con amenidades como gimnasios, lobby, albercas entre otras amenidades para el disfrute de los habitantes. El área donde se emplazará el proyecto cuenta con la urbanización necesaria para la conexión con los servicios principales como el suministro de energía eléctrica, agua y vialidades de fácil acceso.

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto para el cual se presente la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular se denomina "**El Tizate**"

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará en la localidad de La Cruz de Huanacaxtle en el Municipio de Bahía de Banderas, en el estado de Nayarit.

La localización puntual del predio se encuentra en el extremo oeste de la zona urbana de La Cruz de Huanacaxtle y al este se localiza la localidad de Bucerías. El acceso al predio va desde la Carretera Tepic-Puerto Vallarta (Boulevard Riviera Nayarit) girando a la derecha pasando cuatro cuadras (600 metros aproximadamente) por el Camino Al Tizate a mano izquierda se encuentra el lote 6 rotulado con el numero 319 (**Plano I.1**)

Plano I. 1 Ubicación del Proyecto



Plano I. 2 Vías de acceso



I.1.3 Duración del proyecto

La ejecución del proyecto está planteada con base en diversas actividades y obras, las cuales se agruparon en tres etapas en función del momento en el cual serán ejecutadas, la primera es la etapa de preparación del sitio y la segunda etapa es la de construcción, en la cual se incluyen todas las actividades que son necesarias para obtener los resultados esperados por el proyecto. La tercera etapa es la de operación y mantenimiento, la cual incluye las actividades que se ejecutarán a consecuencia de la habitabilidad del proyecto por parte de los usuarios.

Se propone una duración de 24 meses para las actividades de preparación del sitio y la construcción, y posteriormente la operación.

Se tiene previsto que el proyecto se mantenga en operación aproximadamente 50 años y realizar el mantenimiento correspondiente para extender el tiempo de vida útil puesto que representa una oferta habitacional para la creciente población del municipio de Bahía de Banderas.

En la siguiente tabla se coloca el programa de trabajo que se proyecta para llevar a cabo el desarrollo de "El Tizate". Se tiene contemplado que la preparación del sitio dure alrededor de 16 meses aproximadamente, la etapa de construcción se extienda hasta los 24 meses y para la etapa de operación se utiliza un estándar de vida útil superior a los 50 años.

A continuación, se señala el tiempo requerido para cada una de las actividades correspondientes por cada etapa (**Tabla I.1**).

Tabla I. 1 Cronograma de actividades del proyecto El Tizate

CLAVE	ACTIVIDAD	MESES																							50 AÑOS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	
P1	Inversión económica																								
P2	Contratación de Personal																								
P3	Platica de asesoramiento al personal en materia ambiental																								
P4	Instalación de obras provisionales																								
P5	Trazo y delimitación del área de despalme																								
P6	Recorridos de acuadrilla de vigilancia																								
P7	Rescate y reubicación de fauna																								
P8	Desmonte																								
P9	Despalme																								
P10	Manejo de residuos vegetales																								
P11	Cortes y excavaciones																								
P12	Rellenos y nivelación del terreno																								
P13	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligrosos																								
C1	Obra negra																								
C2	Inst. de redes generales de servicios																								
C3	Acabados																								
C4	Inst. de áreas verdes																								
C5	Manejo de RSU y RME																								
C6	Desinstalación de obras y limpieza general																								
O1	Contratación de personal de la región																								
O2	Operación de edificios																								
O3	Mantenimiento general del proyecto																								
O4	Mantenimiento de áreas verdes																								
O5	Consumo de agua																								
O6	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos																								
O7	Limpieza de la playa y canal pluvial																								

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales. (**Anexo I.1**).

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales. (**Anexo I.2**)

I.2.3 Datos del representante legal

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales. (**Anexo I.3**)

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

I.3 Datos del responsable técnico del estudio

I.3.1 Nombre del responsable técnico del documento técnico unificado en materia de impacto ambiental

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

I.3.3 Dirección del responsable técnico del documento

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

I.3.4 Contacto electrónico del responsable de la elaboración del estudio

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

declaro que de conformidad a lo establecido en el Artículo 35BIS-1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, bajo protesta de decir verdad, suscribo que los resultados de la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto denominado "El Tizate", se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales identificados en el presente estudio.

ATENTAMENTE

_____

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

II.1 Información general del proyecto 2

II.2 Naturaleza del proyecto 2

II.2.1 Objetivo y justificación del proyecto 4

II.2.2 Ubicación física y selección del sitio 5

II.2.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 8

II.2.4 Inversión requerida 8

II.2 Características particulares del proyecto 9

II.2.1 Dimensiones del proyecto 9

II.2.2 Representación gráfica regional 21

II.2.3 Preparación del sitio y construcción 25

II.2.4 Operación y mantenimiento 33

II.2.5 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 35

II.2.6 Programa de trabajo 35

II.2.7 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 37

II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto 38

II.3 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmosfera 38

II.3.1 Residuos 43

II.4 Localización del proyecto respeto de las Áreas Naturales Protegidas, Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias o Regiones Marinas Prioritarias 45

II.4.1 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) 48

II.4.2 Regiones Marinas Prioritarias (RMP) 50

II.4.3Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) 52

II.4.4 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) 54

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto corresponde a la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular de acuerdo al artículo 28 fracción X de la LGEEPA y al artículo 11 del RLGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, donde se establece lo siguiente:

> ***"Artículo 11.-*** *Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:*
>
> ***I.*** *Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;*
>
> ***II.*** *Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;*
>
> ***III.*** *Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*
>
> ***IV.*** *Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

"En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad par ticular ."

Debido a que el proyecto se encuentra dentro de la categoría de construcción y operación de una torre habitacional dentro de una zona costera la cual no se considera en las fracciones del Artículo 11 se prosiguió a realizar un Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.

II.2 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de tres torres habitacionales para brindar un sitio el cual asegure el descanso y la recreación de los residentes. Asimismo, este proyecto deberá

encontrarse en concordancia con la planeación urbana municipal y en equilibrio con el medio natural que lo rodea, implementando tecnologías sustentables para su construcción y operación.

El proyecto se caracteriza principalmente por la implementación de 70 departamentos, los cuales se distribuirán en tres torres de las cuales 2 tendrán de cinco niveles y uno de tres niveles, contarán con lobby, spa, gimnasio, albercas áreas comunes y estacionamiento con 200 cajones lugares de estacionamiento distribuidos en un sótano, el predio donde se desarrollará el proyecto tiene una superficie de escritura 9,647.59 m^2, sin embargo esta superficie se modificó debido a la modificación de la Zona Federal Marítimo Terrestre que de acuerdo a la nueva delimitación publicada en 2018, el predio tiene un área utilizable de 8,533m^2. Así mismo, se tienen condiciones naturales que a continuación se mencionan, y una tendencia de desarrollo de proyectos de las mismas características dentro de la zona.

Las fases para desarrollar el proyecto se distribuyen como a continuación se describe:

Proyecto “Torre 100” habitacional 49 departamentos distribuidos en 5 niveles
Proyecto “Torre 200” habitacional de 11 departamentos distribuidos en 3 niveles
Proyecto “Torre 300” Torre Habitacional cuenta con 10 departamentos distribuidos en 5 niveles

- Atender la creciente demanda de espacios para vivienda y desarrollo turístico, con áreas para el esparcimiento y la recreación.
- Realizar un desarrollo habitacional que cumpla con la totalidad de la normatividad establecida por la legislación en materia ambiental, así como de los planes de urbanización local, para reducir al máximo los impactos negativos que generan las actividades antropogénicas, con el fin de mediar las alteraciones que sufrirá el entorno natural y procurar una armonía entre el desarrollo urbano planificado y el medio natural. Tomando en consideración las vistas naturales, temperaturas durante las diferentes épocas del año, vientos dominantes, orientaciones y el uso de materiales para lograr espacios habitacionales de la mayor calidad humana posible.
- Contribuir con los programas nacionales en materia de desarrollo económico mediante la generación de oportunidades de inversión

II.2.1 Objetivo y justificación del proyecto

Objetivo

Este proyecto tiene como objetivo la implementación de departamentos habitacionales en el área urbana de La Cruz de Huanacaxtle en un área que cuenta con la urbanización necesaria para la conexión con los servicios principales como el suministro de energía eléctrica, agua y vialidades de fácil acceso.

Justificación

Según el Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland) el concepto "Desarrollo Sustentable" se define como: "***Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades***".

En 1991 la Segunda Estrategia Mundial de la Conservación de la IUCN, conjuntamente con el PNUMA y el WWF (1991), dio origen al siguiente antecedente:

En el documento "Cuidar la Tierra" se define al desarrollo sustentable como: "***la mejora en la calidad de vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan***". Así, el producto de un desarrollo de este tipo es una "economía sostenible" entendiéndola como aquella que logra mantener la base de recursos naturales y puede continuar desarrollándose mediante la adaptación y mejores conocimientos, organización y eficiencia técnica, y una mayor sabiduría.

El entendimiento de sustentabilidad y la capacidad de soporte adoptado por la UNESCO, incluye además de los factores culturales, elementos tales como población, recursos, tecnología y niveles de consumo. "La capacidad de soporte se define como el número de personas compartiendo un determinado territorio que puede sustentar, de forma que sea viable en el futuro, un determinado padrón material de vida valiéndose de energía y de otros recursos (incluyendo tierra, aire, agua y minerales), y de espíritu empresarial y de calificaciones técnicas y organizacionales. Nunca hay una solución única para la ecuación población/ recursos naturales, pues no es solamente la población quien determina la presión sobre los recursos (y los potenciales efectos ecológicos asociados) sino

también el consumo individual, que a su vez es determinado por el sistema de valores y por las percepciones de estilo de valores y de estilo de vida" (UNESCO apud HOGAN, 1993, p.63).

La UNESCO (Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas) establece los Principios de una Sociedad Sustentable. De acuerdo con el Programa UNESCO "Educating for a Sustainable Future" (educando para un futuro sustentable) existen cuatro dimensiones de la sustentabilidad: social, ecológica, económica y política. Cada una de ellas trae aparejado un principio esencial. La sustentabilidad social se vincula con los valores, principios de la paz y la equidad; la ecológica con la conservación; la sustentabilidad económica con el desarrollo adecuado y la política con la democracia.

En relación a lo anterior, el proyecto "El Tizate" se considera como un Desarrollo Sustentable pues con la implementación de las acciones y obras descritas se cumple con dos puntos importantes para alcanzar un desarrollo sustentable, estas son: Mejora en la calidad de vida y satisfacer necesidades sin comprometer las posibilidades de las del futuro.

II.2.2 Ubicación física y selección del sitio

La selección del sitio se basó principalmente en la cercanía y disponibilidad de los servicios básicos para satisfacer las necesidades básicas de los usuarios. A continuación, los criterios considerados para la selección de sitio fueron:

1. Ubicación en la localidad

Se tomó en cuenta que el proyecto se ubicaría en un sitio con una localidad meramente turística y con una gran tendencia de desarrollo debido a que la naturalidad del proyecto es completamente habitacional con fines turisticos.

2. Ubicación respecto a la zona urbana

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto "**El Tizate**" se encuentra inmerso en la zona urbana de La Cruz de Huanacaxtle, misma que cuenta con los servicios básicos e infraestructura para el desarrollo del proyecto.

3. Factibilidad técnica, social y económica

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los estudios de factibilidad técnica, social y económica. La dinámica de crecimiento poblacional y turístico en la localidad de La cruz de Huanacaxtle que su vez es colindante con la localidad de Bucerías ha aumentado en gran manera, debido a la tendencia de desarrollo turístico con que cuenta ambas localidades y los requerimientos laborales de la misma.

4. Terreno colindante al mar

Debido a que el proyecto es de una índole turística un terreno colindante al mar le da una valoración mucho más alta debido a que la calidad paisajística es muchísimo más alta que un terreno que no se encuentra colindante la costa. En este caso el predio donde se pretende realizar el proyecto cuenta con una colindancia al mar dando un valor agregado a esté proyecto.

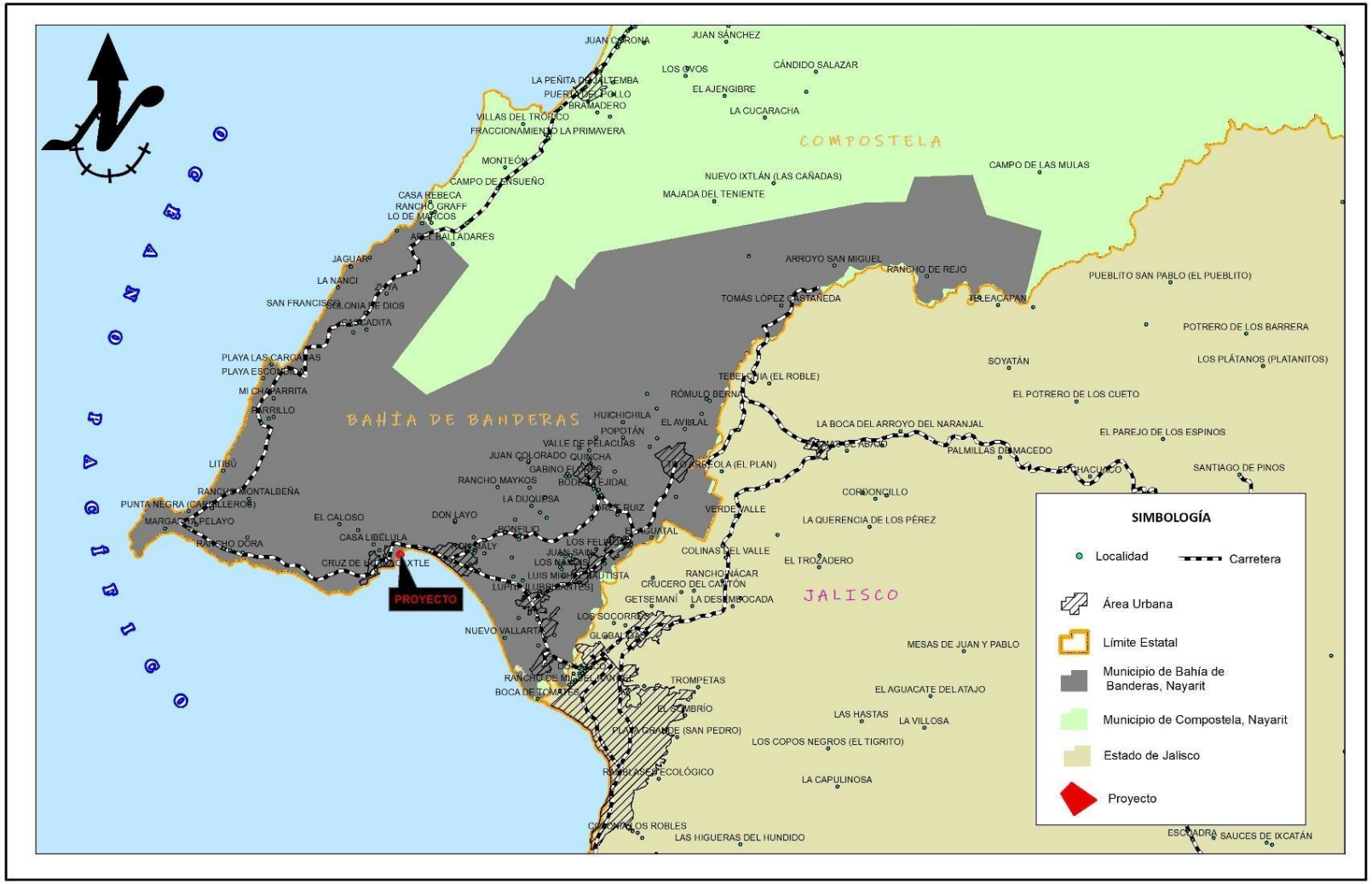
5. Vías de comunicación

Uno de los aspectos más importantes en un proyecto son las vías de comunicación ya que un fácil acceso al complejo turístico aumenta el poder de adquisición de cada unidad habitacional. El área del proyecto cuenta con una vialidad colindante denominada Playa Los Picos, misma que cuenta con la sección vial adecuada para soportar la afluencia vial que traerá consigo el proyecto, asimismo, esta vialidad cuenta con intersecciones con vialidades de mayores magnitudes como el Boulevard Riviera de Nayarit (Carretera Federal 200 Vallarta, Tepic) las cuales hacen la comunicación entre localidades más eficiente.

El proyecto denominado El Tizate se pretende desarrollar en Av El Tizate No. 319, lote 6 del fraccionamiento residencial “Playa Las Palmas”, en la playa conocida como “El Tizate” en la localidad de La Cruz de Huanacaxtle, perteneciente al Municipio de Bahía de Banderas Nayarit. Esta propiedad se ubica a escasos 600m de la carretera federal 200 y el camino al Tizate.

Esto se localiza al suroeste del estado de Nayarit en el Municipio de Bahía de Banderas que colinda al norte con el Municipio de Compostela, al sureste Municipio de Puerto Vallarta en el estado de Jalisco.

Plano II. 1 Ubicación geopolítica del proyecto



II.2.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Como se mencionó en el apartado anterior, el proyecto se ubica en la localidad de La Cruz de Huanacaxtle a aproximadamente 1 km de la Marina de La Cruz de Huanacaxtle, asimismo, colinda con casas unifamiliares y complejos turísticos, por lo que presenta buenas condiciones de urbanización.

Figura II. 1 Condiciones de urbanización en el área de influencia



II.2.4 Inversión requerida

Se tiene previsto realizar una inversión de aproximadamente **Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales. que se estima se ejecuten durante un periodo de 24 meses. Es importante señalar que esta inversión es privada. Adicionalmente se coloca a continuación la Tabla II.1 donde se establece el cálculo aproximado del costo que se invertirá para la aplicación de las medidas de mitigación y compensación ambiental propuestas y descritas en el **capítulo VI**.

Tabla II. 1 resumen de costos de las medidas

NO.	MEDIDA	COSTO $MXN
1	Gerencia ambiental	**Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.
2	Plática de concientización ambiental	
3	Manejo de Residuos Sólidos Urbanos	
4	Rescate de nidos	
5	Delimitación de áreas para el acceso de maquinaria, equipo y materiales	

NO.	MEDIDA	COSTO $MXN
6	Uso de equipo de protección	**Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.
7	Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	
8	Limpieza de playa y canal pluvial	
9	Protocolo de atención a avistamiento de tortugas marinas	
10	Protocolo de atención a varamiento mamíferos marinos	
11	Señalización cuidado de fauna	
12	Conservación de suelos y zanjas de infiltración	
TOTAL		

La sumatoria de ambas cantidades otorga un costo total de inversión de **Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales. invertidos en el periodo en el que se pretenden llevar a cabo las etapas de preparación y construcción del proyecto.

II.3 Características particulares del proyecto

II.3.1 Dimensiones del proyecto

El área donde se desarrollará El Tizate consiste en una superficie del predio establecido en las escrituras de propiedad de en total 9,647.59m^2; sin embargo de acuerdo a las zonas marítimo terrestres publicadas en 2018, el área utilizable en el predio corresponde a 8,533.79 m^2 el desplante para la edificación será de 2,448.60m^2 (que considera la superficie de la huella de las edificaciones de las torres, club de playa y caseta de vigilancia) cuyas superficies específicas se describen en la **Tabla II.2** y a continuación se presenta de manera gráfica en el (**Plano II.1**).

Tabla II. 2 Componentes del Proyecto

Elemento	Superficie (m^2)
Áreas verdes	3,794.88
Huella de edificación (torres)	2,448.60
Albercas	158.00
Áreas comunes	588.00
Club de playa	65.00
Camino de acceso a sótano y motor baby	601.10
Caseta de vigilancia	26.00
Encauzamiento	627.96
Terrenos ganados al mar TGM	39.64
Zona Federal Marítimo Terrestre	1,113.81
Total	**8,533.95**

Plano II. 2 Plan maestro del proyecto "El Tizate"



En el plano presentado anteriormente (**Plano II.1**) se ilustra la distribución general de la planta baja. En esta se ilustra la superficie de áreas verdes a designarse como parte del plan maestro, debido a que se deben conservar las restricciones establecidas en el Plan parcial de desarrollo urbano que se describen en el capítulo III de esta Manifestación de Impacto Ambiental, estas fueron consideradas como áreas verdes incluyendo la restricción lateral, la restricción a Zona Federal y la restricción al encauzamiento del lado Oeste del predio, lo que en totalidad suma una superficie de 3,794.881 m^2.

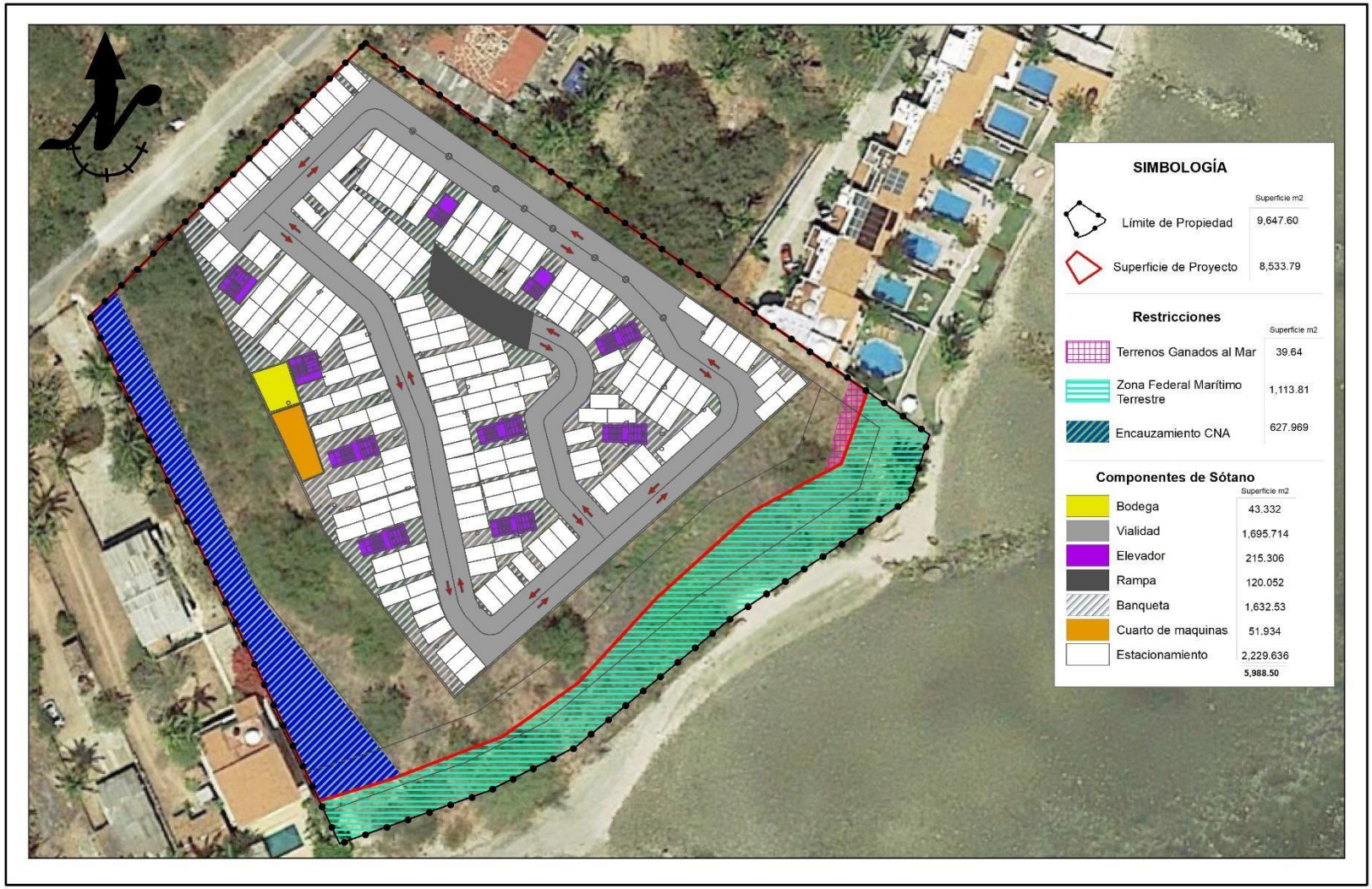
En el **Plano II.2** se muestra la disposición de las áreas comunes del piso superior, al que se le denomino como Roof Garden estos se localizan prácticamente la totalidad de la planta y estarán adicionadas por áreas de asoleadero, también es observable en que las torres de mayor tamaño, contaran con jacuzzis adicionados para el disfrute de los usuarios.

También es importante mencionar que se pretende la construcción de un sótano que albergará 200 cajones de estacionamiento y los equipos de servicio de los tres edificios habitacionales, así como los distintos núcleos de servicios, ductos y escaleras de lo comunican con otros niveles en una superficie de 5,988.50m^2 (**Plano II.3**).

Plano II. 3 Roof garden



Plano II. 4 Sótano



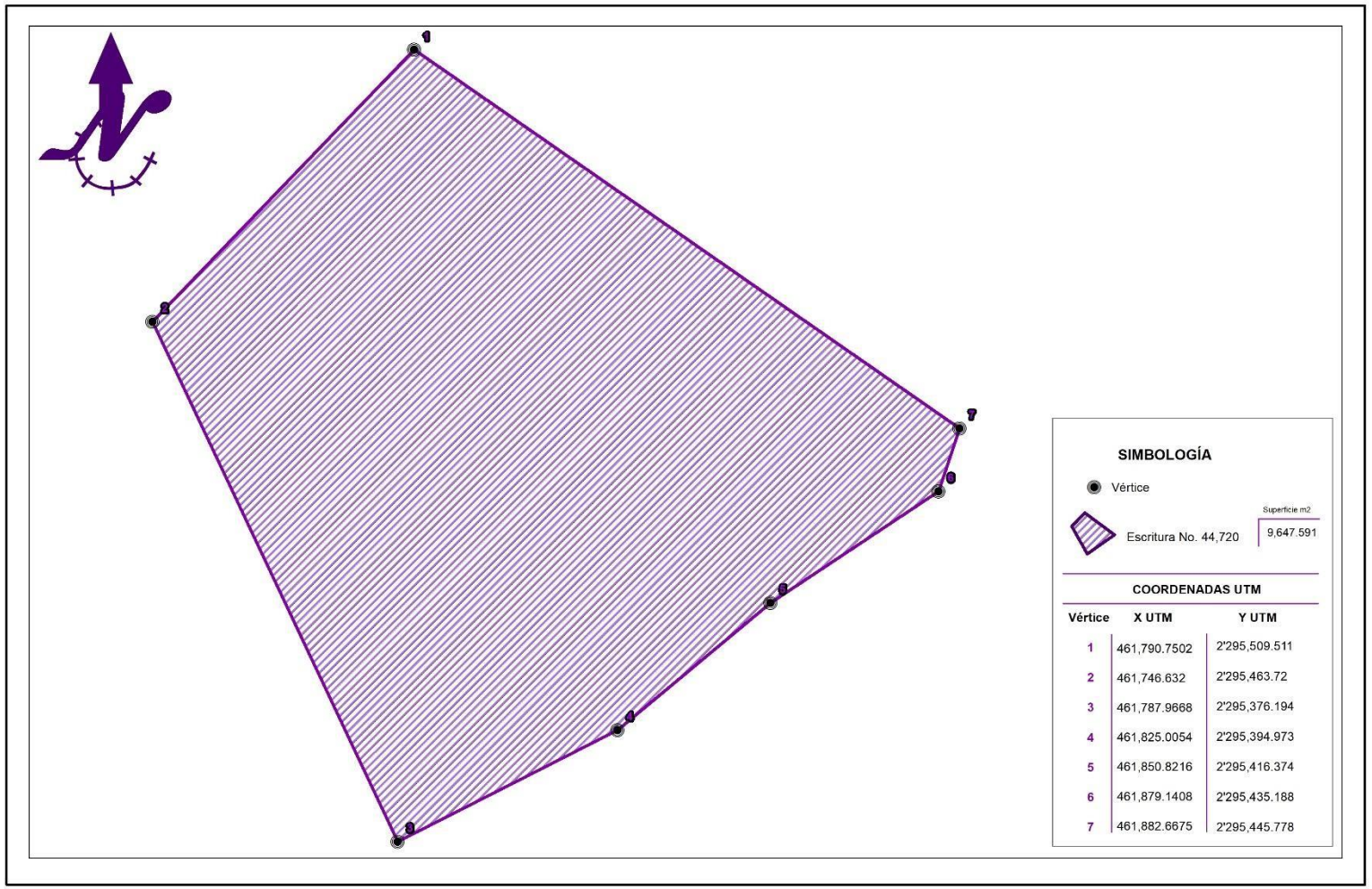
El proyecto se desarrollará en un predio escriturado de 9.647.59m^2 en la siguiente figura se presenta el cuadro de construcción con las coordenadas correspondientes (**Plano II.5**).

Tabla II. 3 Coordenadas UTM

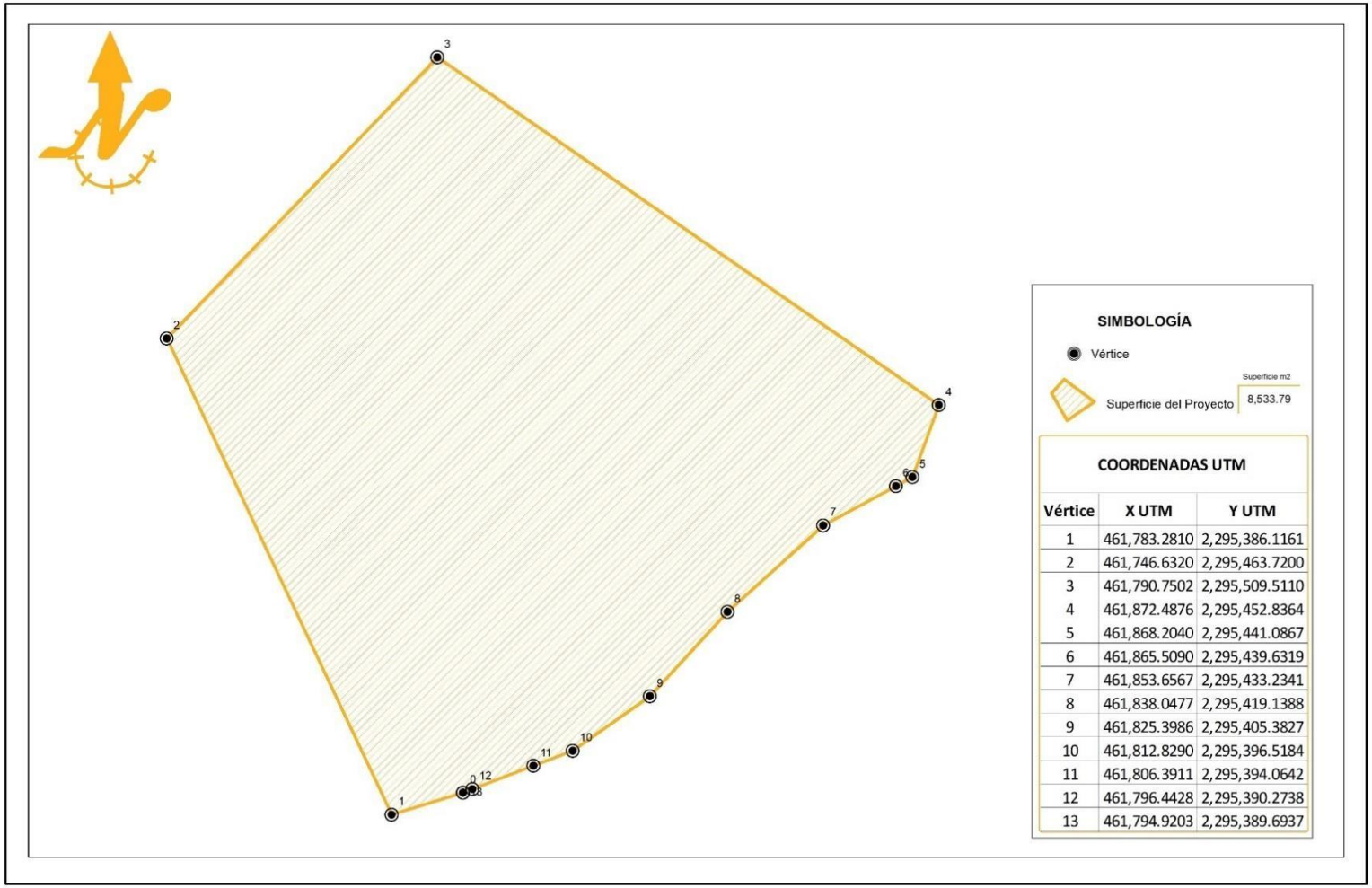
Vértice	X	Y
1	461,790.750	2,295,509.51
2	461,746.632	2,295,463.72
3	461,787,966	2,295,376.19
4	461,825.005	2,295,394.97
5	461,850.821	2,295,416.37
6	461,879.140	2,295,435.18
7	461,882.667	2,295,445.77

Cabe hacer la aclaración de que si bien la superficie escriturada y por ende la superficie predial es de 9,647.59 esta se vio reducida por la delimitación de Zona Federal vigente al 2018, lo que resulta en una superficie total para el proyecto de 8,533.79m^2

Plano II. 5 Cuadro de construcción de acuerdo a escritura 44,720



Plano II. 6 Cuadro de construcción del proyecto



COORDENADAS UTM

Vértice	X UTM	Y UTM
1	461,783.2810	2,295,386.1161
2	461,746.6320	2,295,463.7200
3	461,790.7502	2,295,509.5110
4	461,872.4876	2,295,452.8364
5	461,868.2040	2,295,441.0867
6	461,865.5090	2,295,439.6319
7	461,853.6567	2,295,433.2341
8	461,838.0477	2,295,419.1388
9	461,825.3986	2,295,405.3827
10	461,812.8290	2,295,396.5184
11	461,806.3911	2,295,394.0642
12	461,796.4428	2,295,390.2738
13	461,794.9203	2,295,389.6937

Actualmente el predio donde se pretende establecer el proyecto se ubica dentro de un uso de suelo urbano, ya que forma parte del Corredor Urbano Costero CUC de la Localidad de La Cruz de Huanacaxtle en el municipio de Bahía de Banderas, Nayarit.

El predio sustenta actualmente vegetación secundaria con individuos arbóreos aislados de selva mediana y pastizal inducido en una superficie 4,804.93m^2 y 4,214.68m^2 respectivamente, por lo cual no se requiere solicitar la autorización para realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, esto según lo establecido por el Peritaje Forestal (**Anexo IV.1**).

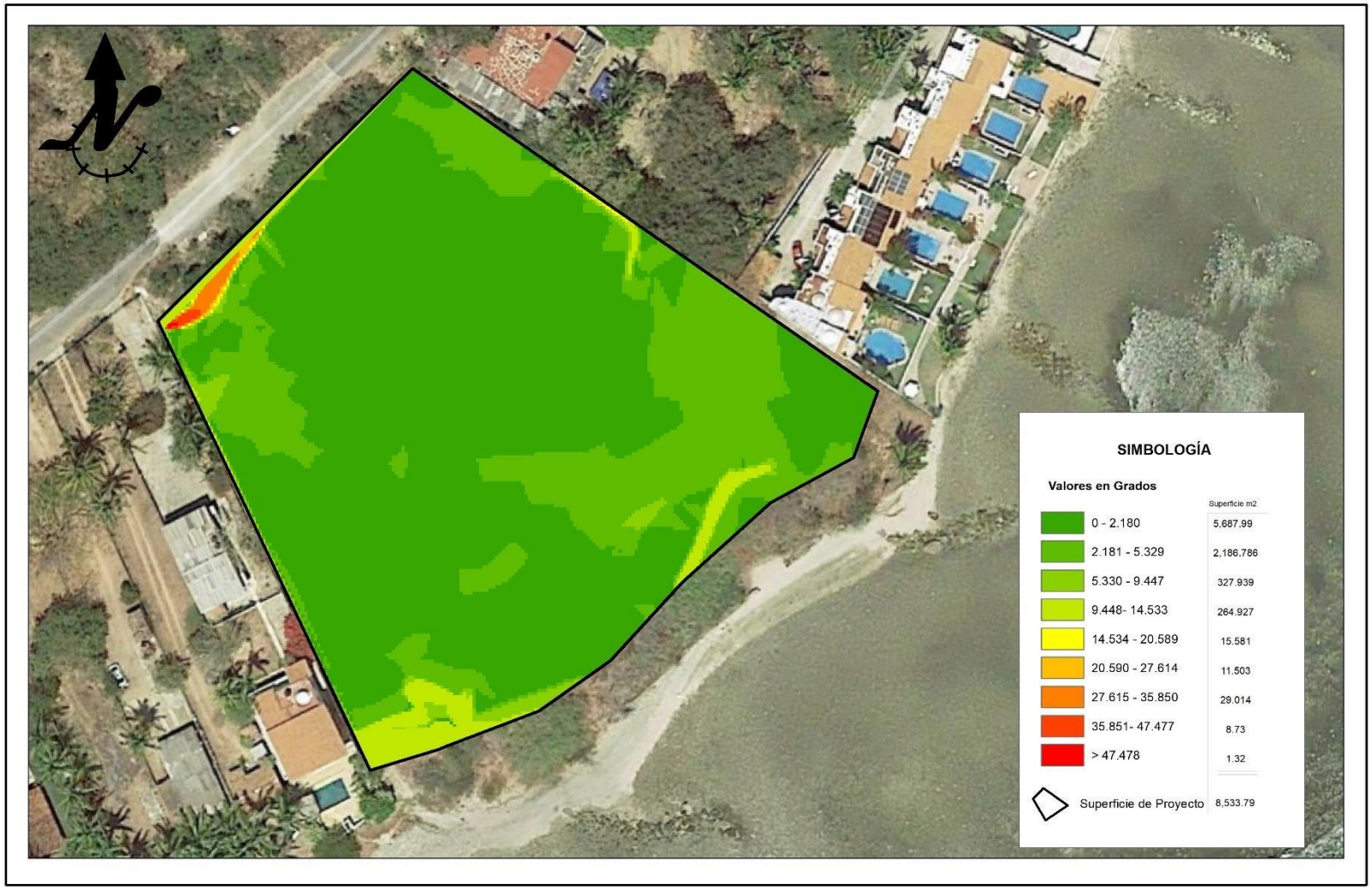
Al noroeste el predio colinda con un canal pluvial, que corresponde a un encauzamiento de un arroyo, construido a base de concreto hidráulico con una superficie de 627.96m^2 y que corre de norte a sur en el predio, desembocando en la ZFMT de acuerdo al documento que se presenta en el **Anexo II. 1** el Permiso de construcción de encofrado de Arroyo Tizate del 08 de septiembre de 2009.

Por otro lado, es importante mencionar las condiciones de pendiente del predio estableciendo que el mayor porcentaje del predio 69% presenta una baja pendiente 0-2.18 grados mientras que solo un 0.71 van de 14.5 a 47.47 grados. Estableciéndose que el predio es plano y que estas condiciones no presentan un factor de riesgo de erosión (**Plano II.6**).

Tabla II.3 Pendiente en el predio

Rangos de pendiente (grados)	superficie	%
0-2.18	5,687.99	69.26%
2.18-5.32	2,186.786	23.61%
5.33-9.447	327.939	3.54%
9-448-14.53	264.927	2.86%
14.534-20.589	15.586	0.16%
20.590-27.614	11.503	0.12%
27.615-35.850	29.014	0.31%
35.851-47.477	8.73	0.09%
>47.478	1.32	0.01%

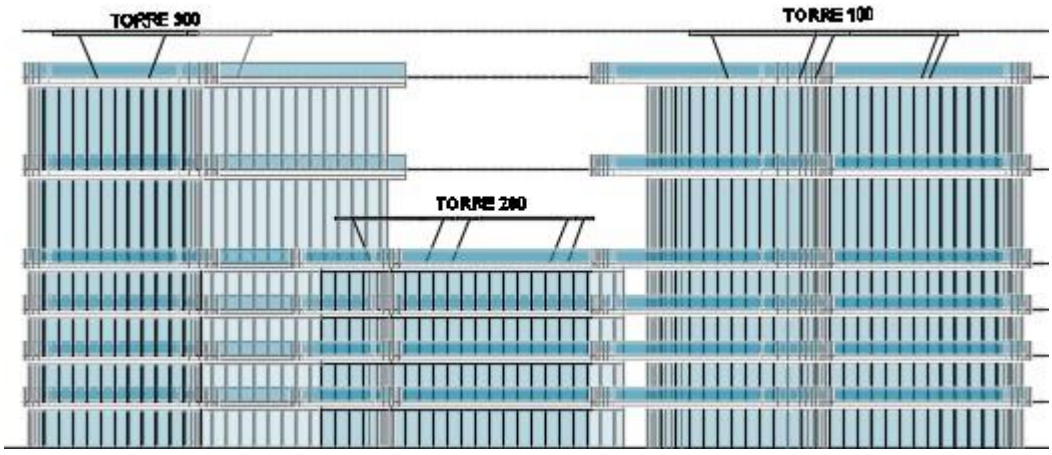
Plano II. 7 Pendiente del predio



Descripción de infraestructura

El desarrollo consta de tres torres como se mencionó en las secciones anteriores, para su ilustración se colocó la **Figura II.2** a continuación, debido a esto la descripción de la infraestructura y disposición de niveles se realizara brevemente para cada una de las secciones

Figura II. 2 Alzado del conjunto de proyecto



- **Proyecto Torre 100**

La Torre 100 cuenta con **49 departamentos** distribuidos en cinco niveles, un nivel de lobby en planta baja y un nivel de roof garden; donde se encuentran las amenidades del edificio. El lobby es el nivel donde se pretenden colocar las grandes amenidades del edificio, como gimnasio, bar y salas de estar; además de los respectivos núcleos de servicios, ductos y escaleras que lo comunican con los otros niveles.

En cuanto a la distribución de los departamentos estos se distribuyen de distinta manera en distintos niveles, para esta torre en particular del nivel 1 al 4 se construiran 10 departamentos; además de los respectivos núcleos de servicios, ductos y escaleras que lo comunican con los otros niveles mientras queen el nivel 5 se construirán 9 departamentos.

El roof garden de esta torre contara con distintas adecuaciones como jacuzzis, bar, asoleaderos y sales de estar; además de los respectivos núcleos de servicios, ductos y escaleras que lo comunican con los otros niveles.

- **Proyecto Torre 200**

La Torre 200 contara con 11 departamentos distribuidos en tres niveles, un nivel de lobby en planta baja y un nivel de roof garden; donde se encuentran las amenidades del edificio.

Al igual que en la torre 100 en el nivel del Lobby de la torre 200 se encuentran las amenidades internas del edificio; como salas de estar.

En cuanto a la distribución de los departamentos estos se distribuyen de distinta manera en distintos niveles en los niveles 1 y 2 se colocaran 4 departamentos, en el nivel 3 únicamente tres departamentos; además de los respectivos núcleos de servicios, ductos y escaleras que lo comunican con los otros niveles para cada uno de ellos.

El roof garden de esta torre únicamente constara de asoleaderos y salas de estar; además de los respectivos núcleos de servicios, ductos y escaleras que lo comunican con los otros niveles.

- **Proyecto Torre 300**

La Torre 100 cuenta con **10 departamentos** distribuidos en cinco niveles, un nivel de lobby en planta baja y un nivel de roof garden; donde se encuentran las amenidades del edificio. El lobby es el nivel donde se pretenden colocar las amenidades internas del edificio, como bar y salas de estar; además de los respectivos núcleos de servicios, ductos y escaleras que lo comunican con los otros niveles.

En cuanto a la distribución de los departamentos en este caso la distribución será equivalente para los 5 niveles en el que se construirán 2 departamentos por nivel; además de los respectivos núcleos de servicios, ductos y escaleras que lo comunican con los otros niveles.

El roof garden de esta torre contara con distintas adecuaciones como jacuzzis, bar, asoleaderos y sales de estar; además de los respectivos núcleos de servicios, ductos y escaleras que lo comunican con los otros niveles.

Actualmente se cuenta con un dictamen de compatibilidad urbanística y una Licencia de uso de suelo para una superficie de 9,647.59, con expediente UAM-0189/18, No. de Oficio UAM/COMP/0067/2018 y fecha de expedición del 19 de abril del 2018, emitido por la Dirección de Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente de Bahía de Banderas.

Con base en lo anteriormente citado, se realiza la comparación de lo establecido por el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit y lo propuesto por el proyecto, en

cumplimiento con los lineamientos establecidos. Cabe señalar que el proyecto se encuentra inserto dentro de Corredor Urbano Costero.

Figura II. 3 Cumplimiento del proyecto acorde al Plan Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU)

Parámetro	PMDU	Proyecto	Cumplimiento
C.O.S.	0.45	0.45	Cumple
C.U.S	2.70	2.70	Cumple
Viviendas por hectárea	82	70	Cumple
Cajones por lote privativo	4 cajones	2 cajones	Cumple
Niveles	6 niveles	5 niveles	Cumple
Habitantes por hectárea	362	280	Cumple

Con base en lo anterior se establece que el proyecto se encuentra en conformidad con la totalidad de los parámetros establecidos en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano correspondiente para el uso de suelo “Corredor Urbano Costero”.

II.3.2 Representación gráfica regional

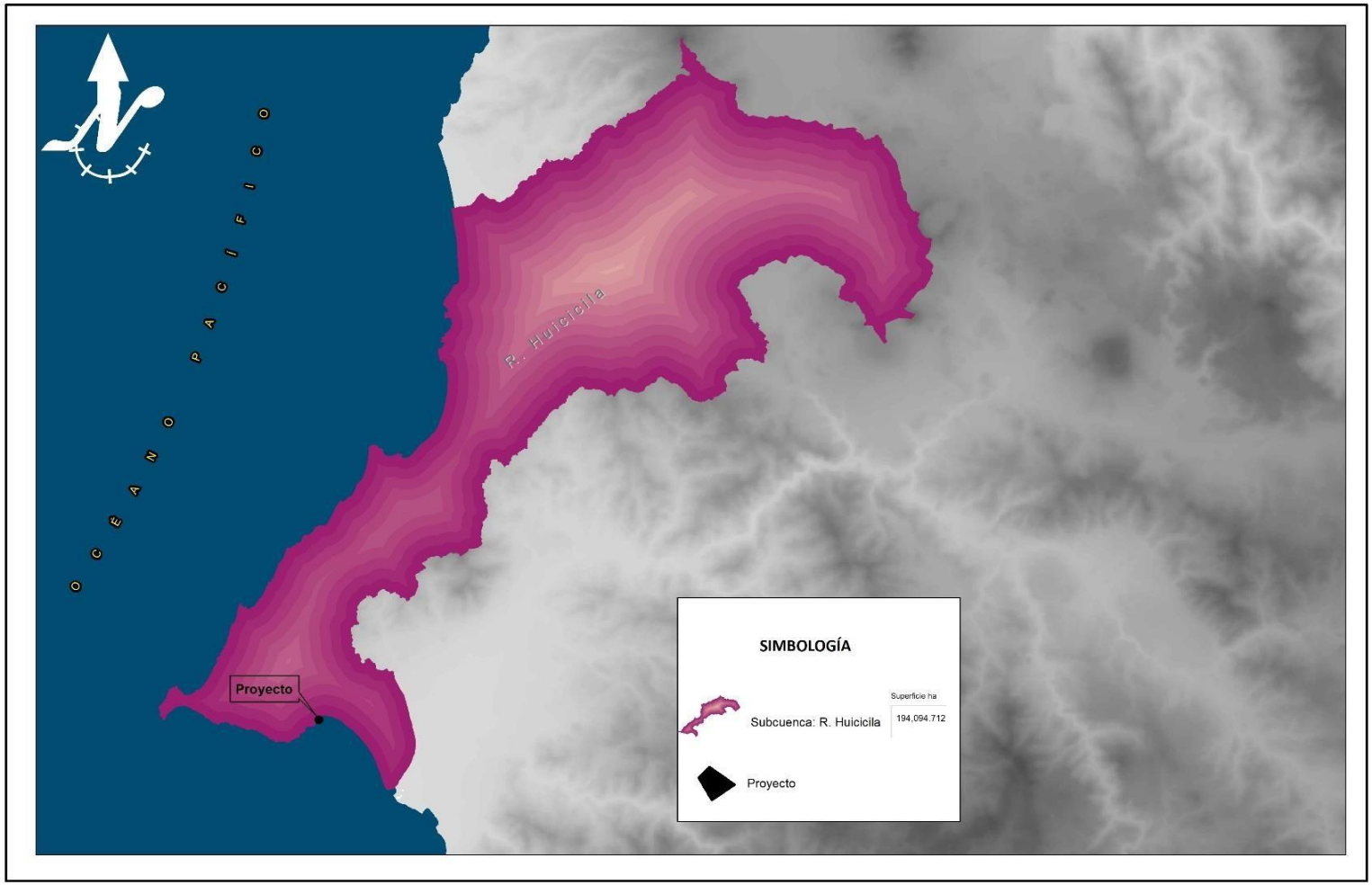
La localidad donde se emplazará el proyecto forma parte de la región conocida como Riviera Nayarit en conjunto con las localidades de Sayulita, Punta de Mita, Nuevo Vallarta y Bucerías, es decir en la subcuenca baja del Río Huicicila. Esta subcuenca presenta una pendiente media correspondiente a **15°** con **una elevación mínima de 248.88 msnm, una máxima de 1,991msnm y una media de 995 msnm.** El relieve presente en la subcuenca presenta elevaciones en su parte más alta que van desde los 1991msnm hasta 746msnm en su parte media las elevaciones van de los 746 a los 248 msnm y el resto corresponde a 248 msnm hasta los 0 msnm como es el caso del relieve presente en el sitio del proyecto donde las pendientes van de 0 a 2 ° La altura dominante en la subcuenca va de los 0 a los 248msnm, sin embargo no se puede considerar que dicha subcuenca tenga el tamaño adecuado para realizar el análisis de los impactos ambientales del proyecto..

Es importante reconocer que algunos impactos ambientales son descritos y evaluados de forma global, teniendo en cuenta que son consecuencia de todas las actividades y porque su escala así lo

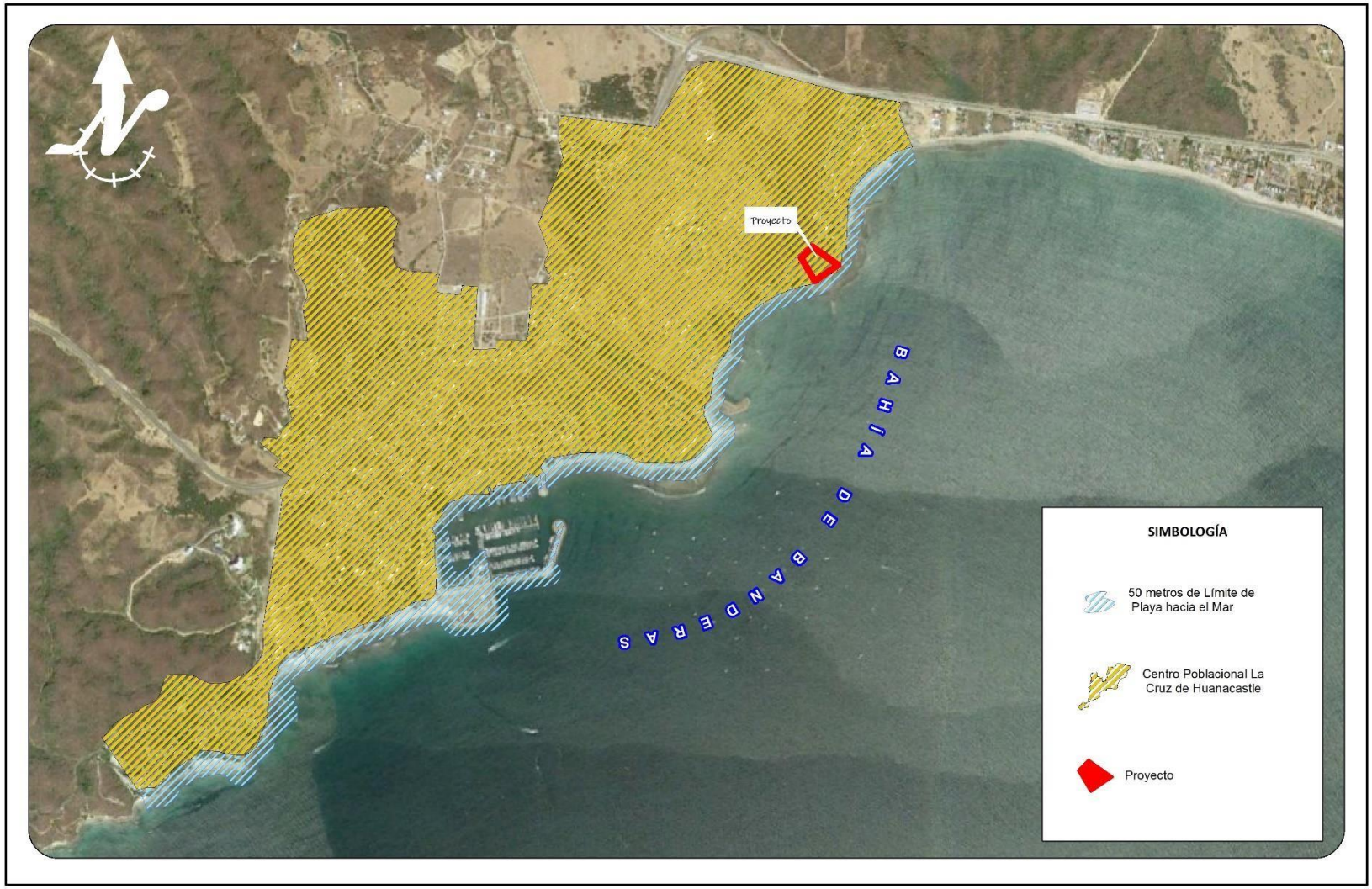
requiere. No obstante, algunos impactos generados por las actividades de cada etapa, son puntuales y abarcan un área de influencia que resulta ser la principal afectada por el desarrollo del proyecto.

El área de influencia se estableció con base en la extensión máxima de los posibles impactos generados durante el proyecto. Se determinó un área de influencia con una **superficie de 316.835 hectáreas** y en capítulos subsecuentes se caracterizarán y describirán los impactos que se efectuarán a partir de la construcción del proyecto.

Plano II. 8 Subcuenca R. Huicicila



Plano II. 9 Área de influencia del proyecto



II.3.3 Preparación del sitio y construcción

A continuación, se enlistan las actividades de la Preparación del sitio y construcción. Para las actividades de preparación del sitio y construcción se estima una plantilla de personal de aproximadamente 100 personas que laborarán a lo largo de los 24 meses estimados para la construcción, considerando que el personal estará escalonado y que durante la preparación del sitio habrá una baja densidad de personal. Durante la construcción se prevé que pueda existir el mayor volumen de personal.

Tabla II. 4 Actividades del proyecto El Tizate por etapa

P1	Inversión económica
P2	Contratación de personal de la región
P3	Plática de asesoramiento al personal en materia ambiental
P4	Instalación de obras provisionales
P5	Trazo y delimitación del área de desmonte y despalme
P6	Recorridos de cuadrilla de vigilancia
P7	Rescate y reubicación de fauna
P8	Desmonte
P9	Despalme
P10	Manejo de residuos vegetales
P11	Cortes y excavaciones
P12	Rellenos y nivelación del terreno
P13	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos
C1	Transporte de equipo y material
C2	Cimentación
C3	Instalación de redes generales de servicios
C4	Construcción de infraestructura
C5	Acabados
C6	Instalación de áreas verdes
C7	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos
C8	Desinstalación de obras provisionales y limpieza general de la obra

P1 Inversión económica

El proyecto requiere de la inversión de aproximadamente **Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales. esta inversión privada traerá beneficios a la comunidad de La Cruz de Huanacaxtle; asimismo, brindará espacios habitables y empleos.

P2 Contratación de personal de la región

Se contratará personal específico para la instalación de infraestructura del proyecto. Se procurará contratar personal de la región para evitar traslados largos, el personal podrá ser traído de localidades como Bucerías y La Cruz de Huanacaxtle.

P3 Plática de asesoramiento al personal en materia ambiental

El personal que se involucre en las etapas de preparación y construcción del proyecto, será instruida con diversos temas ambientales para que el desempeño de las labores que se realicen se desarrolle bajo un cumplimiento ambiental integral, un manejo de residuos adecuado, siguiendo la normatividad local, así como protección y conservación de la flora y la fauna en el predio donde se pretende emplazar el proyecto.

P4 Instalación de obras provisionales

Se instalarán sitios para los residentes y supervisores de obra, almacén de materiales y de residuos. Este tipo de infraestructura utilizará materiales temporales los cuales disminuyan la cantidad de residuos al ser retirados y puedan ser reutilizados en un futuro. La infraestructura se ubicará en sitios los cuales no presenten ningún riesgo de contaminación a los cuerpos de agua presentes en el área de influencia, de igual manera se buscarán sitios los cuales no tengan grandes cambios topográficos en ellos y que queden ubicados estratégicamente dentro del predio para su utilización.

Sanitarios portátiles: se instalará 1 baño portátil por cada 20 trabajadores en zonas estratégicas dentro de la obra. Para el servicio de instalación y mantenimiento de estos baños portátiles se contratará a una empresa especializada en el manejo de aguas residuales, renta y servicio periódico de sanitarios.

Almacén temporal: durante cada una de las etapas será necesario habilitar bodegas y almacenes temporales.

Se destinará un área para la construcción de una bodega provisional para el almacenamiento de los materiales de construcción; con el propósito de llevar un mejor control de los materiales a usarse dentro de la obra, así como para evitar la acumulación o dispersión de los mismos en zonas donde no sea requerido.

Ésta será construida con estructuras desmontables, tales como hojas multipanel. Las sustancias que puedan causar derrames como productos químicos, combustibles, aceites y lubricantes, serán almacenadas en recipientes sellados, con su correspondiente identificación y será colocados sobre una superficie de concreto con sistemas de contención de derrames. Este almacén contará con los señalamientos establecidos por la normatividad aplicable y su respectivo extinguidor con la capacidad necesaria de acuerdo con los volúmenes que se pretendan almacenar.

Contenedores de residuos sólidos: se colocarán diversos contenedores en zonas estratégicas en la etapa que se esté desarrollando, para la disposición temporal de los residuos sólidos. Se colocará un contenedor para residuos orgánicos y otro para residuos inorgánicos domésticos como cartón, plástico, envolturas de comida, latas. Estos contenedores tendrán una capacidad de 200 litros y se ubicarán en zonas con gran afluencia de empleados.

Caseta de vigilancia: se instalará una caseta temporal de vigilancia a base de una estructura desmontable. Esta caseta proveerá el servicio de vigilancia, principalmente para tener el control del equipo y materiales que entran y salen del área del proyecto; así como impedir el acceso a personal no autorizado o que no cuente con el equipo de seguridad personal necesario.

P5 Trazo y delimitación de las áreas de desmonte y despalme

Se realizará el trazado de las áreas que estarán sujetas a desmonte y despalme, así como de la planeación para el desarrollo de las actividades de desmonte y despalme.

P6 Recorridos de la cuadrilla de vigilancia para el rescate y reubicación de especies

Se realizará el recorrido de la cuadrilla de vigilancia, para detectar especies de flora y fauna que sean susceptibles a acciones de rescate y reubicación. Se marcarán las especies de flora que cuenten con las características que sean apropiadas para ser rescatadas y reubicadas.

Así mismo, se realizarán acciones de reubicación de fauna de baja movilidad para evitar la mortandad de especies durante las actividades de desmonte y despalme.

P7 Rescate y Reubicación de especies de fauna

Se realizará el rescate y la reubicación de especies de fauna de baja movilidad para evitar la mortandad y alguna afectación a las especies que se puedan encontrar en el área que está sujeta a desplante. Estas actividades se encaminan más para especies como reptiles, y algún mamífero de talla chica (roedores).

P8 Desmonte

La remoción del arbolado se realizará en un tiempo aproximado de un mes considerando la superficie del predio y la delimitación de áreas para remoción total o parcial del estrato arbóreo. Las actividades se realizarán cuidadosamente permitiendo que la posible fauna que pueda habitar en el predio se ahuyente por la presencia de trabajadores. Además, esto hará posible la identificación de nidos, madrigueras y especies de baja movilidad que pudieran encontrarse en el predio. Se realizará revisando las siguientes consideraciones:

a) El desmonte se iniciará en forma manual y con el uso de motosierras.
b) Se utilizará maquinaria para remover los tocones de los árboles y de ningún modo se utilizarán químicos o fuego.
c) Se realizará de una manera unidireccional formando un único frente de avance.
d) Se realizará bajo la supervisión del gerente ambiental de la obra.
e) En caso de localizar alguna especie animal se le notificará al técnico ambiental el cual se encargará de su captura y posterior liberación.

P 9 Despalme

Para el despalme se llevará a cabo el retiro de una capa superficial de tierra vegetal de aproximadamente 20 cm de profundidad. El despalme se realizará con retroexcavadoras y el material despalmado será colocado en áreas planas en forma de montículos; los cuales serán cubiertos con lona o plástico para evitar que se generen polvos fugitivos y sólidos suspendidos en el aire. El material residual de despalme se separará y clasificará para el aprovechamiento de los materiales pétreos en labores de nivelación y la tierra vegetal mediante cernido para que se utilice durante las actividades de paisajismo dentro de la propiedad. Esta actividad se realizará en el primer mes de labores una vez que se dé el aviso de inicio de actividades.

P10 Manejo de residuos vegetales

Los materiales producto de las actividades de desmonte serán manejados y dispuestos mediante cualquiera de las siguientes formas:

a) El material vegetal producto del desmonte podrá ser utilizado para la realización de obras de conservación de suelos.
b) El excedente también podrá ser triturado y almacenado para posteriormente reincorporarse al suelo, específicamente en las áreas destinadas a áreas verdes

En el momento de que el suelo quede desnudo, se regará con agua constantemente, en una cantidad moderada que humedezca el suelo, pero no alcance a formar escurrimientos, con el objetivo de prevenir la dispersión de partículas sólidas al aire, disminuir la erosión eólica y no provocar erosión hídrica con el riego.

P11 Cortes y excavaciones

Se realizarán los cortes y excavaciones para la implementación del sótano a una profundidad de aproximadamente 3metros, para los 150 sitios de estacionamiento, cuartos de máquinas y bodegas por lo que se generará aproximadamente 399.75m^3 de material.

P12 Rellenos y nivelación

Una vez que se terminen las actividades de excavación se iniciará el relleno y nivelación con base a lo especificado en el estudio de mecánica de suelos, con la composición de material de acuerdo a textura y volumen, se reutilizará el material de excavación para el relleno, así como para el emplazamiento de áreas verdes.

P13 Generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos

Durante las actividades que se realizarán en la etapa de preparación, se prevé que se generarán los siguientes tipos de residuos sólidos urbanos:

- Residuos orgánicos: restos de comida, vegetación producto de las actividades de despalme, material proveniente de la excavación del sitio.
- Residuos inorgánicos, así como envolturas, latas, envases etc.
- Residuos sanitarios: Materiales que se desechan en los sanitarios portátiles del proyecto
- Residuos de construcción: material cementante, restos de grava y arena, cascajo, alambres, clavos, restos de varillas, malla, madera

Asimismo, se realizará un manejo adecuado de los residuos de manejo especial, así como residuos peligrosos que puedan producir las actividades de movimiento de tierra, como material impregnando por aceites y combustibles o suelo contaminado por aceites y combustibles por el uso de maquinaria con malas condiciones funcionamiento.

Mediante parámetros de generación comúnmente utilizados en México, se obtiene una media de 0.95 kg de basura/habitante*día. Para estimar la generación potencial se tomó en cuenta el horario laboral, el cual es de 8horas, así que la generación de residuos en el área del proyecto corresponde al 50% del tiempo de generación (16 horas de generación y 8 horas de sueño).

Para el manejo de residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores o las obras realizadas, se colocarán contenedores en áreas estratégicas para la disposición temporal de los residuos, estos deberán estar debidamente identificados para una separación primaria en residuos inorgánicos como cartón, plástico, envolturas de comida y otros para los residuos inorgánicos (restos de comida, fruta, etc.). Así mismo, se destinará un área dentro del proyecto para el almacenamiento temporal hasta el momento de su reutilización o de recolección para su disposición final en un relleno sanitario autorizado por el municipio.

C1 Transporte de equipo y material

Se realizará el traslado el material y equipo desde las ciudades aledañas como Puerto Vallarta o Bucerías del material y el equipo requerido, se buscará realizar este transporte de manera eficiente para disminuir el gasto para que se realicen el menor número de viajes disminuyendo las emisiones de gases durante los recorridos del camión de carga.

C2 Cimentación

Una vez terminadas las actividades de relleno y nivelación se iniciará la cimentación primero de los sótanos y posteriormente uno a uno los cinco niveles que conformarán el edificio habitacional.

C3 Instalación de redes generales de servicios

Se instalarán las líneas de tubería adecuadas a los cálculos de ingeniería y al estudio de factibilidad del agua. Estas líneas serán de plástico PVC, con medias que varían entre 4 y 8 pulgadas. Dentro de la red hidráulica, se contará con dos cisternas principales de las cuales una surtirá agua a las cisternas de cada una de las unidades habitacionales y otra al área común del proyecto.

En cuanto a la red de drenaje, esta funcionará por pendiente dirigiéndose desde las unidades habitacionales directamente a la planta de tratamiento de aguas residuales.

La Red de Gas será instalada de acuerdo a los cálculos y estimaciones realizadas por la compañía constructora y/o la empresa contratista especializada, siempre apegándose al plan maestro de obra y a las especificaciones solicitadas por la constructora.

Dentro de las redes, también se considera la red telefónica e internet, que al igual que la eléctrica, concierne al convenio celebrado entre la constructora y la compañía prestadora del servicio, adecuándose a las necesidades y requerimientos estipulados.

C4 Construcción de infraestructura

Se construirán la infraestructura que dará servicio a este desarrollo como, caseta de vigilancia, área para almacenamiento de residuos, cuartos de máquinas para las albercas y jacuzzis en las áreas comunes, entre otros elementos para la operación del proyecto.

C5 Acabados

En esta etapa se llevará a cabo la instalación de los accesorios y equipos, tales como la grifería, la adaptación de cocinas, la pintura e impermeabilización de la construcción en general, diseño de interiores, trabajos de carpintería, herrería, colocación de ventanas, durante esta actividad también se realizará el trabajo de impermeabilización de las superficies de las albercas y jacuzzis y el acabado final. En esta actividad se emplazará el club de playa y demás amenidades de los tres edificios.

C6 Instalación de áreas verdes

El plan maestro de la obra, considera la instalación de áreas verdes en diferentes ubicaciones de la propiedad. La realización y mantenimiento de la misma correrá a cargo de la empresa administradora, o en dado caso, de la empresa contratista especializada

C7 Generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos

Durante la etapa de construcción, se prevé que se generarán los siguientes tipos de residuos sólidos urbanos dentro del predio.

- Residuos orgánicos: restos de comida, vegetación producto de las actividades de despalme, material proveniente de la excavación del sitio.
- Residuos inorgánicos, así como envolturas, latas, envases etc.
- Residuos sanitarios: Materiales que se desechan en los sanitarios portátiles del proyecto.

Residuos de construcción: material cementante, restos de grava y arena, cascajo, alambres, clavos, restos de varillas, malla, madera.

C8 Desinstalación de obras provisionales y limpieza general de la obra

Durante la etapa de construcción se utilizarán diferentes equipos, ya sean de taller, de comedor, sanitarios, oficinas provisionales, confinamiento de residuos, tanques de agua, zona para materiales de trabajo, etc. Al término de la obra todas estas instalaciones provisionales deberán ser removidas, procurando que no haya resto alguno a la llegada de los usuarios del proyecto.

Así mismo se deberá realizar una limpieza general de la obra destinando los residuos de manejo especial resultantes de la desinstalación de obras provisionales, hacia sitios autorizados por la Secretaria de Medio Ambiente de Nayarit.

Los posibles residuos sobrantes deberán ser dispuestos de la forma correcta y esto será responsabilidad de la constructora y/o de las empresas involucradas en la gestión de residuos.

II.3.4 Operación y mantenimiento

La etapa de operación consiste en el funcionamiento general del desarrollo habitacional, así como aquellas actividades generales referentes a la presencia de personal, habitantes, proveedores, entre otros.

Tabla II. 5 Actividades de la etapa de operación

O1	**Contratación de personal de la región**
O2	**Operación del edificio**
O3	**Mantenimiento general del proyecto**
O4	**Mantenimiento de áreas verdes**
O5	**Consumo de agua**
O6	**Generación y manejo de residuos sólidos urbanos**
O7	**Limpieza de la playa y canal pluvial**

O1 Contratación de personal de la región

Se contratará un total de 25 personas para el funcionamiento general del proyecto, se prevé que estas personas sean locales de La Cruz de Huanacaxtle para evitar, largos traslados, así como permitir que la derrama económica que se generé, prevalezca dentro del área de influencia del proyecto.

O2. Operación de los edificios

Consistirá en la afluencia de aproximadamente 395 habitantes, que desarrollarán sus actividades en este edificio, así como la presencia de proveedores, visitantes y demás personas que puedan estar involucradas con el funcionamiento de un edificio de estas características.

O3 Mantenimiento general del proyecto

Se desarrollará un programa de mantenimiento general para la edificación en el que se incluya albañilería, acabados, pintura, limpieza de ventanas, entre otras actividades que contribuyan a mantener en óptimo funcionamiento el conjunto habitacional. También se dará mantenimiento principalmente de limpieza a las áreas comunes, sanitarios, estacionamiento, alberca. Además, se le dará mantenimiento preventivo a las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, como la planta de tratamiento de aguas residuales, las bombas y motores que hacen funcionar la alberca.

O4 Mantenimiento de áreas verdes

El personal de mantenimiento y jardinería del proyecto procurarán la revisión y cuidado de las plantas de ornato, se realizarán revisiones de la tierra y eliminación de aquellas plantas que presenten debilidades o alguna enfermedad. Se mantendrá la vigilancia sobre la aparición de posibles plagas para su rápido control. No se utilizarán sustancias químicas.

O5 Consumo de agua

Con base en la cantidad máxima de personas calculadas para ingresar al proyecto, que es de 280 se realizó el cálculo de consumo de agua potable y su desperdicio. Se consideró una dotación de agua potable por habitante de 280 l/hab/día/, que es la cantidad sugerida en un clima cálido y de tipo residencial, (CONAGUA, 2007) y un porcentaje de desperdicio del 80% de la dotación. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Gasto diario de agua potable por persona = 280 l/usuario/día
Generación de agua residual por persona = 224 l/día
Capacidad total de personas en el proyecto= 280 personas
Consumo máximo total de agua por día= 168 m^3
Generación total de aguas residuales por día = 134.400 m^3

O6 Generación y manejo de residuos sólidos urbanos

Durante la fase de operación, se propone que se realice una separación secundaria de los residuos en conformidad con la normatividad local para lo anterior se instalarán, en áreas específicas, contenedores de residuos rotulados y de diferentes colores. La recolección la realizará el promovente del proyecto y el mismo se encargará de asegurar el correcto manejo de los residuos.

Para la estimación de la generación de residuos sólidos urbanos durante la etapa de operación, se toma como base la tasa de generación promedio utilizada en Bahía de Banderas que es de 1 kg/habitante/día. Se ha proyectado un número aproximado de 280 usuarios en las tres torres de departamentos, así como los 25 trabajadores encargados de la operatividad del proyecto.

Tabla II. 6 Generación de RSU por año de operación

Días al año	Nº personas	Kg/persona/día	Total (kg)
365	305	1	111,325

Cabe resaltar que dichos resultados se obtienen estimando el número máximo de usuarios potenciales en las torres habitacionales.

O7 Limpieza de la playa y canal pluvial

Se realizará periódicamente la limpieza de la línea de playa, para remover residuos que puedan provenir de las corrientes marinas o por la presencia de turistas o usuarios de las playas que realicen mal manejo de residuos. Asimismo, se verificará el encofrado existente que forma un canal pluvial este canal deberá ser limpiado antes de la época de lluvias, así como de la época de ciclones y huracanes.

II.3.5 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Debido a la naturaleza del proyecto no se considera que se llegara a una etapa de abandono ya que por lo general los asentamientos humanos no son abandonados si no al contrario se buscara prolongar la vida útil del proyecto mediante la implementación periódicamente de acciones de mantenimiento y restauración.

Se ha estimado un tiempo de vida de aproximadamente 50 años con el debido mantenimiento de las instalaciones, al corresponder a oferta habitacional se prevé que las edificaciones permanezcan en el área descrita.

II.3.6 Programa de trabajo

A continuación, se presenta el cronograma de actividades para realizar las actividades de preparación del sitio y construcción

Tabla II. 7 Cronograma de actividades

CLAVE	ACTIVIDAD	MESES																						50 AÑOS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	
P1	Inversión económica																								
P2	Contratación de Personal																								
P3	Platica de asesoramiento al personal en materia ambiental																								
P4	Instalación de obras provisionales																								
P5	Trazo y delimitación del área de despalme																								
P6	Recorridos de acuadrilla de vigilancia																								
P7	Rescate y reubicación de fauna																								
P8	Desmonte																								
P9	Despalme																								
P10	Manejo de residuos vegetales																								
P11	Cortes y excavaciones																								
P12	Rellenos y nivelación del terreno																								
P13	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligrosos																								
C1	Obra negra																								
C2	Inst. de redes generales de servicios																								
C3	Acabados																								
C4	Inst. de áreas verdes																								
C5	Manejo de RSU y RME																								
C6	Desinstalación de obras y limpieza general																								
O1	Contratación de personal de la región																								
O2	Operación de edificios																								
O3	Mantenimiento general del proyecto																								
O4	Mantenimiento de áreas verdes																								
O5	Consumo de agua																								
O6	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos																								
O7	Limpieza de la playa y canal pluvial																								

II.3.7 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se instalarán sanitarios para los residentes y supervisores de obra, almacén de materiales y de residuos. Este tipo de infraestructura utilizará materiales temporales los cuales disminuyan la cantidad de residuos al ser retirados y puedan ser reutilizados en un futuro. La infraestructura se ubicará en sitios los cuales no presenten ningún riesgo de contaminación a los cuerpos de agua presentes en el área de influencia, de igual manera se buscarán sitios los cuales no tengan grandes cambios topográficos en ellos y que queden ubicados estratégicamente dentro del predio para su utilización.

Sanitarios portátiles: se instalará 1 baño portátil por cada 10 trabajadores en zonas estratégicas dentro de la obra. Para el servicio de instalación y mantenimiento de estos baños portátiles se contratará a una empresa especializada en el manejo de aguas residuales, renta y servicio periódico de sanitarios.

Almacén temporal: durante cada una de las etapas será necesario habilitar bodegas y almacenes temporales. Se destinará un área para la construcción de una bodega provisional para el almacenamiento de los materiales de construcción; con el propósito de llevar un mejor control de los materiales a usarse dentro de la obra, así como para evitar la acumulación o dispersión de los mismos en zonas donde no sea requerido.

Ésta será construida con estructuras desmontables, tales como hojas multipanel. Las sustancias que puedan causar derrames como productos químicos, combustibles, aceites y lubricantes, serán almacenadas en recipientes sellados, con su correspondiente identificación y será colocados sobre una superficie de concreto con sistemas de contención de derrames. Este almacén contará con los señalamientos establecidos por la normatividad aplicable y su respectivo extinguidor con la capacidad necesaria de acuerdo con los volúmenes que se pretendan almacenar.

Contenedores de residuos sólidos: se colocarán diversos contenedores en zonas estratégicas en la etapa que se esté desarrollando, para la disposición temporal de los residuos sólidos.

Se colocará un contenedor para residuos orgánicos y otro para residuos inorgánicos domésticos como cartón, plástico, envolturas de comida, latas. Estos contenedores tendrán una capacidad de 200 litros y se ubicarán en zonas con gran afluencia de empleados.

II.3.8 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto, para su desarrollo no requiere de obras asociadas ya que la infraestructura será emplazada al interior del predio. II.3 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmosfera

II.4 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmosfera

Durante la preparación y construcción del proyecto, así como durante la operación, se prevé que se generarán residuos sólidos y líquidos; producidos por la actividad humana y los desechos que el mismo proyecto genere.

La planeación y seguimiento de estos residuos resulta una práctica necesaria e importante en materia de cuidado ambiental, ya que una correcta gestión facilitará la disposición final ágil y segura de los residuos. Aragón (2016), menciona que separando los residuos en el origen, se facilita su aprovechamiento y se evita o disminuye notablemente la contaminación por la eliminación de dichos residuos, así como el agotamiento de los recursos naturales.

A continuación, en la siguiente tabla se describe con mayor detalle la proyección propuesta para el manejo de los residuos sólidos y líquidos que se generen dentro de cada una de las etapas del proyecto. Las secciones posteriores darán mayor detalle a cerca de la separación de residuos, entre otros aspectos.

Tabla II. 8 Gestión de Residuos Sólidos y Líquidos

Clasificación de Residuos	Residuos Sólidos		Residuos Líquidos
	Orgánicos	Inorgánicos	
Tipos de Residuos por clasificación	Desperdicio y desechos de comida (cascaras, frutas, verduras), papel, cartón, periódico, madera, tierra removida sobrante, etc.	Latas, metales, textiles, vidrio, plásticos de todo tipo, etc.	Generación y descarga de aguas residuales por parte de usuarios y trabajadores. 1- Baños portátiles 2- Uso sanitario de los usuarios

Etapa de Generación	Preparación, construcción y operación	Construcción y operación	Construcción y operación
Manejo	Clasificación y almacenamiento en el área de Residuos No Peligrosos.		1- Almacenamiento para el agua residual generada por los baños portátiles. 2- Descarga al colector de aguas grises municipal por parte de los usuarios del proyecto.
Disposición	1- Los residuos con potencial comercial serán vendidos o dispuestos con empresas autorizadas para este giro. 2- La tierra sobrante será utilizada como relleno y nivelación del terreno.		1- El agua residual de los baños portátiles será puesta a disposición de la empresa encargada de dichos baños. 2- El agua gris de los usuarios será descargada al colector municipal.

Emisiones a la atmósfera

Durante el proyecto se utilizará la siguiente maquinaria, posteriormente con esta información se estimarán las emisiones por polvos fugitivos en las diferentes actividades y las relacionadas a los motores de combustión interna de las mismas.

Tabla II. 9 Maquinaria a utilizar en el proyecto

Maquinaria y/o Vehículos	Cantidad
Camión de Volteo	**5**
Retroexcavadora	**3**
Revolvedora	**2**
Pipa de agua	**3**
Vibrocompactadora	**2**
Grúa Torre	**1**
TOTAL	**16**

Tabla II. 10 Emisión de PM10 en etapas de preparación y construcción.

Actividad	Factor de emisión*	Tonelada/día **	Vehículos	Kilómetros Diarios	Tasa de Emisión (kg/día)
Movimiento de Tierra	**0.029(kg/ton)**	**381.6**	**--**	**--**	**11.06**
Carga y Descarga de material.	**0.00061(kg/ton)**	**381.6**	**--**	**--**	**0.232**
Tránsito de camiones	**0.625(kg/veh-km)**	**--**	**8**	**50**	**250**
Emisión por combustión interna de camiones	**1.10(g/veh-km)**	**--**	**8**	**50**	**0.44**
Emisión por combustión interna de maquinaria	**0.33(g/veh-km)**	**--**	**9**	**4**	**0.01**

*Fuente: AP-42

Para calcular los contaminantes criterio se utilizó la formula básica de estimación de emisiones para la maquinaria y los camiones, la cual se muestra a continuación:

$$E = (FP * T * C * P)$$

En donde:

FP: Factor de emisión según la potencia

T: tiempo de operación diaria

C: Porcentaje de Carga

P: Potencia Nominal

Con lo anterior se calculó la emisión relativa a los motores de combustión interna presente en la maquinaria y camiones del proyecto.

Tabla II. 11 Estimación de la emisión proveniente de cada Retroexcavadora

Contaminante	**Tiempo de operación (h)**	**Porcentaje de Carga**	**Potencia nominal (KW)**	**Factor de emisión (g/KW-h)**	**Emisión (kg/día)**
CO	6	100	112	3.76	2.52672
HC	6	100	112	1.72	1.15584
NOx	6	100	112	14.36	9.64992

Tabla II. 12 Total de las emisiones diarias generadas por Retroexcavadores del proyecto

RETROEXCAVADORA	EMISION CO **(kg/día)**	EMISIÓN HC **(kg/día)**	EMISIÓN NOx **(kg/día)**
1	2.526	1.155	9.649
2	2.526	1.155	9.649
3	2.526	1.155	9.649
TOTAL	**7.686**	**3.465**	**28.947**

Tabla II. 13 Estimación de la emisión proveniente de cada camión de volteo

Contaminante	**Tiempo de operación (h)**	**Porcentaje de Carga**	**Potencia nominal (KW)**	**Factor de emisión (g/KW-h)**	**Emisión (kg/día)**
CO	4	100	209	3.00	2.508
HC	4	100	209	1.35	1.128
NOx	4	100	209	14.36	12.004

Tabla II. 14 Total de las emisiones diarias generadas por Camiones de volteo del proyecto

CAMIÓN DE VOLTEO	EMISION CO **(kg/día)**	EMISIÓN HC **(kg/día)**	EMISIÓN NOx **(kg/día)**
1	2.508	1.128	12.004
2	2.508	1.128	12.004
3	2.508	1.128	12.004
4	2.508	1.128	12.004
5	2.508	1.128	12.004
TOTAL	**12.54**	**5.64**	**60.02**

Tabla II. 15 Estimación de la emisión proveniente de la pipa de agua

Contaminante	**Tiempo de operación (h)**	**Porcentaje de Carga**	**Potencia nominal (KW)**	**Factor de emisión (g/KW-h)**	**Emisión (kg/día)**
CO	3	100	205	3.00	1.845
HC	3	100	205	1.35	0.830
NOx	3	100	205	14.36	8.831

Tabla II. 16 Estimación de la emisión proveniente de cada revolvedora

Contaminante	**Tiempo de operación (h)**	**Porcentaje de Carga**	**Potencia nominal (KW)**	**Factor de emisión (g/KW-h)**	**Emisión (kg/día)**
CO	3	100	261	3.00	2.349
HC	3	100	261	1.35	1.057
NOx	3	100	261	14.36	11.243

Tabla II. 17 Total de las emisiones diarias generadas por las Revolvedoras del proyecto

REVOLVEDORA	EMISION CO **(kg/día)**	EMISIÓN HC **(kg/día)**	EMISIÓN NOx **(kg/día)**
1	2.349	1.057	11.243
2	2.349	1.057	11.243
TOTAL	**4.698**	**2.114**	**22.486**

Tabla II. 18 Estimación de la emisión proveniente de la Grúa Torre

Contaminante	**Tiempo de operación (h)**	**Porcentaje de Carga**	**Potencia nominal (KW)**	**Factor de emisión (g/KW-h)**	**Emisión (kg/día)**
CO	5	100	110	3.76	2.068
HC	5	100	110	1.72	0.946
NOx	5	100	110	14.36	7.898

II.4.1 Residuos

Entre los residuos generales que se generarán en las diferentes etapas del proyecto se encuentran los siguientes:

Tabla II. 19 Descripción de la Gestión de Residuos del Proyecto

	Clase	Tipo de residuo	Etapas en las que se genera	Manejo	Disposición
RESIDUOS SÓLIDOS	Orgánicos	Deshechos de comida, cáscaras, fruta y verduras	Preparación, construcción y operación	Clasificación y separación en contenedores señalizados	Será dispuesto en un Relleno Sanitario Autorizado por el Municipio.
		Materia consecuencia de los movimientos de tierra.	Preparación	Será ubicarán en sitios con topografía estable	Se dispondrá, el material que no sea utilizado en actividades de nivelación, en las áreas verdes del proyecto.
	Inorgánicos	Latas, metales, botellas de vidrio, plásticos	Preparación, construcción y operación	Clasificación y separación en contenedores señalizados	Serán dispuestos en sitios de comercialización de estos productos
		Materiales de construcción	Preparación y construcción		Serán dispuestos en sitio de disposición de este tipo de residuos autorizados por el estado.
RESIDUOS LÍQUIDOS		Aguas residuales de los baños portátiles para los trabajadores	Preparación y construcción	Serán tratadas por la empresa que se contrató para el montaje de los sanitarios	La disposición final de los residuos líquidos de los sanitarios portátiles, estará a cargo de la empresa a la que se haya concesionado la prestación del servicio
		Agua residual proveniente de sanitarios del proyecto	Operación	Serán tratadas en la planta de tratamiento de aguas residuales mediante un tratamiento biológico aerobio.	Es agua tratada será utilizada para riego de áreas verdes y jardinería del proyecto.

El proyecto tiene previsto la instalación de contenedores para residuos, los cuales cuentan con diferenciación primaria de los mismos, dichos contendores contarán con diferentes colores y rótulos para el conocimiento de los usuarios. Puntualmente el área del proyecto recibe una recolección municipal clasificada, por parte del municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, este municipio ha concesionado este servicio al Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente (GIRRSA); en virtud de lo anterior se considera que el área del proyecto cuenta con el suministro de este servicio.

El relleno sanitario denominado “Centro Municipal de Tratamiento de Residuos Sólido de Bahía de Banderas” en el predio de Los Brasiles, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit; será el encargado de recibir los residuos generados por el proyecto, asimismo actualmente recibe 240 toneladas diarias provenientes de la totalidad del municipio. El relleno sanitario se localiza a 7.6km km aproximadamente del proyecto, como se muestra en la siguiente figura:

Figura II. 4 Distancia del relleno sanitario a la ubicación del Proyecto El Tizate



II.5 Localización del proyecto respeto de las Áreas Naturales Protegidas, Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias o Regiones Marinas Prioritarias

II.5.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas de un territorio sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración de los ambientes naturales, salvaguarda de la diversidad genética de especies silvestres, aprovechamiento sustentable de los servicios ecosistémicos y mejora de la calidad de vida en poblaciones a sus alrededores. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 181 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,394,779 hectáreas, estas ANP están divididas en nueve Regiones en el país.

Una vez analizada la ubicación del proyecto que se pretende emplazar y las ANP existentes en el Estado de Nayarit, se puede establecer que el proyecto **no se encuentra dentro de alguna ANP**. La más próxima al mismo es la denominada como "Estero el Salado", y se encuentra a 15.79 kilómetros de distancia la que le sigue en distancia es el Parque Nacional "Islas Marietas" a una distancia de 18.94 kilómetros y por último la "Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Nayarit" se ubica a 25.19 km y finalmente en el ámbito estatal la más cercana se ubica a aproximadamente 0.36km de distancia y corresponde a la ANP Sierra de Vallejo como puede apreciarse en el **Plano II.10**

La Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Nayarit tiene una extensión de 139,010-61-27.63 ha, subcuenca del río Juchipila 11,471-90-2335 ha, subcuencas de los ríos atengo y Tlaltenango 167,344-08-00 ha, subcuenca de los ríos Ameca, Atenguillo, Bolaños y Grande de Santiago 392,115.99 ha. Por lo cual su extensión abarca los estados de Jalisco, Nayarit, Aguascalientes y Zacatecas. El objetivo de esta ANP es Proteger, manejar y restaurar los ecosistemas presentes en el Área de Protección de Recursos Naturales "Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Río Ameca". Para conservar la cobertura vegetal de la cuenca, así como los suelos y mantener la recarga de los acuíferos que garanticen a largo plazo el abastecimiento de agua para el desarrollo sustentable de la región.

Además de esto, también busca proveer la recarga de mantos acuíferos para abastecimiento de centros de población como Puerto Vallarta y Bahía de Banderas, conservación de la biodiversidad, refugio de fauna, conservación de procesos ecológicos, protección de ecosistemas valiosos como el bosque mesófilo de montaña y recreación entre otros.

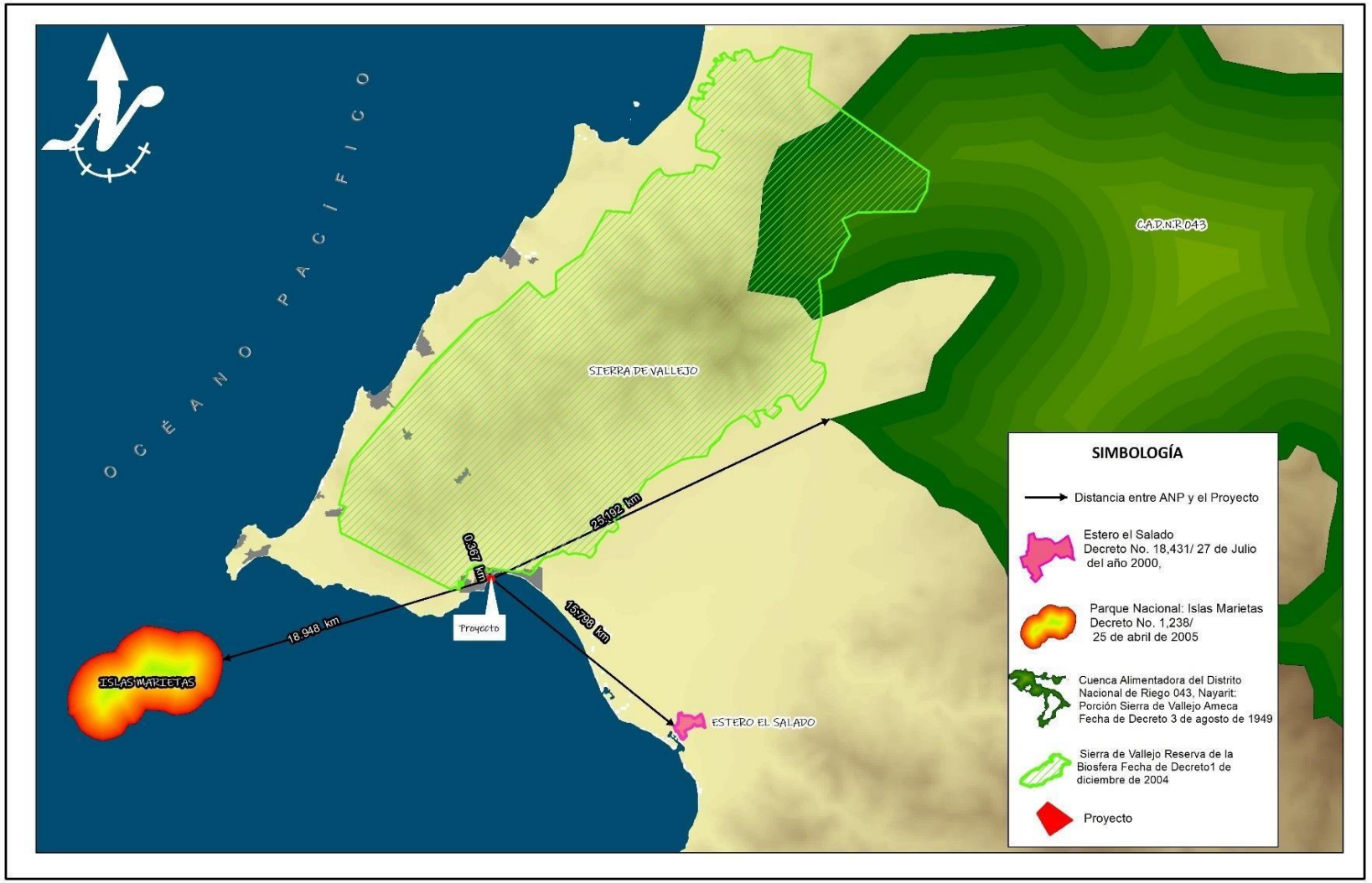
El Parque Nacional Islas Marietas, son dos islas deshabitadas cercanas a la costa mexicana del Estado de Nayarit. El archipiélago, de origen volcánico, está compuesto por la isla Larga y la isla Redonda, dicho parque fue declarado como Área Natural Protegida desde el 25 de abril del 2005, está ubicado en Bahía de Banderas, Nayarit. Este sitio hospeda 92 especies de aves entre las que destaca la colonia reproductiva más grande a nivel mundial del Bobo Café, además de proteger diversas especies de flora y fauna terrestre y marina.

Por último, el Estero del Salado abarca una superficie de un poco más de 168 hectáreas, de las cuales aproximadamente 135 corresponden a vegetación de manglar y marismas, este es considerado como un estero urbano debido a que se encuentra rodeado por el crecimiento urbano de la ciudad de Puerto Vallarta.

El objetivo de esta ANP es restaurar, rehabilitar, conservar y proteger el estero "El Salado", el cual contiene una comunidad importante de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces, crustáceos e insectos, así como un remanente de manglar, (con tres de seis especies existentes en México NOM-059-SEMARNAT-2010), así como algunos elementos de selva mediana subcaducifolia, bosque espinoso, vegetación acuática y marisma (pastos halófitos), propios de este tipo de ecosistemas costeros. Además, busca proteger y manejar de forma adecuada la flora y la fauna que habitan en las aguas del estero, al encontrarse en contacto directo con el mar las aguas del estero son dulces y salinas presenta un hábitat idóneo para más de 200 especie de fauna además de que la calidad el sistema es uno de los mejores ejemplos a nivel regional, por presentar diversos paisajes, en una área relativamente pequeña; al contar con el manglar, marismas y selva mediana subcaducifolia, que no se presenta en otros cuerpos costeros de la bahía, en dimensión y composición.

Sierra de Vallejo, es una ANP estatal con decreto el 1 de diciembre de 2004 que se ubica a aproximadamente 0.36km de distancia del área del proyecto.

Plano II. 10 Áreas Naturales Protegidas



II.5.2 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además se tenga una oportunidad real de conservación.

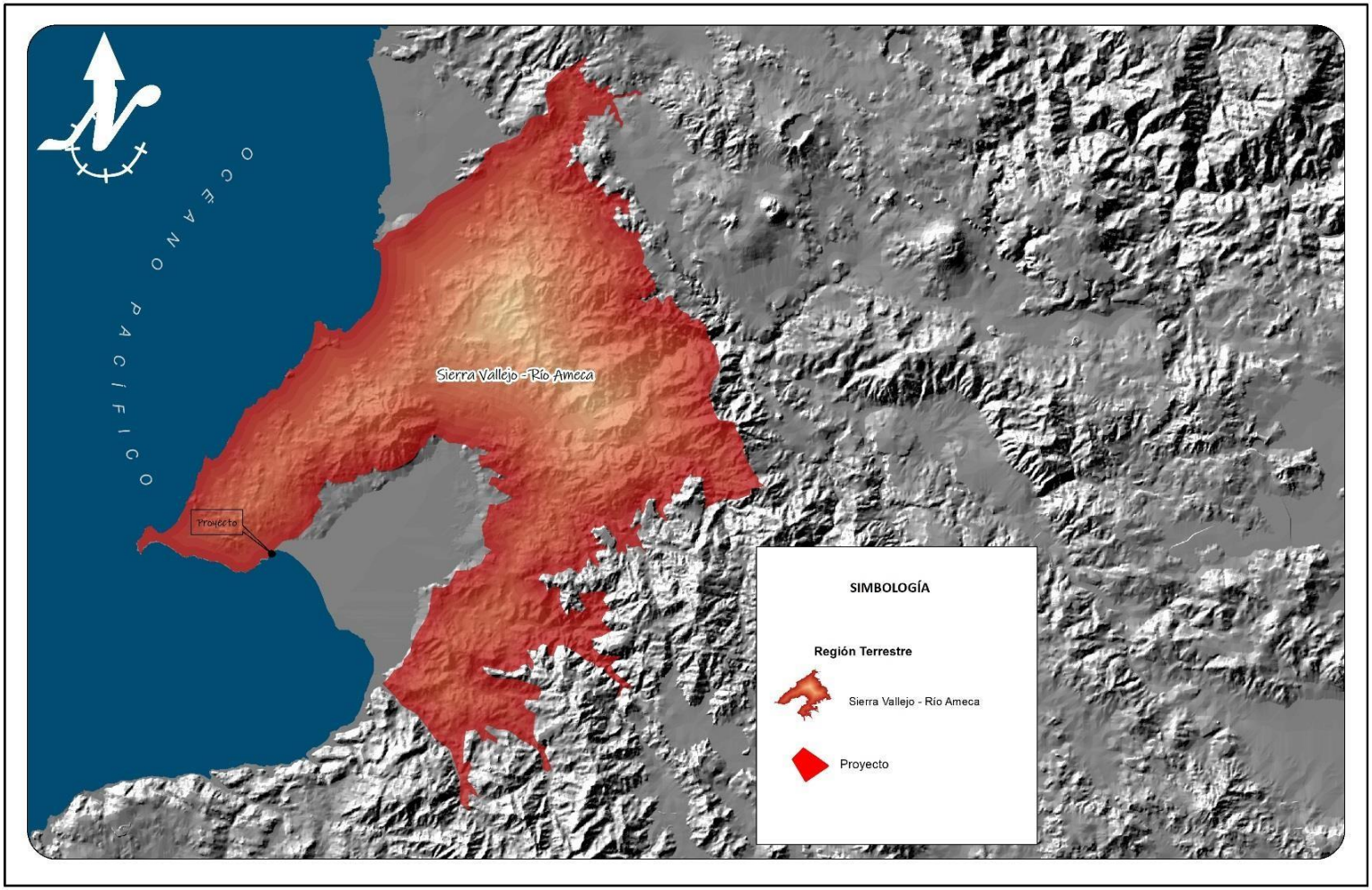
Se encuentra localizado en los límites de RTP conocida como "Sierra Vallejo-Río Ameca" como puede observarse en el siguiente plano.

Esta región incluye vegetación predominante de selvas medianas que son a su vez las más extensas de la costa del Pacífico. Se encuentra en las entidades de Jalisco y Nayarit, y cuenta con una superficie de 2,813 km^2. Estas selvas medianas son del tipo subcaducifolio y caducifolio, en el norte y sur se incluyeron pequeñas porciones de pino-encino. Al noroeste se encuentra la Sierra de Vallejo que conforma la cuenca baja del río Ameca, en su desembocadura en la Bahía de Banderas.

Esta región presenta una gran diversidad de ecosistemas, incluye las selvas medianas y bajas, así como pequeñas áreas de pino-encino. Donde los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, son en su mayoría Selva mediana subcaducifolia, con comunidades vegetales de 15 a 30 m de altura en donde un 50% de las especies conservan las hojas todo el año.

La Región se considera en general que se mantiene conservada, solo existen porciones de agricultura de temporal rodeando la costa de Bahía de Banderas. El límite de esta región toma la línea de costa al oeste bordeando la Bahía de Banderas; sube al norte hasta la cota de los 800 msnm y continúa por el este hasta cruzar el río Ameca y subir a la cota de los 1 ,800 msnm, baja nuevamente a la curva de los 1 ,000 msnm de donde continúa hasta el rio Cuale, el límite continúa por el cauce de este río hasta la cota de los 200 msnm y sigue por esta cota hasta la Sierra Vallejo,
en donde desciende a la línea de costa nuevamente (Plano II.10).

Plano II. 11 Región terrestre prioritaria Sierra Vallejo-Río Ameca



II.5.2 Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

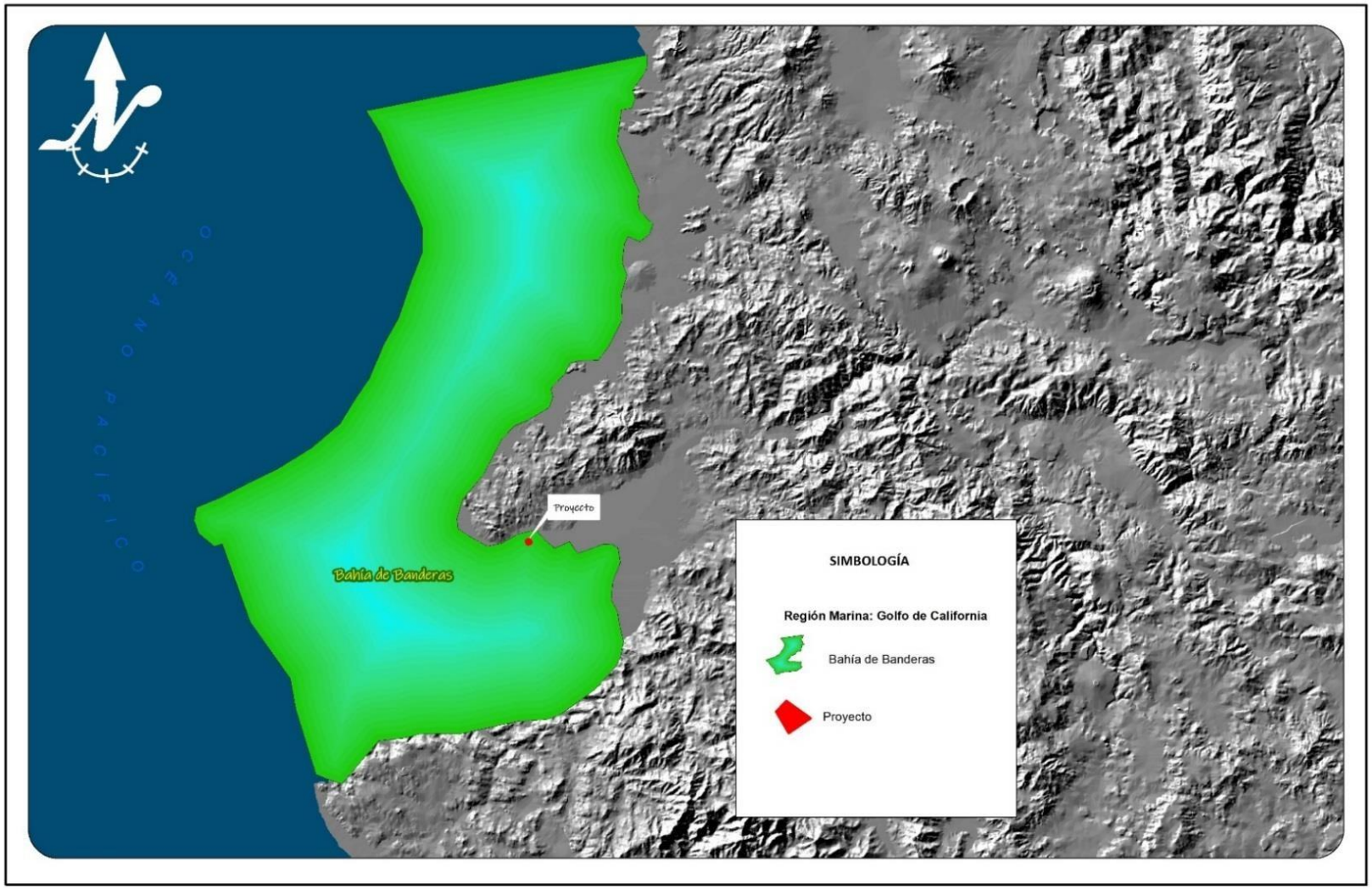
Las regiones marinas prioritarias surgen a partir de la necesidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la planificación, conservación y manejo sustentable de los ambientes marinos en México incluyendo zonas oceánicas, islas, lagunas, costas, arrecifes, manglares, marismas, bahías, caletas, dunas y playas, que considere los sitios de mayor biodiversidad y los de uso actual y potencial en el país y con base en este diagnóstico, proponer una zonación de las áreas costeras y oceánicas del territorio nacional consideradas prioritarias. Con base en esta zonación, consensar las áreas prioritarias por su alta biodiversidad, las áreas de uso de recursos, las áreas con potencial para conservación y las áreas que carecen de información sobre biodiversidad. Conformar así un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de conservación, uso, manejo e investigación.

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en los límites del Región Marina Prioritaria conocida como Bahía de Banderas como se observa en el **Plano II.12.**

Dentro de la biodiversidad presente en esta Región Marina Prioritaria se encuentran; moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves residentes, aves migratorias, mamíferos marinos, manglares, selva baja-mediana. Endemismo de fanerógamas. Especies indicadoras de selva no alterada (*Orbygnia guacayule* y *Acacia ajiya*) y de calidad del hábitat (*Toxopneustes roseus*). Zona de anidación de tortugas marinas y de reproducción de la ballena jorobada. Ambientes arrecife, acantilado, talud, intermareal, litoral y selva baja sobre acantilados con alta integridad ecológica.

Dentro de las grandes amenazas reales para esta RMP se encuentran la modificación del entorno por la construcción de muelles, atracaderos y perjuicios al ambiente por embarcaciones turísticas, también en tema de contaminación por descargas de aguas residuales, aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados. Por último, el uso de recursos en función de recolección e introducción de especies exóticas. Debido lo previamente establecido y al tipo de impactos que afectan directamente a dicha región prioritaria, así como a las características del proyecto propuesto, se puede decir que el mismo no representa ningún tipo de implicación alguna para esta
RMP ni para ninguna otra

Plano II. 12 Región Marina Prioritaria Bahía de Banderas



II.4.3Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Los rasgos acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Además de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles.

El país cuenta con un total de 110 regiones hidrológicas prioritarias, y el proyecto **no se encuentra inmerso en ninguna de ellas**, la más cercana se encuentra aproximadamente a 33.30 km al suroeste del proyecto y corresponde a Cajón de Peñas-Chamela; esta RHP cuenta con una extensión de 7,556.48km^2

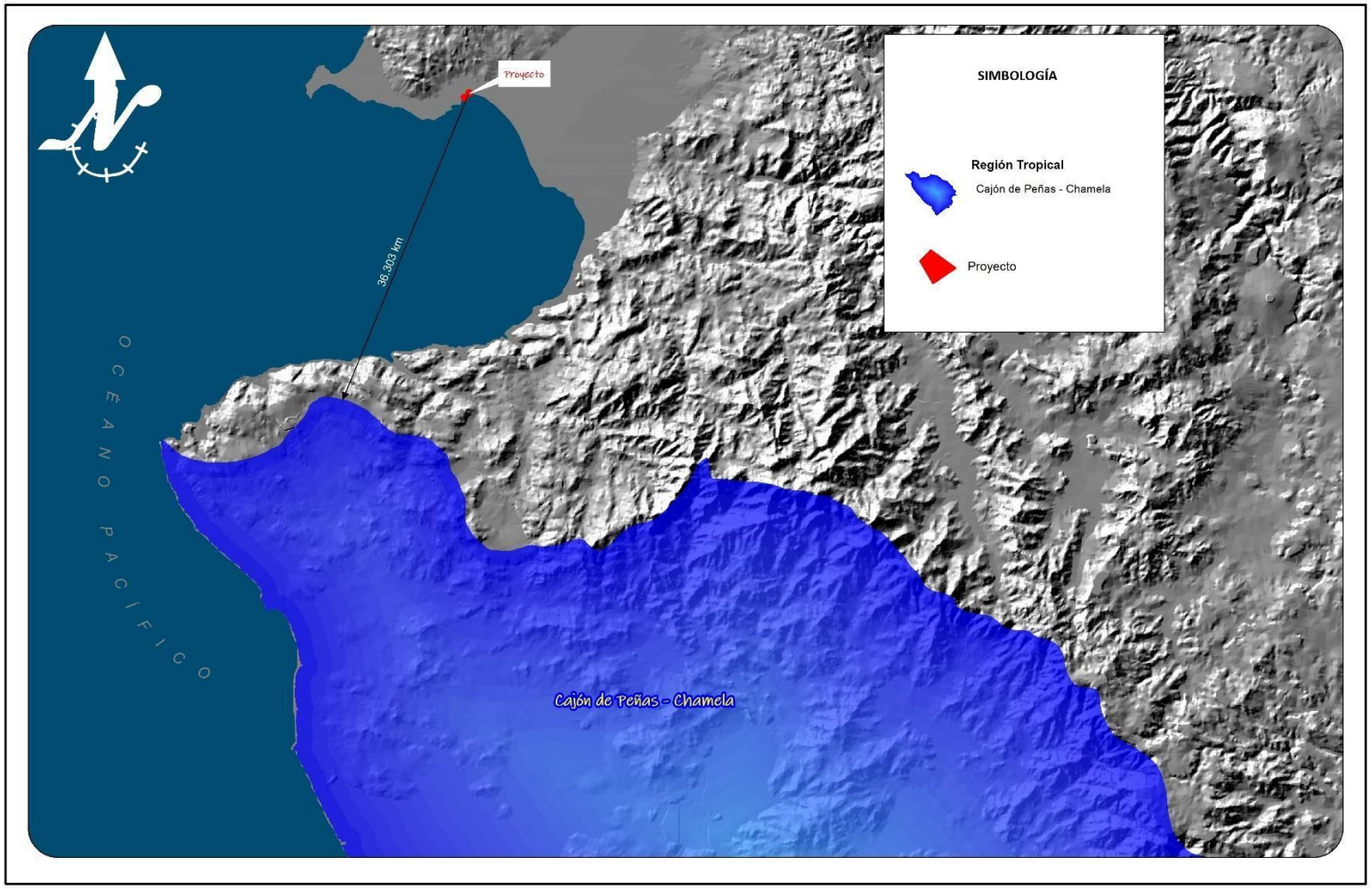
Esta presenta diversos tipos de vegetación como manglar, carrizal, pastizal inducido, selva caducifolia, selva mediana subcaducifolia y subperennifolia, bosques de pino-encino, oyamel, así como dunas costeras y vegetación acuática.

Las problemáticas que se presentan en esta región corresponden a:

- Modificación del entorno: en planicies aluviales y junto a los poblados, alta desforestación, construcción de carreteras, cambio de uso de suelo para agricultura y ganadería.
- Contaminación: en el río Tomatlán contaminación por agroquímicos y sedimentos en suspensión. Eutroficación y aportes orgánicos por *Typha domingensis y Cerithium sp.*
- Uso de recursos: vertebrados de la selva mediana en riesgo. Especies introducidas de tilapia y carpa. Hay cacería ilegal (tortugas, venados, jabalíes, iguanas y armadillos) y tráfico de aves.

Se ha propuesto como medidas de conservación frenar la desforestación intensiva y la alteración de acuíferos y ordenar el desarrollo turístico (usa volúmenes considerables de agua). Preocupa la construcción de carreteras. Falta conocer toda la existencia de acuíferos de la cuenca y la elaboración de inventarios de especies acuáticas de ambientes lóticos. Comprende la reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, la cual está diseñada para proteger las selvas caducifolias del occidente de México.

Plano II. 13 Región hidrológica prioritaria



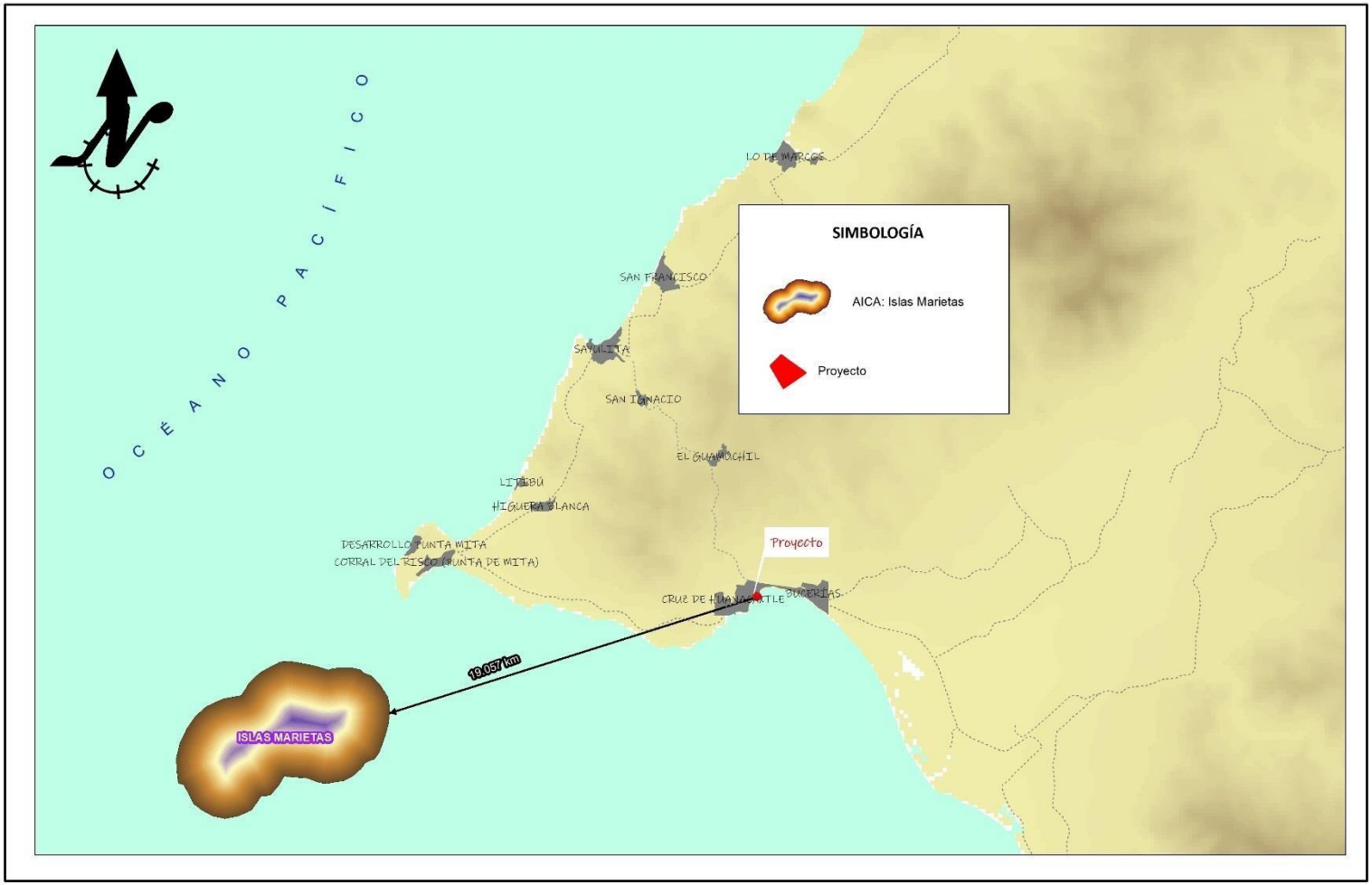
II.5.4 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Las AICAS surgen con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Actualmente en el país se encuentran 230 AICAS, las cuales son clasificadas dentro las 20 categorías definidas con base a criterios de importancia de las áreas en la conservación de las aves. Los criterios utilizados en la designación de las AICAS publicados en la página electrónica de CONABIO son los siguientes:

1) Sitio en donde se presentan números significativos de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinado numéricamente.
2) El sitio mantiene poblaciones locales con rangos de distribución restringido.
3) El sitio mantiene conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado.
4) Sitios que se caracterizan por presentar congregaciones grandes o individuos.
5) Sitios importantes para la investigación ornitológica.

El área donde se pretende el desarrollo del proyecto no cuenta con ninguna de las características señaladas en los criterios antes mencionados, por lo que dicha área **no se encuentra inmersa en alguna AICA** como se observa en la siguiente (**Plano II.14**); siendo el AICA más próxima la denominada como AICA Islas Marietas; la cual **se localiza a poco más de 19 kilómetros** al Suroeste del proyecto.

Plano II. 14 AICA más próxima al área del Proyecto



III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO 3

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) 4

III.2 Tratados internacionales 5

III.2.1 Declaración de Ríos sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo 5

III.2.2 Cumbre de la Tierra de Estocolmo 6

III.2.3 Protocolo de Kioto de la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 8

III.3 Ordenamiento jurídicos federales 9

III.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) 9

III.3.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental 11

III 3.3. Ley General de Asentamientos Humanos 14

III. 3.4. Ley General de Vida Silvestre 16

III.3.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 17

III.3.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 19

III.3.7 Ley de Aguas Nacionales 21

III.3.8 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA) 24

III.4 Normatividad Estatal 25

III.4.1 Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit. ... 25

III.5 Vinculación con los Ordenamientos Ecológicos Territoriales 26

III.5.1 Programas de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 26

III.5.2 Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2017-2021 45

III.5.3 Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit 46

III.6 Normas Oficiales Mexicanas 53

III.6.1 Flora y Fauna 53

III.6.2 Ruido 54

III.6.3 Atmósfera 55

III.7 Instrumentos de planeación 61

III.7.1 Ley de Planeación 61

III.7.2 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. 62

III.7.3 Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018. 68

III.7.4 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT):..... 69

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

En este capítulo se llevará a cabo el análisis de los ordenamientos jurídicos de los tres niveles de gobierno, en virtud de conocer y aplicar las disposiciones que de ellos se emanen para determinar la congruencia del proyecto dentro del marco legal ambiental que conforma el área de aplicación, así como las políticas sectoriales que han sido definidas para esta zona.

De igual manera, el desarrollo del proyecto se ajusta a distintos instrumentos jurídicos ambientales; y en caso de que se requiera, se llevarán a cabo ajustes derivados del proyecto para que cumplan cabalmente con las disposiciones jurídicas ambientales vigentes para el desarrollo del territorio.

De acuerdo a los lineamientos jurídicos aplicables de carácter federal, estatal y municipal, se encontró la siguiente normatividad aplicable al desarrollo del Proyecto:

Normatividad Marco

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)
- Tratados Internacionales

Normatividad Federal

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental
- Ley General de Vida Silvestre
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítima terrestre y terrenos ganados al mar
- Ley de Aguas Nacionales
- Normas Oficiales Mexicanas

Normatividad Estatal

- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit

Instrumentos de Planeación

- Ley de Planeación
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
- Plan Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018
- Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

En el primer numeral la CPEUM se establece que todas las personas que se encuentren dentro del territorio nacional gozarán de derechos humanos reconocidos por nuestra carta magna y de los tratados internacionales de los que el Estado sea parte; y que solo podrán suspenderse en los casos y bajo las condiciones que la misma establece.

Del artículo cuarto, párrafo cuarto se desprende lo siguiente que a la letra dice:

Artículo 4o. (…)

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

El artículo vigésimo quinto menciona que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable; se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

El artículo vigésimo séptimo menciona que se dictarán las medidas necesarias para la preservación y restauración del equilibrio ecológico. Asimismo, el artículo 73 fracción XXIX-G de la carta magna establece que el Congreso tiene facultad para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y, de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Estos numerales establecen bases legales en cuanto a la rectoría jurídica nacional, para la conservación y protección al ambiente; toda vez que se determina el crecimiento social, económico y cultural deberá de estar condicionado al cumplimiento de los criterios de preservación y restauración de los ecosistemas previstos en las leyes reglamentarias de la materia, con el propósito de evitar que el crecimiento económico del país ocasione daño al entorno natural, buscando con ello, se promueva un verdadero desarrollo sustentable.

A efecto de promover un desarrollo sustentable a nivel nacional a partir de los derechos fundamentales establecidos en esta Carta Magna, es que se promulgaron las distintas leyes y reglamentos en materia de protección y regulación ambiental, mismas que a continuación se desarrollarán en función del cumplimiento que presente el proyecto.

III.2 Tratados internacionales

III.2.1 Declaración de Ríos sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo tiene como objetivo establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves para la sociedad y las personas; procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respetan los interesados de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial.

Esta declaración proclama 27 principios de los cuales se destacan los siguientes:

> ***PRINCIPIO 1. -*** *Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.*
>
> ***PRINCIPIO 2. -*** *De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.*
>
> ***PRINCIPIO 4. -*** *A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.*

PRINCIPIO 11. - *Los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas, los objetivos de ordenación y las prioridades ambientales deberían reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican (…)*

PRINCIPIO 13. - *Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales. Los Estados deberán cooperar asimismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, en zonas situadas fuera de su jurisdicción.*

PRINCIPIO 16. - *Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en PRINCIPIO, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.*

Estos principios muestran que el medio ambiente es primordial para el desarrollo humano, por lo que se deberán desarrollar y aplicar normas, a efecto de proteger el entorno natural.

Aunado a lo anterior, es importante señalar que el proyecto dará cabal cumplimiento a cada uno de los ordenamientos; internacionales, federales, estatales y municipales, a efecto de brindar la menor afectación posible al entorno natural.

III.2.2 Cumbre de la Tierra de Estocolmo

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano fue convocada por la Organización de las Naciones Unidas, celebrada en Suecia en junio de 1972.

Fue la primer gran conferencia respecto de cuestiones ambientales, y marcó un parteaguas en el desarrollo de la política internacional del medio ambiente. De esta conferencia se desprende el primer documento internacional que reconoce el derecho a un medio ambiente sano mediante 26 principios.

La Declaración estableció el *Principio de la Cooperación,* mismo que es crucial en el desarrollo del Derecho Internacional Ambiental.

En materia de medio ambiente, el objetivo mayor es consolidar internacionalmente el desarrollo sostenible. Este término se acuñó en 1983 por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en su informe, conocido como *Informe Brundtland*, mismo que es definido como:

> **"*El desarrollo que satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.*"**

Históricamente México ha sido un país muy activo en esta línea; desde hace más de un siglo comenzó la firma de acuerdos para proteger los recursos naturales, como el llamado "Convención para la Equitativa Distribución de las Aguas del Río Bravo" firmado en 1906.

En materia de Impacto Ambiental, a nivel Internacional uno de los primeros esfuerzos coordinados para regular de manera normativa la aplicación del procedimiento de evaluación del impacto ambiental sobre las diversas actividades y obras que pudiesen generar deterioro del medio ambiente, fue la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo que tuvo lugar en Rio de Janeiro, Brasil en 1992, la cual dio origen a la Agenda 21 y la Declaración de Río de Janeiro. Esta última se prevé en su principio número diecisiete lo siguiente:

> ***Principio 17.*** *Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.*

En efecto, el principio número 17 de la Declaración de Río establece que aquellos países que aceptaron dicha Declaración de Principios, entre ellos México, deberán prever dentro de su estructura legal como instrumento de política nacional, el procedimiento de la evaluación del impacto ambiental. Partiendo de esta declaratoria, el obligado en dar cumplimiento es el poder legislativo en cuanto a la expedición de las leyes, reglamentos y normas a través de las cuales se cumpliera el principio 17; la aplicación de dichos instrumentos de política nacional es a través del poder ejecutivo, cuya función es regular las diversas actividades y obras propuestas sociedad del país a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Así mismo, México ha firmado otros tratados internacionales, los cuales se relacionan al proyecto de forma indirecta en razón de que permiten al proyecto desarrollarse sin conflicto alguno; éstos

dan parámetros ambientales y legales muy extensos, que no hay que dejar de observar; no obstante, no implican una limitante al proyecto, ya que al cumplir con el marco jurídico ambiental nacional se está respetando los principios ambientales que se prevén en dichos tratados; siendo estos mecanismos de control ambiental y parámetros para el cumplimiento de la normatividad ambiental en nuestro sistema jurídico.

III.2.3 Protocolo de Kioto de la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Actualmente existe un acuerdo firmado sobre acciones con respecto de los acelerados cambios climáticos de orden mundial. En la Declaración de Río, llevada a cabo Brasil en junio de 1992, se discutieron de las cuestiones referentes a los cambios inminentes en el clima del planeta, y se suscribió la Convención de Cambio Climático, misma que fundamentó el *Protocolo de Kioto* y del cual se desprenden 28 artículos.

El Protocolo de Kioto sobre Cambio Climático es el resultado más significativo del esfuerzo colectivo y global para buscar un marco conjunto que permita luchar contra el cambio climático. De esta manera se establecen unos límites cuantificados y obligatorios de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para los países que lo ratifican, y que son jurídicamente vinculantes para éstos.

> *"Las partes (…) se asegurarán individual o conjuntamente de que sus emisiones antropogénicas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero (…) no excedan de las cantidades atribuidas a ellas (…) con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos del 5% al de 1990 en un periodo de compromiso comprendido entre 2008 y 2012.*
>
> *Todas las partes (…) formularán, aplicarán, publicarán y actualizarán periódicamente programas nacionales y, en su caso, regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático y medidas para facilitar una adaptación adecuada; tales programas guardarán relación, entre otros, con los sectores de la energía."*

Presenta como objetivo global la reducción de un 5% en las emisiones respecto de 1990 (cubre los 6 principales GEI), focalizado mediante un compromiso de los 38 países industrializados incluidos

en el Anexo Uno del Protocolo con objetivos jurídicamente vinculantes y calendarios de cumplimiento.

En atención a las disposiciones reglamentarias de la Constitución Política de México, en congruencia con los acuerdos internacionales anteriormente referidos, y de los cuales México es parte; en los Capítulos subsecuentes del presente estudio ambiental, se determinan las acciones de prevención, mitigación, restauración y conservación propuestas para acatar los compromisos adquiridos por la Nación a partir de la suscripción de dichos acuerdos internacionales.

III.3 Ordenamiento jurídicos federales

III.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

La LGEEPA es un instrumento federal ambiental mediante la cual se establecen políticas de protección, aprovechamiento y desarrollo sustentable de los recursos naturales; teniendo como objetivo establecer los lineamientos para el cuidado y conservación de los recursos naturales, así como la protección al entorno natural y restauración del equilibrio ecológico dentro del territorio nacional y zonas sobre las que la nación ejerza su soberanía y jurisdicción.

Uno de los objetivos de esta ley federal es el de normar la operatividad de los proyectos en cada una de sus etapas, que son la de preparación, construcción y operación. De esta manera existe un desarrollo ordenado enfocado a la sustentabilidad, apegados a un proceso de evaluación mediante criterios e indicadores ambientales, económicos y sociales para procurar la calidad de vida y productividad de la población, mediante la aplicación de medidas adecuadas en cuanto a la preservación del equilibrio ecológico, protección al ambiente y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En este instrumento federal se establecen los siguientes lineamientos que el presente proyecto deberá vincular:

Artículo 1°- *La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente, en el territorio nacional y las zonas en las que*

la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público y de interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- ***I.*** *Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;*
- ***II.*** *Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;*
- ***III.*** *La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;*
- ***IV.*** *La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;*
- ***V.*** *El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;*
- ***VI.*** *La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;*
- ***VII.*** *Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;*
- ***VIII.*** *El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución.*
- ***IX.*** *El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y*
- ***X.*** *El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.*

Según como lo establece el primer numeral de este ordenamiento federal, se definen diez instrumentos de política ambiental. Se llevará a cabo un análisis a lo largo del capítulo a efecto de

no contrarrestar con estas disposiciones, así como tampoco con la normatividad que se mencionará posteriormente.

En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

El presente documento cumple con lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, ya que uno de los principales propósitos de la ley son la protección, conservación y regulación del aprovechamiento de los recursos naturales de forma tal que toda actividad u obra que afecte tales elementos sea desarrollada de manera sustentable.

Por lo tanto, uno de los objetivos subsecuentes es el de normar la operatividad de los proyectos en todas sus etapas de preparación, construcción y operación, para que exista un verdadero desarrollo ambiental programado, fundado en un proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiendan a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, mediante la aplicación de medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección al ambiente y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Con la finalidad de darle un mejor enfoque a la legislación aplicable para el proyecto, hemos determinado que el ecosistema que comprende el proyecto **está representado por el Sistema Ambiental**, que en capítulos subsecuentes se va detallando en cada uno de los aspectos técnicos, entre los que destacan una visión y análisis del conjunto de elementos ambientales de la zona, con la finalidad de reforzar y prever los posibles impactos ambientales acumulativos que puedan incidir de manera directa o indirecta en el proyecto y en las áreas aledañas a este.

III.3.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental

Este ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

La aplicación de este reglamento le compete al ejecutivo federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Esta secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en este ordenamiento.

El REIA en su artículo 3° define términos relacionados con la evaluación de impacto ambiental, entre los que resultan importantes para el presente estudio:

> ***I Ter. Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;***
>
> ***III.-*** *Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso;*
>
> ***IV.-*** *Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico;*
>
> ***V.-*** *Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema;*
>
> ***VI.*** *Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas;*
>
> ***VII.*** *Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;*
>
> ***VIII.*** *Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;*
>
> ***IX.*** *Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;*
>
> ***X.*** *Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;*
>
> ***XIII.*** *Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente*
>
> ***XIV.*** *Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.*

En el capítulo dos, artículo cinco; relativo a las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y las excepciones, se desprenden 23 incisos los cuales señalan las

actividades que requerirán autorización por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental; mismos que a la letra dice:

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

- ***A.*** *HIDRÁULICAS: (…)*
- ***B.*** *VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: (…)*
- ***C.*** *OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS: (…)*
- ***D.*** *ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS: (…)*
- ***E.*** *PETROQUÍMICOS: (…)*
- ***F.*** *INDUSTRIA QUÍMICA: (…)*
- ***G.*** *INDUSTRIA SIDERÚRGICA: (…)*
- ***H.*** *INDUSTRIA PAPELERA: (…)*
- ***I.*** *INDUSTRIA AZUCARERA: (…)*
- ***J.*** *INDUSTRIA DEL CEMENTO: (…)*
- ***K.*** *INDUSTRIA ELÉCTRICA: (…)*
- ***L.*** *EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN: (…)*
- ***M.*** *INSTALACIONES DE TRATAMIENTO, CONFINAMIENTO O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS, ASÍ COMO RESIDUOS RADIOACTIVOS: (…)*
- ***N.*** *APROVECHAMIENTOS FORESTALES EN SELVAS TROPICALES Y ESPECIES DE DIFÍCIL REGENERACIÓN: (…)*
- ***Ñ.*** *PLANTACIONES FORESTALES: (…)*
- ***O.*** *CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:*
- ***P.*** *PARQUES INDUSTRIALES DONDE SE PREVEA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS: (…)*
- ***Q.*** *DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS 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: (…)*
- ***S.*** *OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: (…)*
- ***T.*** *ACTIVIDADES PESQUERAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS: (…)*

U. *ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS: (…)*

V. *ACTIVIDADES AGROPECUARIAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS: (…)*

Una vez citado el numeral aplicable para el presente proyecto, cabe resaltar que las obras a realizar forman parte de los incisos O), Q) y R).

III 3.3. Ley General de Asentamientos Humanos

Esta ley federal es de orden público e interés social, así como de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto:

I. *Fijar las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el uso del territorio y los Asentamientos Humanos en el país, con pleno respeto a los derechos humanos, así como el cumplimiento de las obligaciones que tiene el Estado para promoverlos, respetarlos, protegerlos y garantizarlos plenamente;*

II. *Establecer la concurrencia de la Federación, de las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales para la planeación, ordenación y regulación de los Asentamientos Humanos en el territorio nacional;*

III. *Fijar los criterios para que, en el ámbito de sus respectivas competencias exista una efectiva congruencia, coordinación y participación entre la Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales para la planeación de la Fundación, Crecimiento, Mejoramiento, consolidación y Conservación de los Centros de Población y Asentamientos Humanos, garantizando en todo momento la protección y el acceso equitativo a los espacios públicos;*

IV. *Definir los principios para determinar las Provisiones, Reservas, Usos del suelo y Destinos de áreas y predios que regulan la propiedad en los Centros de Población, y*

V. *Propiciar mecanismos que permitan la participación ciudadana en particular para las mujeres, jóvenes y personas en situación de vulnerabilidad, en los procesos de planeación y gestión del territorio con base en el acceso a información transparente, completa y oportuna, así como la creación de espacios e instrumentos que garanticen la corresponsabilidad del gobierno y la ciudadanía en la formulación, seguimiento y evaluación de la política pública en la materia.*

Del artículo tercero de esta ley federal se desprenden algunos conceptos que se requerirán para brindar un mejor desarrollo en la vinculación de este ordenamiento con el presente proyecto. Se entenderá por:

II. Área Urbanizable: *territorio para el crecimiento urbano contiguo a los límites del Área Urbanizada del Centro de Población determinado en los planes o programas de Desarrollo Urbano, cuya extensión y superficie se calcula en función de las necesidades del nuevo suelo indispensable para su expansión;*

III. Área Urbanizada: *territorio ocupado por los Asentamientos Humanos con redes de infraestructura, equipamientos y servicios;*

IV. Asentamiento Humano: *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 lo integran;*

XXII. Infraestructura: *los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios en los Centros de Población, incluyendo aquellas relativas a las telecomunicaciones y radiodifusión;*

XXXVI. Usos del suelo: *los fines particulares a que podrán dedicarse determinadas zonas o predios de un Centro de Población o Asentamiento Humano;*

Es importante recalcar que el ordenamiento territorial se encarga de planear los usos adecuados de un determinado espacio, generalmente en ciudades.

Para ello, se realizan estudios sobre el entorno natural y las actividades económicas de la región en particular y se recomiendan los usos más adecuados para aprovechar el espacio sin deteriorar los recursos naturales, las áreas en las que se puede urbanizar, los desarrollos urbanísticos que se deben realizar, los servicios públicos que se deben mejorar, las áreas que se deben proteger y los recursos que se deben invertir. De esta manera el presente proyecto, mediante este estudio, verifica que este se desarrolle de manera óptima y se dé cumplimiento íntegramente a los ordenamientos aplicables.

Asimismo, de esta ley federal se desprende la descripción del sistema general de planeación territorial. El artículo 22 dicta que la planeación, regulación y evaluación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población forman parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática, como una política de carácter global, sectorial y regional que coadyuva al logro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, de los programas federales y planes estatales y municipales.

La planeación y la regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, se llevará a cabo sujetándose al programa nacional de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, a través de la estrategia nacional de ordenamiento territorial, los programas estatales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, programas de zonas metropolitanas o conurbaciones y los planes o programas municipales de desarrollo urbano.

III. 3.4. Ley General de Vida Silvestre

Esta ley federal es de orden público e interés social, y tiene por objeto establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y 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 nacional y en las zonas donde la Nación ejerza su jurisdicción; mismo que se vincula con el proyecto en cuanto al manejo de flora y fauna existente en el área.

En el artículo 60 de este mismo ordenamiento, dicta que:

La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable (…).

Para el cumplimiento y adecuada vinculación con la legislación en materia de vida silvestre, es indispensable hacer énfasis en el hecho de que, para la elaboración y estructura del presente estudio, se realizaron muestreos tanto de flora como de fauna en el área del proyecto, mismos que se detallan en el **Capítulo IV** del presente documento. Esto, con la finalidad de analizar e identificar las especies presentes y, así mismo identificar si alguna de ellas se encuentra dentro de una categoría de protección y/o requiera de alguna de las especificaciones marcadas por la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento.

Para garantizar la protección y conservación a las especies presentes en el área del proyecto, así como del Sistema Ambiental sobre el cual tiene influencia, se proponen medidas específicas de mitigación, las cuales se describen en el **Capítulo VII**.

III.3.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la CPEUM que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

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

La vinculación con este ordenamiento federal parte de la prevención y regulación en la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial que pudieran generarse durante las diferentes etapas del proyecto. Asimismo, prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y proponer un manejo adecuado, bajo los principios de la reducción en la generación, reúso de los materiales, y reciclado de los mismos.

Del quinto artículo de este ordenamiento federal se desprende conceptos que serán necesarios para el desarrollo del presente estudio, los cuales son los siguientes:

> ***XXX.*** *Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;*

> ***XXXIII.*** *Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;*

Relativo a la clasificación de los residuos, el artículo 15 de esta ley, hace mención acerca de la subclasificación de los residuos, y dice:

> ***Artículo 15.-*** *La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos.*
> *La subclasificación de los residuos deberá atender a la necesidad de:*
>
> ***I.*** *Proporcionar a los generadores o a quienes manejan o disponen finalmente de los residuos, indicaciones acerca del estado físico y propiedades o características inherentes, que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente;*
> ***II.*** *Dar a conocer la relación existente entre las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos, y la posibilidad de que ocasionen o puedan ocasionar efectos adversos a la salud, al ambiente o a los bienes, en función de sus volúmenes, sus formas de manejo y la exposición que de éste se derive.*
> *Para tal efecto, se considerará la presencia en los residuos, de sustancias peligrosas o agentes infecciosos que puedan ser liberados durante su manejo y disposición final, así como la vulnerabilidad de los seres humanos o de los ecosistemas que puedan verse expuestos a ellos;*
> ***III.*** *Identificar las fuentes generadoras, los diferentes tipos de residuos, los distintos materiales que constituyen los residuos y los aspectos relacionados con los mercados de los materiales reciclables o reciclados, entre otros, para orientar a los responsables del manejo integral de residuos, e*
> ***IV.*** *Identificar las fuentes generadoras de los residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua.*

El proyecto realizará la gestión integral de los residuos sólidos urbanos que se generen a lo largo de cada una de las etapas del mismo, para ello se realizará la separación de residuos durante las etapas de preparación y construcción.

Los residuos de construcción serán gestionados conforme a la regulación aplicable y se contratará a una persona física o moral con los permisos correspondientes para su recolección y disposición final. De acuerdo a lo señalado en los artículos 18 y 19 de esta Ley, el proyecto generará residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial:

> ***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.*
>
> ***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:*
>
> ***(…)***
>
> ***VII.*** *Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;*

La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.

III.3.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El presente reglamento resulta estrechamente vinculado con el proyecto por ser el documento regulador de las características que deberán tener los centros de acopio temporales que los generadores de residuos peligrosos deben contener. Destacando entre esto, lo establecido por el artículo 12 que desprende lo siguiente:

> ***Artículo 12.-*** *Las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría para la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que estarán sujetos a planes de manejo, contendrán: I. Los criterios que deberán tomarse en consideración para determinar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que estarán sujetos a plan de manejo; II. Los criterios para la elaboración de los listados; III. Los listados de los residuos sujetos a planes de manejo; IV. Los criterios que se tomarán en cuenta para la inclusión y exclusión de residuos en los listados, a solicitud de las entidades federativas y municipios; V. El tipo de plan de manejo, atendiendo a las características de los residuos y los mecanismos de control correspondientes, y VI. Los elementos y procedimientos que deberán tomarse en consideración en la elaboración e implementación de los planes de*

manejo correspondientes. La vigencia de los listados de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos sujetos a plan de manejo iniciará a partir de la fecha que determinen las normas oficiales mexicanas previstas en el presente artículo.

Es importante señalar el hecho de que durante la etapa de preparación se utilizaran contenedores de residuos sólidos, mismos que se colocaran diversos en zonas estratégicas en la etapa que se esté desarrollando, para la disposición temporal de los residuos sólidos. Se colocará un contenedor para residuos orgánicos y otro para residuos inorgánicos domésticos como cartón, plástico, envolturas de comida, latas. Estos contenedores tendrán una capacidad de 200 litros y se ubicarán en zonas con gran afluencia de empleados.

Durante la etapa de construcción se prevé la generación los siguientes tipos de residuos sólidos urbanos durante la construcción del edificio.

- Residuos orgánicos: restos de comida, vegetación producto de las actividades de despalme, material proveniente de la excavación del sitio.
- Residuos inorgánicos, así como envolturas, latas, envases etc.
- Residuos sanitarios: Materiales que se desechan en los sanitarios portátiles del proyecto
- Residuos de construcción (manejo especial): material cementante, restos de grava y arena, cascajo, alambres, clavos, restos de varillas, malla, madera, restos de cables entre otros.

Según el Instituto Nacional de Ecología la generación de residuos sólidos municipales (RSM) por habitante es 1kg/hab*día, por lo tanto, tomando en cuenta 100 trabajadores aproximadamente, en las etapas de preparación y construcción, y un horario laboral de 8 horas, la generación de residuos en el área del proyecto corresponde al 50% del tiempo de generación. Con base en lo anterior se estima que la generación de RSU será de 50 kg diarios. Se tiene proyectado que la construcción de la obra durará 2 años aproximadamente, por lo tanto, la generación total de residuos en la etapa de construcción será de 36.5 toneladas.

Para el manejo de residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores o las obras, se colocarán contenedores en zonas estratégicas para la disposición temporal de los residuos, estos deberán estar debidamente identificados para una separación primaria en residuos inorgánicos como cartón, plástico, envolturas de comida, y otros para residuos orgánicos como restos de comida.

Residuos de manejo especial:

Para generar un estimado de la producción de residuos de construcción se utilizó lo publicado por Castells (2000), en donde se propone que la generación de residuos de una obra nueva genera 200 kg/m^2. Por lo tanto, si se considera un área de construcción de 4,341.42 m^2 se generará un total de **86.82 toneladas** de residuos relativos a obra nueva. Cabe resaltar que esta generación de residuos se dará paulatinamente. En su mayoría los residuos estarán compuestos por tierras y rocas, hormigón, hierro y acero. Estos residuos serán clasificados para valorizar los residuos con potencial de comercialización.

Las normas oficiales mexicanas que determinen las especificaciones y directrices que se deben considerar al formular los planes de manejo, establecerán criterios generales que, respecto de estos planes de manejo, orienten su elaboración, determinen las etapas que cubrirán y definan la estructura de manejo, jerarquía y responsabilidad compartida entre las partes involucradas. Lo anterior, según el artículo 13 de este mismo reglamento. Asimismo, es importante señalar que se tomaron en cuenta cada uno de los ordenamientos y normas aplicables para el presente estudio, a efecto de dar cabal cumplimiento, y de esta manera, llevar a cabo un proyecto responsable.

III.3.7 Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales tiene como fundamento la administración de las aguas nacionales por cuenca, la participación social y de los órdenes gobierno en las decisiones relativas a la gestión del agua y sus bienes públicos inherentes, tiene como objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

> ***Artículo 1.*** *La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.*
>
> ***Artículo 2.*** *Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.*

Así mismo, esta Ley prevé lo siguiente:

> ***Artículo 20.*** *La explotación uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "La Comisión Nacional del Agua, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.*
>
> ***Artículo 24.*** *El término de la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales no será menor de cinco años ni mayor de cincuenta años.*
>
> *Tales concesiones o asignaciones en los términos del artículo 22, se prorrogarán por igual término por el que se hubieren otorgado si sus titulares no incurrieren en las causales de terminación previstas en la presente ley y lo soliciten dentro de los cinco años previos al término de su vigencia.*
>
> *En tanto se resuelven las solicitudes de prórroga de concesión o asignación, continuarán en vigor los títulos con respecto a los cuales se formulen*

De acuerdo a lo que se desprende del **capítulo II**, relativo a la descripción del proyecto, las aguas residuales provenientes de los sanitarios, durante la etapa de operación del proyecto serán tratadas en los sitios autorizados, y que se contrataran empresas que presten el servicio acorde a la normatividad vigente correspondiente.

> ***Articulo 86 Bis2.*** *Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición*
>
> ***Artículo 97.-*** *Los usuarios de las aguas nacionales podrán realizar, por sí o por terceros, cualesquiera obras de infraestructura hidráulica que se requieran para su explotación, uso o aprovechamiento.*
>
> *La administración y operación de estas obras serán responsabilidad de los usuarios o de las asociaciones que formen al efecto, independientemente de la explotación, uso o aprovechamiento que se efectúe de las aguas nacionales.*
>
> ***Artículo 98.-*** *Cuando con motivo de dichas obras se pudiera afectar el régimen hidráulico e hidrológico de los cauces o vasos propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, y en los casos de perforación de pozos en zonas reglamentadas o de veda se requerirá del permiso en los términos de los artículos 23 y 42 de esta ley y su reglamento.*

> *En estos casos, "La Comisión" podrá expedir las normas oficiales mexicanas que se requieran o las que le soliciten los usuarios. Igualmente, supervisará la construcción de las obras, y podrá en cualquier momento adoptar las medidas correctivas que sea necesario ejecutar para garantizar el cumplimiento del permiso y de dichas normas.*

Por consiguiente, es importante señalar que se tiene interés en dar cabal cumplimiento con cada uno de los ordenamientos en los tres niveles de gobierno y, asimismo, causar el menor impacto ambiental en el área donde se efectuará el proyecto. De igual manera, de esta legislación se desprenden las prohibiciones y requisitos que se necesitan en caso de realizar actividades en cuerpos receptores y zonas federales.

Se cuenta con un permiso para la construcción de un encofrado del arroyo el Tizate, que colinda con los límites del predio. Dicho permiso es emitido por la Comisión Nacional del Agua, Dirección local Nayarit, con fecha de expedición del 08 de septiembre del 2008 y número de oficio BOO.E.33.-03498. (Anexo II.1)

III.3.8 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)

Esta ley es reglamentaria del artículo 4 Constitucional, es de orden público e interés social; su objeto es la protección, preservación y restauración del ambiente y su respectivo equilibrio ecológico. Busca garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

Regula la responsabilidad ambiental que surge de los daños ocasionados al ambiente, para lo que se espera la reparación y compensación de éstos, como lo establece el artículo 1:

"Cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental."

"El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales."

De acuerdo a lo dictaminado en el **artículo 10:**

"Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente."

En caso de que durante la ejecución del proyecto se realice alguna acción u omisión que tenga efectos adversos sobre el ambiente, el Promovente está obligado a revertir y/o reparar dichos efectos.

III.4 Normatividad Estatal

III.4.1 Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit.

Este ordenamiento del estado de Nayarit es de orden público e interés social, y tiene por objeto mejorar el patrimonio natural, la calidad de vida de los habitantes del estado y propiciar el desarrollo sustentable de los recursos naturales del Estado, de acuerdo a las siguientes bases:

> ***I.-*** *Garantizar el derecho de toda persona, dentro del territorio del Estado de Nayarit, a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, y establecer las acciones necesarias para exigir y conservar tal derecho;*
>
> ***II.-*** *Asumir por medio de la presente Ley su competencia y atribuciones en la materia y delimitar las que correspondan a sus municipios; considerando los lineamientos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Nayarit y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y la Ley General de Vida Silvestre;*
>
> ***III.-*** *Establecer los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;*
>
> ***IV.-*** *Preservar, restaurar y mejorar el ambiente;*
>
> ***V.-*** *Regular, bajo criterios de sustentabilidad, el acceso y aprovechamiento de los recursos naturales de competencia estatal;*
>
> ***VI.-*** *Prevenir y controlar la contaminación del aire, el agua y suelo, en el territorio del Estado;*
>
> ***VII.-*** *Establecer mecanismos para la restauración de los recursos naturales de forma que se asegure su aprovechamiento sustentable;*
>
> ***VIII.-*** *Establecer el derecho de toda persona, física o moral, en forma individual o colectiva, para exigir el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y de aquellas que de ella deriven;*
>
> ***IX.-*** *Asegurar la efectiva participación social de conformidad con lo dispuesto en este ordenamiento, para lo cual se regulará el acceso y uso de la información ambiental; y*
>
> ***X.-*** *Establecer los mecanismos e instancias de coordinación, inducción y concertación, entre autoridades estatales y municipales, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental.*

Cabe señalar que el presente proyecto se vincula con la LEEEPA del Estado de Nayarit, en sus artículos 37 y 39.

Según como se desprende del artículo 37, se establece que la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la autoridad evalúa de manera previa los efectos que sobre el ambiente pueda generar la realización de programas, obras públicas y privadas y actividades de desarrollo dentro del territorio del estado de Nayarit que puedan provocar desequilibrios ecológicos, impactos al medio ambiente al rebasar los límites y condiciones señalados en esta Ley, las normas oficiales emitidas por La Federación y las disposiciones reglamentarias que para el efecto expida el Ejecutivo del Estado. Con el fin de evitar o reducir al mínimo impactos negativos, prevenir futuros daños al ambiente y propiciar el aprovechamiento sustentable de los recursos, el artículo 39 establece que las personas físicas o morales interesadas en la realización de obras o actividades públicas o privadas que impliquen o puedan implicar afectación del medio ambiente o generación de riesgos, requieren autorización de impacto ambiental y, en su caso de riesgo, previo a la realización de las mismas. Sin embargo, dentro del mismo artículo 39 de esta Ley se establece que:

> *Corresponde a la secretaria, evaluar el impacto ambiental a que se refiere el artículo 37 de la presente Ley, respecto de las siguientes materias:*
>
> ***XIV.-** Obras y actividades en humedales de competencia estatal, así como en los litorales o zonas federales;*

III.5 Vinculación con los Ordenamientos Ecológicos Territoriales

III.5.1 Programas de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

En un contexto actual, el sitio en el que se pretende la implementación del Proyecto Desarrollo, se encuentra enmarcado dentro de la estructura territorial regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio publicado en el DOF el 7 de septiembre de 2012.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POET.

El área del proyecto se encuentra en la UAB 65, Región 6.32 (Figura II.1/Plano III.1) y sus lineamientos y acciones, así como la forma en la que el proyecto cumplirá con estos, se presentan en la **Tabla III.1.**

Tabla III. 1 Estrategias sectoriales correspondientes a la UAB 65 región 6.32

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Política ambiental	Prioridad de atención	Estrategias sectoriales
65	**Preservación de Flora y Fauna**	**Forestal Minería**	**Protección, preservación y aprovechamiento sustentable**	**Baja**	**1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,15BIS,21, 22,23,31,33,37,38,42,43, 44**

Tabla III. 2 Lineamientos y acciones de la UAB 65 región 6.32

Estrategia 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	
Acciones	**Forma de Cumplimiento**
Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación *in situ*, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.	Debido a que el proyecto es de carácter privado y no es en sí una iniciativa de alguna institución pública gubernamental el criterio correspondiente no es aplicable al promovente del proyecto en propuesta.
Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.	Esta acción no es aplicable en el presente proyecto, sin embargo, las actividades que se realizaran fomentan el respeto al entorno natural.
Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.	El desarrollo de este estudio se realizó con base en la legislación aplicable de los tres órganos de gobierno, a efecto de cumplir cabalmente con los ordenamientos sujetos al proyecto.
Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.	El estado de Nayarit no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal vigente, sin embargo este fue considerado para la vinculación en este mismo capítulo.
Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.	Se prohibirá al personal del proyecto, así como a los usuarios la utilización de especies faunísticas para consumo o tráfico.
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	No se prevé la manipulación de recursos genéticos en el proyecto.
Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.	No aplica al proyecto ni al promovente impulsar los esfuerzos de seguimiento de la condición de los elementes de la biodiversidad nacional.
Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.	En el **capítulo VII** se especifica que dentro de las actividades que deberá realizar el gerente ambiental está la de organizar una plática para el personal con la finalidad de evitar cualquier emergencia que pueda ser causada por las actividades humanas.
Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.	En el **capítulo VII**, se hace mención de las medidas para el trato de las especies en general de la zona.
Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	Debido a que el proyecto es de carácter privado y no es en sí una iniciativa de la Secretaria de medio Ambiente y Recursos Naturales el criterio correspondiente no es aplicable al promovente del proyecto.

Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	El plan maestro del proyecto se realizó considerando la protección y conservación del arroyo superficial por lo que no se llevará a cabo la remoción de vegetación, movimiento de tierras, construcción de infraestructura o afectación a los escurrimientos naturales favoreciendo el flujo hídrico y el proceso de infiltración.
Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del proyecto, en virtud de que no se encuentra inmerso en algún área compuesta por grandes masas forestales o bien cercano a las mismas.
Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del proyecto, en virtud de que este va enfocado al servicio industrial, además este no se encuentra en un entorno que favorezca o permita la creación y delimitación de corredores biológicos, pues se encuentra inmerso en un entorno urbano.
Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del proyecto, en virtud de que este va enfocado al servicio turístico habitacional, sin embargo, el proyecto fomenta el respeto al entorno natural.
Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo	
Acciones	**Forma de Cumplimiento**
Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).	Dentro del sistema ambiental no se registraron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como se presenta en el **capítulo IV** del presente documento. Se aplicarán las medidas necesarias propuestas en el **capítulo VII** del presente documento, con el fin de para garantizar su supervivencia.
Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.	Para la planeación del proyecto se tomó como base el Programa de Ordenamiento Ecológico, a efecto de dar cumplimiento a las normas y condiciones para garantizar la protección y conservación de la zona.
Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.	Formular directrices sobre traslocación, control y erradicación de especies exóticas invasoras es una acción que debe ser llevada a cabo desde los consensos gubernamentales y debido a que el proyecto es de carácter privado el mismo no le aplica.
Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	Si bien no le corresponde al promovente del proyecto erradicar las especies exóticas que afectan negativamente a los ecosistemas naturales, si se compromete a no incentivar la existencia o colocación de especies invasoras en el área del proyecto.

Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.	No se prevé la traslocación de ninguna especie fuera del predio ni el comercio o consumo de especies nativas.
Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.	No se prevé la traslocación de ninguna especie.
Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.	No es aplicable para el proyecto, además de que en el predio no fueron registradas especies consideradas dentro del programa PACE, sin embargo, en el capítulo relativo a las medidas de mitigación se prevén opciones para la conservación ambiental.
Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	No aplica al proyecto, debido a que no se realizará reproducción, traslocación, repoblación o reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).
Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	
Acciones	**Forma de Cumplimiento**
Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.	Esta acción no es aplicable, en virtud de que el proyecto brindará servicios habitacionales dentro de la zona; sin embargo, para el desarrollo del presente Documento Técnico Unificado se realizó una ardua investigación misma que se verá plasmada en los capítulos que la acompañan.
Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.	Debido a que el proyecto es de carácter habitacional y hospedaje el presente criterio no le es aplicable.
Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.	Aunque este criterio no es aplicable ya que el área donde se lleva a cabo el proyecto no se encuentra en una ANP, se está llevando a cabo un desarrollo sustentable de las actividades y servicios que se brindan; fomentando la educación ambiental por medio de la contratación de un gerente ambiental.
Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.	El proyecto se encuentra localizado en un predio al interior de la zona urbana donde no se han localizado características culturalmente particulares, además de que al ser de carácter habitacional, no se encuentra dentro de los alcances de la actividad planteada.
Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).	Debido a que el proyecto es de carácter habitacional el presente criterio no le es aplicable.

Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.	Esta acción no es aplicable, en virtud de que el proyecto pretende brindar una oferta de departamentos habitacionales, actividad que no implica realizar el aprovechamiento y uso de la biodiversidad.
Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrean para otros.	El proyecto no se encuentra localizado en un Área Natural Protegida o en algún ecosistema prístino, además no es promovido por ningún órgano gubernamental, por lo que no le corresponde realizar el modelaje de investigación científica de ninguna índole.
Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.	Aunque el proyecto no tiene como finalidad llevar a cabo actividades con este fin específico; se brindará una experiencia de respeto y conservación ambiental en sus colindancias con los ambientes naturales.
Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.	EL proyecto no se encuentra localizado en un ecosistema prioritario amenazado, por lo que la toma de decisiones para su emplazamiento no requiere del monitoreo especifico de dicho ecosistema.
Monitorear “puntos de calor” en tiempo real para detectar incendios.	El monitoreo de puntos de calor para detección de incendios le corresponde a las instancias federales o estatales que cuenten con el recurso económico y humano requerido para dicha actividad.
Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.	No se encuentra dentro de las actividades del proyecto realizar el aprovechamiento de especies silvestres, por lo que el presente criterio no le es aplicable.
Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras.	Esta acción no es aplicable para el proyecto, ya que no se llevarán a cabo actividades de monitoreo.
Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	
Acciones	**Acciones**
Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	No aplica al proyecto debido a que no pretende el aprovechamiento de los recursos naturales.
Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	No es aplicable para el proyecto ya que no se prevén actividades relacionadas a la genética.
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	No es aplicable para el proyecto ya que no se prevén actividades relacionadas a la genética.
Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.	No se prevé la utilización de organismos transgénicos ya que este no es un proyecto agrícola.

Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.	No aplica al proyecto ya que no está relacionado con la utilización de recursos genéticos
Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	No aplica al proyecto ya que no está relacionado con la utilización de recursos genéticos
Estrategia 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos y pecuarios	
Acciones	**Acciones**
Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.	El promovente no pretende realizar el establecimiento de sistemas productivos, ya que el proyecto es de carácter habitacional el presente criterio se encuentra fuera de sus alcances o aplicaciones.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	Esta acción no es aplicable ya que el proyecto una vez concluido no requerirá de la aplicación de técnicas de conservación de suelos.
Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.	Aunque este criterio no es aplicable porque las principales actividades relacionados con la habitabilidad, es importante mencionar que el proyecto prevé el adecuado manejo de sus aguas residuales para evitar la contaminación de los mantos.
Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.	El proyecto se encuentra localizado en un área urbana donde no existe un uso de suelo ganadero, por lo que el presente criterio no es aplicable.
Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.	Esta acción no es aplicable ya que las principales actividades que se efectúan en el proyecto se enfocan en servicios habitacionales.
Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.	El presente criterio no le aplica al promovente del proyecto puesto que no se encuentra en un área con menor disponibilidad de agua.

Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.	El proyecto se encuentra localizado en un área urbana y las actividades a realizar se encuentran determinadas por este uso de suelo por lo que no le corresponde al promovente fomentar el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos.
Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.	Esta acción no es aplicable ya que las principales actividades que se efectuaran durante la operación del proyecto se enfocan en servicios de turismo y vivienda, en cuanto al agua, se le dará un manejo integral para evitar la contaminación.
Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	Apoyar al Programa de Activos Productivos para una ganadería diversificada, le corresponde a las instituciones federales. El proyecto se realizará con inversión privada por lo que no le es aplicable el presente criterio.
Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	
Acciones	**Forma de Cumplimiento**
Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	El proyecto no tiene una aplicación agrícola o requiere de altos importes de riego por lo que no requiere de incrementar la productividad de agua.
Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	El proyecto no es de carácter agrícola por esto no le corresponde al promovente rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.
Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	Aunque el proyecto no tiene como finalidad realizar actividades de carácter agrícola, se desarrollará una tratadora de agua y de esta manera fomentar el uso responsable de este recurso, así como el uso sustentable del mismo.
Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	Por su carácter privado y urbanístico no le corresponde al promovente involucrar a las asociaciones civiles de usuarios de riegos en el proyecto.
Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	No aplica al proyecto debido a que no es de carácter agrícola.
Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
Acciones	**Forma de Cumplimiento**
Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, en virtud de que no se desarrollaran actividades de aprovechamiento forestal.
Mantener actualizada la zonificación forestal.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, en virtud de que no se desarrollaran actividades extractivas en materia forestal.
Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, en virtud de que no se desarrollaran actividades extractivas en materia forestal.
Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, en virtud de que no se desarrollaran actividades extractivas en materia forestal.
Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, en virtud de que no se desarrollaran actividades en materia forestal.

Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, en virtud de que no se desarrollaran actividades en materia forestal.
Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	La vegetación del área de proyecto no cuenta con los criterios mínimos para ser establecida como área de manejo forestal, por ende dicho criterio no le es aplicable.
Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.	
Acciones	**Forma de Cumplimiento**
Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, en virtud de que no se desarrollarán actividades de investigación.
Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, en virtud de que no se desarrollaran actividades de investigación.
Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	La modificación del uso de suelo del proyecto no conllevara una pérdida de bienes y servicios ambientales considerable para una evaluación, pues el mismo se encuentra al interior de una zona urbana.
Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	Al no estar tipificado como terreno forestal, el predio no está sujeto a recepción de estímulos fiscales o instrumentos económicos por la conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.
Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	Aunque el proyecto prevé el uso de servicios locales, esta acción no aplica al proyecto.
Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	Esta acción no es aplicable, ya que el área donde se encuentra el proyecto no es una ANP, además de que no involucra una promoción de la CONANP que es la institución encargada de dicho manejo.
Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.	El terreno del proyecto no es susceptible a entrar al programa de pago por servicios ambientales puesto que con el presente se pretende desarrollar un sistema integral de mantenimiento del predio.
Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	Durante el desarrollo del proyecto no se establecerán o fomentaran mercados y cadenas productivas para productos derivados de vida silvestre por lo que el presente criterio no le es aplicable.
Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	No se prevé el aprovechamiento extractivo o no extractivo de los recursos naturales del predio.
Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorias Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	Este criterio no aplica para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que los servicios que brinda se enfocan en hospedaje y alimentos.
Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	No es injerencia del promovente el crear el sistema nacional de certificación forestal, pues esta es una atribución de carácter público y el proyecto se registra en el ámbito privado.

Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	Esta acción no es aplicable, ya que el área donde se encuentra el proyecto no es una ANP.
Estrategia 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotadas	
Acciones	**Forma de Cumplimiento**
Mantener actualizada la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas del país y adoptar las medidas necesarias para el registro oportuno y veraz de los volúmenes concesionados y utilizados.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, se tiene previsto el tratamiento de aguas residuales para minorizar el impacto ambiental generado por estas mismas.
Instrumentar planes de manejo de acuíferos sobreexplotados.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, se tiene previsto el tratamiento de aguas residuales para minorizar el impacto ambiental generado por estas mismas.
Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, se tiene previsto el tratamiento de aguas residuales para minorizar el impacto ambiental generado por estas mismas.
Instrumentar proyectos de recarga artificial de acuíferos.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, se tiene previsto el tratamiento de aguas residuales para minorizar el impacto ambiental generado por estas mismas.
Operar Bancos de Agua.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, se tiene previsto el tratamiento de aguas residuales para minorizar el impacto ambiental generado por estas mismas.
Desarrollar sistemas regionales de información para reforzar la gestión del agua por cuenca y acuífero.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, se tiene previsto el tratamiento de aguas residuales para minorizar el impacto ambiental generado por estas mismas.
Dar un papel más relevante a los Comités Técnicos de Aguas en la gestión de los acuíferos.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, se tiene previsto el tratamiento de aguas residuales para minorizar el impacto ambiental generado por estas mismas.
Fortalecer la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, se tiene previsto el tratamiento de aguas residuales para minorizar el impacto ambiental generado por estas mismas.
Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados.	Este criterio no es aplicable en el desarrollo del estudio debido a que no cuentan con concesión.
Estrategia 10. Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección	
Acciones	**Forma de Cumplimiento**

Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, el drenaje pluvial y sanitario se conectara a las redes municipales existentes.
Instrumentar reglamentos para el uso del agua en cuencas y elaborar proyectos de reglamentos en acuíferos prioritarios	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, el drenaje pluvial y sanitario se conectara a las redes municipales existentes.
Ejecutar el proceso de planeación, programación, presupuesto y aplicación obligatoria de los Programas Hídricos por Cuenca Prioritaria.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, el drenaje pluvial y sanitario se conectara a las redes municipales existentes.
Establecer proyectos de veda de agua subterránea.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, el drenaje pluvial y sanitario se conectara a las redes municipales existentes.
Actualizar decretos de veda y poligonales acordes con las condiciones de agua renovable (disponibilidad) en las cuencas y acuíferos.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, el drenaje pluvial y sanitario se conectara a las redes municipales existentes.
Establecer declaratorias de reserva de aguas superficiales y subterráneas.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, el drenaje pluvial y sanitario se conectara a las redes municipales existentes.
Formular reglamentos para la distribución de las aguas superficiales por cuenca y subterránea por acuífero.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, el drenaje pluvial y sanitario se conectara a las redes municipales existentes.
Estrategia 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la CONAGUA	
Acciones	**Forma de Cumplimiento**
Contar con un programa de mantenimiento de infraestructura en las presas.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, se tiene previsto el tratamiento de aguas residuales para minorizar el impacto ambiental generado por estas mismas.
Crear un fondo nacional para el mantenimiento y rehabilitación de presas e infraestructura hidráulica mayor.	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, relativo al tema de aguas, se tiene previsto el tratamiento de aguas residuales para minorizar el impacto ambiental generado por estas mismas.
Asegurar que los volúmenes de agua concesionados estén acordes con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento.	Este criterio no es aplicable en el desarrollo del estudio debido a que no cuentan con concesión.
Estrategia 12. Protección a los ecosistemas	
Acciones	**Forma de Cumplimiento**
Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	En las medidas de mitigación se proponen las acciones necesarias para la conservación de suelos.

Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del estudio, ya que la operación y mantenimiento del proyecto no va enfocado al ganado.
Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del estudio, ya que la operación y mantenimiento del proyecto no va enfocado al desarrollo forestal.
Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del estudio, ya que la operación y mantenimiento del proyecto no va enfocado al tema agrícola y ganadero.
Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del estudio, ya que la operación y mantenimiento del proyecto ya que este no se encuentra en una zona desértica.
Estrategia 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	
Acciones	**Forma de Cumplimiento**
Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	No aplica al proyecto debido a que no es de carácter agrícola.
Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.	No aplica al proyecto debido a que no es de carácter agrícola.
Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	No aplica al proyecto debido a que no es de carácter agrícola
Estrategia 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios	
Acciones	**Forma de Cumplimiento**
Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	En el **capítulo VII** se proponen las medidas de mitigación necesarias en cuanto a reforestación del área con especies nativas de la zona.
Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.	En el **capítulo VII** se proponen las medidas de mitigación necesarias para la conservación de suelos.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies, y aplicarlos.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del estudio, ya que este no va enfocado a la investigación.
Compensar las superficies forestales pérdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	En el capítulo VI se proponen las medidas de mitigación necesarias para la conservación de suelos y reforestación del área.
Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	En las áreas verdes se insertará vegetación nativa.
Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del estudio, ya que no se realizará la extracción de hidrocarburos.

Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del estudio, ya que la operación y mantenimiento del proyecto no va enfocado al manejo o cría del ganado.
Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	La elaboración de las guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostadores y obras de prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua es una actividad que le corresponde directamente a la SAGARPA por lo que el presente criterio n oes aplicable al proyecto
Estrategia 15. Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social, y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	
Acciones	**Forma de cumplimiento**
Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.	No le corresponde al promovente del proyecto la generación de conocimiento científico o a nivel del territorio para promover la inversión en el sector geológico.
Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del estudio, ya que el proyecto no es en materia minera.
Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del estudio, ya que el proyecto no es en materia minera.
Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	
Acciones	**Forma de cumplimiento**
Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del estudio, ya que el proyecto no implica llevar a cabo actividades de extracción minera.
Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del estudio, ya que el proyecto no implica llevar a cabo actividades de extracción minera.
Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.	Este criterio no es aplicable para el desarrollo del estudio, ya que el proyecto no implica llevar a cabo actividades de extracción minera.
Estrategia 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	
Acciones	**Forma de cumplimiento**
Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	El desarrollo de este proyecto pretende la venta de viviendas, sin embargo, se procurará que los nuevos residentes respeten el entorno natural de una manera sustentable, fomentando el cuidado del entorno natural.
Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto, ya que la integración de circuitos y rutas temáticas es una iniciativa que debe partir de las instancias gubernamentales locales, sin embargo el proyecto en propuesta se pudiera sumar al dar cumplimiento a los criterios de política nacional.

social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	
Vincular de manera transversal todas las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva en las instancias de la SECTUR, FONATUR, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM) y Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR).	No le corresponde al promovente del proyecto vincular de manera transversal las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva.
Integrar programas, acciones e instrumentos de fomento a la oferta como los programas tecnológicos, de asistencia técnica y financiamiento (MIPyMEs).	Este criterio no es aplicable en la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este va enfocado en brindar servicios de hospedaje.
Sistematizar y socializar la información estratégica sobre el desarrollo turístico su evolución, perspectivas y competitividad entre otros.	El presente criterio no es aplicable al proyecto ya que únicamente se busca otorgar a la clientela los servicios de vivienda.
Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.	El proyecto se conectara al sistema de drenaje municipal que su vez es dirigido a un equipo para el tratamiento de aguas residuales y manejo de los residuos, en virtud de generar el menor daño ambiental posible.
Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.	Si bien el proyecto no se encuentra catalogado dentro del turismo de naturaleza, rural, aventura o histórico cultural el mismo no implico el emplazamiento de infraestructura de alto impacto por lo que se le da cumplimiento de manera indirecta la presente actividad.
Estrategia 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional	
Acciones	**Forma de cumplimiento**
Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.	En este capítulo, relativo a la vinculación de los ordenamientos se incluye lo relativo a las políticas públicas en materia de impacto ambiental, en virtud de fortalecer la investigación y tomarlo en cuenta durante la operación y mantenimiento del proyecto.
Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.	Esta acción no es aplicable para el desarrollo de este estudio.
Actualizar y ampliar el Programa Agenda 21 para el Turismo Mexicano, mediante la evolución de la metodología de indicadores y el desarrollo de la capacidad de respuesta *in situ* para el seguimiento, verificación del cumplimiento de metas y su integración a los planes de desarrollo de los destinos turísticos.	En la vinculación de los ordenamientos jurídicos para el presente estudio, se hace mención de criterios relativos a la agenda 21, a efecto de brindar certeza jurídica medio ambiental a esta manifestación de impacto ambiental.
Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en los destinos turísticos principalmente en las costas.	El proyecto, en su **capítulo VII**, hace mención de las medidas de mitigación que se llevaran a cabo, a efecto de contrarrestar el impacto ambiental generado por las obras realizadas, y en virtud de mejorar el entorno ambiental.
Participar en los programas de investigación, sobre las causas y efectos de los fenómenos naturales, el perfeccionamiento de monitoreo y alertamiento de la población y los turistas en los destinos turísticos más vulnerables del país.	No le corresponde al promovente del proyecto participar en los programas de investigación de los fenómenos naturales pues el proyecto en sí se encuentra dentro del rubro del hospedaje y el servicio de alimentos y bebidas.
Mejorar los criterios de operación de los Convenios de Coordinación en materia de reasignación de recursos, de manera que se apoyen proyectos que obedezcan a esquemas de planeación o de prioridades estratégicas regionales.	Este criterio no es aplicable en cuanto a la operación y mantenimiento del proyecto; sin embargo, a lo largo de la investigación se desarrollan opciones para el uso adecuado de los recursos.

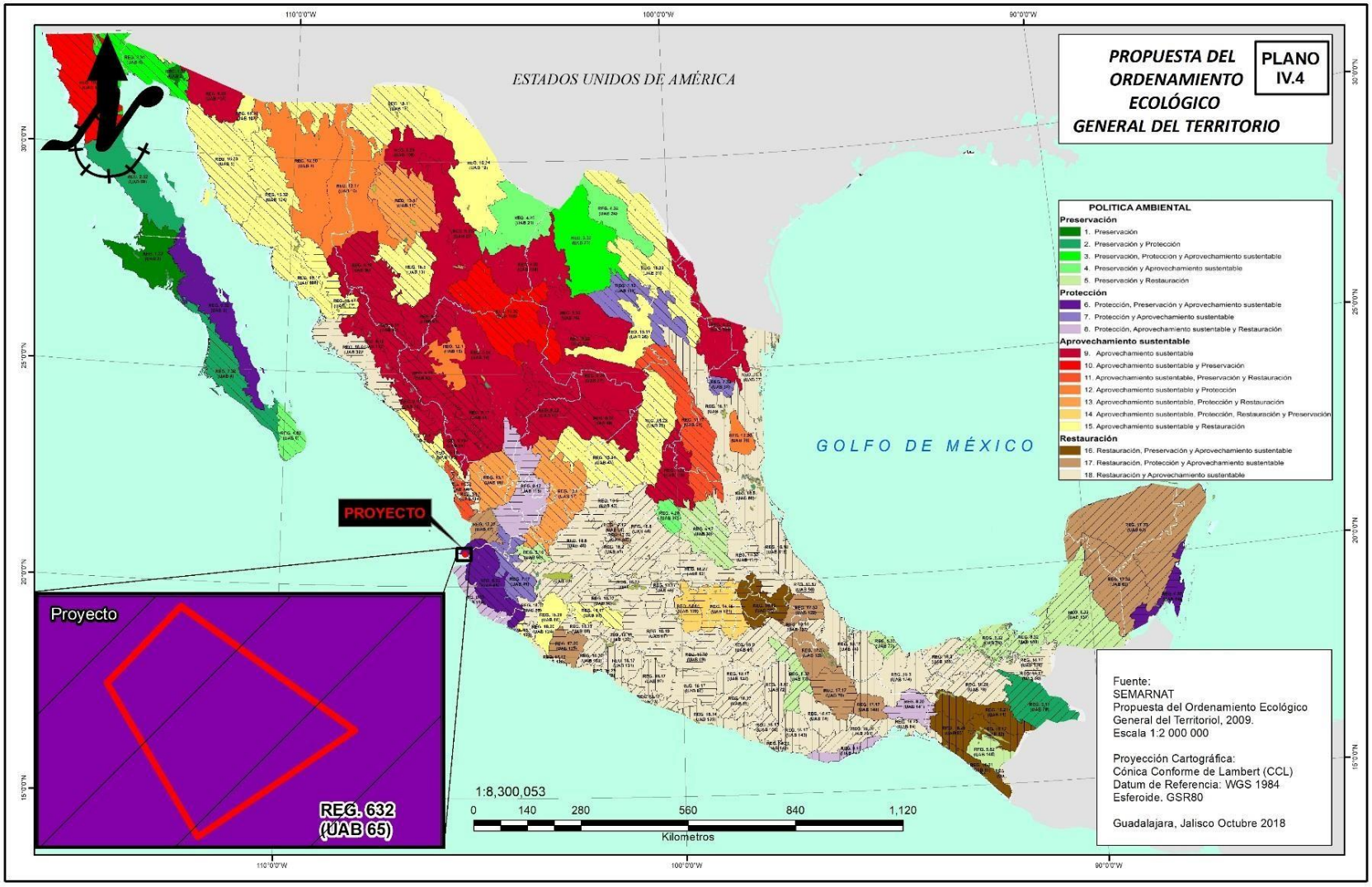
Fomentar que se generen las sinergias con el CPTM y FONATUR, para evaluar y en su caso rediseñar sobre la base de su evolución, cobertura geográfica y desempeño en los mercados, los programas regionales "Centros de Playa", "Mundo Maya", "Tesoros Coloniales", "Ruta de los Dioses", "Frontera Norte" y "En el Corazón de México".	El proyecto no se encuentra inmerso en los sitios donde se llevan a cabo los programas regionales correspondientes por lo que el presente criterio no le es aplicable.
Estrategia 23. Sostener y diversificar la demanda turística domestica e internacional con mejores relaciones consumos (gastos turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional	
Acciones	**Forma de cumplimiento**
Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos y de habitabilidad, únicamente.
Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos y de habitabilidad, únicamente.
Organizar la investigación de mercados y su socialización para apoyar la toma de decisiones entre entidades públicas, privadas y sociales.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos y de habitabilidad, únicamente.
Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos y de habitabilidad , únicamente
Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos y de habitabilidad, únicamente.
Fomentar programas de financiamiento a la demanda de turismo doméstico, incluyendo equipamiento especializado para la accesibilidad de los discapacitados.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos y de habitabilidad , únicamente
Estrategia 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bies estructuradas y menos costosas.	
Acciones	**Forma de cumplimiento**
Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en brindar servicios habitacionales.
Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.	No aplica al proyecto sin embargo representa una oportunidad de generar cohesión social, la generación de oportunidades laborales y la promoción de una cultura medioambientalmente responsable.
Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.	No aplica al proyecto sin embargo representa una oportunidad de generar cohesión social, la generación de oportunidades laborales y la promoción de una cultura medioambientalmente responsable.
Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.	No aplica al promovente del proyecto.

Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística, así como el acceso a los sistemas de transporte público.	No aplica al proyecto sin embargo representa una oportunidad de generar cohesión social, la generación de oportunidades laborales y la promoción de una cultura medioambientalmente responsable.
Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.	No aplica al proyecto sin embargo representa una oportunidad de generar cohesión social, la generación de oportunidades laborales y la promoción de una cultura medioambientalmente responsable.
Estrategia 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conllevan a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza	
Acciones	**Forma de cumplimiento**
Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Aplicar el Programa Especial Concurrente (PEC) (Ley de Desarrollo Rural Sustentable) a través de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que, en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).	No aplica al proyecto sin embargo representa una oportunidad de generar cohesión social, la generación de oportunidades laborales y la promoción de una cultura medioambientalmente responsable.
Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para este tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos y de habitabilidad , únicamente
Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos y de habitabilidad , únicamente
Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Estrategia 37. Integrar mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
Acciones	**Forma de cumplimiento**

Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.	No aplica al proyecto ya que no existen grupos rurales prioritarios ni comunidades indígenas en la zona.
Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres, así como la de sus hijos	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Estrategia 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza	
Acciones	**Forma de cumplimiento**
Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.	No aplica al proyecto ya que el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto es propiedad privada.
Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.	No aplica al proyecto ya que el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto es propiedad privada.
Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.	No aplica al proyecto ya que el predio en donde se pretende desarrollar es propiedad privada.
Promover la restructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.	El presente criterio no es aplicable ya que el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto es propiedad privada.

Estrategia 43. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil	
Acciones	**Forma de cumplimiento**
Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.	No aplica al proyecto ya que el predio en donde se pretende desarrollar el mismo es propiedad privada.
Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Estrategia 44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	
Acciones	**Forma de cumplimiento**
Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.	Este criterio no es aplicable para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que este se enfoca en bridan servicios turísticos, únicamente.
Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.	El proyecto está acorde con los criterios aplicables del ordenamiento ecológico estatal
Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	El proyecto está acorde con los criterios aplicables del ordenamiento ecológico estatal
erar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.	El proyecto está acorde con los criterios aplicables del ordenamiento ecológico estatal y se alinea a los criterios y estrategias del programa de manejo.

Plano III. 1 Propuesta del Ordenamiento Ecológico General del Territorio



III.5.2 Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2017-2021

El Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2017-2021 considera cuatro ejes rectores Gobierno eficiente y seguridad ciudadana, productividad y empleo, gestión social integral y gestión sustentable para el territorio; de estos se desprenden los objetivos estratégicos; así como las líneas de acción, de los cuatro mencionados destacan para este proyecto los ejes relevantes corresponderían al de gestión sustentable para el territorio así como el de productividad y empleo. El primero, pretende llevar a cabo y fomentar un desarrollo territorial planificado y sustentable, además de la conservación y aprovechamiento equilibrado de los recursos naturales a partir de la aplicación de tres ejes estratégicos

Eje Rector: Gestión sustentable para el territorio

- **1) Eje estratégico:** Gestión del desarrollo Territorial Planificado y Sustentable

Revertir el crecimiento desbordante hacia las zonas periféricas y suburbanas de los municipios privilegiando la reedificación intra-urbana, compacta y mixta; aumentando la densidad de población en zonas regeneradas, con servicios e infraestructura suficientes y de calidad, en un entorno de sustentabilidad ambiental, movilidad eficiente y adecuada habitabilidad, reduciendo de manera sostenida y progresiva los niveles de contaminación ambiental y logrando el ordenamiento urbano del espacio público como espacios de convivencia para la participación e integración social en comunidades urbanas, suburbanas y rurales.

- **2) Eje estratégico:** Infraestructura para el desarrollo sustentable, incluyente y equitativo

Fomentar el desarrollo económico equilibrado de todas las regiones del Estado, mejorando los servicios, los equipamientos y el espacio público.

- **3) Eje estratégico:** Conservación y aprovechamiento equilibrado de los recursos naturales

Lograr la valorización sustentable de los recursos y servicios ambientales del estado.

Además de lo anterior también se propone la creación de una agenda para gestión sustentable del territorio que a manera de resumen se presenta en las siguientes líneas.

Agenda para la gestión sustentable del territorio

La implementación de una Agenda para la Gestión Sustentable del Territorio es una prioridad para dar mayor coherencia y eficiencia en la distribución de las actividades económicas, la aplicación de los recursos financieros y presupuestarios, el empleo y la concentración de la población en esta agenda plantea la elaboración de un programa estatal de ordenación del territorio de Nayarit que pretende incluir entre los temas que le atañen al presente proyecto lo siguiente:

- La conservación y protección de entornos naturales conforme al patrimonio natural de la entidad catalogado bajo criterios ambientales de protección y conservación de acuerdo al vocacionamiento y características del territorio *en sierras, montañas, manglares, costas, lagunas, ríos*. En este sentido la Agenda está relacionada con nuevas herramientas de certificación internacional ambiental o de procesos productivos (ISO), el desarrollo de auditorías ambientales, el análisis de líneas de producción y el análisis de ciclos de vida de los ecosistemas existentes.

Debido a que el proyecto no se pretende emplazar sobre ecosistemas de manglar, lagunas, ríos o sobre sistemas de serranías y montañas lo concerniente al correspondiente programa estatal de ordenación del territorio no tendría razón para crear conflicto contra el desarrollo del proyecto en cuestión.

III.5.3 Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit

Este plan tiene por objeto proporcionar la actualización del Plan Municipal de Desarrollo Urbano con el que contaba el municipio de Bahía de Banderas en el año 1990, esto mediante el registro de la dinámica económica, demográfica, turística y urbana observada en los últimos años. Asimismo, este plan propone la regularización del crecimiento urbano turístico del Municipio para lograr un desarrollo sustentable compatible con el desarrollo social y económico. Este plan fue aprobado mediante decreto No. 8430 publicado el día 1 de junio del 2002 en el periódico oficial del gobierno del estado de Nayarit.

Entre los objetivos del plan los cuales cuentan con relación al proyecto se encuentran los siguientes:

• Lograr que el crecimiento urbano y turístico del municipio aproveche racionalmente los recursos naturales y el paisaje.

• Regulación de los usos del suelo y la administración urbana. Este objetivo está diseñado para fortalecer al gobierno local en lo que respecta a la planeación urbana y su administración; se requiere de la actualización de los inventarios de tópicos urbanos y de una promoción.

• Respeto al medio ambiente. Busca incrementar la calidad del medio ambiente en el municipio, a través de un estricto control en el manejo de los recursos naturales y la adopción de sistemas de tratamiento de desechos líquidos y sólidos.

• Conservar la Zona Federal Marítima Terrestre.

El proyecto se encuentra en la zonificación **de Corredor Urbano Costero** que cuenta con uso general habitacional de densidad alta, previendo una mezcla con usos comerciales, servicios especializados y equipamientos urbanos y turísticos de alta densidad.

En cuanto a los usos específicos se estipula lo siguiente:

- *La densidad máxima será de 25 viviendas/hectárea o 50 cuartos hoteleros/hectárea mezclada con comercios y servicios turísticos y equipamiento urbano y turístico de carácter local.*
- *Las edificaciones podrán tener un altura máxima sin incluir tinacos de 6 niveles sobre el nivel de desplante; deberá dejarse como mínimo el 30% de la superficie del lote sin construir y una intensidad máxima de construcción equivalente a 4.20 veces la superficie del lote.*

Tabla III. 3 Criterios restrictivos de la política de aprovechamiento sustentable

CLAVE	CRITERIO	FORMA DE CUMPLIMIENTO
A1	Se debe evitar la contaminación al manto freático, la sobreexplotación de los pozos o manejo inadecuado de los mismos.	Se prevé un uso adecuado de los recursos hídricos necesarios para su operación.
A2	Se restringirán nuevos aprovechamientos de agua subterránea en áreas de recarga.	El proyecto se llevará a cabo dentro de una zona urbanizada y será conectado a la red de suministro de agua municipal.
A3	No se permitirá la realización de ningún tipo de obra que ocasione desviación de cauces principales, ni tampoco las que impidan la infiltración de agua al subsuelo.	El proyecto se diseñó respetando la zona federal que cruza al interior de los limites prediales
A4	Los asentamientos humanos podrán alcanzar densidades de hasta 220	El proyecto se encuentra en concordancia a lo establecido por el uso de suelo establecido por este Plan.
A5	En las inmediaciones de áreas urbanas se deberán establecer programas continuos de reforestación con especies nativas.	No es de competencia del promovente pues no se encuentra dentro de una zona donde se requiera llevar a cabo reforestación.
A6	Sólo podrán desmontarse las áreas necesarias para las construcciones y caminos de acceso de conformidad con el avance del proyecto, debiéndose procurar la conservación de los árboles locales y/o reforestar de inmediato después de un desmonte para fines de urbanización y edificaciones utilizando	El promovente procura la conservación de las palmeras que concuerden con los planes del proyecto y la reubicación de los que tengan que ser desmontados.
A7	Los residuos sólidos y líquidos producto del desmonte deberán disponerse en el sitio que señale la autoridad municipal competente.	El proyecto dispondrá de los residuos producto del desmonte que no puedan ser reutilizados, en un sitio avalado por la autoridad competente.
A8	Queda prohibida la quema y la aplicación de agroquímicos para eliminar la vegetación	No se utilizará fuego en ninguna actividad del proyecto.
A9	Queda prohibida la quema de material vegetal producto del desmonte en zonas aledañas al proyecto.	No se utilizará fuego en ninguna actividad del proyecto.
A10	El desmonte del bosque deberá ser gradual y por estratos, de manera que se permita el desplazamiento de la fauna hacia sitios más seguros. Las especies que queden atrapadas en el área, deberán ser reubicadas.	Se realizara la reubicación de la fauna que se observe en el sitio.
A11	Las acciones de desmonte y excavación de terraplenes para la construcción de caminos, deberán realizarse evitando la remoción de vegetación y de movimiento de grandes volúmenes de tierra.	El proyecto no incluye construcción de caminos.
A12	La resolución de impacto ambiental y las recomendaciones derivadas de estudios ecológicos, determinaran las modalidades y temporalidad en el ritmo de desarrollo de cada proyecto.	El proyecto se someterá a revisión por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en su unidad administrativa Tepic.

FUENTE: *Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Bahía de Banderas (decreto No.8430 publicado el 1 de junio 2002)*

Esta política de aprovechamiento se aplica a todas las áreas que pueden aprovecharse para distintos usos, sin que tengan limitaciones especiales. Se propone esta política para todas las áreas no comprendidas en las categorías anteriores ni en la de restauración.

El aprovechamiento como política ambiental significa la posibilidad de uso de los elementos naturales de una zona determinada cuya potencialidad ha sido probada y fundamentada mediante estudios de carácter ecológico y ambiental.

Asimismo, el uso de suelo de acuerdo al plano E-13 estrategia “Bucerías, La Cruz de Huanacaxtle" del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas; se determina que el predio está tipificado con uso: CUC (Corredor Urbano Costero). Permisibilidad de usos y destinos del suelo de acuerdo a la solicitud es procedente la utilización del predio para uso CUC con las siguientes características:

- Superficie mínima de lote: 200 m^2
- Cajón de estacionamiento: 1 por lote privado
- Restricciones frontales hacia elementos viales: 0 m
- Laterales colindando con elementos viales: 0m
- Laterales colindando con lote: 3 m
- Trasera colindando con lote: 5 m
- Frontal hacia playa (Z.F.M.T): 10 m
- COS: 0.45
- CUS: 2.70
- Niveles de construcción: 6.00

Actualmente se cuenta con un dictamen de compatibilidad urbanística y una Licencia de uso de suelo para una superficie de 9,647.59, con expediente UAM-0189/18, No. de Oficio UAM/COMP/0067/2018 y fecha de expedición del 19 de abril del 2018, emitido por la Dirección de Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente de Bahía de Banderas.

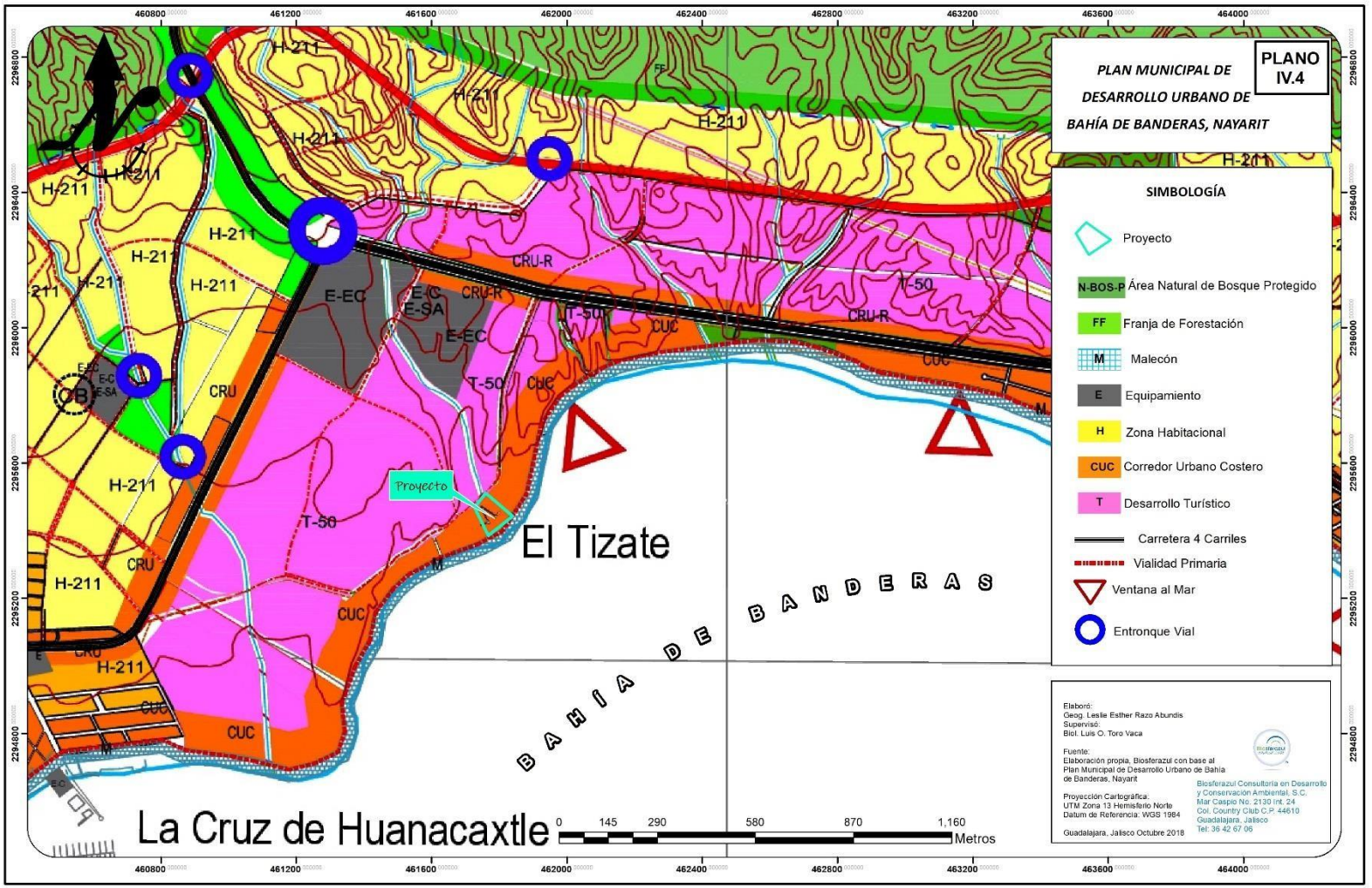
Con base en lo anteriormente citado, se realiza la comparación de lo establecido por el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit y lo propuesto por el proyecto, en cumplimiento con los lineamientos establecidos. Cabe señalar que el proyecto se encuentra inserto dentro de Corredor Urbano Costero.

Tabla III. 4 Cumplimiento del proyecto acorde al Plan Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU) de Bahía de Banderas

Parámetro	PMDU	Proyecto	Cumplimiento
C.O.S.	0.45	0.45	Cumple
C.U.S	2.70	2.70	Cumple
Viviendas por hectárea	82	70	Cumple
Cajones por lote privativo	4 cajones	2 cajones	Cumple
Niveles	6 niveles	5 niveles	Cumple
Habitantes por hectárea	362	280	Cumple

Con base en lo anterior se establece que el proyecto se encuentra en conformidad con la totalidad de los parámetros establecidos en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit para el uso de suelo “Corredor Urbano Costero”.

Plano III. 2 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit



Plano III.3 Restricciones de uso de suelo del plan Parcial de Desarrollo Urbano



El proyecto cuenta con ciertas restricciones establecidas por el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de que conforman 10 m de las edificaciones hasta la ZOFEMAT 15m al canal pluvial encofrado y tres metros laterales con el desarrollo aledaño.

Como se puede ilustrar en el plano presentado anteriormente, el proyecto cumple con las restricciones establecidas en el PPDU, así mismo la densidad de habitantes se encuentra por debajo de la densidad en el plan parcial establecida que corresponde a 362 habitantes mientras que el proyecto cuenta con una densidad 280 habitantes.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

Con el objetivo de regular de forma técnica lo establecido en la Legislación mexicana se han determinado las Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s), las cuales son expedidas por las Secretarías a las que corresponde cada asunto. Las NOM´s están clasificadas por la materia que regulan. El proyecto deberá sujetarse a las siguientes Normas en Materia Ambiental:

III.6.1 Flora y Fauna

NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Según esta Norma Oficial Mexicana, los estatus de condición de las especies de flora y fauna son:

P= en peligro de extinción

Pr = sujetas a protección especial

A = amenazada

E= Probablemente extinta en el medio silvestre

La vinculación específica de esta Norma Oficial Mexicana resulta fundamental y de carácter prioritario; se realizaron muestreos de Flora y de Fauna para identificar las especies presentes en el Proyecto y las especies potenciales.

Con base en los acercamientos a la fauna que pudiera llegar a encontrarse en el sitio y por medio de los cuales se determinaron las especies existentes, y a través de investigación bibliográfica sobre la distribución se determinaron las especies potenciales. Con la información recabada se realizó la caracterización e identificación de las especies que establece la Norma Oficial Mexicana.

III.6.2 Ruido

NOM-081-SEMARNAT-1994

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente. Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública. Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas, son los establecidos en la **Tabla III.5.**

Tabla III. 5 Límites máximos permisibles de ruido

ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)
Residencial[1] (exteriores)	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	55 50
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	68 65
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100

Cabe señalar que el proyecto será una fuente fija de ruido; sin embargo, se tiene previsto contar con la debida licencia de funcionamiento, de la cual se desprenderán las condiciones de uso, mismas que se darán cabal cumplimiento en cuanto al horario de uso, a efecto de generar el menor impacto posible.

III.6.3 Atmósfera

NOM-041-SEMARNAT-2015

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería. Especificaciones de los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible, a excepción de lo establecido en el punto 4.2 de esta Norma Oficial Mexicana.

Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la tabla siguiente de la presente Norma Oficial Mexicana.

Tabla III. 6 Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Dinámico

Año - modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O_2 % vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO_x ppm)	Dilución ($CO + CO_2$ % vol.)		Factor Lambda Máx.
					Mín.	Máx.	
1990 y Anteriores	350	2,5	2,0	2 500	13	16,5	1,05
1991 y posteriores	100	1,0	2,0	1 500	13	16,5	1,05

Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son

los establecidos en el numeral 4.2.2, de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma.

Tabla III. 7 Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Estático

Año modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O_2 % vol.)	Dilución (CO + CO_2 % vol.)		Factor Lambda Máx.
				Mín.	Máx.	
1993 y Anteriores	400	3,0	2,0	13	16,5	1,05
1994 y posteriores	100	1,0	2,0	13	16,5	1,05

Especificaciones de los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en la Zona Metropolitana del Valle de México.

Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxido de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución; así como el valor de lambda proveniente del escape de los vehículos de pasajeros en circulación que usan gasolina como combustible, en función del año-modelo, son los establecidos en la **Tabla III.8** de esta Norma Oficial Mexicana.

Tabla III. 8 Límites máximos para vehículos de pasajeros

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de Carbono	Oxígeno	Oxido de Nitrógeno	Dilución		Lambda
					Mín.	Máx.	
	(HC) (ppm)*	(CO) (% Vol)	(O_2) (% Vol)	(NO) (ppm)	(CO + CO_2) (% Vol)		
1990 y anteriores	150	1.5	3.0	2500	13	16.5	1.1
1991 y posteriores	100	1.0	3.0	1500	13	16.5	1.05

Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxido de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución y lambda provenientes del escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación que usan gasolina como combustible, en función del año-modelo, con placa local y/o.

Asimismo, tanto la maquinaria como el equipo general que se utilizará para el desarrollo del proyecto, se encuentra en óptimas condiciones; por lo que, se procurará evitar cualquier actividad no planeada durante el proyecto, como la emisión de hidrocarburos.

NOM-044-SEMARNAT-1993

El objetivo de la presente Norma Oficial Mexicana es el de establecer los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes de hidrocarburos (HC), hidrocarburos no metano (HCNM), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno (HCNM+NOx), partículas (Part) y opacidad del humo proveniente del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos; así como provenientes del escape de unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

Las especificaciones de los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales (HC), hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno (HCNM+NOx), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas (Part), así como de la opacidad de humo, provenientes del escape de motores y unidades nuevas que los integren, son las establecidas en la siguiente tabla.

Tabla III. 9 Gramos por caballo de fuerza al freno por hora

Estándar	Método de Prueba	CO g/bhp-hr	NOx g/bhp-hr	HC g/bhp-hr	Part g/bhp-hr	HCNM + NOx g/bhp-hr	Opacidad de Humo (%) porciento		
							Aceleración	Arrastre	Pico
A	CT	15.5	4.0	1.3	0.10	No aplica	20	15	50
B	CT y CSE		No aplica	No aplica		2.4 o 2.5 siempre y cuando los HCNM sean menor a 0.5			

Estándar A. Límites máximos permisibles para motores y/o unidades nuevas producidos en el año 2006 y hasta junio de 2008, obtenidos con el método de prueba Ciclo Transitorio (CT).

Estándar B. Límites máximos permisibles para motores y/o unidades nuevas producidos a partir de julio de 2008 y hasta junio de 2011, obtenidos con los métodos de prueba Ciclo Transitorio (CT) y Ciclo Suplementario Estable (CSE).

Las especificaciones de los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales (HC), hidrocarburos no metano (HCNM), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas (Part), así como de la opacidad de humo, provenientes del escape de motores y unidades nuevas que los integren, son las establecidas en la tabla siguiente.

Tabla III. 10 Gramos por Kilowatt por hora

(g/Kwhr - gramos por kilowatt por hora)

Estándar	Método de Prueba	CO g/Kwh	NOx g/Kwh	HCNM g/Kwh	HC g/Kwh	Part g/Kwh	Opacidad de Humo m-1
A	CEEC	2.1	5.0	No aplica	0.66	0.10	No aplica
	CET	5.45		0.78	No aplica	0.16	
	CERBC	No aplica					0.8

Estándar A. Límites máximos permisibles para motores y/o unidades nuevas producidos en el año 2006 y hasta junio de 2008, obtenidos con los métodos de prueba Ciclo Europeo de Estado Continuo (CEEC), Ciclo Europeo de Transición (CET) y Ciclo Europeo de Respuesta Bajo Carga (CERBC).

Estándar B. Límites máximos permisibles para motores y/o unidades nuevas producidos a partir de julio de 2008 y hasta junio de 2011, obtenidos con los métodos de prueba Ciclo Europeo de Estado Continuo (CEEC), Ciclo Europeo de Transición (CET) y Ciclo Europeo de Respuesta Bajo Carga (CERBC).

NOM-045-SEMARNAT-2006

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla siguiente.

Tabla III. 11 Límites máximos permisibles de opacidad del humo en vehículos de hasta 3 856 km

Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})	Por ciento de opacidad (%)*
2003 y anteriores	2.5	65.87
2004 y posteriores	2.0	57.68

Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla siguiente.

Tabla III. 12 Límites máximos permisibles de opacidad del humo en vehículos mayores 3 856 km

Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})	Por ciento de opacidad (%)*
1990 y anteriores	3.0	72.47
1991 y posteriores	2.5	65.87

NOM-050-SEMARNAT-2018

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en los vehículos automotores en circulación equipados con motores que usen gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los automóviles y vehículos comerciales en circulación, en función del año-modelo, son los establecidos en la tabla siguiente.

Tabla III. 13 Niveles Máximos permisibles de emisión de gases de automóviles y vehículos comerciales en circulación

¡Error! Marcador no definido. Año-Modelo del vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de Carbono	Oxígeno	Dilución	
			Máximo	Mín	Máx
	(HC) ppm	(CO) % Vol	(O_2) % Vol	($CO+CO_2$) % Vol	
1979 y anteriores	700	6.0	6.0	7.0	18.0
1980 - 1986	500	4.0	6.0	7.0	18.0
1987 - 1993	400	3.0	6.0	7.0	18.0
1994 y posteriores	200	2.0	6.0	7.0	18.0

Los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo, son los establecidos en la tabla siguiente.

Tabla III. 14 Niveles Máximos permisibles de emisión de gases de vehículos de usos múltiples o utilitarios

¡Error! Marcador no definido. Año-modelo del vehículo	Hidrocarburos	Monoxido de carbono	Oxígeno	Dilución	
			Máximo	Mín	Max
	(HC) ppm	(CO) % Vol	(O_2) % Vol	($CO+CO_2$) % Vol	
1979 y anteriores.	700	6.0	6.0	7.0	18.0
1980 - 1985	600	5.0	6.0	7.0	18.0
1986 - 1991	500	4.0	6.0	7.0	18.0
1992 - 1993	400	3.0	6.0	7.0	18.0
1994 y posteriores.	200	2.0	6.0	7.0	18.0

Los niveles máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, hidrocarburos, oxígeno y niveles mínimos y máximos de dilución para los vehículos automotores en circulación en el Distrito Federal y los municipios de su zona conurbada.

Tabla III. 15 Niveles máximos permisibles de emisiones para vehículos en circulación

¡Error! Marcador no definido. Año-modelo del vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de carbono	Oxígeno	Dilución	
			Máximo	Mín	Max
	(HC) ppm	(CO) % Vol	(O_2) % Vol	($CO+CO_2$) % Vol	
Todos	200	1.0	6.0	7.0	18.0

Niveles máximos permisibles de emisión de óxidos de nitrógeno para los vehículos automotores en circulación en el distrito federal y los municipios de su zona conurbada.

Tabla III. 16 Niveles máximos permisibles de emisión de óxidos de nitrógeno para vehículos automotores en circulación

¡Error! Marcador no definido. **Año - Modelo del vehículo**	**Oxidos de nitrógeno (NOx) ppm**
	CRUCERO
T O D O S	1000

III.7 Instrumentos de planeación

III.7.1 Ley de Planeación

La presente normatividad fue publicada en el Diario Oficial de la Federación con fecha 5 de enero de 1983, tiene como objetivo principal establecer las normas y principios básicos conformes a los cuales se llevará a cabo la Planeación Nacional del Desarrollo, y en causar en función a esta las actividades y decisiones de la administración Pública Federal.

En sus artículos 21 segundo párrafo, 22 y 23, la Ley de Planeación establece que los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales, especificarán los objetivos, prioridades y políticas que regirán el desempeño de las actividades de la administración pública de que se trate, siendo para el caso particular del proyecto el que a continuación se describe mediante su correspondiente programa sectorial de medio ambiente, donde el proyecto que ahora nos ocupa, busca en todo momento la creación de una cultura de respeto y estricta armonía con el medio ambiente que lo rodea.

III.7.2 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Con la finalidad de establecer la condición legal del predio, se realizó el análisis de diversos documentos de planeación y normativos tanto del Estado de Nayarit como de instancias federales.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 del Ejecutivo Federal, es el documento preparado para normar obligatoriamente sus programas institucionales y sectoriales. La sustentabilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. Uno de los principales retos que enfrenta México es incluir al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social. Solo así se puede alcanzar un desarrollo sustentable. Desafortunadamente, los esfuerzos de conservación de los recursos naturales y ecosistemas suelen verse obstaculizados por un círculo vicioso que incluye pobreza, agotamiento de los recursos naturales, deterioro ambiental y más pobreza.

De acuerdo con lo anterior y en términos generales, en materia ambiental el Ejecutivo Federal busca convertir la sustentabilidad ambiental en un eje transversal de las políticas públicas. México está aún a tiempo de poner en práctica las medidas necesarias para que todos los proyectos, particularmente los de infraestructura y los del sector productivo, sean compatibles con la protección del ambiente. Es necesario que el desarrollo de nuevas actividades económicas en regiones rurales y semirrurales contribuya a que el ambiente se conserve en las mejores condiciones posibles. La sustentabilidad ambiental requiere así de una estrecha coordinación de las políticas públicas en el mediano y largo plazo. Esta es una premisa fundamental para el Gobierno Federal, y en este Plan Nacional de Desarrollo se traduce en esfuerzos significativos para mejorar la coordinación interinstitucional y la integración intersectorial.

La sustentabilidad ambiental será un criterio rector en el fomento de las actividades productivas, por lo que, en la toma de decisiones sobre inversión, producción y políticas públicas, se incorporarán consideraciones de impacto y riesgo ambientales, así como de uso eficiente y racional de los recursos naturales.

Asimismo, se promoverá una mayor participación de todos los órdenes de gobierno y de la sociedad en su conjunto en este esfuerzo. La consideración del tema ambiental será un eje de la política pública que esté presente en todas las actividades de gobierno.

Este Plan asume como premisa básica promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores.

Entre algunos de los objetivos nacionales de este Plan, está el alcanzar un crecimiento económico sostenido, así como el empleo y los ingresos de los trabajadores del campo como de la ciudad. Tener una economía competitiva, mediante el aumento de la productividad, la competencia económica, la inversión en infraestructura, el fortalecimiento del mercado interno y la creación de condiciones favorables para el desarrollo de las empresas, especialmente las micro, pequeñas y medianas. Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras.

Es necesario que toda política pública que se diseñe e instrumente en nuestro país incluya de manera efectiva el elemento ecológico para que se propicie un medio ambiente sano en todo el territorio. Los Ejes de Política Pública sobre los que se articula este Plan Nacional de Desarrollo comprenden los ámbitos económico, social, político y ambiental, y que componen un proyecto integral en virtud del cual cada acción contribuye a sustentar las condiciones bajo las cuales se logran los objetivos nacionales.

El objetivo general de este plan, es llevar a México a su máximo potencial. Esto mediante cinco metas Nacionales que son:

1. *México en Paz*
2. *México Incluyente*
3. *México en Educación de Calidad*
4. *México Prospero*
5. *México con Responsabilidad Social*

Los objetivos, estrategias y líneas de acción que el *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* propone para alcanzar las Metas Nacionales y llevar a México a su máximo potencial son variados y comprenden un total de 31 objetivos, 118 estrategias y 819 líneas de acción.

Los objetivos del Plan describen los motivos fundamentales de la acción de gobierno, aún sin especificar los mecanismos particulares para alcanzarlos. Para cada objetivo se definen estrategias.

Las estrategias se refieren a un conjunto de acciones para lograr un determinado objetivo. Finalmente, para dar realidad operativa a las estrategias, el Plan puntualiza líneas de acción. Las líneas de acción son la expresión más concreta de cómo el Gobierno de la República propone alcanzar las metas propuesta

Dentro de los objetivos propuestos en este plan de desarrollo, que se vinculan con el ambiente, se encuentra el de Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Las estrategias establecidas para cumplir este objetivo son:

- Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
- Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.
- Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.
- Proteger el patrimonio natural

A su vez, cada una de estas estrategias cuenta con diferentes líneas de acción, por lo que a continuación se presentan todas las líneas de acción de cada estrategia, así como la forma en la que estas se vinculan con el proyecto.

Estrategia 1: Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad. Sus líneas de acción son:

- Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.
- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.
- Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Estrategia 2: Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso. Sus líneas de acción son:

- Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria.

- Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.
- Incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore a los ecosistemas costeros y marinos.
- Fortalecer el desarrollo y la capacidad técnica y financiera de los organismos operadores para la prestación de mejores servicios.
- Fortalecer el marco jurídico para el sector de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos.
- Rehabilitar y ampliar la infraestructura hidroagrícola.

Estrategia 3: Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

- Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
- Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático. Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.
- Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzadas, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.

- Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.
- Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.

- Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.
- Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos.
- Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.
- Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existente y una mejor cobertura de ciudades.

Estrategia 4: Proteger el patrimonio natural.

- Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores.
- Impulsar e incentivar la incorporación de superficies con aprovechamiento forestal, maderable y no maderable.
- Promover el consumo de bienes y servicios ambientales, aprovechando los esquemas de certificación y generando la demanda para ellos, tanto a nivel gubernamental como de la población en general.

- Fortalecer el capital social y las capacidades de gestión de ejidos y comunidades en zonas forestales y de alto valor para la conservación de la biodiversidad.
- Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural.
- Focalizar los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en comunidades con población de alta vulnerabilidad social y ambiental.
- Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.
- Fortalecer los mecanismos e instrumentos para prevenir y controlar los incendios forestales.
- Mejorar los esquemas e instrumentos de reforestación, así como sus indicadores para lograr una mayor supervivencia de plantas.
- Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.

III.7.3 Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018.

Este Programa Nacional de Desarrollo Urbano, de fecha en el Diario Oficial de la Federación del 30 de abril de 2014, establece seis objetivos que promueven la transición hacia un modelo de desarrollo sustentable e inteligente.

1. *Controlar la expansión de las manchas urbanas y consolidar las ciudades para mejorar la calidad de vida de los habitantes.*
2. *Consolidar un modelo de desarrollo urbano que genere bienestar para los ciudadanos, garantizando la sustentabilidad social, económica y ambiental.*
3. *Diseñar e implementar instrumentos normativos, fiscales, administrativos y de control para la gestión del suelo.*
4. *Impulsar una política de movilidad sustentable que garantice la calidad, disponibilidad, conectividad y accesibilidad de los viajes urbanos.*
5. *Evitar asentamientos humanos en zonas de riesgo y disminuir la vulnerabilidad de la población urbana ante desastres naturales.*

6. *Consolidar la Política Nacional de Desarrollo Regional a partir de las vocaciones y potencialidades económicas locales.*

Asimismo, busca fomentar un crecimiento ordenado de las ciudades productivas, en la que los ciudadanos aprovechen al máximo las ventajas de la urbanización y se genere un crecimiento compatible con la sustentabilidad ambiental y social.

De igual manera, este se encuentra dirigido al aprovechamiento de todos los factores y ventajas que ofrecen las ciudades. La utilización eficiente del territorio nacional contribuirá a elevar la calidad de vida de las familias y a detonar la productividad.

III.7.4 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT):

El PROMARNAT 2013-2018, publicado en el Diario Oficial de la federación el lunes 12 de diciembre de 2013, presenta como principal marco de referencia la sustentabilidad ambiental, que es uno de los cinco ejes del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018. Como elemento central del desarrollo, la sustentabilidad ambiental es indispensable para mejorar y ampliar capacidades y oportunidades humanas actuales y venideras, y forma parte integral de la visión de futuro de nuestro País, que pretende la creación de una cultura de respeto y conservación del medio ambiente. El PROMARNAT queda estrechamente vinculado con las políticas y estrategias en materia de sustentabilidad del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, así como con los seis objetivos del plan, mismos que se detallan a continuación.

1. *Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.*
2. *Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.*
3. *Fortalecer la gestión integral y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.*
4. *Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.*
5. *Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.*
6. *Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.*

IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO..... 2

IV.1 Delimitación del sistema ambiental..... 4

IV.2 Delimitación del área de influencia..... 7

IV.3. Caracterización y análisis del sistema smbiental (SA)..... 9

IV.4 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA..... 9

IV.4.1 Medio abiótico..... 9

IV.4.2 Medio biótico..... 48

IV.4.3 Áreas Naturales Potegidas (ANP) y Regiones Prioritarias..... 125

IV.4.4 Medio socioeconómico..... 137

IV.4.5 Paisaje..... 141

IV.5 Diagnostico ambiental..... 149

IV.6 Referencias bibliográficas..... 152

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

Inventario Ambiental

Una vez que se haya definido con exactitud el sistema ambiental y el área de influencia en donde se encuentra insertado el proyecto, se realizará una caracterización de los elementos bióticos (flora y fauna) y abióticos (suelo, clima, edafología y geología). En cada uno de estos apartados se realizará un análisis profundo para identificar las condiciones actuales de las áreas en estudio, así como también las principales tendencias de desarrollo. Además, se identificará la tendencia de deterioro que se encuentra tanto el sistema ambiental como el área de influencia

Localización del proyecto

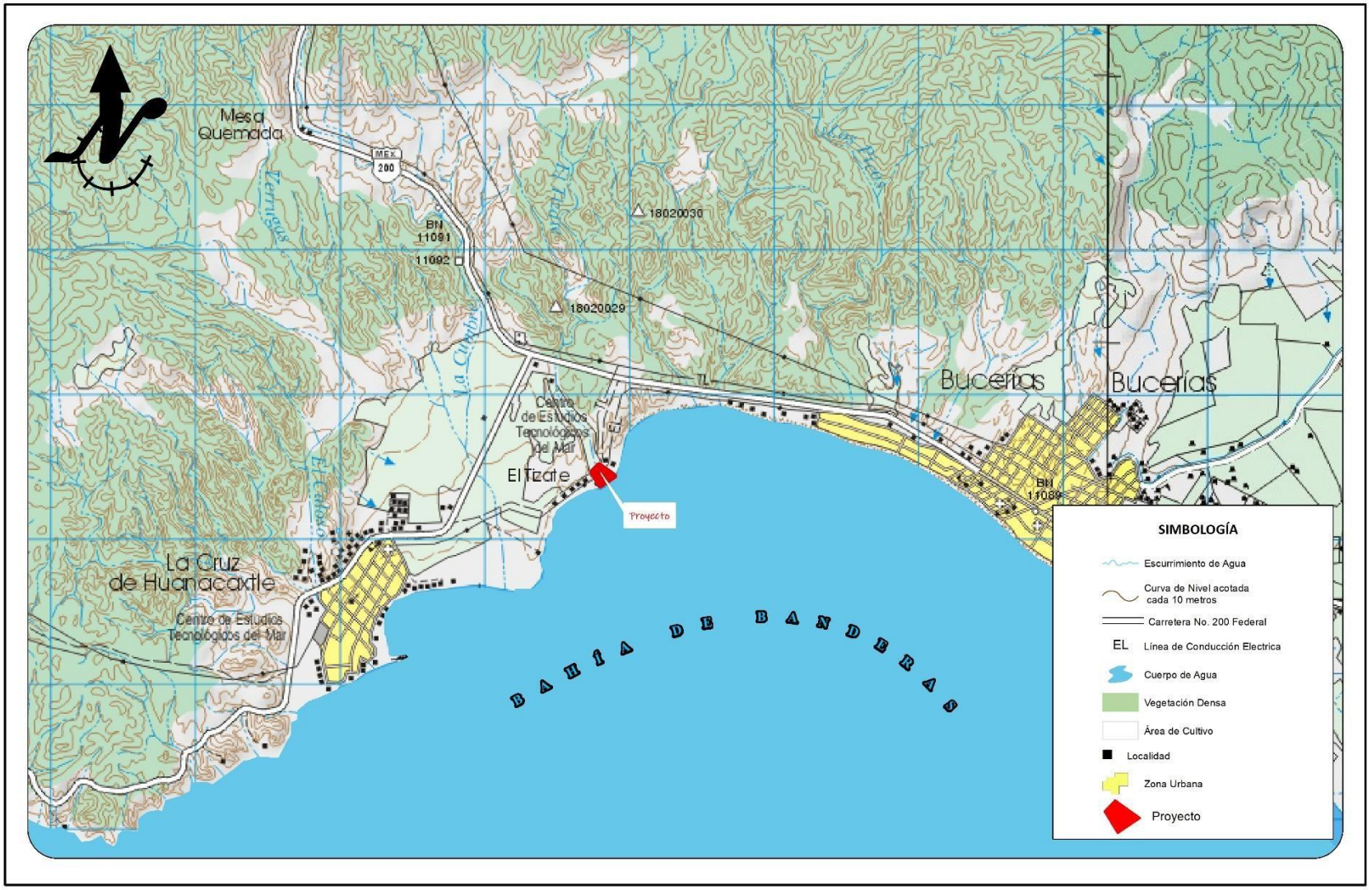
El área del proyecto **"El Tizate"** se localiza en las inmediaciones de la playa que lleva como nombre "El Tizate", esta se localiza el noreste de la localidad de Bucerías y al este de la Cruz de Huanacaxtle, dentro del municipio de Bahía de Banderas en la región costa sur del estado de Nayarit (**Plano IV.1**).

A continuación, se muestra una fotografía de las condiciones actuales de la playa con la que colinda la superficie del proyecto (**Figura IV.1**).

Figura IV. 1 Paisajes de la playa El Tizate



Plano IV. 1 Localización de proyecto en carta topografica



IV.1 Delimitación del sistema ambiental

Un sistema se define como un conjunto de elementos similares que generan propiedades emergentes, es decir, que no pueden ser explicados a través de la suma de sus unidades aisladas. Particularmente en ecología, se reconoce que las especies no existen de forma aislada, sino que coexisten en el tiempo y en el espacio generando una compleja gama de interacciones de las cuales depende su adecuación, por lo que de ellas ha dependido en gran medida su evolución. A escalas mayores, es posible distinguir áreas terrestres heterogéneas integradas por conjuntos de ecosistemas interactuantes que se repiten de forma similar (Forman & Gordon, 1986).

La delimitación de los sistemas ambientales debe, por tanto, considerar que los elementos presentes compartan características tanto bióticas como abióticas comunes y no simplemente abarque un área grande con muchos sitios.

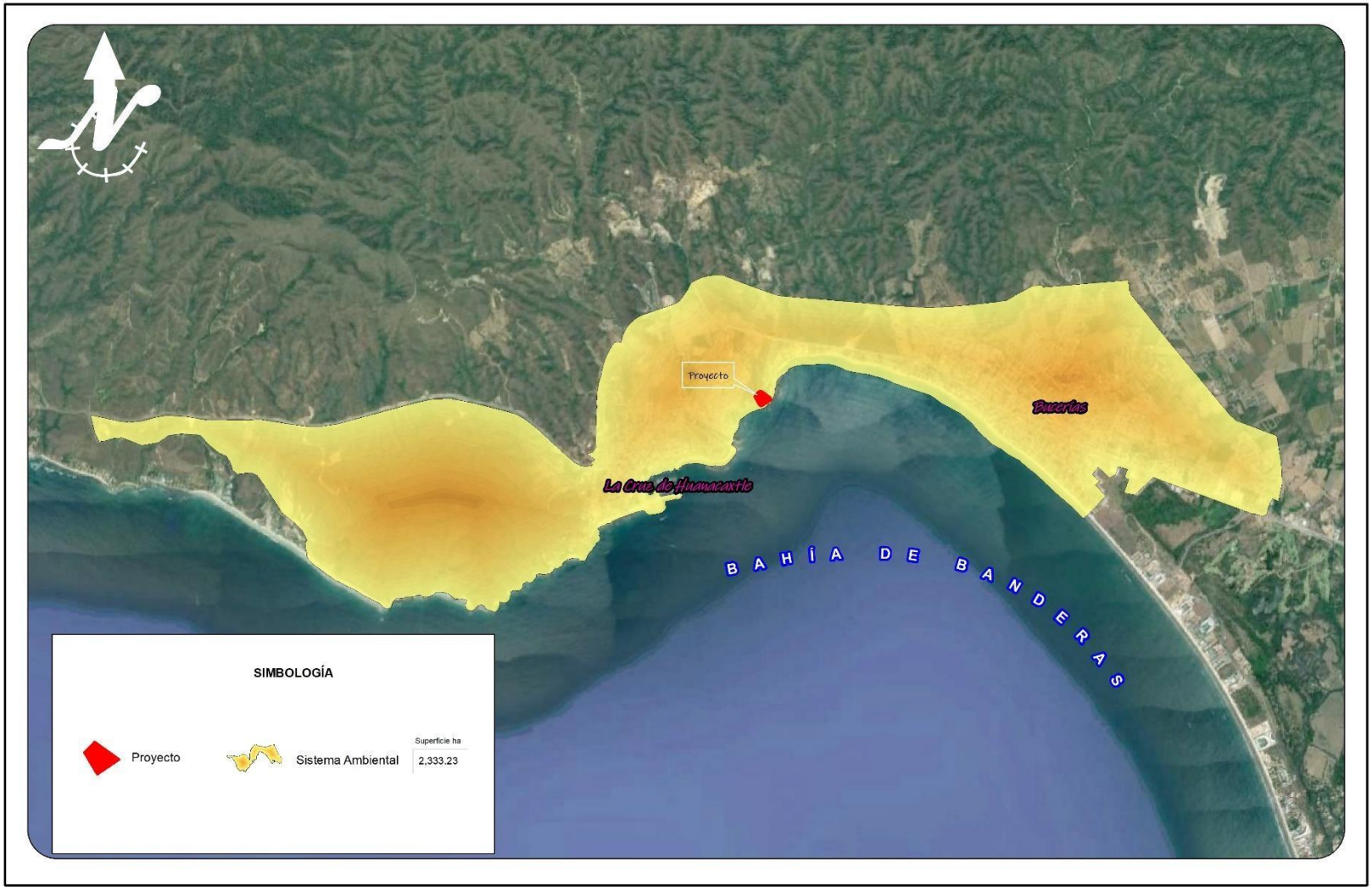
Por esta razón se tomaron en cuenta distintos elementos para la delimitación del sistema ambiental el cual incluye el centro poblacional de La Cruz de Huanacaxtle, la franja de forestación, el proyecto de carretera, los 500 metros de límite de playa hacía el mar y por último la vialidad regional. La delimitación fue realizada con ayuda de la plataforma GoogleEarth y Sistemas de Información Geográfica (SIG) mediante el software ArcGIS® con base en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit.

En el **Plano IV.2** se puede observar el sistema ambiental definido para el proyecto denominado "**El Tizate**" Con base en los elementos que se mencionaron antes. Este sistema ambiental presenta una superficie total de **2,333.23 hectáreas** las cuales comparten características tanto abióticas como bióticas con el área del proyecto.

Plano IV. 2 Delimitación del Sistema ambiental.



Plano IV. 3 Sistema Ambiental



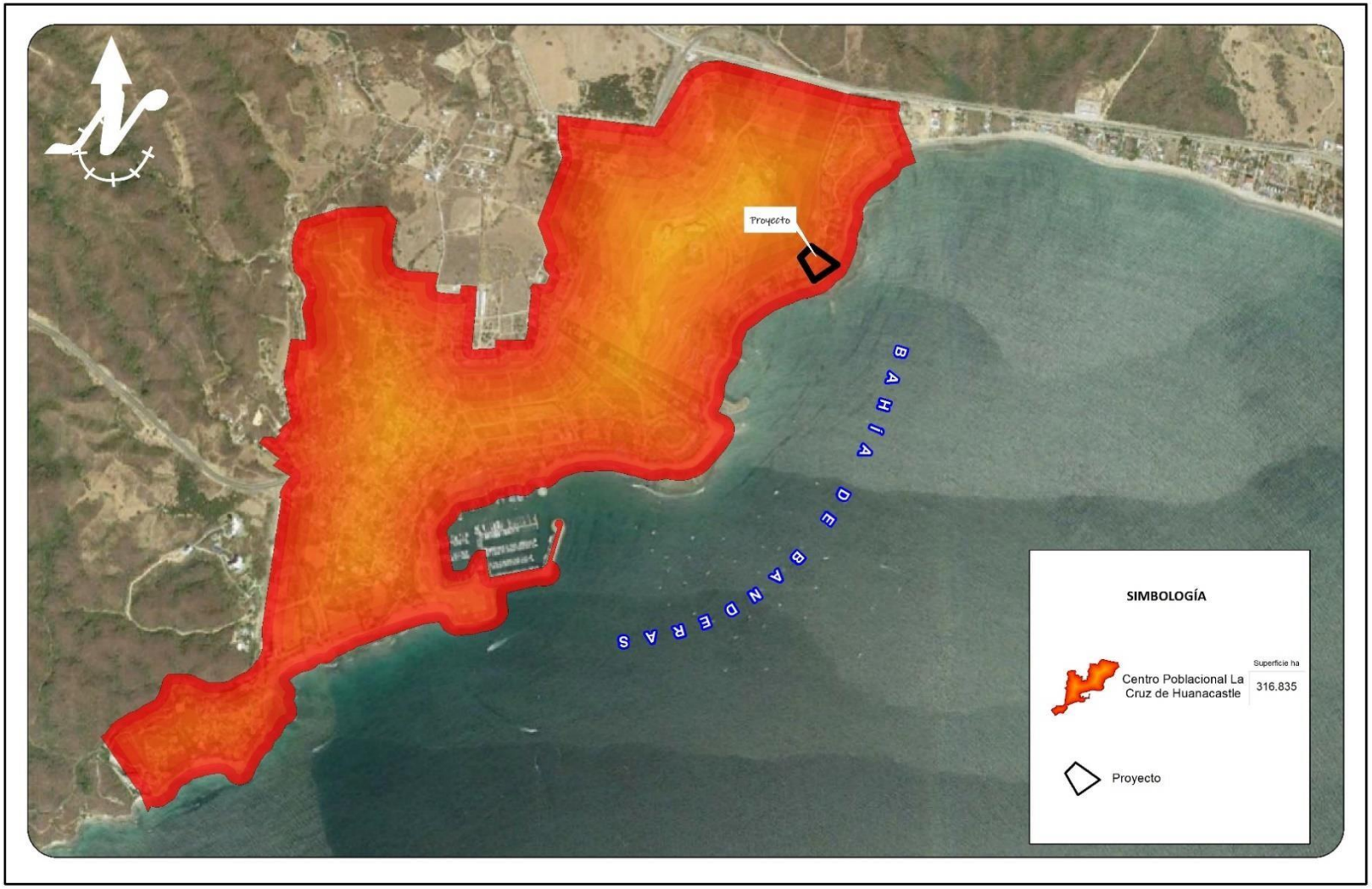
IV.2 Delimitación del área de influencia

Si bien, a través de la delimitación de un sistema ambiental es posible identificar características bióticas y abióticas comunes que nos permiten realizar las descripciones de manera más certera, sin embargo, no considera la extensión de los posibles impactos generados a partir del desarrollo del proyecto.

Es importante reconocer que algunos impactos ambientales son descritos y evaluados de forma global, teniendo en cuenta que son consecuencia de todas las actividades y porque su escala así lo requiere. No obstante, algunos impactos generados por las actividades de cada etapa, son puntuales y abarcan un área de influencia que resulta ser la principal afectada por el desarrollo del proyecto. Por consiguiente, el área de influencia se estableció con base en la extensión máxima de los posibles impactos generados durante el proyecto. Se determinó un área de influencia con una **superficie de 316.835 hectáreas**.

La delimitación fue realizada con ayuda de la plataforma GoogleEarth y Sistemas de Información Geográfica (SIG) mediante el software ArcGIS®. Dicha área es la que pudiera recibir de manera inmediata los impactos ambientales que se generaron en la construcción del proyecto denominado “El Tizate”.

Plano IV. 4 Área de Influencia



IV.3. Caracterización y análisis del sistema smbiental (SA)

A continuación, se hace la descripción general del sistema ambiental dentro del cual se encuentra el área de estudio, donde se pretende desarrollar el proyecto denominado **"El Tizate",** en esta sección se integra la información concerniente a los elementos abióticos, bióticos, físicos y sociales, además de identificando la problemática ambiental de la zona, el estado actual del sistema y la relación de los servicios ambientales que actualmente presta el predio y como estos se verían afectados por el emplazamiento del proyecto en propuesta.

IV.4 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

IV.4.1 Medio abiótico

IV.4.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos

El clima es un elemento del medio natural que tiene una gran influencia en las modificaciones que sufre el relieve terrestre, en la conformación de la naturaleza del suelo y en la distribución espacial de los seres vivos.

Manifestaciones del clima están íntimamente ligadas a los hechos que se producen a diario en la vida de todos los seres humanos. En cierto modo se les puede ver como efectos, pero también son causa de mucho de lo que se vive en la vida cotidiana. El clima interviene de muchas maneras e influye en la vida de los pobladores, hasta el grado que resulta determinante en la realización de actividades como la agricultura, la ganadería, la pesca, la industria, el comercio, el transporte, etc. Asimismo, el clima es un factor que influye en la salud, la recreación, la confortabilidad, el vestir y la vivienda.

La República Mexicana se ubica en el hemisferio norte y se extiende desde el paralelo 14°30´N, hasta el 32°43´N. El trópico de Cáncer la atraviesa en su parte central de forma en que una parte de esta se localiza dentro de la zona intertropical mientras que la otra en la subtropical. Esto y el relieve heterogéneo que se presenta en la República Mexicana propician diferentes tipos de clima.

México está representado por los grupos climáticos A (Cálidos húmedos), B (Secos) y C (Templados húmedos) de Köppen; los climas D (Frío Boreal) no existen en un país tropical y los climas E (Fríos) se localizan en áreas reducidas de las montañas, con altitudes superiores a los 4,000 msnm.

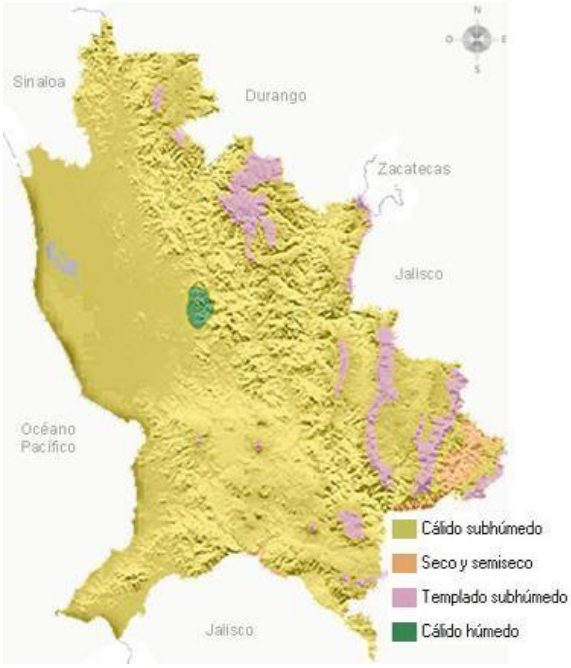
El INEGI (2010) clasifica de manera general los climas de la República Mexicana según su temperatura en Cálido y Templado; y de acuerdo con la humedad existente en el medio, en: húmedo, subhúmedo y muy seco.

El 91.5% de la superficie del estado de Nayarit presenta clima cálido subhúmedo, el 6% es templado subhúmedo presenta en las sierras, el 2% seco y semiseco hacia el sur y sureste del estado y el restante 0.5% es cálido húmedo (**Tabla IV.1**)de acuerdo al sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García, (2004), existen distintos tipos de clima sobre la superficie del Estado de Nayarit, siendo el predominante el clima cálido subhúmedo con lluvias en verano como se muestra en la **Figura IV.2**.

Tabla IV. 1 Climas de Nayarit

Grupos	Subgrupos	Porcentaje de la Superficie Estatal
Climas Cálidos	**Cálido subhúmedo con lluvias en Verano**	**91.5 %**
	Cálido húmedo	**0.5 %**
Climas Templados	**Templado subhúmedo con lluvias en Verano**	**6 %**
Climas Secos	**Seco y semiseco**	**2.%**

Figura IV. 2 Climas de Nayarit



Gran parte de la región de Bahía de Banderas cuenta con un clima del tipo semicálido subhúmedo **Aw1**, lo que significa que es un **clima cálido subhúmedo con lluvias en verano** según la clasificación de Köppen modificada por E. García (1981), presenta dos estaciones claramente establecidas; la temporada de lluvias que va de junio a octubre y la de secas que va de noviembre a mayo. La temperatura va de los 22°C a 28°C.

Con base en los datos vectoriales de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) del año 1998 "Climas" (Clasificación de Köppen, modificado por García) en una escala de 1: 1,000,000 se identificó que, en el sistema ambiental se presentan dos tipos de clima (Aw1 y Aw2) y para el área de influencia y la superficie del proyecto únicamente el tipo de clima Aw2, los cuales se describen a continuación (**Tabla IV.2**). En la **Plano IV.5** se hace la representación gráfica de lo antes mencionado.

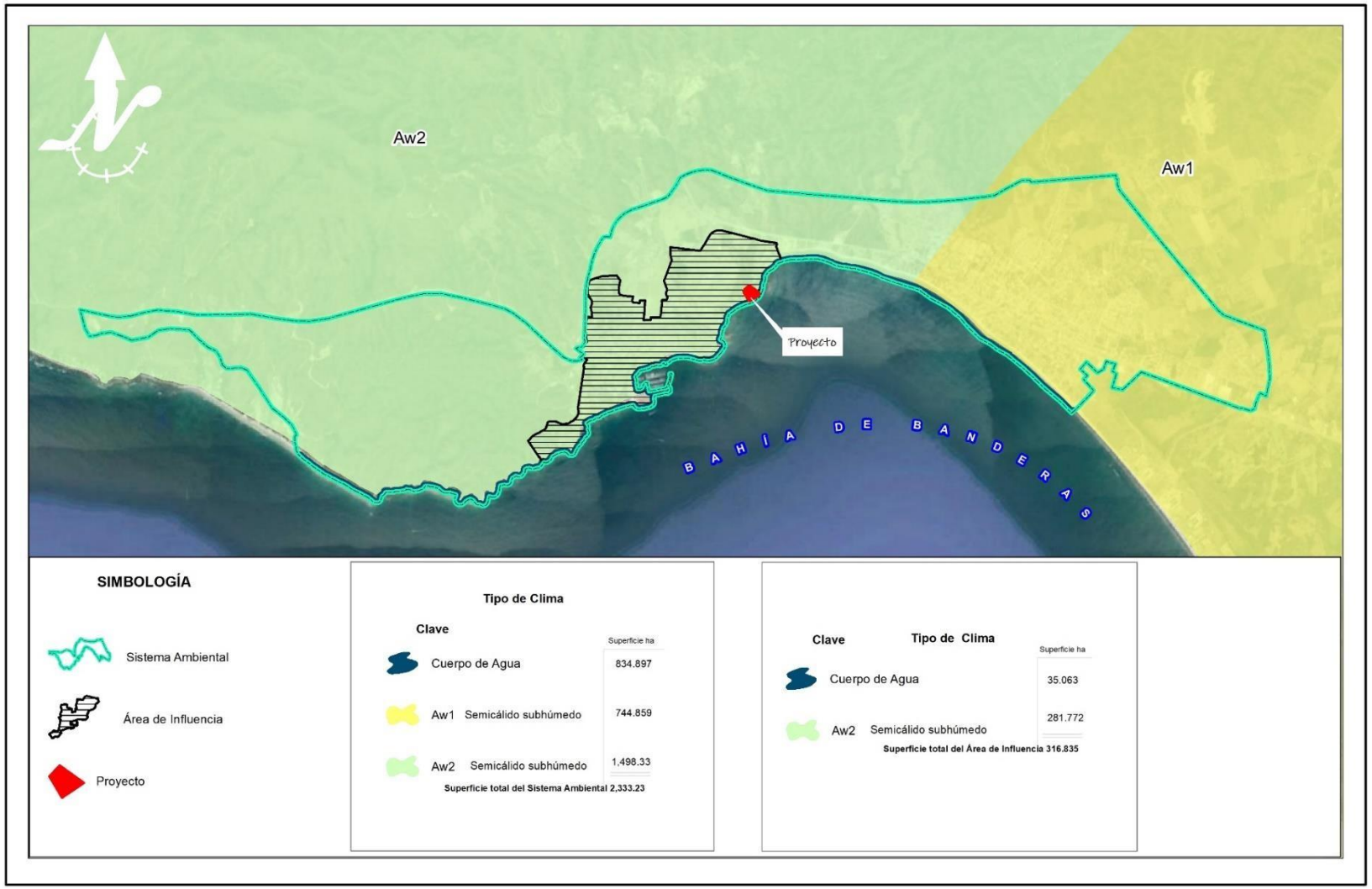
Tabla IV. 2 .Tipos de clima para el sistema ambiental

Tipo de clima	Descripción
Aw2	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Aw1	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación del mes más seco menos de 60mm; lluvias de verano con índice P/P entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal de 5% al 10.2% del total anual.

El **clima cálido subhúmedo** por presentarse en rangos intermedios o bien, no extremos, suele beneficiar al mantenimiento de poblaciones de especies denominadas bioindicadores de calidad ambiental, como lo son algunos artrópodos, reptiles y anfibios.

En este sistema ambiental observamos una amplia variedad de especies bio-indicadoras con las que se puede concluir que el lugar es un sitio de alta importancia biológica y con un grado alto de conservación, este clima abarca toda el área de estudio y el sistema ambiental en el cual se realizó el monitoreo.

Plano IV. 5 Clima dentro del sistema ambiental y el área de influencia



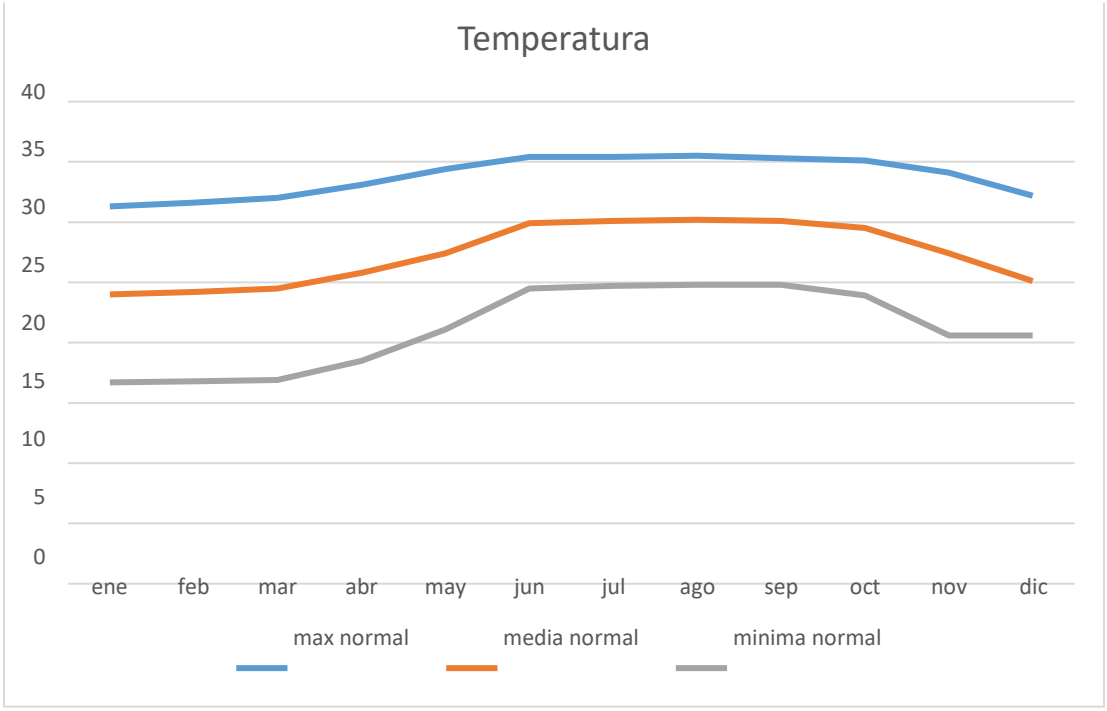
Los datos que se muestran a continuación de temperatura y precipitación se tomaron de la estación meteorológica con datos más actualizados y cercanos al sistema ambiental. De acuerdo a la revisión en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), en el apartado de Normales Climatológicas la que presenta datos más actualizados (2010) es la de "**San José del Valle"** con código 18030, esta estación se encuentra en el municipio de Bahía de Banderas a una altitud de 20 msnm en las coordenadas Longitud 105°13'46'' W y la Latitud 20°44'38'' N y se encuentra activa al día de hoy.

Temperatura

La temperatura es uno de los elementos del clima que tiene mayor influencia en los seres vivos. La incidencia sobre la superficie de la tierra, define la distribución de plantas y animales. Así mismo, procesos físicos como la formación de tormentas y el desplazamiento de masas de aire, dependen de la temperatura.

La temperatura máxima reportada según la estación climatológica **San José Del Valle** es de 33.8°C mientras que la mínima de 20.9°C para el año 2010 (**Figura IV.3**).

Figura IV. 3 Temperatura (máxima, mínima y media) mensual acorde a la estación meteorológica San José del Valle



Precipitación

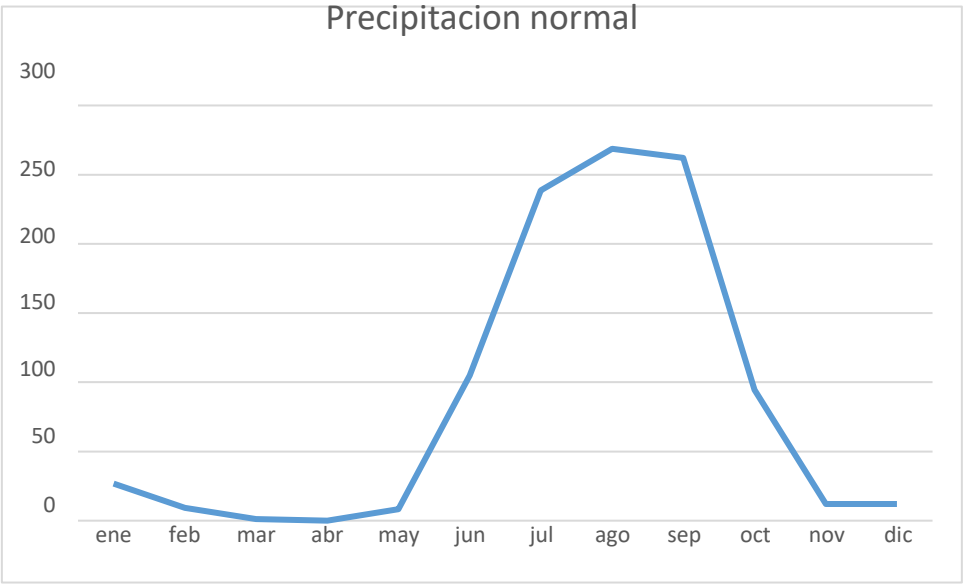
Se conoce como precipitación a la cantidad de agua que cae a la superficie terrestre y proviene de la humedad atmosférica, ya sea en estado líquido (llovizna y lluvia) o en estado sólido (escarcha, nieve, granizo). La precipitación es uno de los procesos meteorológicos más importantes para la Hidrología, y junto a la evaporación constituyen la forma mediante la cual la atmósfera interactúa con el agua superficial en el ciclo hidrológico del agua.

Según Mosiño & García (1974), La temporada lluviosa en la mayor parte de México se presenta en fecha más caliente del año, o sea entre los meses de mayo y octubre. De esa manera, se observa que las áreas del territorio nacional que presentan un régimen de lluvia más intenso durante esa época, se definen como propensas a las lluvias de verano. Al respecto, las zonas del país que presentan un régimen de lluvias de verano, son aquellas que tienen porcentajes de lluvia invernal menores del 10.2% de la anual. Esto debido a que durante el verano dominan los vientos alisios, que introducen una gran cantidad de humedad que recogen al pasar por las aguas cálidas del Golfo de México.

También contribuyen los ciclones tropicales, que por la influencia monzónica invaden el territorio de México, y que provienen tanto del Océano Pacífico como del Atlántico, produciendo vientos destructivos y lluvias torrenciales. En este sentido, la temporada de ciclones en la República Mexicana se extiende de mayo a octubre (Mosiño & García, 1974).

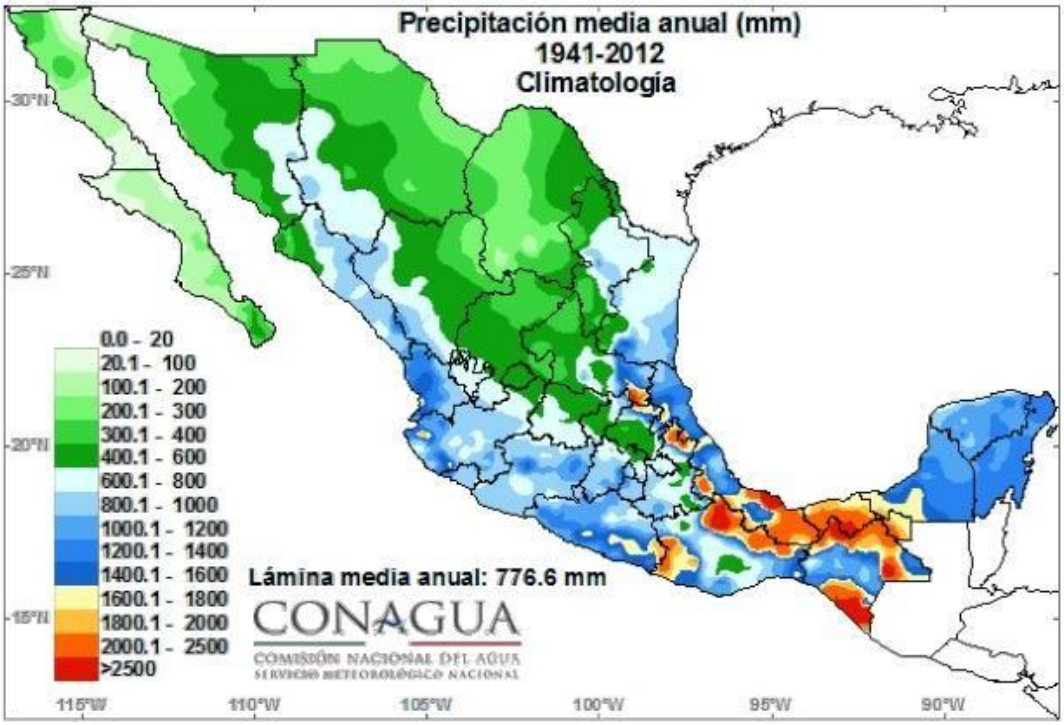
Según el reporte de la estación climatológica **San José del Valle**, la precipitación en el sistema ambiental y el área de influencia del proyecto se ha reportado que esta se presenta en su mayoría durante los meses de, julio, agosto, septiembre y octubre mientras que los meses más secos son abril, mayo y junio. La precipitación estimada, se tiene que la máxima mensual corresponde a 268.7 mm en septiembre, mientras que la mínima corresponde a 94 mm. La precipitación media anual corresponde a 1,038mm. Cabe mencionar que estos datos son del año más reciente que se tiene información de la estación climatológica (**Figura IV.4**).

Figura IV. 4 precipitación máxima en el año 2010



Datos consistentes con el reporte de CONAGUA para México respecto a la Precipitación Media Anual del periodo 1941-2012 el sistema ambiental y el área de influencia se encuentran en el rango de los 1000 y 1,400 milímetros anuales (**Figura IV.5**).

Figura IV. 5 Precipitación media anual México (1941-2012) en mm.



Viento

En la costa de Nayarit, el viento es muy variable, pero a pesar de esto, es posible apreciar un patrón de desplazamiento que se dirige al norte y otro al sur; esto en el paralelo 20°N y con una variabilidad en su dirección y sin un componente común, lo cual se observa en las estaciones meteorológicas de San Jose del Valle, Para el resto de la región las diferentes direcciones que presenta el viento tienen un componente oeste de manera significativa.

- **Vientos dominantes**

No se pudieron obtener registros de horarios, gráficas del área del sistema ambiental y el área de influencia, sin embargo, García-Oliva *et al.*,(2002) meciona que los vientos dominantes en las costas del accidente de México son del oeste, provenientes del anticiclón del Pacífico Nororiental y se caracterizan por ser vientos secos.

Durante los meses de verano, dominan los vientos húmedos del este (alisios) producidos en el anticiclón Bermudas-Azores localizado al este de los Estados Unidos, cuyos vientos adquieren la humedad al cruzar el Golfo de México (Mosiño, 1964). Por lo que la humedad del inicio de las lluvias en los meses de junio y julio dependen principalmente del comportamiento de anticiclón Bermudas-Azores y su fuente principal son las aguas cálidas del Golfo de México (García-Oliva *et al.*, 2002).

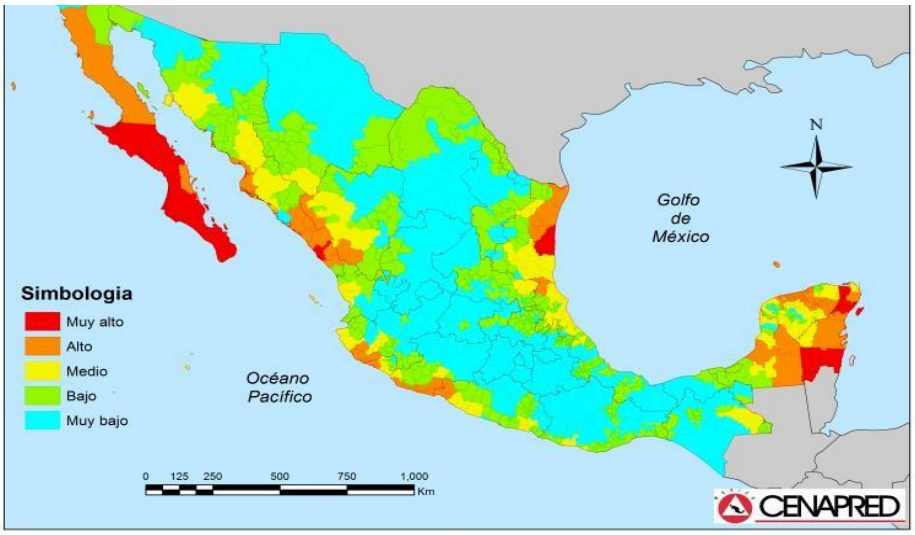
Huracanes

Las tormentas tropicales también llamados ciclones tropicales o huracanes, en el Pacífico Mexicano juegan un papel muy importante en el patrón y cantidad de lluvia de la costa de Jalisco, Colima y Nayarit. Los ciclones se forman en la región Pacífico Nororiente Tropical, que se localiza desde la costa de México y Centro América hasta el meridiano 160° O y del ecuador al paralelo 23° N (Jáuregui, 1987). Esta zona se considera entre las dos primeras zonas formadoras de ciclones a escala mundial, ya que se registran en promedio 9.1 tormentas tropicales y 54 ciclones al año (García-Oliva *et al.,* 2002). La época de ciclones inicia en junio y termina en noviembre, presentándose más del 50% de ellos entre septiembre y octubre (Jáuregui, 1987).

En promedio, penetran al territorio nacional anualmente 4 ciclones destructivos, produciendo lluvias intensas con sus consecuentes inundaciones y deslaves (CENAPRED 2001). Como se

muestra en la **Figura IV.6**, sobre la costa de Nayarit, específicamente donde se encuentra el sistema ambiental, área de influencia y la superficie del proyecto presenta una probabilidad baja de que sea afectado por un ciclón tropical al año.

Figura IV. 6 Grado de Peligro por Presencia de Ciclones Tropicales



En la siguiente tabla (**Tabla IV.3**) se muestran datos desde el año de 1971 a 2017 de acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional (SMN). En esta misma se observa el registro de los huracanes que han afectado a localidades cerca del sistema ambiental y área de influencia del proyecto.

Las claves que se utilizaron para las categorías representan: DT=Depresión Tropical, TT=Tormenta Tropical, H1-H4=Categorías alcanzadas en la escala Saffir-Simpson.

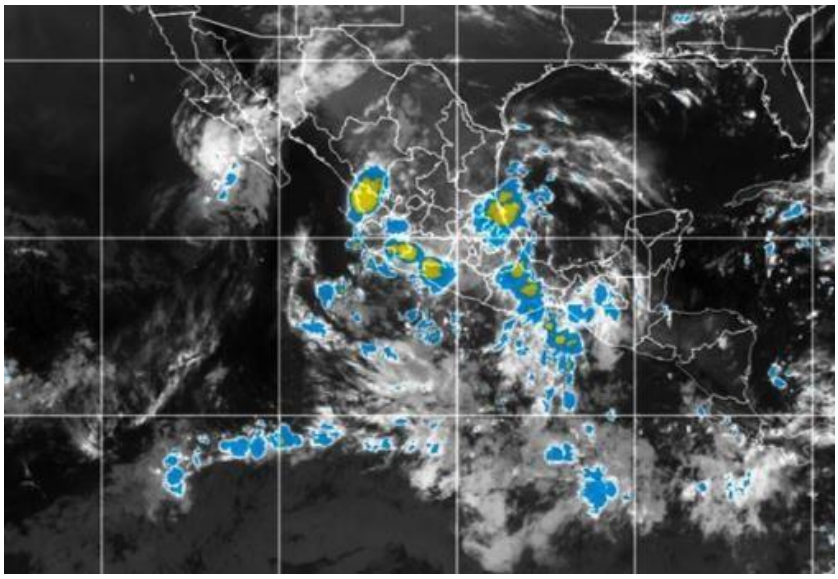
Tabla IV. 3 tormentas tropicales más próximas al área del sistema ambiental desde 2017

Nombre	Año	Día de impacto	Categoría	Lugar de entrada a tierra o costa más cercana	Estados afectados	Vientos máximos
Pilar	**2017**	**23-sep**	**TT**	**Jal., Nay.**	**Ninguno**	**75**
Jova	**2017**	**11- ago**	**TT**	**BCS**	**BC, BCS**	**65**
Dora	**2017**	**25 - Jun**	**H1**	**Cabo Corrientes. Jal. Manzanillo, Col.**	**Ninguno**	**165**
Newton	**2016**	**6-Sep**	**H1**	**45 km al sureste de Cd. Constitución, B.C.S.**	**BCS., BC., Son., Sin., Chih., Nay.**	**140**
Javier	**2016**	**9-Ago**	**TT**	**Sur-suroeste de Cabo San Lucas, BCS.**	**BCS**	**100**

1-E	**2016**	**8-Junio**	**DT**	**Sureste de Juchitán, Oax.**	**Oaxaca**	**35**
Patricia	**2015**	**23-Oct**	**H4**	**Sur de la costa de Jalisco**	**Jal., Nay., Col., Mich., Gro., Oax.**	**295**
Jova	**2011**	**12-Oct**	**H2**	**8 km Sur de la fortuna, Jal.**	**Jal., Col., Mich., Nay.**	**160**
Beatriz	**2011**	**21-Jun**	**H1**	**20 km S. Se de la Fortuna, Jal.**	**Gro., Col., Mich., Jal.**	**150**
Andrés	**2009**	**2-Sep**	**TT**	**90 km Sw de Manzanillo, Col.**	**Gro., Mich., Col., Jal.**	**110**
Olaf	**2003**	**07-Oct**	**TT**	**Cihuatlán, Jal.**	**Jal., Col., Nay.**	**100**
Kenna	**2002**	**25-Oct**	**H4**	**San Blas, Nay.**	**Nay., Jal., Sin., Dgo., Zac.**	**230**
Julio	**2002**	**26-Sep**	**TT**	**Lázaro Cárdenas, Mich.**	**Gro., Mich., Col., Jal.**	**65**
Hernán	**1996**	**3-Oct**	**H1 (DT)**	**Cihuatlán, Jal. (San Blas, Nay.)**	**Jal., Mich., Col., Nay.**	**120**
Boris	**1996**	**29-Jun**	**H1**	**Tecpán del Gal, Gro.**	**Gro., Mich., Jal., Nay.**	**148**
Diana	**1990**	**5-Ago**	**TT(H2)**	**Chetumal, Q Roo (Tuxpan, Ver)**	**QR., Yuc., Cam., Ver., Hgo., SLP., Qro., Gto., Jal., Nay.**	**158**
Adolph	**1983**	**27-May**	**TT(TT)**	**Chamela-Pto. Vallarta, Jal. (Sta. Cruz, Nay.)**	**Jal., Nay.**	**65**
Otis	**1981**	**30-Oct**	**TT**	**Caimanero, Sin.**	**Sin., Nay., Jal.**	**100**
Priscilla	**1971**	**13-Oct**	**TT**	**Santa Cruz, Nay.**	**Nay., Jal.**	**75**

Aun no se cuenta con el informe para el año 2018 emitido por el Servicio Meteorológico Nacional sin embargo se ilustra a continuación una imagen del mes de septiembre del 2018.

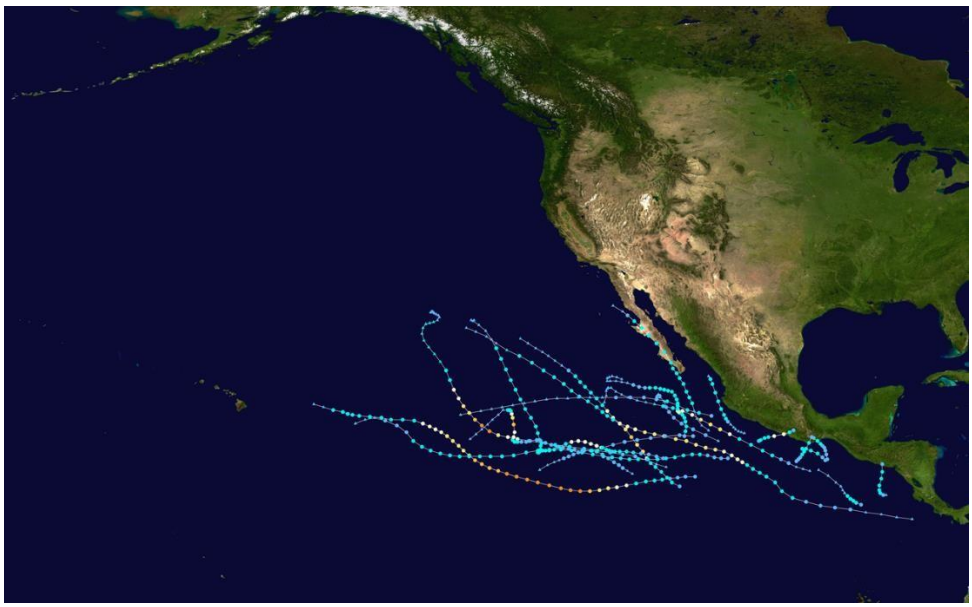
Figura IV. 7 Formación de ciclones tropicales en 2018



Los huracanes de mayor importancia para la costa del sistema ambiental y área de influencia durante el año de 2015 y 2011 fueron: Patricia y Jova respectivamente.

En la **Figura IV.8** se encuentra la trayectoria de tormentas tropicales y huracanes que se formaron en la costa del pacífico el año 2017, que fue considerada una temporada cercana a la normal, pero sin huracanes devastadores como otros años.

Figura IV. 8 Trayecto de los huracanes en el 2017 en el Océano Pacifico

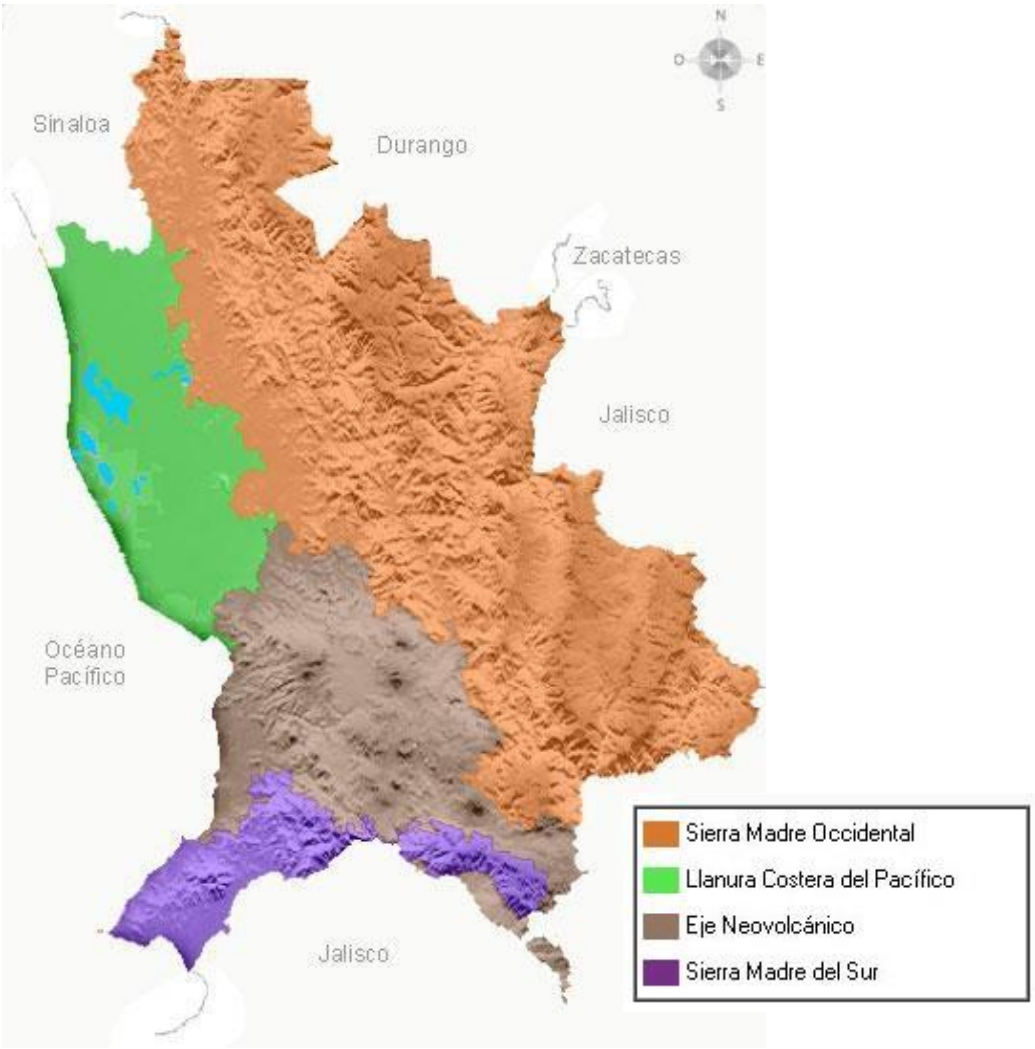


IV.4.1.2 Geomorfología

Características geomorfológicas

Una de las características naturales del estado de Nayarit es el hecho de ser una zona desde traslapan 4 provincias fisiográficas de gran importancia, estás son: La sierra madre occidental, Eje volcánico transversal, Sierra madre del sur y por último la Llanura costera del pacífico (**Figura IV.9**). En dichas provincias su conformación de los relieves es el resultado principal de diferentes procesos endógenos, modificando por la acción de procesos exógenos.

Figura IV. 9 Provincias Fisiográficas de Nayarit



El sistema ambiental y área de influencia se encuentra dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre el Sur, por lo que el área del proyecto se encuentra en su totalidad dentro de la misma provincia.

Provincia Sierra Madre del Sur

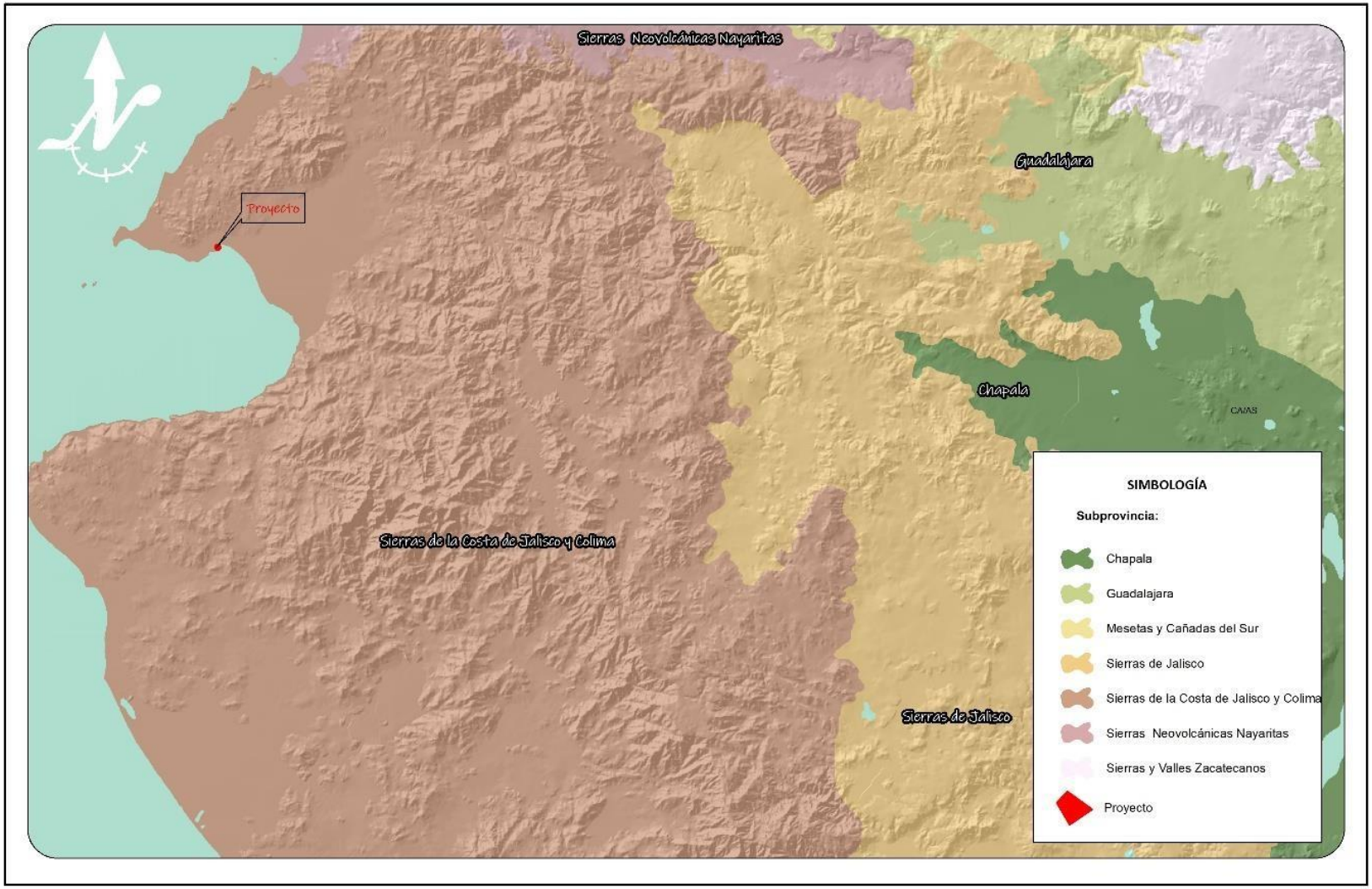
Esta provincia está considerada como la más compleja y menos conocida del país, y debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de cocos. La provincia tiene una litología muy compleja en la que las rocas intrusivas cristalinas, especialmente los granitos y las metamórficas, tienen más importancia que en las mayorías de las provincias del norte. En la provincia, el sistema fluvial más grande es el Tepalcatepec; otro importante también, Provincia Sierra Madre del Sur es el río Balsas, uno de los siete mayores del país (INEGI, 1981). A su vez esta provincia se compone por la subprovincia de las sierras de las costas de Jalisco y Colima, donde el sistema ambiental y área de influencia se encuentran ubicadas.

- **Subprovincia de las Sierras de las costas de Jalisco y Colima**

La franja irregular de esta subprovincia que penetra en el estado de Nayarit, corresponde a la zona en forma de cuerno que encierra por el norte a la Bahía de Banderas y el territorio contiguo; abarca todo el municipio de Bahía de Banderas, parte de los municipios de Compostela, Ahuacatlán, Amatlán de Cañas y una pequeña fracción de los municipios de Ixtlán del Río y San Pedro Lagunillas. Su extensión equivale a 7.57% de la superficie total del estado.

Dentro de los límites estatales Nayaritas la subprovincia de las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima presenta los siguientes sistemas de topoformas: *Sierra alta compleja*, es el más extendido, el relieve principal lo conforman las Sierras Vallejo y Zapotlán; *llanura costera con deltas*, corresponde a la llanura costera del río Ameca, lugar en el que están situadas las poblaciones Valle de Banderas y San Juan de Abajo; *llanura de piso rocoso o cementado con lomeríos*, en la cual se asientan las localidades Punta de Mita e Higuera Blanca*; lomerío*, bordea a la sierra Vallejo en sus flancos oriental y sur; *valle ramificado con lomeríos*, en las poblaciones Monteón y Lo de Marcos; y valle ramificado, sitio donde se localiza el poblado Aguamilpa. A continuación, se muestra gráficamente en donde se localiza el sistema ambiental, área de influencia y la superficie del proyecto respecto a la subprovincia antes mencionada (**Plano IV.6**).

Plano IV. 6 Subprovincia fisiográfica en donde se encuentra insertado la superficie del proyecto



Relieve

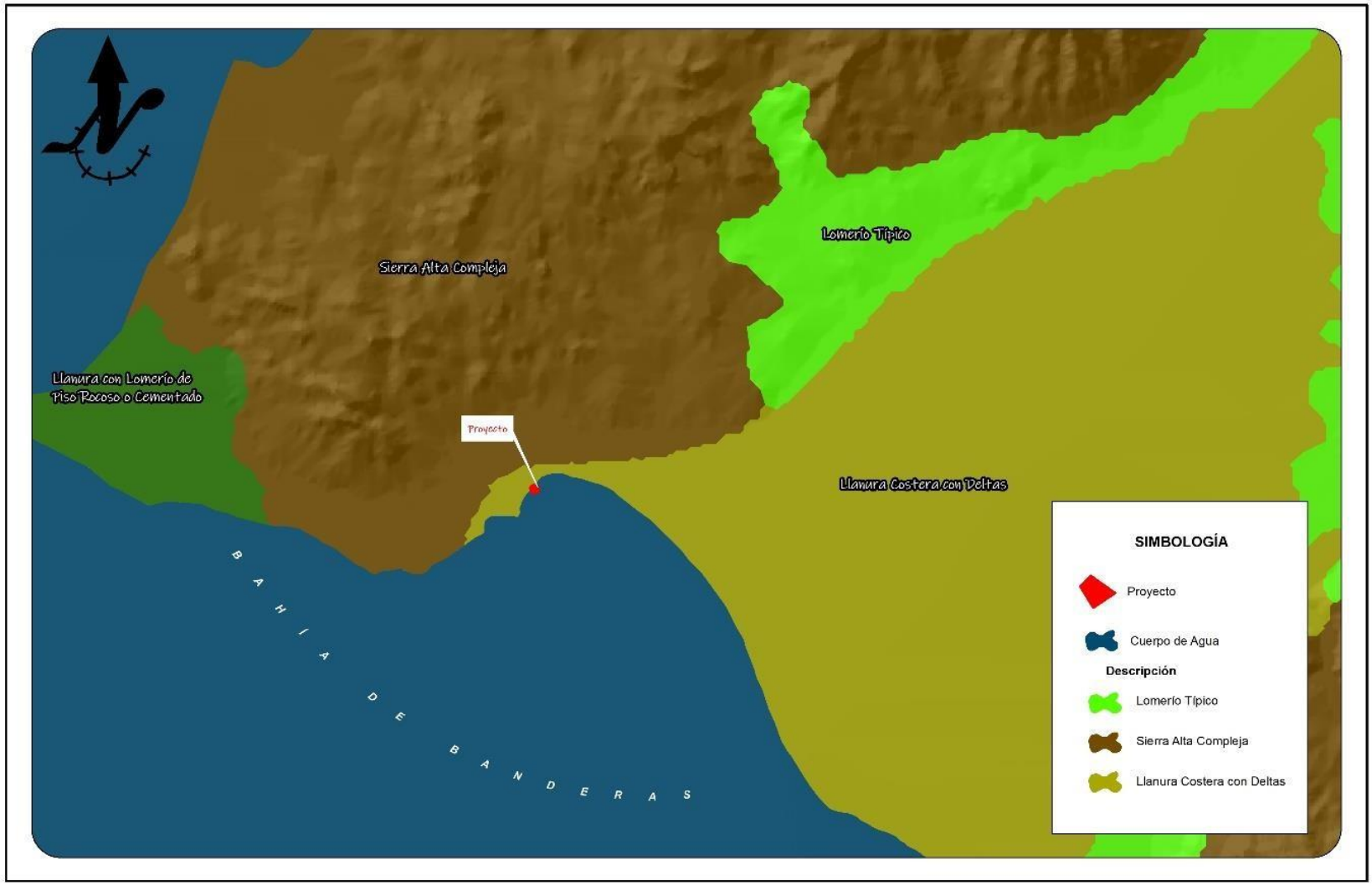
El relieve es el conjunto de formas que presenta la corteza terrestre: elevaciones, hundimientos, pendientes, etc. El relieve de las tierras emergidas (continentes e islas) presentan cuatro formas básicas: llanuras, mesetas montañas y depresiones.

- Las **llanuras** son terrenos planos o suavemente ondulados cuya altitud no supera los 200 metros sobre el nivel del mar.
- Las **mesetas** son llanuras elevadas a más de 200 metros de altitud.
- Las **montañas** son elevaciones del terreno cuya altitud supero los 600 metros. Las montañas suelen agruparse en grandes conjuntos, llamados sierras, macizos y cordilleras.
- Las **depresiones** son áreas hundidas. Suelen estar recorridas por ríos, que excavan depresiones alargadas llamadas **valles**.

La superficie estatal de Nayarit como ya antes mencionado forma parte de las provincias: Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Occidental, el Eje Volcánico Transversal y la Llanura costera del Pacífico. A partir del conjunto de datos vectoriales fisiográficos de INEGI a una escala 1: 1,000,000 de la serie I se identificó que el sitio donde se encuentra enclavado el sistema ambiental y área del proyecto se encuentra principalmente dentro de una Llanura costera con deltas que a continuación se observa en la cartografía elaborada (**Plano IV.7**).

El sistema de Llanura costera o también llamado llanura litoral es la denominación geomorfológica de una llanura o planicie de baja altitud que se dispone junto al mar. Usualmente se prolonga bajo el mar y esta sección se conoce como plataforma continental. Se considera una prolongación del continente, y frecuentemente es producto de aluviones sedimentarios por la acción de ríos.

Plano IV. 7 Sistema de topoformas en donde se encuentra insertado el proyecto



Características Geológicas

Referente a la cartografía realizada con base en las cartas geológicas F13C58, F13C69 Y F13C59 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) a una escala 1: 50,000 de 1974 se identificó para el **sistema ambiental** un tipo de roca correspondiente a ígnea: Granito (Gr) con una superficie de 1,082.85 hectáreas y tres tipos de suelo: Aluvial (Al) con una superficie de 319.95ha, Arenisca (Ar) con 834.89 ha y Litoral (Li) con 26.4 ha. Cabe observar que también se observa un área denominada cuerpo de agua (H_2O) que representa una superficie de 69.13 hectáreas. Para el **área de influencia** Granito (Gr) con una superficie de 46.87 hectáreas, y dos tipos de suelo: Aluvial (Al) con una superficie de 12.93ha, Arenisca (Ar) con 221.93ha (**Plano IV.8**).

Tabla IV. 4 Tipo de geología para el sistema ambiental

Sistema ambiental			
Clave	**Tipo de roca**	**Superficie (ha)**	**%**
	Cuerpo de agua	69.13	3
Gr	Granito	1,082.85	46
ar	Arenisca	834.89	36
al	Aluvial	319.95	14
li	Litoral	26.4	1
Total		**2,333.22**	**100**

Tabla IV. 5 Tipo de geología para el área de influencia

Área de influencia			
Clave	**Tipo de roca**	**Superficie (ha)**	**%**
	Cuerpo de agua	35.06	11
Gr	Granito	46.87	15
ar	Arenisca	221.96	70
al	Aluvial	12.93	4
Total		**316.82**	**100**

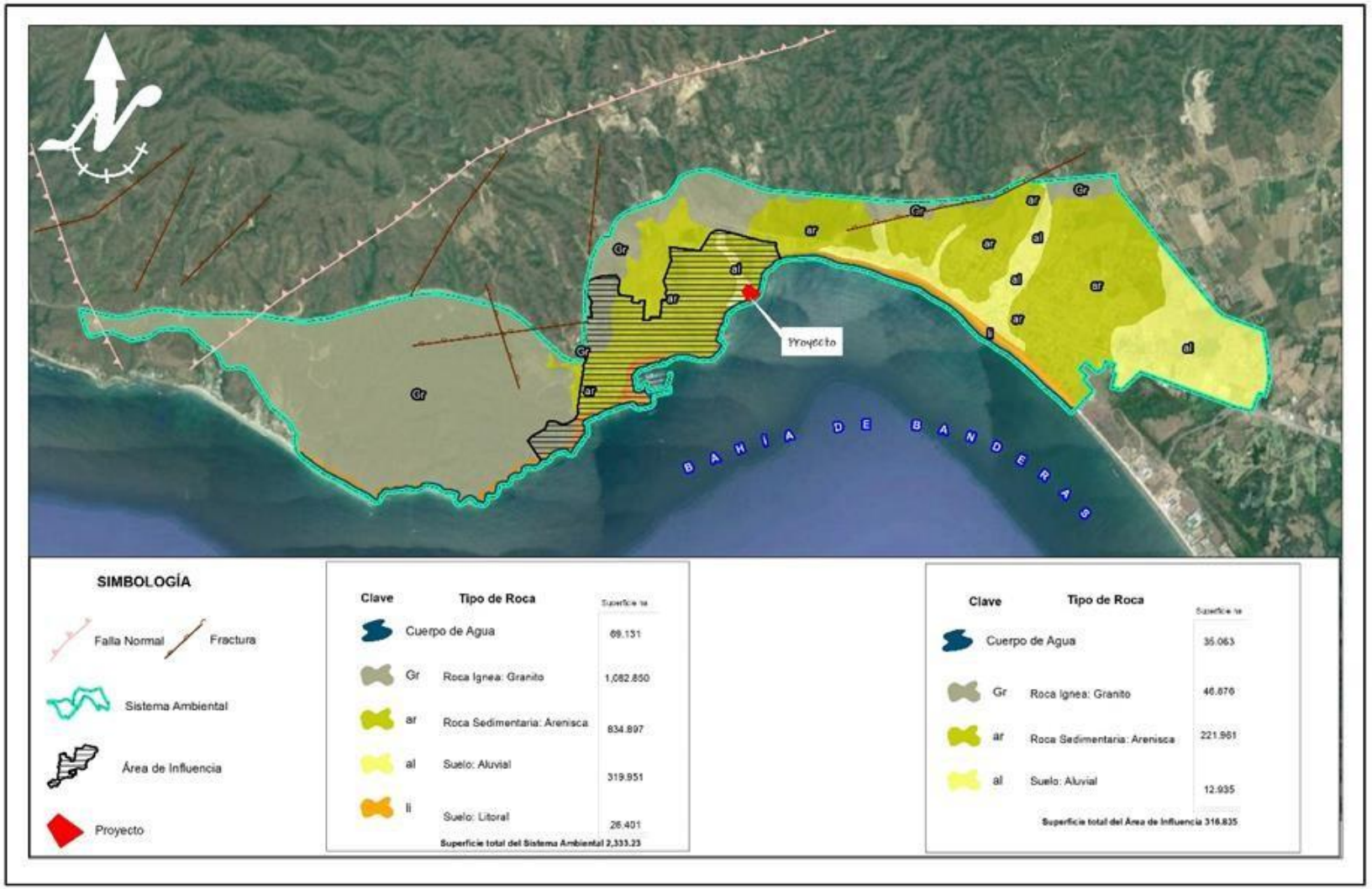
Dentro de la **superficie del proy**ecto se identifico dos tipos de suelo, los cuales corresponden a aluvial (Al) y Litoral (Li). En el **plano IV.9** se observa la representación gráfica de los tipos de suelo dentro del predio. Además, en la **Tabla IV.6** de mencionan las superficies correspondientes para casa suelo, así como el porcentaje de ocupación.

Tabla IV. 6 Tipo de geología para el área del proyecto

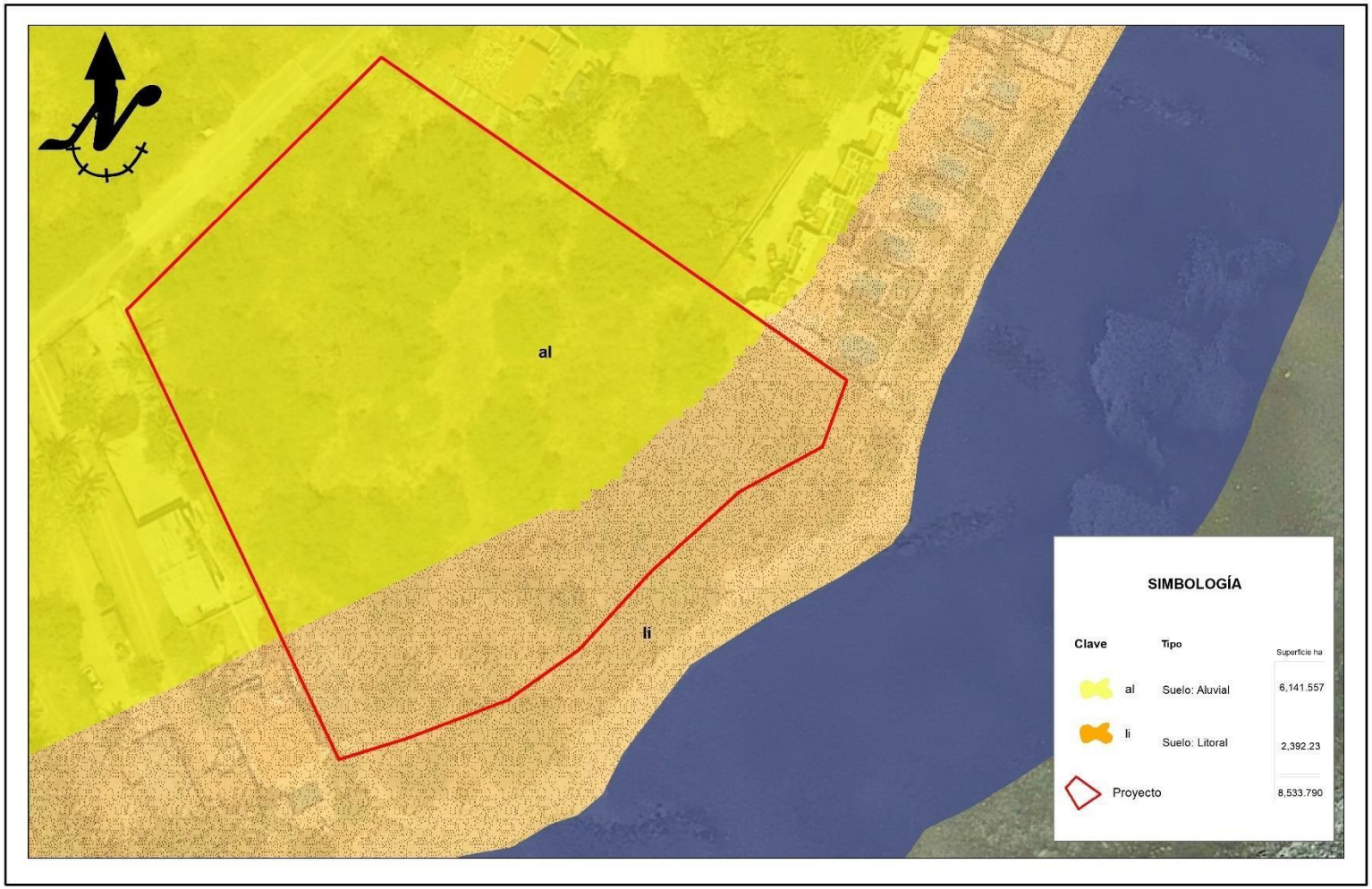
Predio			
Clave	**Tipo de roca**	**Superficie (ha)**	**%**
Al	Aluvial	6,141.55	71.96
Li	Litoral	2,392.23	28.03
Total		**8,533.79**	**100**

.

Plano IV. 8 Geología dentro del sistema ambiental y el área de influencia



Plano IV. 9 Geología dentro del predio



Roca ígnea

Las rocas ígneas se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada. El material antes de solidificarse recibe el nombre genérico de magma. Se forma a una profundidad de la superficie terrestre de entre 25 a 200 km. Cuando emerge a la superficie se conoce como lava (INEGI, 2004).

Intrusiva (Plutónicas): Cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de ésta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de rocas. La característica principal es la formación de cristales. Observables a simple vista.

Por su contenido mineralógico predominante en sílice (SiO_2), las rocas intrusivas se subdividen en:

- **Ácidas**: Término químico usado comúnmente para aquellas rocas que tienen más del 65% de SiO_2.
- **Intermedias**: Término químico usado comúnmente para aquellas rocas que tienen más de 52% y menos de 65% de SiO_2.
- **Básicas**: Término químico usado comúnmente para definir las rocas que contienen entre 45% y 52% de SiO_2.
- **Ultrabásicas (Ultrafámica)**: Término químico usado comúnmente para definir las rocas que contienen menos del 45% de SiO_2.

Granito

Roca plutónica (intrusiva) que consiste esencialmente de cuarzo, feldespato y plagioclasa en cantidades variables.

Aluvial

Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad (INEGI, 2004).

Figura IV. 10 Tipo de suelo: Aluvial



Arenisca

Son rocas detríticas sedimentarias dominadas por capas de arenas consolidadas cuyo tamaño oscila entre 2 mm y 0.06 mm de diámetro. Este tipo de rocas sedimentarias son las más abundantes a nivel general.

Figura IV. 11 Tipo de suelo: Arenisca



Litoral

Es la zona de transición e interacción entre el ambiente terrestre y el ambiente marino. En esta zona operan los procesos costeros o tienen una gran influencia. La costa incluye tanto la zona de tierra emergida como la zona de aguas poco profundas en las que las olas realizan su actividad, así como las playas y acantilados costeros modelados por las olas, y las dunas costeras.

IV.4.1.3 Edafología

El suelo es uno de los recursos naturales más significativos en la vida del hombre por su relación directa con el desarrollo de los boques, la producción de alimentos y fibras (Ortiz *et al.,* 1990). Por ende, se define el suelo como un cuerpo natural integrado por sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases que ocurren sobre la superficie de la tierra, ocupan un lugar en el espacio y se caracteriza por tener horizontes o capas, que se distinguen del material inicial por ser el resultado de adiciones, pérdidas, transferencias y transformación de energía y materia; además posee la habilidad de soportar raíces de plantas en un ambiente natural (Siol Survey Staff, 1998). Por otro lado, el INEGI (2005) define que el suelo es el resultado de la interacción de varios factores de ambiente y fundamentalmente de los siguientes: clima, material parental o tipo de roca a partir de la cual de originan los suelos, vegetación y uso del suelo, relieve y tiempo.

La formación del suelo comprende una serie de procesos que transforman el material original (las rocas). En una primera etapa predomina la meteorización, que consiste en la transformación total o parcial de las rocas y sus minerales por la acción de los agentes atmosféricos. A medida que el proceso avanza comienza la edafogénesis, que abarca los procesos que afectan directamente al suelo (Ortiz *et al.,* 1990). Las unidades edafológicas se denominan en función de la clasificación de los perfiles y factores ambientales (clima, geología, vegetación, uso de suelo, topografía y geomorfología), por medio de una clave jerarquizada constituida por uno, dos o hasta tres tipos de suelo, siendo la predominante la primera.

Los suelos varían mucho de un lugar a otro, esto se debe a que las condiciones de éste están determinadas por el tipo de material geológico del que se origina, así como por la cubierta vegetal, la cantidad de tiempo que ha actuado la meteorización, por la topografía y por los cambios artificiales que han causado las actividades antropogénicas. Debido a esto es necesario analizar los tipos de suelo que se encuentran en el sistema ambiental, área de influencia y predio del proyecto.

Tipos de suelo en el sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI.

De acuerdo a la clasificación de la FAO-UNESCO y las cartas de edafología F13C58, F13C69 y F13C59 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) a una escala 1: 50,000 de 1974 se identificaron distintos suelos para el sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto.

Cabe observar que los tipos de suelos forman asociaciones entre ellos los cuales dan origen a ciertos suelos específicos con características físicas y químicas diferentes (INEGI, 2004). La variación entre ellos es generalmente por tres motivos:

Suelos asociados: tipos de suelos que se asocian entre sí. Por ejemplo, Litosol + Regosol Eútrico.

Textura**:** se refiere a la clase textural presentes en los suelos. A continuación, se describe cada una de ellas:

- Gruesa (1): Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena.
- Media (2): Menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena.
- Fina (3): Más del 35% de arcilla. (INEGI, 1998).

Fase física y química**:** Estas fases corresponden a la presencia de fragmentos de roca y materiales cementados en el caso de la fase física mientras que la química se basa en la presencia de sales solubles en el suelo, que limitan o impiden el desarrollo de cultivos.

Sistema ambiental

Las unidades de suelo existentes en el sistema ambiental, corresponden principalmente a Jebe/2 como dominante, seguida de Ha/2 con una buena representación y posteriormente las asociaciones con menor superficie, pero de gran importancia la cuales se mencionan a continuación; Hh+Re/2, Je/1, Re+Hh/2 y Re/1. A continuación se hace mención cada uno de los suelos identificados:

- **Hh= Feozem háplico**
- **Re= Regosol eútrico**
- **Je= Fluvisol eútrico**
- **Be- Cambisol eútrico**
- **Vertisol pélico**

A continuación, se muestra una tabla con cada tipo de suelo y la superficie que ocupa dentro del sistema ambiental (**Tabla IV. 7**).

Tabla IV. 7 Tipos de suelo en el sistema ambiental

Sistema Ambiental			
Clave	**Tipo de Suelo**	**Superficie (ha)**	**%**
	Cuerpo de agua	69.13	3
Hh+Re/2	Feozem háplico + Regosol eutrico / Media	77.487	3
Hh+Vp/2	Feozem háplico + Vertisol pélico / Media	26.593	1
Hh/2	Feozem háplico + Media	651.28	28
Je+Be/2	Fluvisol Eutrico + Cambisol eutrico / Media	613.203	26
Je/1	Fluvisol Eutrico / Gruesa	19.314	1
Re+Hh/2	Regosol eutrico + Feozem háplico / Media	849.919	37
Re/1	Regosol eutrico / Gruesa	26.307	1
Total		2,333.233	100

Área de Influencia

Las unidades edáficas presentes en el área de influencia son: Feozem háplico/Media (Hh/2) la cual presenta una mayor superficie, Fluvisol eútrico/Gruesa (Je/1), Regosol eútrico/Gruesa (Re/1) y Regosol eútrico + Feozem háplico/Media (Re+Hh/2). A continuación, se mencionan cada una de los tipos de suelos identificados.

- **Hh= Feozem háplico**
- **Je= Fluvisol eútrico**
- **Be- Cambisol eútrico**
- **Re= Regosol eútrico**

A continuación, se muestra una tabla con cada tipo de suelo y la superficie que abarca dentro del area de influencia (**Tabla IV. 8**).

Tabla IV. 8 Tipos de suelo en el área de Influencia

Área de influencia			
Clave	**Tipo de Suelo**	**Superficie (ha)**	**%**
	Cuerpo de agua	35.06	11
Hh/2	Feozem háplico + Media	204.296	64
Je/1	Fluvisol Eutrico / Gruesa	17.92	6
Re+Hh/2	Regosol eutrico + Feozem háplico / Media	49.39	16
Re/1	Regosol eutrico / Gruesa	10.159	3
Total		**316.825**	**100**

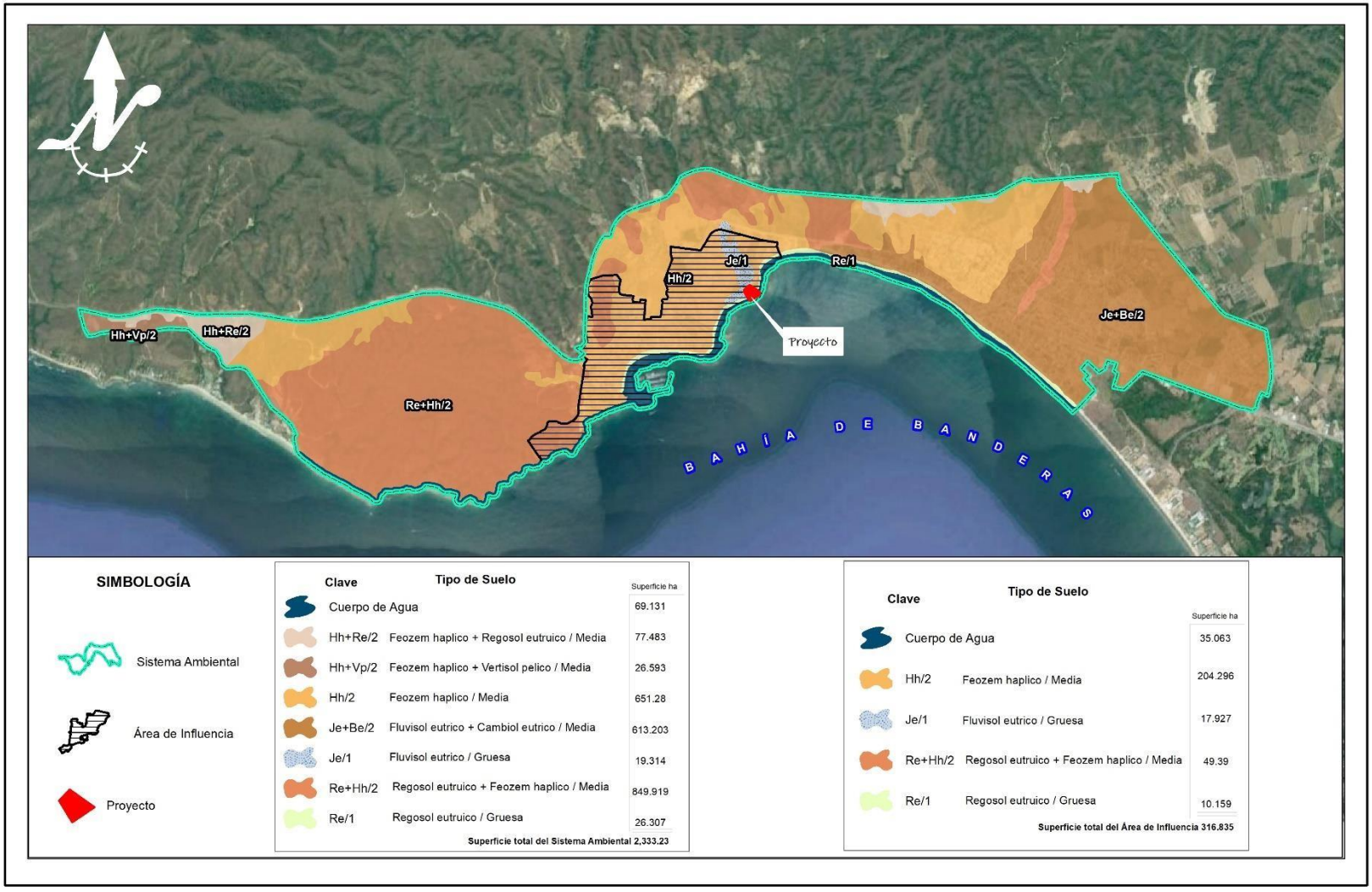
Al realizar la misma caracterización que las anteriores superficies, se identifico que dentreo del área de proyecto solamente se encuntran representados dos tipos de suelo correspondientes a Fluvisol eutrico y Regosol eútrico. En la **Tabla IV.9** se señala cada uno de ellos, así como la superficie que ocupa dentro del ára y el porcentaje respecto a la superficie total.

Tabla IV. 9 Tipos de suelo en el área de Influencia

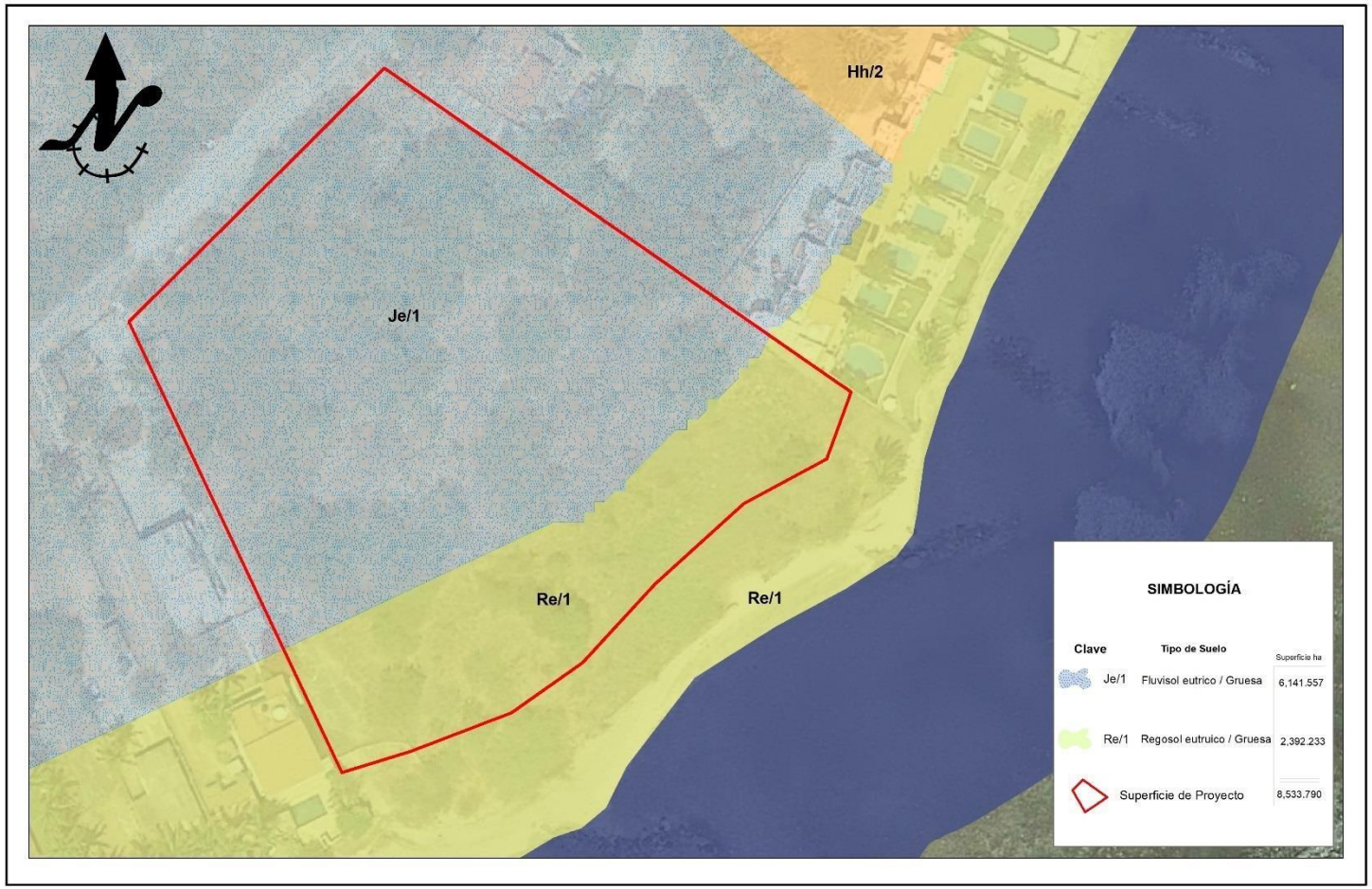
Predio			
Clave	**Tipo de suelo**	**Superficie (ha)**	**%**
Je/1	Fluvisol Eutrico / Gruesa	6,141.55	71.96
Re/1	Regosol eutrico / Gruesa	2,392.23	28.03
Total		**9,647.58**	**100**

Así mismo, en la **Plano IV.10** se muestra gráficamente la edafología dentro del sistema ambiental y área de influencia, mientras que en la **Plano IV.11** se presenta la edafología dentro de la superficie del proyecto.

Plano IV. 10 Edafología para Sistema ambiental y área de influencia



Plano IV. 11 Edafología dentro del predio



Descripción de suelos encontrados en el sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto

A continuación, se describe cada uno de los tipos de suelo que se identificaron tanto en el sistema ambiental, área de influencia y la superficie del proyecto con base a la Guía para la Interpretación Cartográfica (Edafología).

Regosol (R): Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo por lo cual no presentan capas muy diferenciadas entre sí. Generalmente son pobres en materia orgánica, y son muy parecidos a la roca de la cual se originan. Se les puede encontrar asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Suelen ser someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada según la profundidad y pedregosidad (INEGI, 2004) (**Figura IV.12**).

- **Eútrico:** Suelos ácidos, ricos en nitrógeno, pero pobres en otros nutrientes importantes para las plantas como el calcio, magnesio y potasio.

Figura IV. 12 Ejemplo de Regosol Eútrico



Feozem (H): Es un suelo que acumula materia orgánica, suficiente para tener un color negro en la superficie. Es fértil, rico en nutrimentos y se desarrolla en lugares bien drenados. Esos suelos se pueden presentar en cualquier relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Los Feozems son de profundidad muy variable, y tienen una capa superficial oscura y suave, la cual es rica en materia orgánica y nutriente. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el

suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad (INEGI, 2004), (**Figura IV.13**).

- **Háplico:** Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

Figura IV. 13 Ejemplo de Feozem háplico



Fluvisol (J): Este tipo de suelo se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de Fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas (**Figura IV.14**).

- **Eútrico:** Suelos ácidos, ricos en nitrógeno, pero pobres en otros nutrientes importantes para las plantas como el calcio, magnesio y potasio.

Figura IV. 14 Ejemplo de Fluvisol Eútrico



***Cambisol (B)*:** Estos tipos de suelo son jóvenes, pocos desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Estos suelos presentan una moderada a alta susceptibilidad a la erosión (**Figura IV.15**).

- **Eútrico:** Suelos ácidos, ricos en nitrógeno, pero pobres en otros nutrientes importantes para las plantas como el calcio, magnesio y potasio.

Figura IV. 15 Ejemplo de Cambisol Eútrico



IV.4.1.4 Hidrología

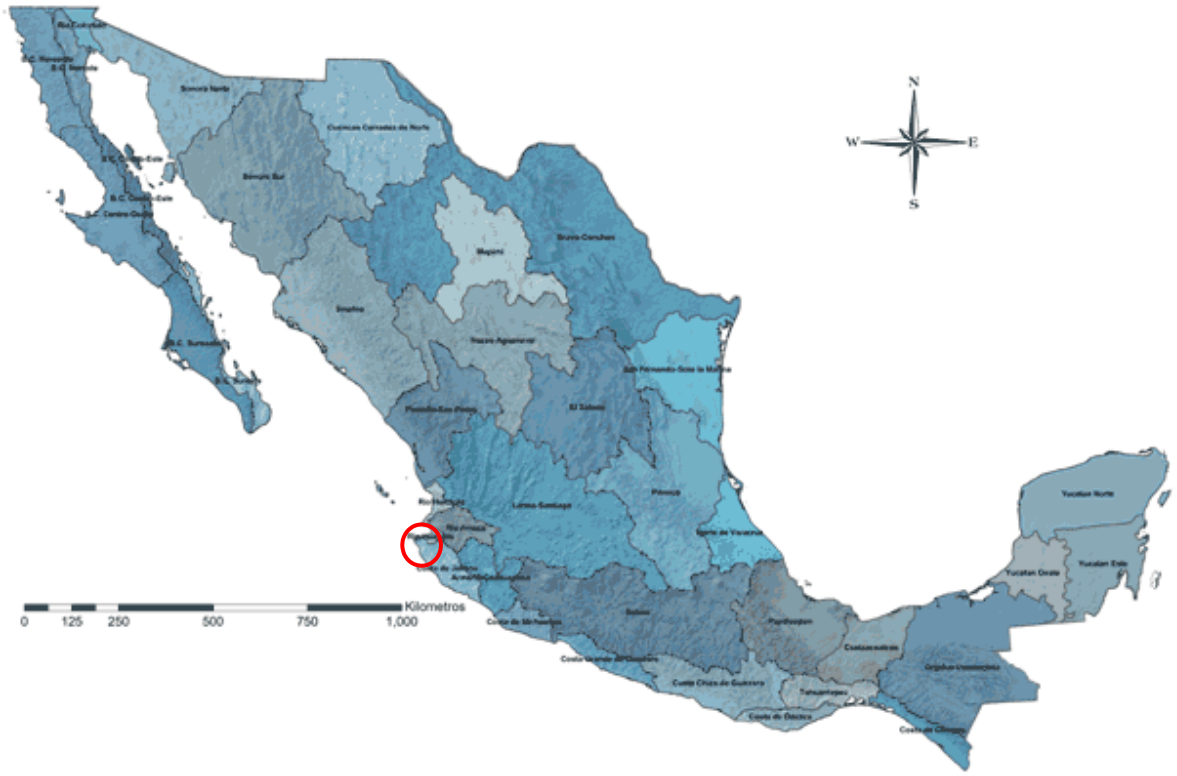
Hidrología superficial y subterránea

Una Cuenca Hidrológica está definida como la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente se delimitan por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar.

El Estado de Nayarit forma parte de cuatro Regiones Hidrológicas (RH): Lerma-Santiago (RH-12), Ameca (RH-14), Presidio-San Pedro (RH-1) y Huicicila (RH-13).

Aunado a lo anterior el sistema ambiental, área de influencia y el área del proyecto se ubican dentro de la región hidrológica RH-13 Huicicila (**Figura IV.16**) Las regiones hidrológicas a su vez son la agrupación de varias Cuencas Hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares (INEGI, 2010).

Figura IV. 16 Regiones Hidrológicas de México



Hidrología superficial

Los principales corrientes de agua en el municipio de Bahía de Banderas son los ríos La Cucaracha, La Palapa, Galván, Las Truchas, Las Mesas, El Indio, La Peñita, Hustitán, La Quebrada, Charco Hondo, Calabazas, Las Ánimas, Carricitos, Bucerías y Ameca, el cual destaca por sus 1,250 millones de metros cúbicos de escurrimiento.

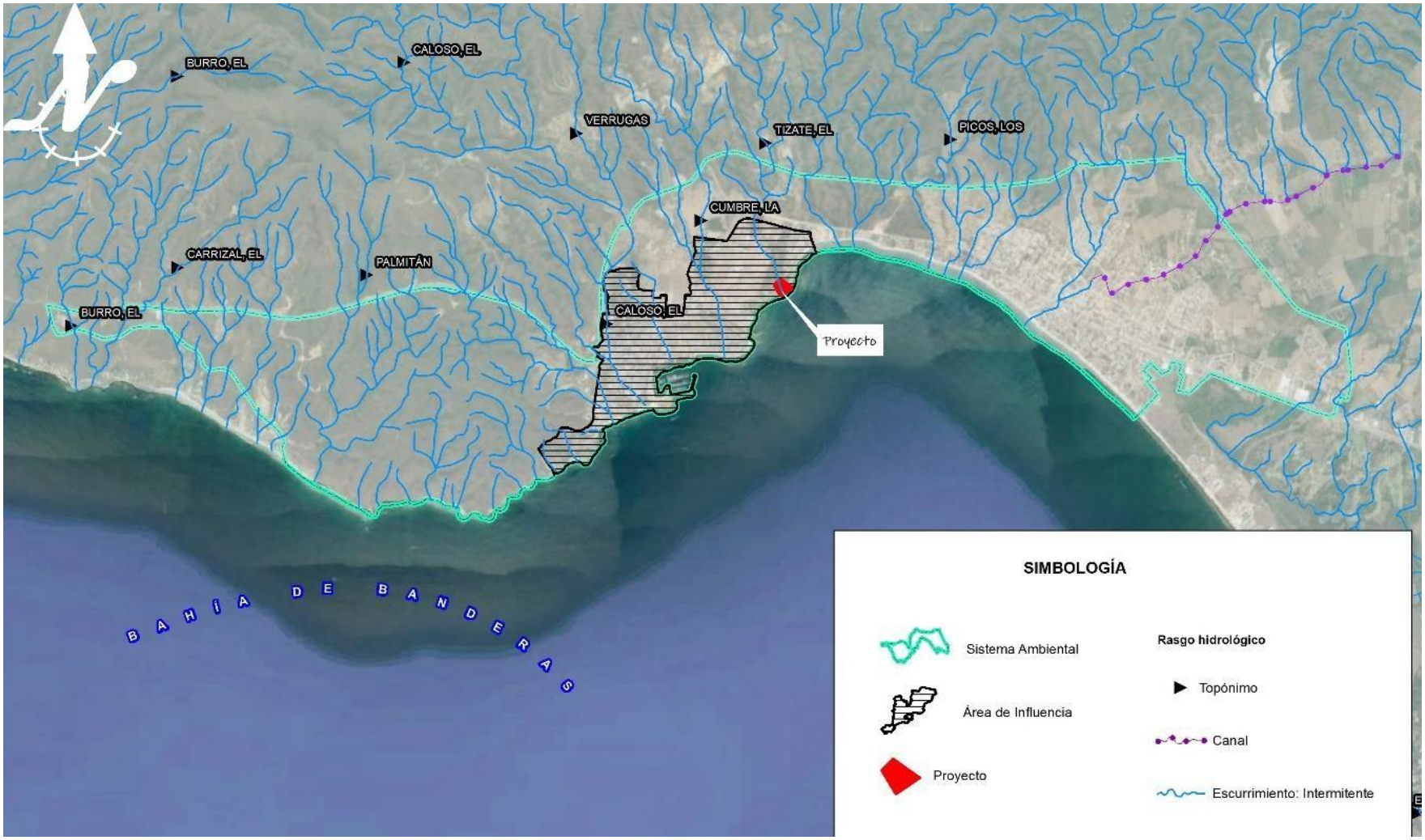
Con base en la red hidrográfica a una escala 1: 50,000 edición 2.0, Subcuenca hidrográfica RH13Ba; R. Huicicila, Cuenca R. Huicicila-San Blas, R.H. Huicicila, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) del año 2010, se presento lo siguiente para las áreas en estudio.

Para el **sistema ambiental** no se identificaron escurrimientos perennes (que llevan agua todo el año), mientras que sí se identificaron 4 escurrimientos intermitentes importantes (solamente en una temporada del año llevan agua), entre ellos se encuentra El Caloso, La Cumbre, El Tizate y Los Picos los cuales desembocan en la bahía (**Plano IV.12**).

Dentro del **área de influencia** no se reconocieron escurrimientos perennes y solo dos escurrimientos intermitentes que desembocan en la Bahía de Banderas.

En el **área del proyecto** no se encontró algún tipo de escurrimiento ya sea perenne o intermitente, sin embargo, el más cercano al área es un escurrimiento intermitente el cual desemboca en la bahía.

Plano IV. 12 Hidrología superficial dentro del sistema ambiental y el área de influencia



Plano IV. 13 Hidrología superficial dentro del predio



Hidrología subterránea

Para fines prácticos la Ley de Aguas Nacionales en su artículo 3 fraccione II define un acuífero como:

"cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas del subsuelo"

Aunado a lo anterior el sistema ambiental, área de influencia y la superficie donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentran dentro del acuífero Valle de Banderas. A continuación, se hace un análisis puntual del mismo.

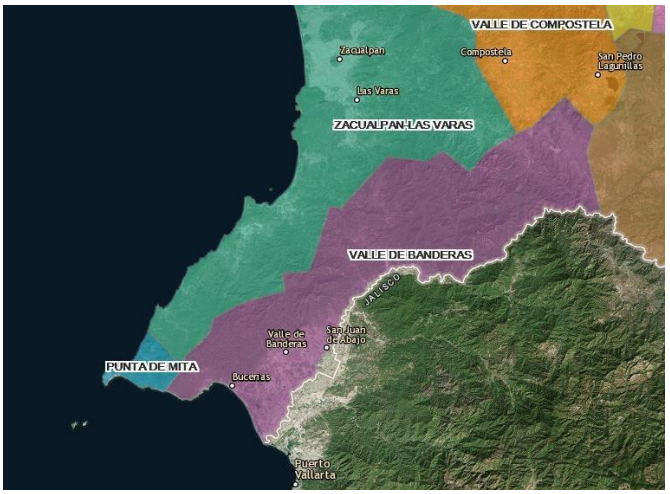
- **Acuífero Valle de Banderas**

El acuífero Valle de Banderas se encuentra entre la zona limítrofe de los Estados de Jalisco y Nayarit, enclavada en la vertiente occidental de la Sierra Madre. Cubre una superficie de aproximadamente 2,624 km^2.

Litológicamente el acuífero está constituido principalmente por rocas ígneas, predominando la intrusivas, compuesta por granito, además, se identifica un afloramiento de complejo metamórfico y presencia de conglomerados y suelos aluviales (CONAGUA, 2011).

La recarga total media anual que recibe el acuífero (Rtma), corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al acuífero en forma de recarga vertical. Para este caso, el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 86.5 millones de Mm3/año (CONAGUA, 2002). No existen decretos de veda dentro de este acuífero.

Figura IV. 17 Localización del acuífero Valle de Banderas



Conforme a lo que se señala en la **Figura IV. 17** y, con base a la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas del INEGI (2000), Se elaboró la cartografía para localizar el sistema ambiental, el área de influencia y el área del proyecto en los acuíferos correspondientes.

Como se puede observar en el sistema ambiental se encuentra localizado sobre dos acuíferos, correspondiente al de Valle de Banderas y el de Punta de Mita, cabe señalar que la mayor superficie se encuentra en el acuífero Valle de Banderas. Así mimos el área de influencia se encuentra en el acuífero Valle de Banderas. Al igual podemos identificar que está conformado por una unidad geohidrológica de material consolidado con posibilidades bajas, medias y de rendimiento bajo. A continuación, se presentan las superficies de esta unidad para el sistema ambiental y área de influencia (**Tabla IV.10; Tabla IV.11; Plano IV.14**).

Tabla IV. 10 Unidad geohidirca para el sistema ambiental

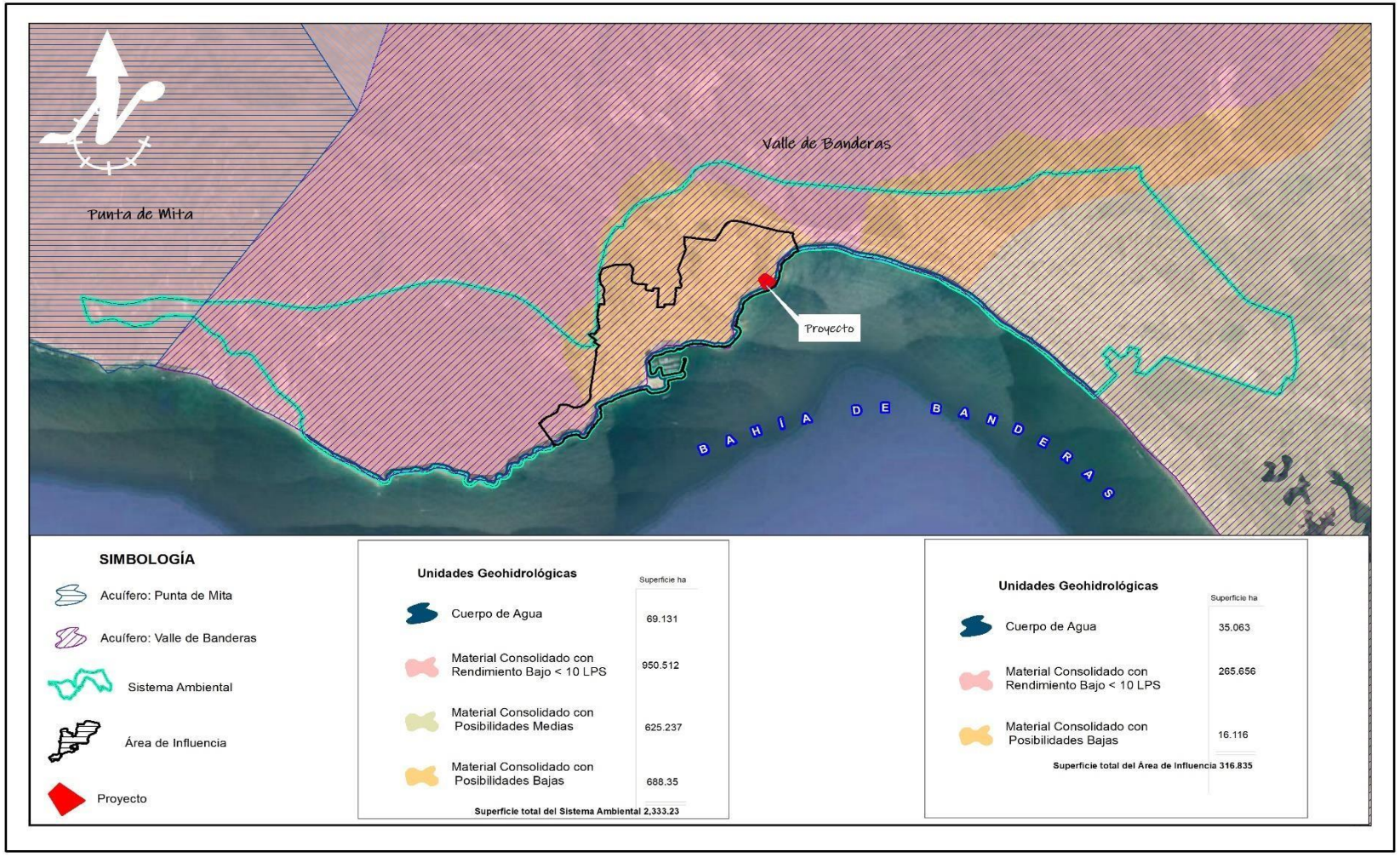
	Unidades Geohidrológicas	Superficie en Ha	Porcentaje
Sistema Ambiental	Cuerpo de agua	69.13	3
	Material consolidado con rendimiento bajo	950.512	41
	Material consolidado con posibilidades medias	625.237	27
	Material consolidado con posibilidades bajas	688.35	29
Total		2,333.23	100

Tabla IV. 11 Unidad geohidirca para el área de influencia

	Unidades Geohidrológicas	Superficie en Ha	Porcentaje
Área de Influencia	Cuerpo de agua	35.05	11
	Material consolidado con rendimiento bajo	265.65	84
	Material consolidado con posibilidades bajas	16.11	5
		316.81	100

Dentro de la superficie del proyecto se identifico, que la totalidad del predio presenta material consolidado con posibilidades bajas, mismo que se encuentra dentro del acuífero Valle de Banderas. En la **Plano IV.15** se presenta la cartografía realizada para el área de proyecto.

Plano IV. 14 hidrología subterránea dentro del sistema ambiental y el área de influencia



Plano IV. 15 Hidrología subterránea dentro del predio



IV.4.2 Medio biótico

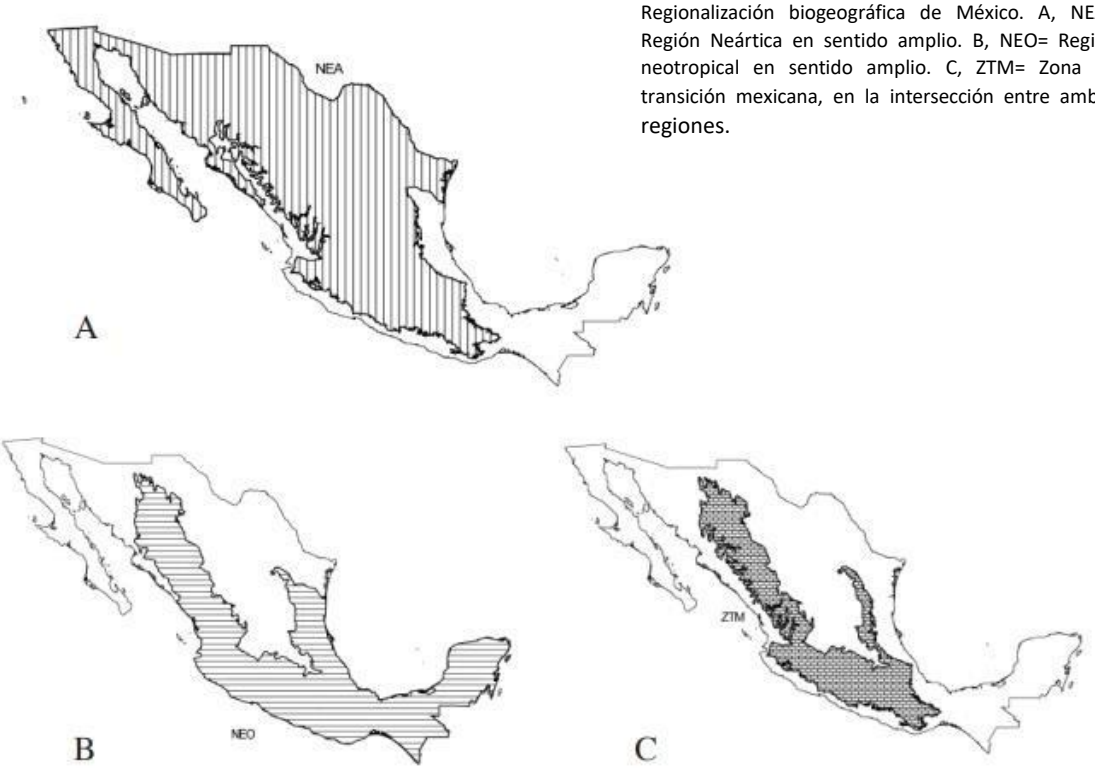
México se reconoce como un país de gran riqueza biológica y se encuentra dentro de los siete países megadiversos. Esto debido a su alta diversidad que posee en la flora, fauna y paisaje (Flores Villela & Gerez, 1994). Esta biodiversidad se explica por su gran complejidad fisiográfica y por su intricada historia geológica y climatica. Por otra parte en este territorio es donde concurren dos grandes zonas biogeograficas; la llamada Neártica -que es de afinidad norteña-, que contribuye con una gran representación de las especies de las zonas templadas del mundo, y la Neotropical -de afinidad sureña-, que aporta muchos elementos de la zona tropical, provenientes de la Cuenca Amazónica (Sarukhán *et al*., 2009) (**Figura IV.18**).

En terminos biogeográficos en el territorio nacional se encuentran géneros meridionales, boreales y endémicos (Villela & Gerez, 1994) tanto de flora como de fauna. Los géneros endémicos son más abundantes hacia el medio tropical semiárido y subhúmedo, lo cual revela que dentro del territorio mexicano hay una mayor endemicidad a lo largo de la vertiente del Pacífico y sobre el Altiplano (Espinosa-Organista *et al*., 2001). Aunando a lo anterior, nuestro país se distingue por el alto número y porcetaje de endemismos de plantas con flor. Rzedowski (1992) revela que de cada dos especies de plantas con flor en el país, una de ellas es endemica. La causa de estos endemismos se encuentran en el "aislamiento ecológico" que presentan varias regiones, así como en la gran diversidad fisiografica, geológica y edáfica del país, lo que significa un sinnúmero de microhábitats tanto para la flora como para la fauna.

Otro factor importante es el clima, gracias a las combinaciones de los vientos Alisios y la oscilación estacional del cinturón subtropical de alta presión, generan un pátrón climático tan diverso, que al aplicar cualquier sistema de clasificación climática, casi todos los tipos y subtipos climáticos quedan representados en el país. Estas tendencias climáticas se deforman por la acción del relieve, que genera efectos de sombra lluviosa sobre todas las cordilleras. La acción del clima sobre diferentes substratos ha conformado muy diferentes fisionomías de vegetación (Organista *et al.,* 2001)

En la Republica Mexicana aparte de todo el sistema biogeográfico y toda su gran biodiversidad ya mencionada, presenta más de 11 000 km de costas y un mar territorial que se estima en 231 813 Km^2 (INEGI 1983; citado en Sarukhán *et al*., 2009) pertenencientes al Océano Pacífico, Atlántico y el Mar Caribe. México posee también una extraordinaria diversidad marina; como ningún otro país del mundo, tiene un mar exclusivo, que es el Golfo de California, de gran diversidad biológica y alta productividad marina (Sarukhán *et al*., 2009).

Figura IV. 18 Ubicación de la Zona Neártica, Neotropical y de transición en la República Mexicana



Regionalización biogeográfica de México. A, NEA= Región Neártica en sentido amplio. B, NEO= Región neotropical en sentido amplio. C, ZTM= Zona de transición mexicana, en la intersección entre ambas regiones.

Imagen obtenida del trabajo de Escalante, 2009

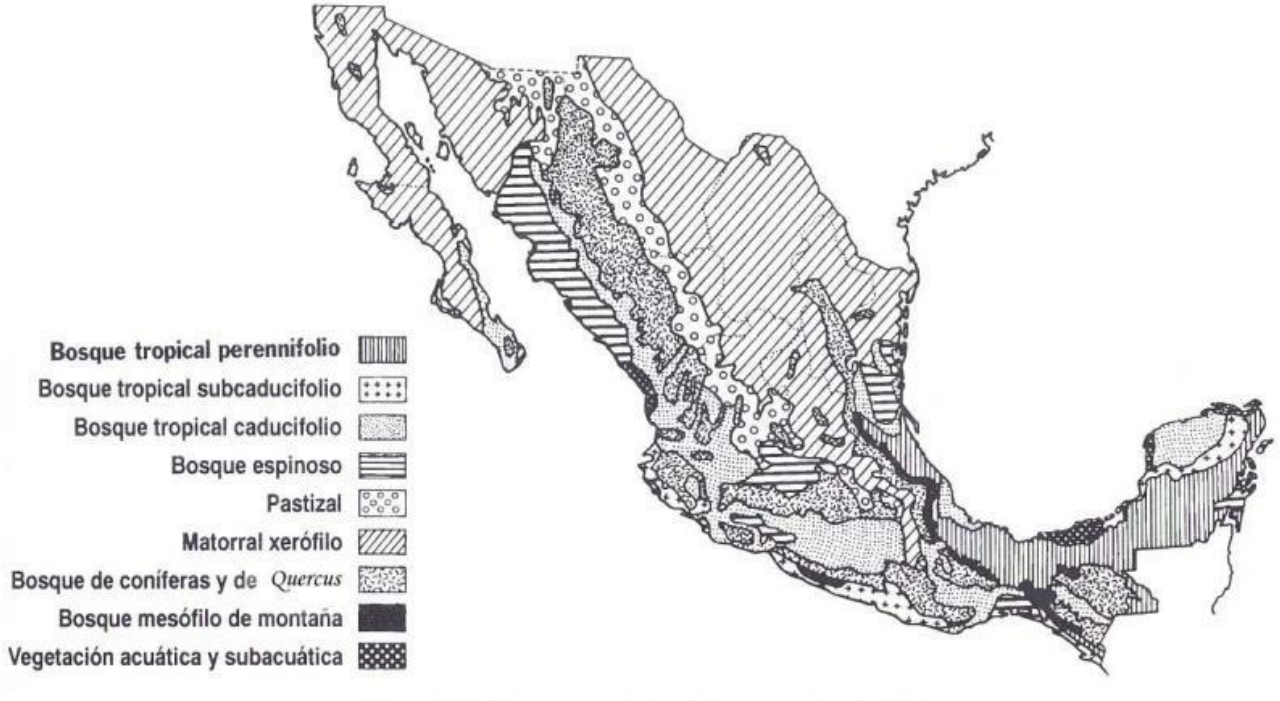
En lo referente a la flora, en México se encuentran casi todos los tipos de vegetación reconocidos en el mundo. Rzedowski, (1978) hace mención que la flora de México no esta bien estudiada aún y que hay muchas deficiencias en el conocimiento de muchos grupos que la componen, sin embargo, presenta una flora más basta que algunos paises de America Latina. Por esta razón el territorio del país se considera dentro de las zonas florísticamente más ricas del mundo.

El número de especies de plantas se reconoce mundialmente como unos de los más altos y de acuerdo a Villaseñor, (2016) México registra un total de 23, 314 especies de plantas vasculares nativas, esto aunado a los endemismos que respresentan la importancia y singularidad de la flora mexicana. En la siguiente tabla se muestran la cobertura nacional de los tipos de vegetación y usos de suelo, como también un mapa ilustrativo de los tipos de vegetación en México según Rzedowski (1978) (**Tabla IV.12**; **Figura IV. 19**).

Tabla IV. 12 Cobertura nacional de los tipos de vegetación y uso del suelo (clasificación de vegetación según Rzedowski, 1978)

Tipos de Vegetación	Porcentaje %
Matorral Xerófilo	54.81
Pastizales y Cultivos	26.31
Vegetación Secundaria	11.04
Bosque Tropical Caducifolio	6.96
Bosque de Coníferas	5.65
Bosque Tropical Perennifolio	4.44
Bosques de Quercus	4.29
Ambientes Acuáticos	1.16
Bosque Espinoso	0.91
Otros Tipos de Vegetación	0.82
Vegetación Acuática y Subacuática	0.27
Bosque Mesófilo de Montaña	0.07

Figura IV. 19 Vegetación de México (Rzedowski, 1978)



En cuanto a la fauna, al igual que en la flora, México también es uno de los más ricos del mundo con un registro de 5,476 especies. A continuación, se muestra el número de especies por grupo faunístico en la siguiente tabla.

Tabla IV. 13 Vertebrados de México

Taxa	Descritas de México	Estimadas para México	Endémicos de México	Especies descritas mundialmente
Peces	2,692	2,729	271	27,977
Anfibios	361	371	174	4,780
Reptiles	804	812	368	8,238
Aves	1,096	1,167	125	9,721
Mamíferos	523	600	161	4,381

Fuente: Sarukhán *et al*., 2009

México en comparación con cada país centroamericano, posee más especies de vertebrados, y sus porcentajes de endemismo son muy elevados con relación a los otros países; entre los vertebrados, los reptiles y los anfibios son los grupos con mayores porcentajes de endemismo, con una proporción de especies de distribución exclusiva en el país de 57 y 65 %, respectivamente. Los mamíferos (terrestres y marinos) y los peces dulceacuícolas también presentan un alto grado de endemismo, equivalente a 32% en ambos casos (Sarukhán *et al*., 2009); en los otros países centroamericanos oscilan entre el 0.5 y el 28.4 (**Tabla IV. 14**).

La importancia de México destaca, más que por el número total de especies, por los porcentajes de endemismo que hay en el país (Flores Villela & Gerez, 1994).

Tabla IV. 14 Número de vertebrados que se distribuyen en un solo tipo de vegetación específicamente

Tipo de vegetación	Número de especies
Matorral Xerófilo	88
Bosque Mesófilo de Montaña	67
Bosque de Quercus	47
Bosque Tropical Caducifolio	43
Bosque Tropical Perennifolio	43
Bosque de Coníferas	35
Vegetación acuática y subacuática, Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Espinoso, Pastizales secundarios y agrícolas	Ultimo lugar de especies que solamente se encuentran en estos tipos de vegetación (no presentan datos cuantitativos)
Pastizal y Vegetación Secundaria	No poseen especies restringidas

En lo que respecta a los insectos, el grupo de animales más numeroso, se han descrito de México hasta el presente 47,853 especies, pero se estima que existen cerca de cien mil (Sarukhán *et al*., 2009).

De esta manera se concluye que México presenta una gran diversidad biológica, reflejada en la enorme diversidad de ecosistemas, así como de procesos ecológicos que son producto de la relación de los organismos entre sí y con su medio ambiente físico. Estos procesos forman la base de importantes servicios ambientales, en particular de provisión, de regulación, culturales y de soporte.

IV.4.2.1 Vegetación

Vegetación del sistema ambiental

Miranda & Hernández X. (1963) señala que los tipos de vegetación que cubren el multiforme territorio de la República van desde las selvas altas de las regiones muy húmedas del sureste hasta la vegetación de las zonas de desiertos áridos en los estados de Chihuahua, Sonora y Baja California. Debido a esta diversidad de habitats, la flora de México es considerada una de las más ricas y diversas del mundo. Por su número de especies, ocupa el cuarto lugar a nivel mundial; entre los países continentales ocupa el segundo por el número de especies endémicas (alrededor del 50%), solo por debajo de Sudáfrica (Villaseñor, 2016). A continuación, se muestra una tabla con la distribución taxonómica de la flora vascular nativa de México (**Tabla IV. 15**).

Tabla IV. 15 Distribución taxonómica de la flora vascular de México

	Ordenes	Familias	Géneros	Especies
Helechos	14	41	134	1,039
Gimnospermas	5	6	14	149
Angiospermas	54	250	2,706	22,126
	73	297	2,854	23,314

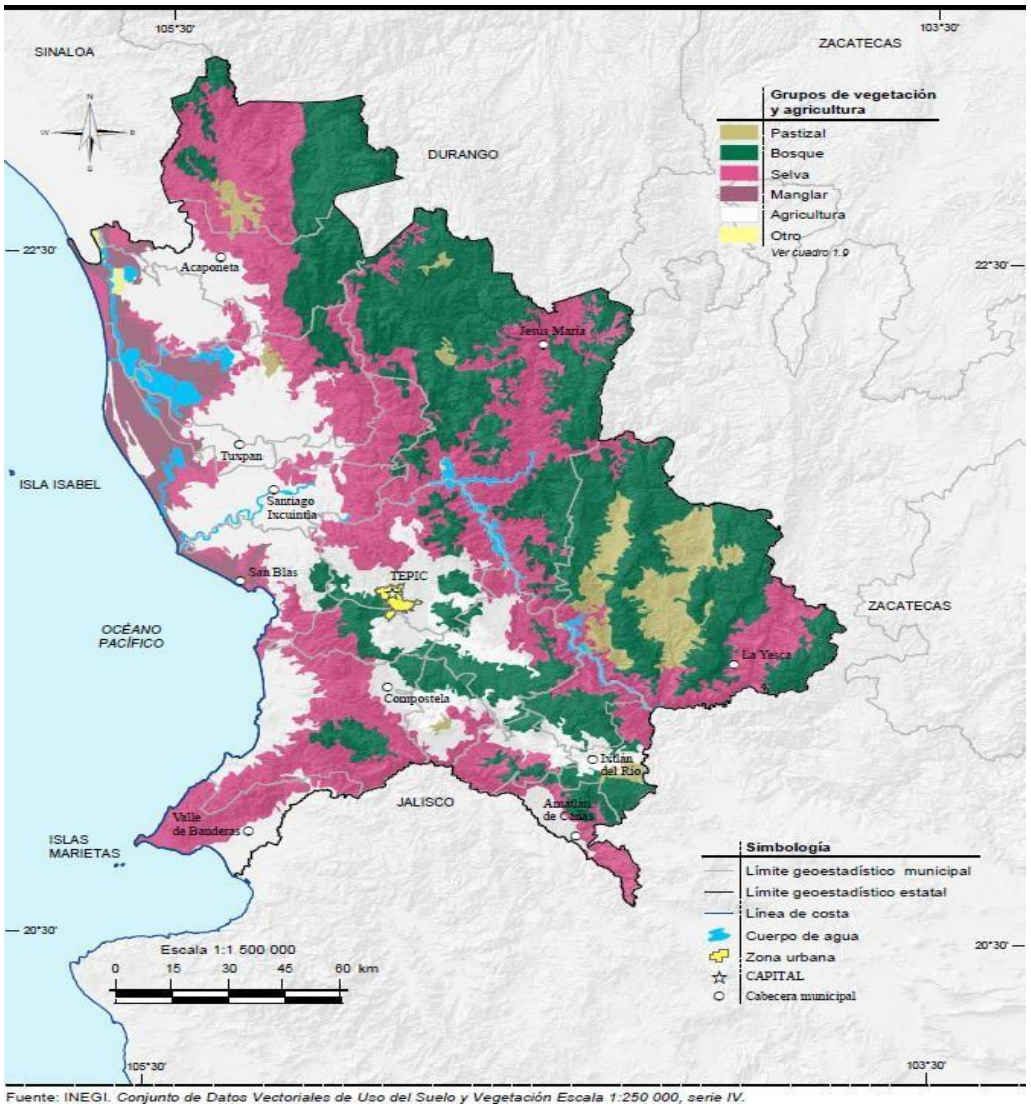
Fuente: (Villaseñor, 2016)

El estado de Nayarit esta situado en la porción centro-occidente de la Republica Mexicana. El estado presenta un relieve muy accidentado y su complea topografía está determinada por la presencia de tres de los principales complejos montañoso del país: el extremo sur de de la Sierra Madre Occidental, el extremo occidente del Eje Volcanico Transversal y el extremo norte

de la Sierra Madre del Sur (Ortiz *et al*., 1998). En el estado de Nyarit se han registrado distintos tipos de vegetación de acuerdo con la clasificación de Rzedowski (1978), los cuales son: bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus*, bosque de *Pinus-Quercus*, bosque mesófilo de montaña, así como diversas asociaciones de vegetación acuática (manglar, carrizal, tule).

La flora de Nayarit ha sido poco explorada, sin embargo, se conoce que u 34% de la superficie esta cubirta por distintos tipos de bosque, el 29.7% esta constituida por selva, el 20.6% son zonas agrícolas, el 7.3% de pastizales inducidos, el 3.5% por manglar y el 4.4% por otros tipos de vegetación. En la **Figura IV. 20** se hace la representación de los tipos de vegetación antes mencionados del estado de Nayarit.

Figura IV. 20 Tipos de Vegetación en Nayarit



Fuente: INEGI. *Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, serie IV.*

Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI

De acuerdo a la clasificación realizada por el Instituto Nacional de Estadistica y Geografía (INEGI) en el año de 1974 en la carta de uso de suelo y vegetación Serie I F13C58 a una escala 1:50,000 se identificarón para el sistema ambiental, un total de 12 diferentes usos de suelo y/o tipos de vegetación. El tipo de vegetación que mayor superficie ocupa es la selva baja caducifolia (**Tabla IV.16**).

Tabla IV. 16 Tipos de vegetación del sistema ambiental con base en datos vectoriales de INEGI

Sistema Ambiental		
Tipos de Vegetación		**Superficie en Ha**
Agricultura de temporal anual y permanente	Atp(A-P)	51.988
Agricultura de temporal permanente anual	AtpA	622.877
Selva secundaria baja caducifolia	F(S)b(c)	33.404
Selva secundaria mediana subcaducifolia	F(S)m(sc)	115.793
Selva secundaria mediana subcaducifolia-Pastizal inducido	F(S)m(sc)-Pi	63.41
Selva baja caducifolia	FSb(c)	862.429
Selva baja caducifolia-Selva mediana subcaducifolia	FSb(c)-FSm(sc)	210.387
Selva mediana subcaducifolia	FSm(sc)	25.118
Pastizal inducido	Pi	197.6
Pastizal inducido-Selva secundaria baja caducifolia	Pi-F(s)b(c)	55.837
Pastizzal inducido-Selva secundaria mediana subcaducifolia	Pi-F(S)b(sc)	13.325
Matorral	M	11.931

Vegetación del área de influencia de acuerdo con INEGI

Al realizar la misma caracterización vegetal para el área de influencia (AI), el resultado difiere mucho en los tipos de vegetación y usos que se encontraron, esto esta en función de la superficie. A contniaución, se muestra la tabla con cada uso de suelo y vegetación, así como el área que ocupa dentro del AI (**Tabla IV.17**). Cabe mencionar que el uso de suelo que mayor área ocupa dentro del AI es la agricultura de temporal permanente anual.

Tabla IV. 17 Tipos de vegetación del área de influencia con base en datos vectoriales de INEGI

Área de Influencia		
Tipos de Vegetación		**Superficie en Ha**
Agricultura de temporal permanente anual	AtpA	155.378
Selva secundaria baja caducifolia	F(S)b(c)	32.964
Selva baja caducifolia	FSb(c)	10.159

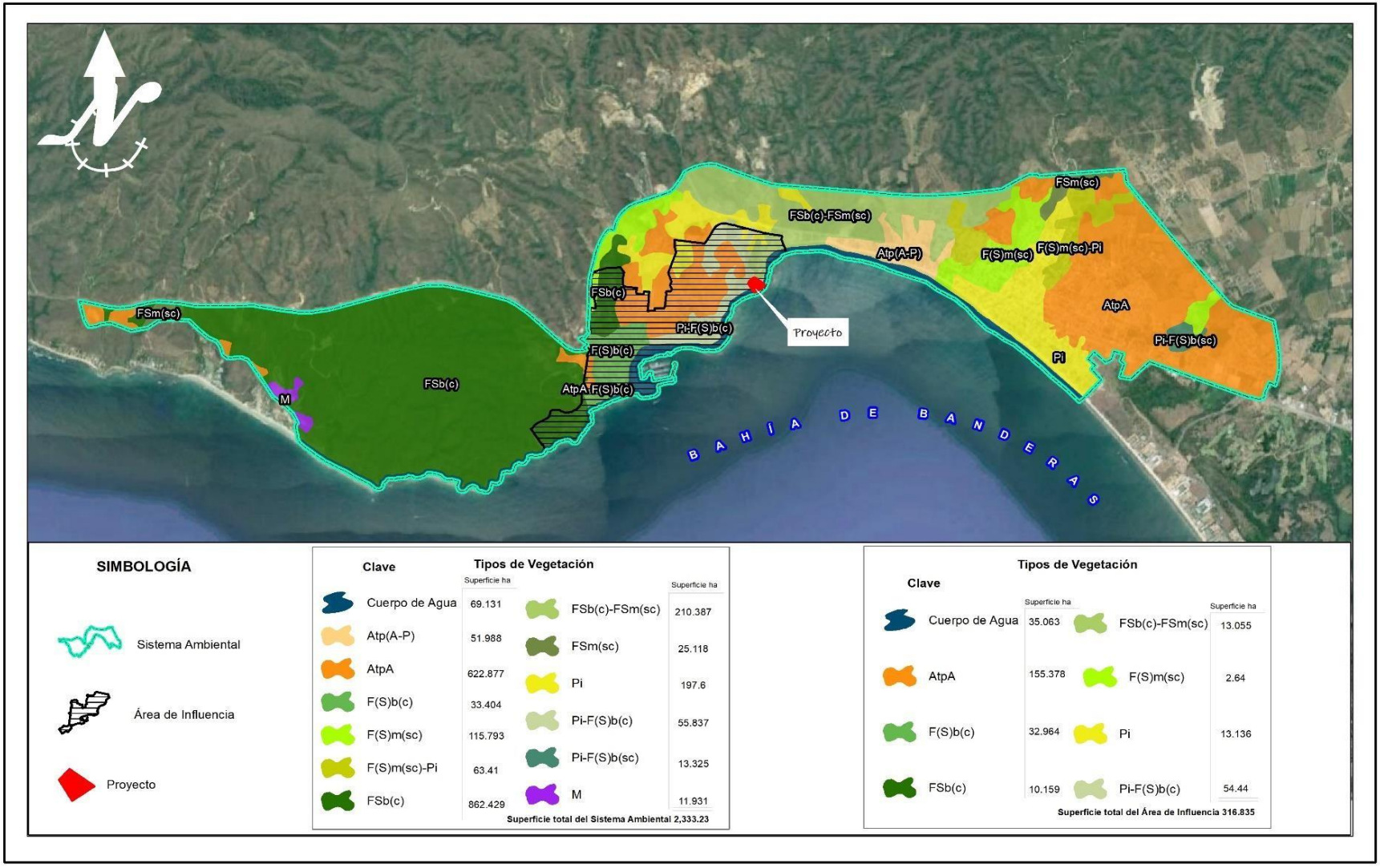
Selva baja caducifolia-Selva mediana subcaducifolia	FSb(c)-FSm(sc)	13.055
Selva secundaria mediana subcaducifolia	F(S)m(sc)	2.64
Pastizal inducido	Pi	13.136
Pastizal inducido-Selva secundaria baja caducifolia	Pi-F(s)b(c)	54.44

Tipos de vegetación del área del proyecto de acuerdo con INEGI

Conforme a lo señalado en los datos vectoriales del INEGI en la superficie del proyecto se identificó un solo tipo de vegetación y uso de suelo, el cual corresponde a Pastizal inducido-Vegetación secundaria de selva baja caducifolia (Pi-F(S)b(c)).

Para visualizar las superficies de cada tipo de vegetación, como se muestra a continuación los tipos de usos de suelo y vegetación con base en la información señalada anteriormente.

Plano IV. 16 Tipos de vegetación dentro del sistema ambiental y área de influencia de acuerdo con INEGI de la Serie I



Plano IV. 17 Uso de suelo y vegetación para el Área del Proyecto según INEGI



Descripción de los tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental y área de influencia de acuerdo con INEGI:

Debido a que existe una clasificación muy especializada, en la figura anterior se decidió agrupar los tipos de vegetación conforme a lo que señala la Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Vegetación del INEGI (2005).

Vegetación Forestal

De acuerdo a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con última reforma publicada en el DOF el día 05 de junio de 2018; se define la Vegetación Forestal como *"El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales".*

Selva baja caducifolia

Esta selva constituye el límite térmico e hídrico de los tipos de vegetación de las zonas cálido-húmedas. Se presenta en zonas con promedios de temperatura anuales superiores a 20°C y precipitaciones anuales de 1,200 mm como máximo, con una temporada seca que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Estas selvas se presentas desde el nivel del mar hasta unos 1700 msnm.

Las características fisónomicas principales de estas selvas son las de corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, en raras ocaciones de hasta 15m) y el hecho de que casi todas las especiespierden sus hojas durante un periodo de 5 a 7 meses, lo cual provoca un contraste enorme en la fisonomía de la vegetación entre la temporada seca y lluvias. Esta selva se desarrolla de preferencia en terrenos de ladera, pedregosos, con suelos bastante someros, arenosos o arcillosos con un fuerte drenaje superficial.

La selva baja coducifolia también conocida como bosque tropical caducifolio, ocupa extenciones considerables en la vertiente del pacífico, sobre todo en la cuenca del río Balsas y en las laderas de la Sierra Madre Occidental desde Colima hasta Sonora, donde se presenta en los intricados cañones de la sierra y se extiende desde Baja California hasa Chiapas. Las especies que son caracteristicos en el veriente del pacífico son; *Bursera simaruba* (chaka',palo mulato); *Acacia farnesiana, Pithecellobium dulce (*Guamuchil*), Randia armata* (crucecita), entre otras especies (**Figura IV. 21**).

Figura IV. 21 Selva baja caducifolia en temporada de lluvias



Selva mediana subcaducifolia

Este tipo de vegetación se presenta en zonas térmicamente semejantes a las selvas altas perennifolias y altas o medianas subperennifolias, pero con precipitaciones anuales mucho menores, por lo general del orden de los 1,000 a 2,000 mm, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Es una zona también libre de heladas. Los climas en los que prosperan son los *Am* más secos y, de preferencia, los *Aw.*

Este tipo de selva presenta en su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30 m. Tanto la densidad de los árboles como la de la cobertura es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la remporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir la manera notable la incidencia de la luz solar en el suelo. Se presenta en suelos oscuros muy someros con abundacia de rocas basálticas o graníticas y afloramiento de calizas o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos.

Las carcterísticas distintivas más importantes desde el punto de vista fisonómico es que más de la mitad y a veces tres cuartas partes de los árboles altos de esta selva pierden por completo las hojas en la temporada de sequía; el periodo caducifolio puede prolongarse hasta cuatro meses, pero varía mucho dependiendo del tiempo de régimen pluvial que se presente ese año. La selva se distribuye sobre todo a lo largo de la vertiente del pacífico, aunque se

encuentra también en áreas pequelas del centro de Veracruz y en la parte centrla y norte de la península de Yucata, así como la depresión central de Chiapas (**Figura IV. 22**). La especie más característica de esta asociación es *Brosimum alicastrum* acompañada con frecuencia por *Aphananthe monoica,* entre otras especies.

Figura IV. 22 Ejemplo de Selva mediana subcaducifolia



Selva secundaria

Son comunidades originadas por la perturbación de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original; en otros casos presenta un aspecto y composición florística diferente. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos y en áreas agrícolas abandonadas (**Figura IV. 23**). En la clasificiación de estás comunidades se considera las sigueintes etapas sucesionales secundarias:

- **Arbórea:** Se desarrolla después de transcurridos varios años del desmonte original y por lo tanto después de pueden encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o varias. Ejemplo de plantas indicadoras de comunidades secundarias arbóreas en selvas son *Cecropia obtusifolia, Cochlospermum vitifolium, Coccoloba spp., Leucaena leucocephala, Trichilia havanensis, Guazuma hulmifolia,* entre otras.
- **Arbustiva:** Se desarrolla trancurrido un tiempo corto después de la eliminación o perturbación de la vegetación original; en general están formadas por muchas especies. Ejemplos de indicadoras de comunidades secundarias arbustivas en las selvas

son *Acacia* spp,. *Mimosa bahamensis*, *Calliandra* spp,. *Opuntia* spp. Y abundantes compuestas.

- **Herbácea:** Se desarrollan inmediatamente después del desmonte original, durante 1 a 2 años según el lugar. Existe un número muy grande de plantas que se presentan durante este periodo, sobresaliendo especies de las familias Chenopodiaceae y Asteraceae.

Figura IV. 23 Vegetación secundaria de selvas



Vegetación no Forestal

Esta vegetación es referente a tipos de vegetación donde únicamente se encuentran especies herbáceas por ejemplo pastizales y las zonas de cultivo.

Pastizales

Son comunidades vegetales en las que dominan principalmente las gramíneas, estas se reúnen convencionalmente en los pastizales o zacatales. Algunas están determinadas por las condiciones climáticas, mientras que otras son favorecidas por las condiciones del suelo, aunque se han expandido por disturbio antropogénico (Challenger & Soberón, 2008).

Aunque existen Pastizales de algún tipo casi en todas partes del país, estos son mucho más extensos en las regiones semiáridas y de clima más bien fresco. También cabe observar que, en general, son comunes en zonas planas o de topografía ligeramente ondulada y con menor frecuencia se presentan sobre declives pronunciados. Parecen preferir, así mismo, a suelos derivados de roca volcánica (INEGI, 2005).

- **Pastizal Inducido (Pi)**

Este tipo de pastizal es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Son de muy diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerarse como totalmente libres de alguna influencia humana, el grado de injerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar. Aun haciendo abstracción de los pastos cultivados, pueden reconocerse muchas áreas cubiertas por el pastizal inducido, que sin duda sostenían otro tipo de vegetación antes de la intervención del hombre y de sus animales domésticos.

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

Por debajo de los 3000 m de altitud, los pastizales inducidos que se presentan son derivados de los Bosques de *Quercus* y *Pinus*, estos son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima (INEGI, 2005).

Agricultura de Temporada

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales. O bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80% de los años de un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia (INEGI, 2005).

- **Cultivos anuales**: Son aquellos que permanecen sembrados en el terreno un tiempo variable, pero no mayor de un año de acuerdo a su ciclo fenológico en que ofrece mayor producción.
- **Cultivos semipermanentes**: Estos cultivos permanecen en el terreno por un periodo que varía entre más de 1 y menos de 10 años.
- **Cultivos permanentes**: Son los que permanecen sembrados en el terreno por un periodo de varios años, generalmente más de ocho, como árboles frutales, nopal, maguey, entre otros.

De acuerdo al plano cartográfico del Uso de Suelo y Vegetación del INEGI dentro del sistema ambiental se encuentra Agricultura de temporal anual y permanente y Agricultura de temporal permanente anual, mientras que en el área de influencia únicamente se encuentra Agricultura de temporal permanente anual.

Uso de Suelo y Vegetación Actual del sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto

Con la finalidad de ordenar y hacer una clasificación actual del uso de suelo y vegetación presenten en el sistema ambiental, se llevaron a cabo tres actividades principales.

1. Clasificación del uso de suelo y vegetación actual del sistema ambiental, mediante la fotointerpretación de imágenes satelitales y la identificación de las especies vegetales que se encontraron en los muestreos.
2. Muestreos simples aleatorios en el área en una superficie representativa dentro del sistema ambiental para realizar análisis de diversidad e importancia biológica de las especies y posteriormente hacer comparaciones de diversidad con el predio.
3. La determinación de las especies para la elaboración de un listado florístico para el sistema ambiental y el área del proyecto

A continuación, se describe cada una de las actividades que se realizaron con su respectiva metodología y resultados obtenidos.

- ***Clasificación del uso de suelo y vegetación actual***

Se prosiguió a realizar una nueva clasificación de los usos de suelo y vegetación actual debido a que los datos vectoriales del INEGI que se utilizaron para el análisis de los usos de suelo y tipos de vegetación son del año 1974.

Para la nueva clasificación se efectuó una metodología de fotointerpretación, que es básicamente identificar los diferentes objetos que aparecen en una fotografía aérea. Para este caso se utilizaron las imágenes aéreas que ofrece Google Earth Pro y posteriormente se procesaron en el programa ArcGIS de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la elaboración del plano cartográfico.

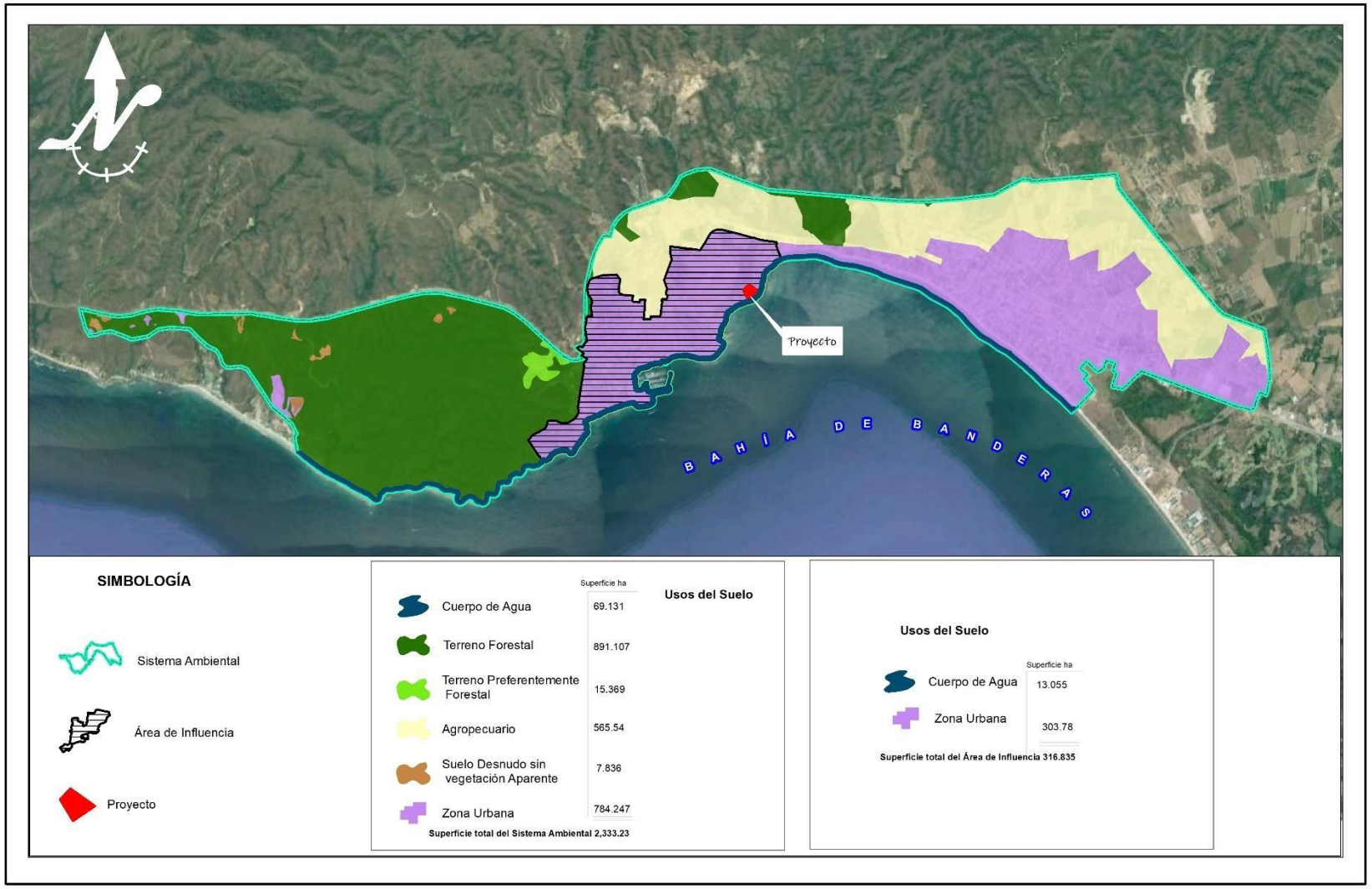
Las categorías que se utilizaron para la clasificación de uso de suelo y vegetación actual dentro del **sistema ambiental**, corresponden a cuerpo de agua, terreno forestal, terreno preferentemente forestal, agropecuario, suelo desnudo sin vegetación aparente y finalmente la zona urbana, la cual ocupa gran superficie del sistema ambiental.

Dentro de la cartografía realizada, se identificó que los terrenos forestales predominan dentro del sistema ambiental con un porcentaje de 38.19%, seguido de la zona urbana con el 33.61% y posteriormente el uso agropecuario con el 24.24%. El cuerpo de agua, los terrenos preferentemente forestales, el suelo desnudo sin vegetación aparente presentan porcentajes

menores al 3%. Para el **área de influencia**, únicamente se identificaron dos usos, los cuales correponden principalmente a la zona urbana y al cuerpo de agua, siendo la primera la que ocupa un mayor porcentaje de ocupación. En la **Plano IV.18** se presenta la cartografía para el uso de suelo y vegetación actual del sistema ambiental y área de influencia.

Por último, dentro de la **superficie del proyecto**, se pudo identificar con los recorridos en campo y la fotointerpretación, que la vegetación presente dentro del predio corresponde a **vegetación secundaria de selva baja caducifolia, la cual no se considera forestal** (**Plano IV.19**).

Plano IV. 18 Uso de Suelo y Vegetación Actual en el sistema ambiental



Plano IV. 19 Uso de suelo y vegetación actual dentro del área del proyecto



- ***Muestreos de vegetación realizados dentro del sistema ambiental para la determinación de la biodiversidad***

Con el fin de realizar un reconocimiento de la vegetación del sistema ambiental, se realizaron muestreos aleatorios. Con los resultados de los muestreos, se calcularon los índices de riqueza y diversidad. A continuación, se describen los métodos y resultados de los nuestros.

Método de muestreo

Caracterización de la vegetación

Durante la visita de campo dentro del sistema ambiental se registraron las características ambientales de cada uno de los sitios de muestreo, tales como el tipo de vegetación correspondiente, la pendiente del lugar, el tipo de suelo al tacto (se registra si se tiene conocimiento), la exposición de la ladera y su correspondiente georreferencia mediante el uso de un GPS que arroja la geolocalización en formato UTM. Los muestreos que se emplearon fueron **"muestreos simples aleatorios".** A continuación, se describen las características de los sitios de muestreo de acuerdo al estrato estudiado, así como las variables que fueron medidas dentro de cada uno.

Árboles: Las muestras establecidas dentro de este estrato fueron circulares de 500 m² con un radio de 12.62m. Las variables a determinar para cada individuo arbóreo que se encontrara dentro del sitio de muestreo fueron; el DAP (Diámetro a la Altura del Pecho = 1.30m) en cm, la altura total en metros, y; la especie a la que corresponde de acuerdo con la clasificación taxonómica que se encuentra vigente. Cabe mencionar que solo se incluyen los árboles que tengan un diámetro a la altura del pecho mayor a 7.5 cm ya que un árbol menor a esta medida no tiene una significancia en los muestreos.

Arbustos: Las muestras distribuidas dentro de este estrato fueron establecidas a su vez dentro de los sitios de muestreo de los árboles, lo que las convirtió en sitios anidados. Los sitios fueron de 28.27 m² y con un radio de 3 m. Las variables a determinar para cada individuo arbustivo que se encontrara dentro del sitio fueron; la altura en m; su cobertura, es decir el largo por ancho que cubre su follaje (o copa) en m; y la especie a la que corresponde de acuerdo con la clasificación taxonómica que se encuentra vigente.

Herbáceas: Las muestras distribuidas dentro de estrato fueron establecidas dentro de los sitios de muestreo de los árboles, lo que los convierte en sitios anidados. Los sitios tienen una dimensión de 1 m², tiene la forma de un cuadro y miden 1 m de largo x 1 m de ancho. Las variables a determinar en la toma de datos para este estrato fueron; las especies encontradas dentro del sitio de acuerdo con la clasificación taxonómica que se encuentra vigente; el porcentaje de cobertura de cada especie que le corresponde dentro del sitio de muestreo (1m²=100%) y; el número de individuos que corresponden a cada especie.

Esfuerzo de muestreo

Para el esfuerzo de muestreo no se realizo ningún cálculo estadístico, debido a que la superficie muestreada (2,500 m^2) representa más del 50% de la superficie total con vegetación que se encuentra dentro del área de proyecto. De esta manera se concluyó que no fue necesario realizar el cálculo del esfuerzo de muestreo.

Ubicación de los sitios de muestreos

Para la selección de las áreas en donde se realizarían los sitios de muestreo fue necesario el reconocimiento del terreno. El factor primordial fue el tipo de vegetación. Se realizaron muestreo en el tipo de vegetación definido como selva baja caducifolia. Este tipo de vegetación es lo más similar a la encontrada dentro de la superficie del proyecto

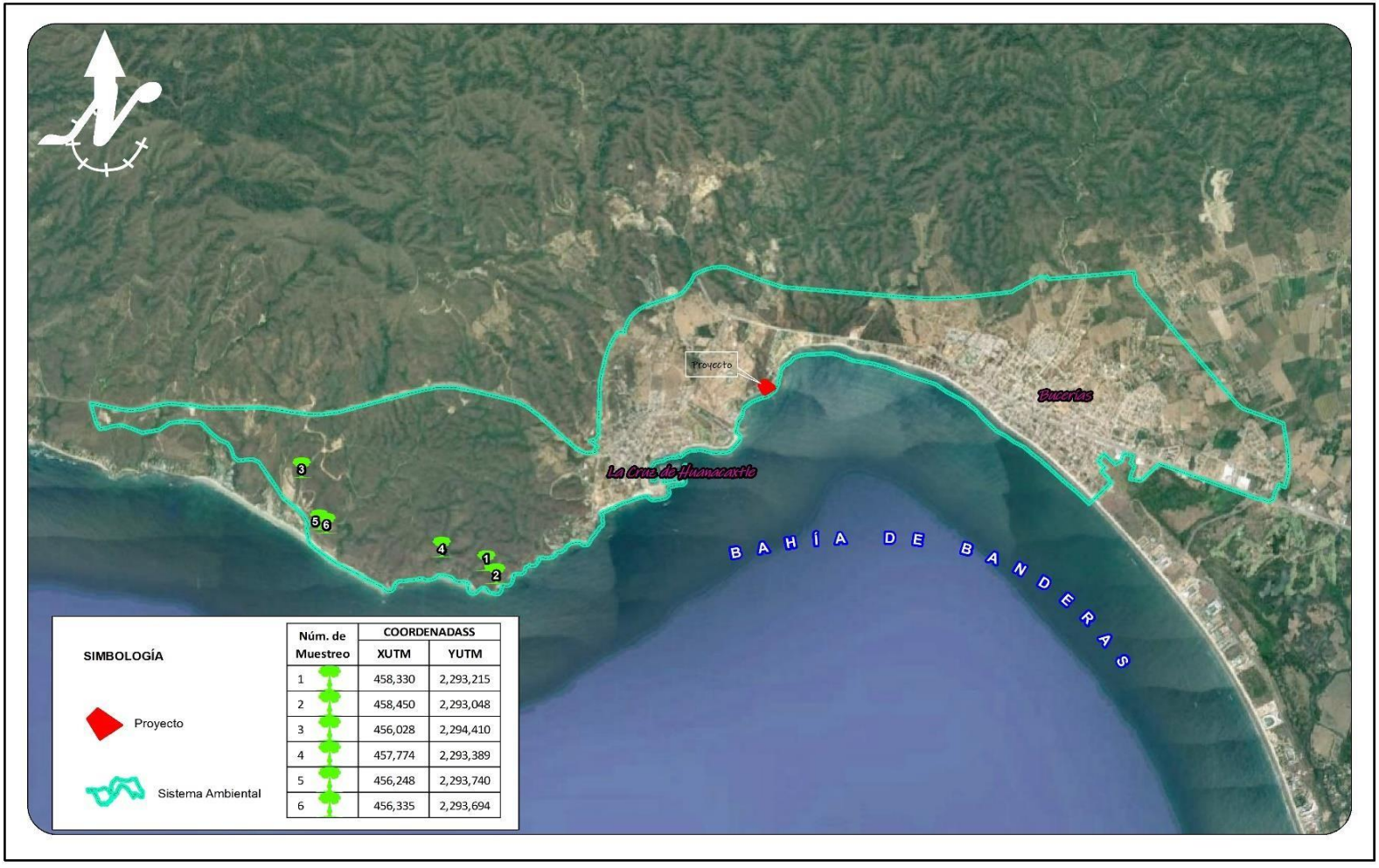
En la **Tabla IV.18** se muestran cada uno de los puntos que se tomaron junto con la coordenada geográfica en formato UTM.

Tabla IV. 18 Coordenadas geográficas de los muestreos realizados dentro del sistema ambiental

COORDENADAS			
Núm. de Muestreo	XUTM	YUTM	MSNM
1	458,330	2,293,215	56
2	458,450	2,293,048	28
3	456,028	2,294,410	35
4	457,774	2,293,389	33
5	456,248	2,293,740	44
6	456,335	2,293,694	38

Además, en el **Plano IV.20** se muestran cada uno de los sitios de muestreo dentro del sistema ambiental del proyecto.

Plano IV. 20 Sitios de muestreo dentro del sistema ambiental



Núm. de Muestreo	COORDENADASS	
	XUTM	YUTM
1	458,330	2,293,215
2	458,450	2,293,048
3	456,028	2,294,410
4	457,774	2,293,389
5	456,248	2,293,740
6	456,335	2,293,694

Análisis de datos

Índice de valor de importancia biológica

Se obtuvo el Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies de cada uno de los estratos que corresponde al arbóreo, arbustivo y herbáceo. Este índice fue desarrollado por Curtis & McIntosh (1951) bajo la premisa de que *"la variación en la composición florística es una de las características más importantes que deben ser determinadas en el estudio de una vegetación"* y define cuáles especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Campo & Duval, 2014). El índice de Valor de Importancia se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad de una especie en particular}}{\text{Densidad de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de una especie en particular}}{\text{Frecuencia de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia de una especie en particular}}{\text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$$

Su principal ventaja es que es cuantitativo y preciso; no se presta a interpretaciones subjetivas. Además, suministra una gran cantidad de información en un tiempo relativamente corto. El índice no solo proporciona un índice de importancia de cada especie, también aporta elementos cuantitativos fundamentales en el análisis ecológico (Dávila, 2010).

El análisis de diversidad y el índice de valor de importancia biológica se realizaron con ayuda del programa Microsoft Excel. A continuación, se presentan los resultados obtenido por cada uno de los tipos de vegetación con su respectivo estrato identificado.

Índice de Shannon-Wiener

Este Índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son pi...pS) y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de

comunidades. El índice de Shannon-Wiener tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos

pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies (Campo y Duval 2014). También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, H=0 cuando la muestra contenga solo una especie, y, H será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos ni, es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa. La forma en la
que se calculó este índice fue:

$$H = -\sum_{i=1}^{s} Pi * \log(Pi)$$

En donde:

H= Índice de Shannon y Wiener

Σ= Sumatoria

Log= Logaritmo base 10

pi =ni / N

N=Número total de individuos para todas las especies de plantas.

En muchos casos no es posible contar e identificar a cada uno de los individuos de una comunidad. En estas instancias se hace necesario tomar una muestra al azar de individuos de todas las poblaciones de las especies presentes. Bajo estas circunstancias, la función de la teoría de Shannon-Wiener (1949) es la medida correcta de diversidad. Es uno de los índices más simples y de uso más común, mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo dado, elegido al azar dentro de la comunidad.

Índice de equidad de Pielou

El índice de equidad de Pielou (J') mide la proporción de la diversidad observada con relación a la diversidad máxima esperada. Su valor varía entre 0 y 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 2004). Se utilizó la siguiente fórmula:

$$J' = \frac{H}{\log(S)}$$

En donde:

J'= Índice de Pielou

H= Índice de Shannon y Wiener

Log (S)= Logaritmo base 10 de la riqueza de especies (S)

El análisis de diversidad se hizo con ayuda de Microsoft Excel y de la paquetería 'vegan' del Software R.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron en los distintos estratos para las especies de la vegetación forestal que fueron encontradas en el sistema ambiental.

Estrato Arbóreo

Densidad relativa:

La densidad (para fines de este estudio), se define como número de individuos por unidad de área. En este sentido, la densidad relativa constituye el porcentaje de individuos registrados con respecto a los demás.

En el estrato arbóreo fue posible identificar que *Lysiloma divaricatum* fue la especie que presentó mayor número de individuos (36) y presentando una densidad relativa de 27.27%, seguida de *Jatropha standleyi* con 13 individuos representando el 9.84%, mientras que el resto presento valores relativos menores al 6%.

Frecuencia relativa

La frecuencia absoluta es la probabilidad de encontrar a cierta especie dentro de una muestra; es decir, el número de puntos en que apareció cada especie. La frecuencia relativa, es el porcentaje de cierta especie como la proporción de la suma de las frecuencias de todas ellas. Dentro del sistema ambiental, se registró únicamente *Lysiloma divaricatum* dentro de todos los sitios de muestreo, es decir, con una frecuencia del 100% y una frecuencia relativa de 9.67. A su vez, se observa que *Haematoxylum brasiletto, Heliocarpus pallidus* y *Jatropha standleyi* se presentaron en 5 de los 6 muestreos, es decir con una frecuencia de 83%. Las especies restantes, se identificaron en menos de 4 sitios de muestreo.

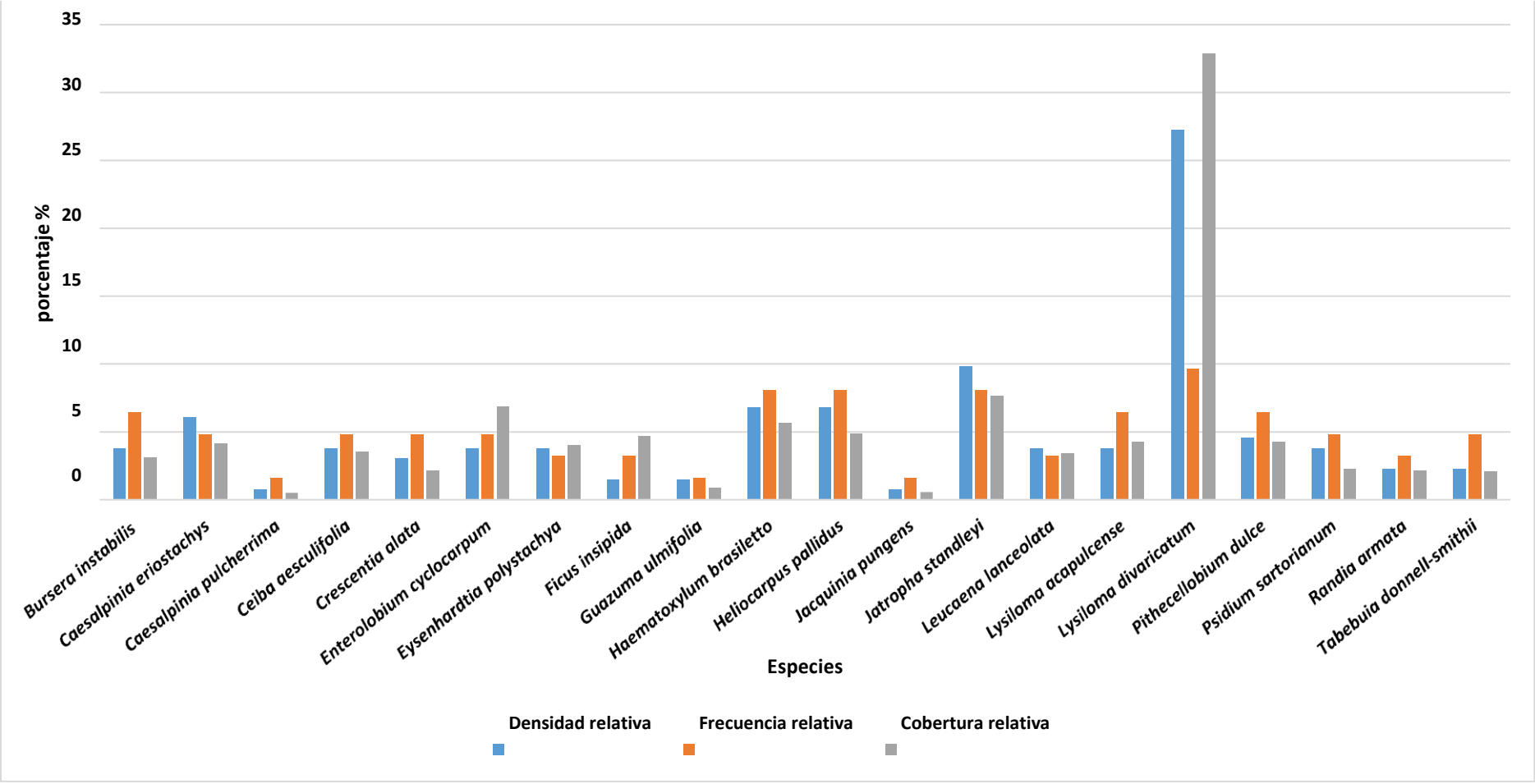
Cobertura relativa.

La dominancia se define como la manifestación del espacio ocupado por las especies y se determina como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo. Debido a que la estructura vertical de los bosques naturales tropicales es bastante compleja, la determinación de las proyecciones de las copas de los árboles resulta difícil y a veces imposible de realizar; por esta razón se utiliza las áreas básales (cobertura), debido a que existe una correlación lineal alta entre el diámetro de la copa y el fuste.

Aunado lo anterior, *Lysiloma divaricatum* fue la especie que mayor cobertura relativa obtuvo, con un porcentaje de 32.86 respecto a las demás especies. Las especies restantes presentaron valores menores al 7.64%, aunque no se deben despreciar ya que son parte importante de la estructura de la comunidad.

A continuación, en la **Figura IV. 24** se muestra una gráfica con los valores obtenidos de densidad, frecuencia y dominancia relativas para cada una de las especies identificadas en los muestreos realizados en campo.

Figura IV. 24. Densidad, frecuencia y dominancia relativas de las especies arbóreas presentes en el sistema ambiental



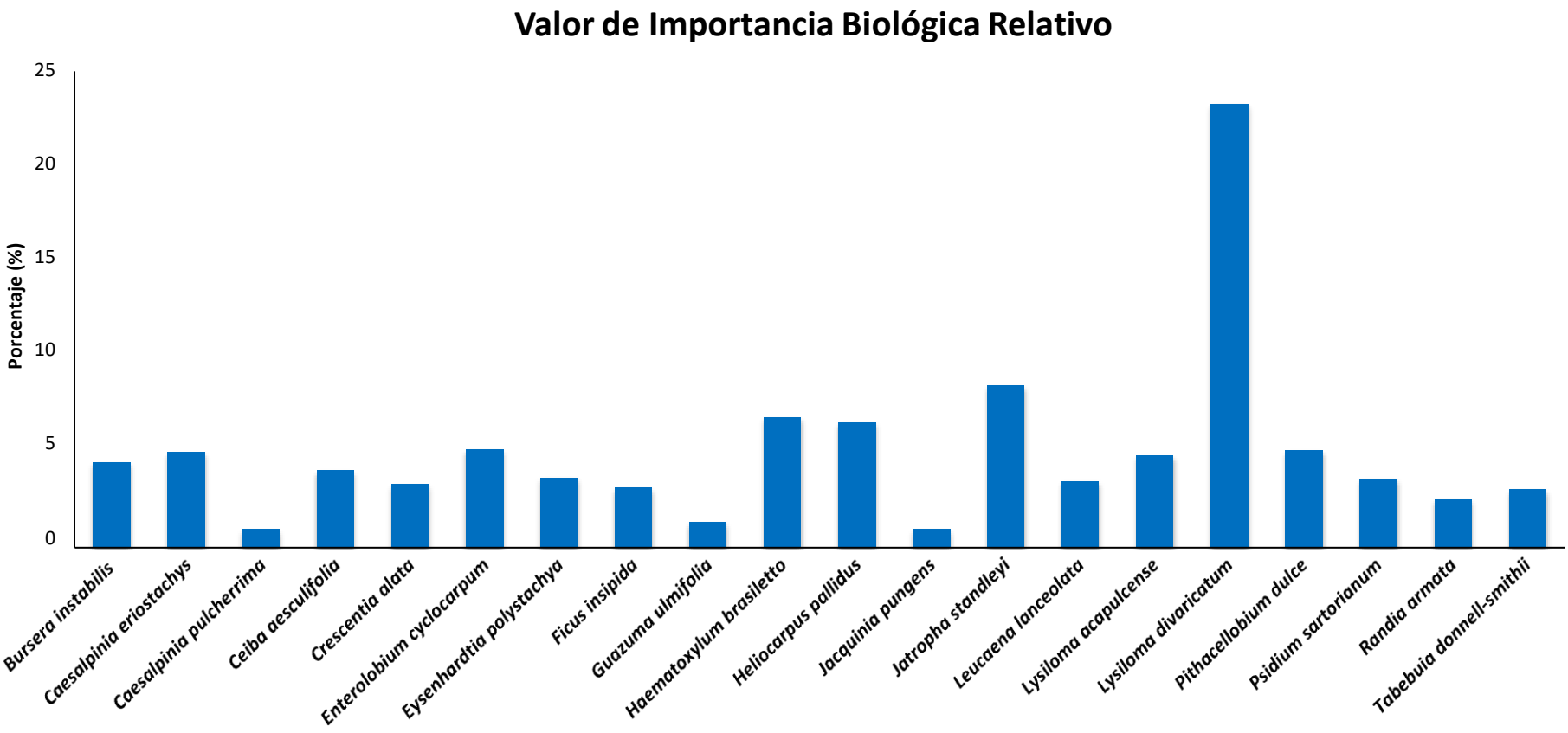
Índice de valor de importancia biológica relativo

Formulado por Curtis & Mc Intosh (1951), es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro del bosque. El valor del IVI similar para diferentes especies registradas en el inventario sugiere una igualdad o semejanza del bosque en su composición, estructura, calidad de sitio y dinámica

Aunado lo anterior, dentro del sistema ambiental, se identificó que la especie que mayor importancia tiene dentro de la estructura muestreada es *Lysiloma divaricatum* presentando un porcentaje de 23.27 respeto a las demás especies. Cabe mencionar que este resultado está en función de los tres elementos evaluados (densidad, frecuencia y cobertura), ya que en cada uno de estos fue la que presento mayores valores.

Así mismo, en la **Figura IV. 25** se presenta una gráfica con los valores de importancia biológica de todas las especies identificadas.

Figura IV. 25. Índice del Valor de Importancia para las especies del estrato arbóreo presentes en el sistema ambiental



Riqueza, diversidad de Shannon y equidad de especies arbóreas.

El análisis de diversidad se realizó para los tres estratos, que normalmente se encuentran en una comunidad forestal como tal. Sin embargo, debido a que los estratos herbáceo y arbustivo presentan especies de rápido crecimiento, consideradas algunas como secundarias y adaptables a disturbios, es importante priorizar los resultados obtenidos para el estrato arbóreo, ya que es el estrato más representativo del sistema.

Por medio del muestreo realizado se obtuvo un registro de 20 especies y una totalidad de 132 individuos. Se obtuvo un valor de Shannon (H') de 1.1318 y un índice de Pielou (J') de 0.8699, mismo que indica que existe poca equidad en la distribución de la abundancia de las 20 especies, tal como se mencionó anteriormente, y principalmente influenciado por los valores desproporcionados entre el número de individuos de *Lysiloma divaricatum* y las demás especies (**Tabla IV.19**).

Tabla IV. 19 Riqueza, diversidad de Shannon y equidad de Pielou para el estrato arbóreo.

Riqueza (S)	Shannon (H')	Pielou (J')
20	1.1318	0.8699

Estrato Arbustivo

Densidad relativa

De las 11 especies registradas, las que destacaron de las demás en función del número de individuos fueron *Caesalpinia pulcherrima* con un total de 8 individuos y una frecuencia relativa de 21.05 y *Cleome viscosa* con 6 individuos y 15.78 de frecuencia relativa. El resto de las especies presentaron 5 individuos o menos, correspondientes a valores menores al 13% con respecto al total de los registros.

Frecuencia relativa

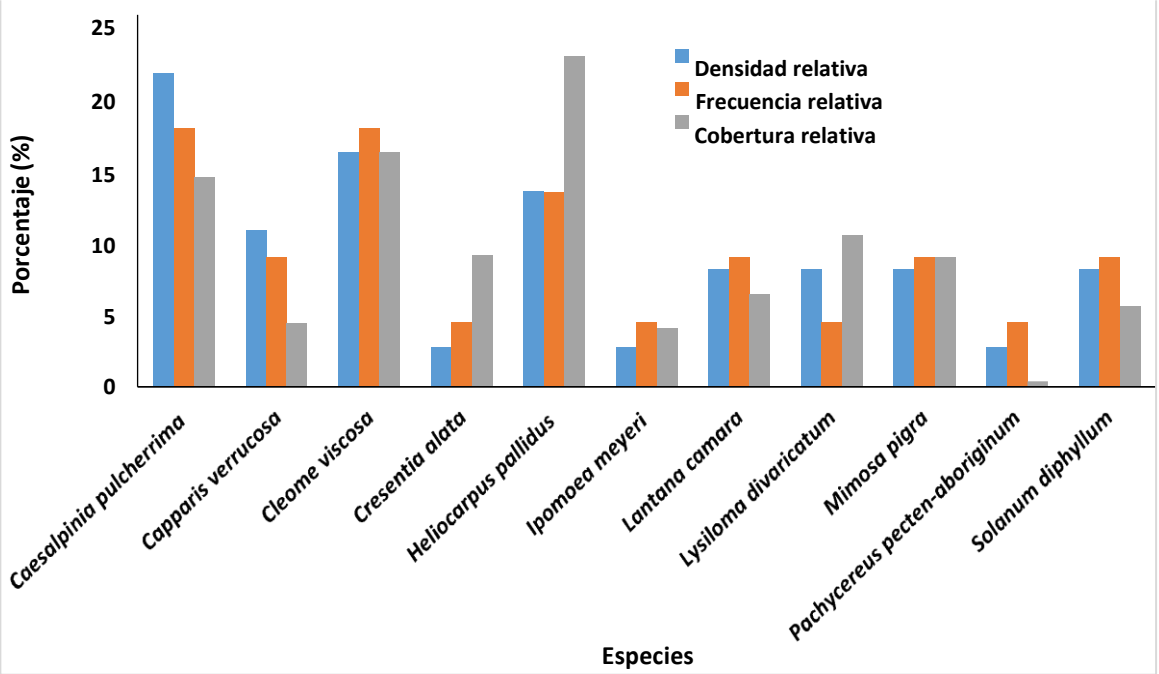
Ninguna de las especies arbustivas presentó una frecuencia relativa del 100%; es decir, no se observó que alguna de ellas se repitiera en todos los sitios de muestreo. Sin embargo, *Caesalpinia pulcherrima* y *Cleome viscosa* se presentaron en 4 de los 6 sitios muestreos realizados, lo cual resulta una frecuencia relativa de 17.39% respectivamente. El resto de especies se registraron en dos o tres sitios de muestreo, registrando valores relativos menores al 13% con respecto al total de los registros.

Cobertura relativa

La especie que obtuvo una dominancia mayor que las demás, corresponde a *Heliocarpus pallidus* presentando una cobertura relativa de 22.20, debido a que es una especie arbustiva con un crecimiento muy voluptuoso. Además de esta especie, *Cleome viscosa, Caesalpinia pulcherrima* y *Lysiloma divaricatum* presentaron valores importantes de cobertura relativa; 15.78, 14.07 y 10.16% respectivamente. Los demás restantes presentaron valores menores del 8.84%, aunque estas no deben ser despreciadas ya que son parte importante en la estructura de la comunidad.

En la **Figura IV. 26** se observa cada uno de los valores obtenidos para la densidad, frecuencia y cobertura relativa de cada una de las especies que se encontraron en los muestreos realizados.

Figura IV. 26. Densidad, frecuencia y dominancia relativas de las especies arbustivas presentes en el sistema ambiental



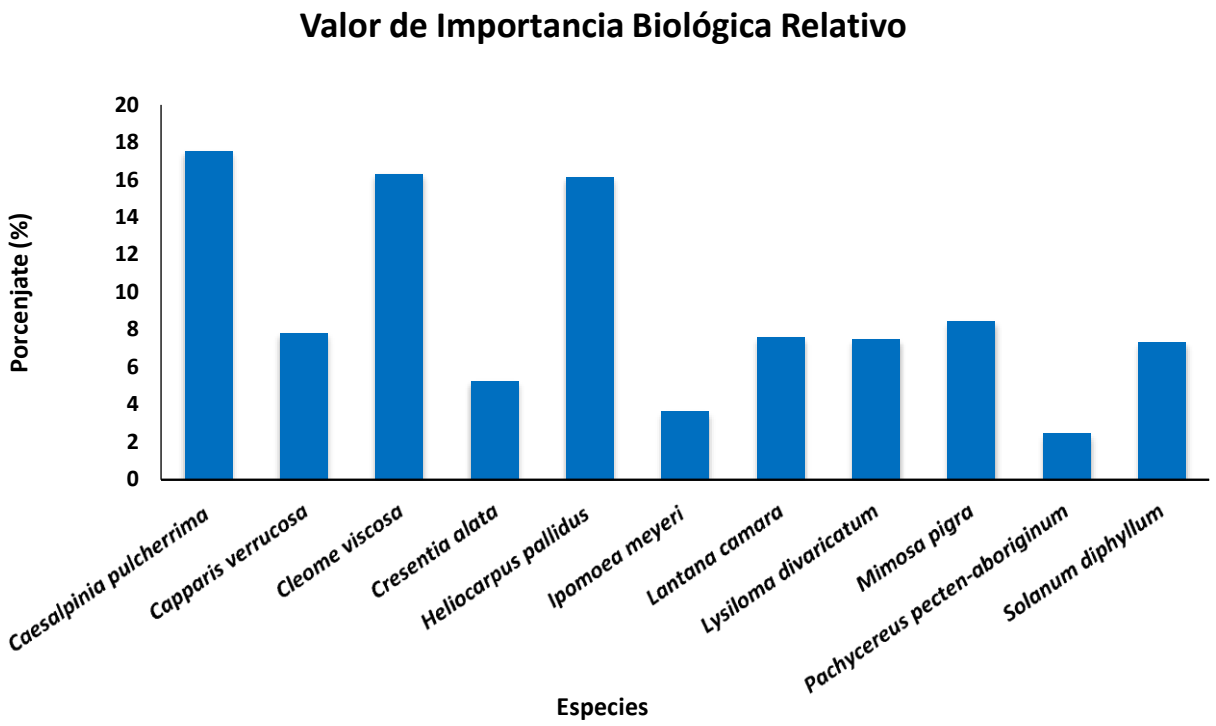
Índice de valor de importancia biológica relativo

Al realizar el análisis del índice de importancia biológica, se obtuvo que la especie que más contribuye a la comunidad en relación a la densidad de especies es *Caesalpinia pulcherrima*, esta especie está ampliamente distribuida tanto en regiones tropicales como subtropicales desde México hasta Sudamérica. Zepeda & Velázquez, (1999) menciona que en México esta especie es común en bosques tropicales caducifolios.

Además de esta especie, se obtuvo que *Cresentia alata* y *Heliocarpus pallidus* presentaron valores importantes de IVI, los cuales están en función de la cobertura de cada una. El resto de las especies presentaron valores menores al 8.43%, las cuales no se deben discriminar ya que, son parte importante de la comunidad dentro del ecosistema.

En la **Figura IV. 27** se muestra la gráfica con cada uno de los IVI's que se calcularon para todas las especies de arbustos registradas en los muestreos.

Figura IV. 27. Índice del Valor de Importancia para las especies del estrato arbustivo en el sistema ambiental



Riqueza, diversidad de Shannon y equidad de especies arbustivas.

Para el estrato arbustivo se identificó una riqueza (S) equivalente a 11 especies, presentando un valor de diversidad de Shannon (H´) de 0.9607 el cual tiene una tendencia al 1, es decir, que la comunidad muestreada tiene una tendencia a una distribución de abundancias perfectamente equitativas. Además, se obtuvo un índice de Pielou (J') de 0.9225 el cual representa una tendencia a que todas las especies son igualmente abundante (**Tabla IV.20**).

Tabla IV. 20 Riqueza, diversidad de Shannon y equidad de Pielou para el estrato arbustivo.

Riqueza (S)	Shannon (H')	Pielou (J')
11	0.9607	0.9225

Estrato Herbáceo

Densidad relativa

De las especies que se muestrearon, *Paspalum virgatum* es la que presento un porcentaje mayor de densidad relativa con el 37.50% respecto a las demás, ya que se registró un total de 18 individuos, seguida de esta especie, *Ipomoea meyeri* también presento una densidad distintiva con 8 individuos y el 16.66% de densidad relativa.

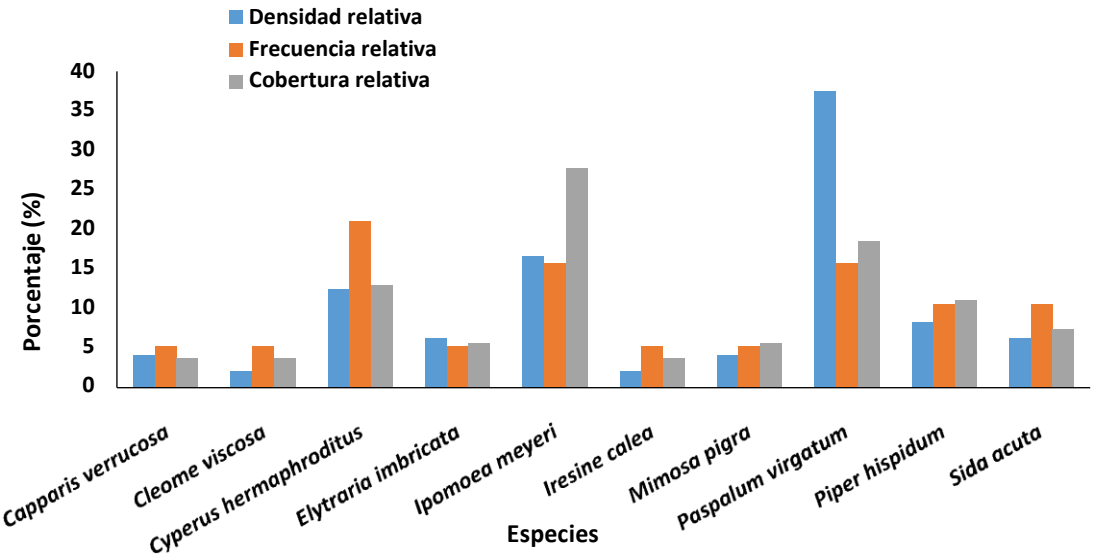
Frecuencia relativa

Ninguna de las especies herbáceas registradas insidio en todos los puntos de muestreos realizados, sin embargo, *Cyperus hermaphroditus* se registró en 4 de los 6 muestreos, dicha especie obtuvo una frecuencia relativa de 21.05% respecto de las demás especies. Esto nos indica que la especie es poco abundante, pero se encuentra bien distribuida. Además de esta especie, *Ipomoea meyeri* y *Paspalum virgatum* se registraron en 3 de los 6 puntos muestreados.

Cobertura relativa

En cuanto a la cobertura relativa, fue posible identificar que *Ipomoea meyeri* presenta el mayor porcentaje con 27.77% respecto a las demás especies. Así mismo, *Paspalum virgatum* presenta un valor de 18.51% el cual también es de carácter importante tomar en cuenta. Cabe mencionar que dichas especies tienen una distribución amplia en el territorio mexicano.

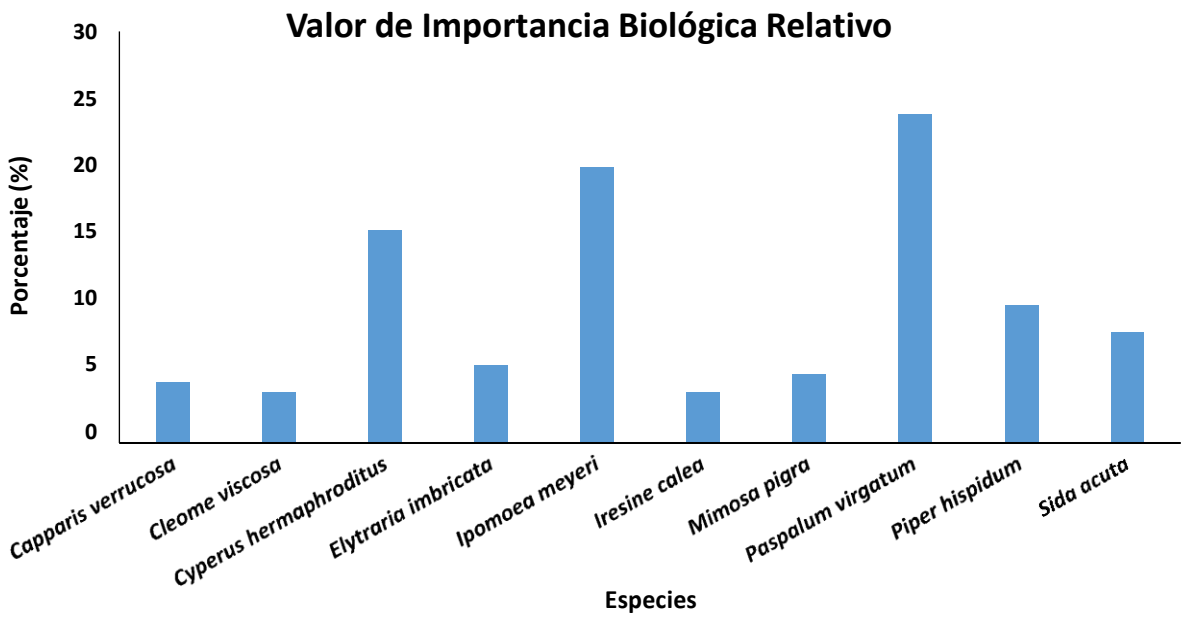
Figura IV. 28. Densidad, frecuencia y dominancia relativas de las especies herbáceas presentes en el sistema ambiental



Índice de valor de importancia Biológica

Paspalum virgatum es la especie con un valor más representativo al presentar un índice de importancia biológica relativo de 23.93% el cual está directamente influenciado por la densidad, así como también por la frecuencia. Además, *Ipomoea meyeri* también presenta un porcentaje importante de 20.07% el cual está en función de la cobertura, ya que es una especie que tiene un crecimiento muy extenso dentro del estrato. Las demás especies presentaron porcentajes menores al 15%, las cuales, son parte importante de la comunidad vegetal muestreada. En la **Figura IV. 29** se muestra cada uno de los porcentajes obtenidos para las especies registradas en el estrato herbáceo.

Figura IV. 29. Índice del Valor de Importancia para las especies del estrato herbáceo en el sistema ambiental



Riqueza, diversidad de Shannon y equidad de especies herbáceas.

En total, se registró una riqueza (S) de 10 especies, con un valor de diversidad de Shannon (H') de 0.8278 y un índice de Pielou (J') de 0.8278. Estos valores representan que la diversidad tiene una tendencia a una distribución de abundancias perfectamente equitativas y una tendencia de equidad en donde todas las especies son igualmente abundantes (**Tabla IV.21**).

Tabla IV. 21 Riqueza, diversidad de Shannon y equidad de Pielou para el estrato herbáceo.

Riqueza (S)	Shannon (H')	Pielou (J')
10	0.8278	0.8278

- ***Listado florístico generado a partir del trabajo de campo dentro del sistema ambiental***

Se llevaron a cabo recorridos de campo dentro del sistema ambiental y al mismo tiempo, se hicieron colectas e identificaciones de especies vegetales *in situ* y otras en gabinete con fin de establecer un listado florístico para el sistema ambiental.

El listado se presenta en orden alfabético por familias. El listado incluye la forma biológica (FB) y su estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059SEMARNAT-2010. En total se registraron 20 familias, 31 géneros y 33 especies. Referente a las formas de vida se registraron 20 especies arbóreas, 5 arbustivas y finalmente 8 herbáceas. Por último, no se registró ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010. A continuación, en la **Tabla IV.22** se muestra el listado florístico elaborado.

Tabla IV. 22 Listado Florístico generado a partir del trabajo de campo dentro del sistema ambiental

Familia	Especie	Forma Biológica	NOM 059
Acanthaceae	*Elytraria imbricata* (Vahl) Pers.	H	
Amaranthaceae	*Iresine calea* (Ibáñez) Standl.	H	
Bignoniaceae	*Crescentia alata* Kunth	A	
	Tabebuia donnell-smithii Rose	A	
Burseraceae	*Bursera instabilis* McVaugh & Rzed.	A	
Cactaceae	*Pachycereus pecten-aboriginum* (Engelm. ex S. Watson) Britton & Rose	ar	
Capparaceae	*Capparis verrucosa* Jacq.	ar	
Cleomaceae	*Cleome viscosa* L.	H	
Convolvulaceae	*Ipomoea meyeri* (Spreng.) G. Don	H	
Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus* (Jacq.) Standl.	H	
Euphorbiaceae	*Jatropha standleyi* Steyerm.	A	
Fabaceae	*Caesalpinia eriostachys* Benth.	A	
	Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.	A	
	Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.	A	
	Eysenhardtia polystachya (Ortega) Sarg.	A	
	Haematoxylum brasiletto H. Karst.	A	
	Leucaena lanceolata S. Watson	A	
	Lysiloma acapulcense (Kunth) Benth.	A	
	Lysiloma divaricatum (Jacq.) J.F. Macbr.	A	
	Mimosa pigra L.	ar	

	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	A
Malvaceae	*Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britten & Baker f.	A
	Guazuma ulmifolia Lam.	A
	Heliocarpus pallidus Rose	A
	Sida acuta Burm. f.	H
Moraceae	*Ficus insipida* Willd.	A
Myrtaceae	*Psidium sartorianum* (O. Berg) Nied.	A
Piperaceae	*Piper hispidum* Sw.	H
Poaceae	*Paspalum virgatum* L.	H
Primulaceae	*Jacquinia pungens* A. Gray	A
Rubiaceae	*Randia armata* (Sw.) DC.	A
Solanaceae	*Solanum diphyllum* L.	ar
Verbenaceae	*Lantana camara* L.	ar

- ***Listado florístico generado a partir del trabajo de campo dentro de la superficie del proyecto***

Se elaboró un listado florístico con base en los recorridos que se realizaron dentro del predio en donde se plantea el emplazamiento del proyecto "El Tizate". Este listado se ordena alfabéticamente por familia y se incluye la especie y el autor, la forma biológica (tipo de crecimiento *in situ*) y su estado de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En la superficie del predio se registró un total de 7 especies, pertenecientes a 4 familias y 7 géneros. La familia que mayor representación tuvo fue Fabaceae con 4 especies y las demás únicamente registraron una especie. Respecto a la forma biológica, únicamente se identificaron individuos arbóreos (A). Cabe señalar que ninguna de las especies se encuentra protegida bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 (**Tabla IV. 23)**.

Tabla IV. 23 Listado florístico del predio

Familia	Especie	Forma Biológica	Nom 059
Bignoniaceae	*Tabebuia donnell-smithii* Rose	A	
Burseraceae	*Bursera instabilis* McVaugh & Rzed.	A	
Fabaceae	*Acacia macracantha* Humb. & Bonpl. ex Willd.	A	
	Caesalpinia platyloba S. Watson	A	
	Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.	A	
	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	A	
Moraceae	*Ficus cotinifolia* Kunth	A	

De acuerdo con las características bióticas y abióticas del área en donde se encuentra el predio descrito anteriormente y como se puede hacer constar en el Peritaje Forestal que se presenta como **Anexo IV.1**, la vegetación original era la Selva Mediana Subcaducifolia. En la actualidad, el sitio presenta Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia. Este cambio de cobertura se debe a las actividades humanas que se efectuaron en la costa cercana al centro de población Cruz de Huanacaxtle y Bucerías. De acuerdo con la cartografía de INEGI, el sitio muestra vegetación secundaria previa a 1974 cuando se generó la información para la serie I.

De acuerdo con los términos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). Como se presentó en el apartado correspondiente, referente a la vinculación con los términos de la LGDFS, los **lineamientos aplicables son el artículo 7 fracción LXXI y LXXX de la LGDFS y artículo 2, fracción XXXI del reglamento de la LGDFS**, estos términos no son aplicables en concordancia con las condiciones actuales del predio. Es decir, **no se encontraron rodales o masas forestales comprendidas por plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, como indica el artículo 7 fracción LXXI y LXXX de la LGDFS**. No es aplicable ni el término de "vegetación forestal", ni "terreno forestal", debido a que parte de las especies encontradas se han desarrollado gracias a procesos antrópicos, es decir, las especies se han establecido debido a las actividades agrícolas inherentes al sitio o estos han sido cultivadas y las cuales si se desarrollan de forma espontánea, son excluidos de esta clasificación, toda vez que no se consideran "Selvas", en alcance a lo establecido en el **reglamento de la LGDFS, artículo 2, fracción XXXI,** en donde se indica que **"Selva"** es **"vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea…",** condición que no fue encontrada en el predio ya que no se encontró una "**vegetación forestal**" en su lugar se registra la Vegetación Secundaria con elementos aislados de Selva Baja Caducifolia como se describió en los trabajos de campo.

De acuerdo al plano E-13 estrategia "Bucerías, La Cruz de Huanacaxtle" del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, el proyecto está tipificado con uso: CUC (**Corredor Urbano Costero**) que especifica un uso general habitacional de densidad alta, previendo una mezcla con usos comerciales, servicios especializados y equipamientos urbanos y turísticos de alta densidad. Lo que indica que la zona pertenece a un corredor urbano. En términos de la LGDFS artículo 7 fracción LXXI se indica que "***…No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población…".*** Por lo que el predio del proyecto no se

considera forestal ya que se encuentra en el centro de población Cruz de Huanacaxtle, el cual es un **centro urbano consolidado.**

IV.4.2.2 Fauna

Existe una estrecha relación entre el clima, la vegetación y la fauna que pueblan un ecosistema. La posición interoceánica y mesocontinental de nuestro país favorece la trayectoria de migraciones faunísticas holárticas y neotropicales. Todo esto coloca a México e n lugares destacados a nivel mundial y regional en cuanto al número de especies de fauna.

La biodiversidad de Nayarit es una de las más importantes de la República, ya que cuenta con una gran variedad tanto de flora como de fauna sobre la biodiversidad de fauna silvestre cuenta con casi el 48% de la avifauna de México, por ello la entidad ocupa el número 15 a nivel nacional, propiciada por los climas que favorecen la existencia de los ecosistemas que se extienden desde los bosques de montaña hasta las áreas de palmar, pasando por la selva baja y mediana, matorrales, praderas y manglares. En la siguiente tabla se muestran el número de especies registradas de los diferentes grupos faunísticos de vertebrados en el Estado de Nayarit.

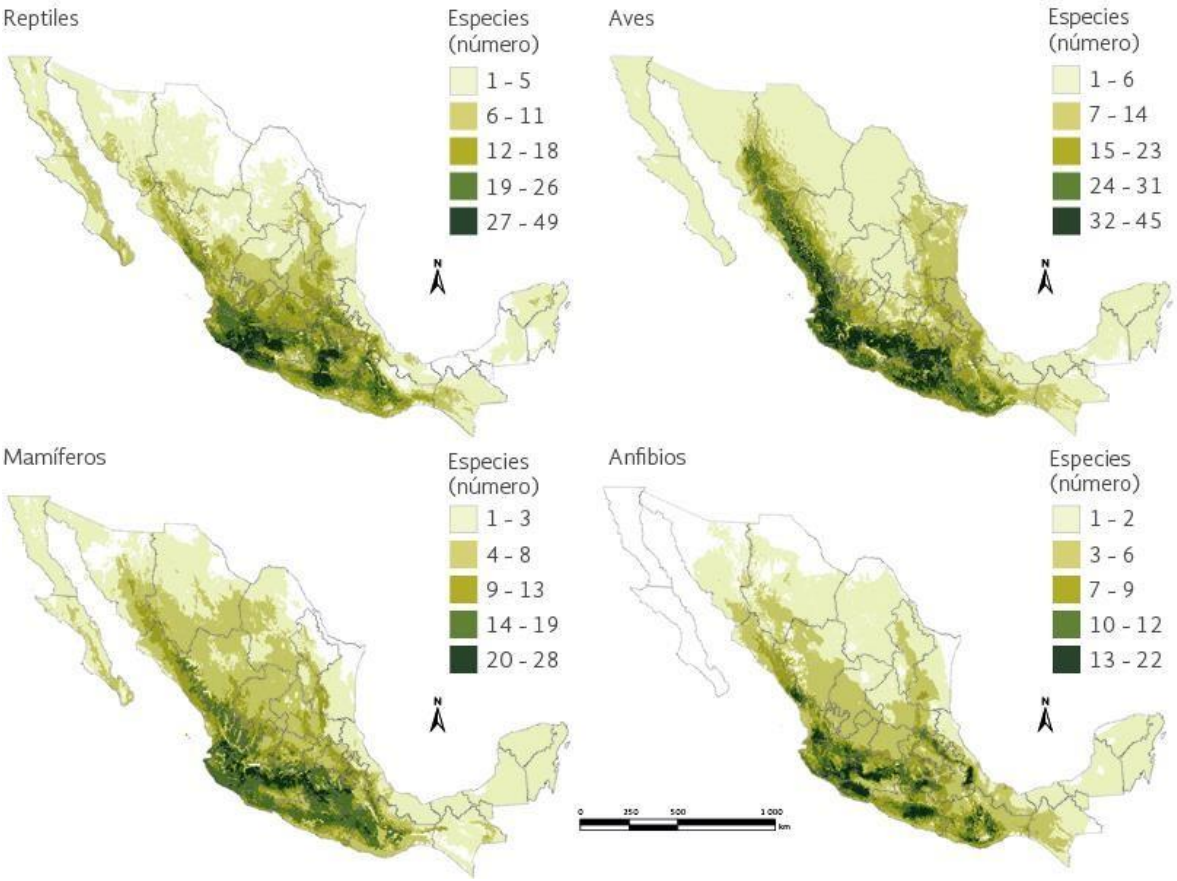
Nayarit cuenta, para el caso de vertebrados, aproximadamente con 671 especies reconocidas de las cuales se considera una riqueza aproximada de 127 especies de anfibios y reptiles (Casas, A. & McCoy, C. 1987;Loc-Barragán *et al.*, 2016)446especies de aves (Escalante, 1998) y 98 especies de mamíferos terrestres (Lazcano-Barrero *et al*., 1988), muchas de estas especies son endémicas a México o bien al estado (**Tabla IV.24**) además, como se puede apreciar en la **Figura IV.30** se localiza en sitios de relevancia por la presencia de endemismo y colindante a las zonas de mayor concentración de especies endémicas para los 4 grupos taxonómicos a nivel nacional. También se debe de considerar que algunas especies se encuentran con alguna categoría de protección dentro de la 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).

Tabla IV. 24 Endemismos por grupo de vertebrados en Nayarit

Grupo Taxonómico	Número de especies	Endémicas a México	Endémicas al estado
Mamíferos	98	23	3
Aves	446	31	-
Reptiles	94	37	2

Anfibios	33	13	2
Total	671	104	7

Figura IV. 30 Patrones de endemismo en México para los principales grupos de vertebrados



El conocimiento de la composición faunística del sistema ambiental, así como el área de influencia del proyecto es fundamental, ya que los animales desempeñan un papel muy importante en el mantenimiento del equilibrio ecosistémico por las funciones que cumplen en el mismo, por esto, el desconocimiento del estado de la fauna de un área particular puede conllevar a una mala toma de decisiones al momento de la ejecución del proyecto.

La importancia de la fauna recae en que esta constituye un elemento integral de la naturaleza ya que juega un papel fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas, por lo tanto debemos estar conscientes de que su deterioro o destrucción puede producir desequilibrios que afectan la dinámica y continuidad de los ecosistemas; también es un elemento indicativo de la calidad del

ambiente, de su fragilidad o de su estabilidad, ya que la presencia o ausencia de una determinada especie puede ser reflejo de la situación en que se encuentra determinado lugar (Pulido, 1995).

Para la fauna es complicado designar áreas de distribución precisa de una especie determinada, ya que estas suelen abarcar extensiones de territorio muy amplias, aunque también existe el caso de especies que viven en hábitats muy específicos, como es el caso de algunos roedores, los cuales suelen habitar de forma preferente los pastizales, o de anfibios que se encuentran asociados a microclimas.

Debido a los cambios existentes en el medio, es frecuente que muchas especies cambien de forma constante su territorio, sobre todo por la presencia de los impactos humanos en su rango hogareño, una de las influencias más directas es cuando los individuos se sienten amenazados por la presencia de asentamientos poblacionales y por ello tienda a dispersarse y cambie su territorio por otro, sobre todo en el caso de las especies de tallas mayores. Otro de los factores que promueven el desplazamiento de la fauna, es la naturaleza ecológica de cada especie, la escasez de cuerpos permanentes de agua y/o alimento, así como la deforestación, cambio de uso de suelo, incendios, entro otras.

Riqueza Faunística

Metodología de Muestreo y toma de datos

Con la finalidad de conocer la fauna potencial y que se encuentra en el sistema ambiental se llevó a cabo trabajo de recopilación de información dirigido en dos direcciones: trabajo de gabinete y trabajo de campo:

Trabajo de gabinete. Este tiene como función hacer una exploración primaria previa al trabajo de campo y consistió en la revisión de fuentes bibliográficas de trabajos faunísticos realizados para la región, bases de datos, NOM-059-SEMARNAT-2010 y demás trabajos que sirvieron de respaldo para la determinación de las especies observadas en campo. Dicha literatura fue un respaldo sustancioso para obtener la identidad, datos ecológicos, protección e importancia principalmente de los taxones presentes en el área del sistema ambiental.

Además de lo anterior como parte de las actividades de gabinete se preparó el escrito, listados faunísticas, figuras, tablas, mapas y demás información necesaria para la obtención del apartado de fauna del presente documento.

En el caso del listado faunístico general del sistema ambiental se completó con registros tanto de estudios bibliográficos para la región, así como de registros existentes en la plataforma Enciclovida de la CONABIO, que considera especímenes registrados ante el SNIB (Sistema Nacional De Información Sobre Biodiversidad) y GBIF (Global Biodiversity Information Facility) que compila información de alta calidad proveniente de colecciones científicas y registros de especies de alta confiabilidad con datos descargables para la zona, mientras que los presentados y resultantes del análisis de los muestreos realizados tanto para el sistema ambiental para el área de proyecto, fueron resultado de los registros de especies (in situ) obtenidas en tales superficies, por lo que la literatura consultada solo sirvió como apoyo para obtener su determinación de una manera más precisa, en ningún momento se incorporaron al análisis y las listas especies que no se registraron mediante los muestreos en tales superficies.

El acomodo de las familias, géneros, especies, subespecies y variedades se arreglaron en orden taxonómico bajo los criterios de clasificación propuestos por las autoridades de cada uno de los grupos taxonómicos, así es que se utilizó el arreglo taxonómico de AmphibianWeb (2018), para aves se utilizó la clasificación taxonómica de la AOS (American Ornithological Society) y para mamíferos el portal de Mammal species of the World (Wilson & Reeders)

Faunística para el sistema ambiental

A continuación, se presenta la Faunística (familias, géneros y especies) obtenida **mediante literatura**, trabajos realizados para la superficie que comprende el sistema ambiental. Se registran 4 clases taxonómicas, donde en cuanto al número de taxones, fue posible la obtención de 335 especies agrupadas en 91 familias y 264 géneros.

Tabla IV. 25 Diversidad por clases faunísticas obtenidas mediante colectas y literatura para el sistema ambiental

Clase	Familias	Géneros	Especies
Amphibia	**7**	**15**	**21**
Reptilia	**21**	**56**	**67**
Aves	**43**	**128**	**189**
Mammalia	**20**	**65**	**74**

En el caso de la diversidad por forma biológica, el grupo más diverso en cuanto a distribución potencial fue el taxón de las Aves ya que se estimó un total de 189 especies, seguido de la clase Mammalia con 74 especies.

A continuación, se presentan listados potenciales de la fauna que puede distribuirse en el sistema ambiental y de manera posterior se presentan los listados de la fauna registrada durante el trabajo de campo.

- **Herpetofauna del sistema ambiental**

Con la finalidad de dar un acercamiento inicial a la herpetofauna que se pudiese llegar a encontrar en el sitio de estudio es que se elaboró un listado potencial con base en los registros existentes de colecciones científicas y observaciones humanas disponibles en GBIF, en lo publicado por Pulido (1995) y Loc-Barragán *et al.,* (2016) y los tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental.

Anfibios

De acuerdo a los registros que fueron consultados para el sistema ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto, (**Tabla IV.26**), se obtuvo un total de 7 familias y 25 especies, dentro de estas 16 son endémicas en México y 6 están protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de la categoría Pr (Sujeto a protección especial).

Tabla IV. 26 Listado potencial de Anfibios para el sistema ambiental

Herpetofauna					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
Anfibios					
Anura	**Bufonidae**	***Incilius marmoreus***	**Sapo Pinero**	**Endémica**	
Anura	**Bufonidae**	***Incilius mazatlanensis***	**Sapo de Mazatlán**	**Endémica**	
Anura	**Bufonidae**	***Incilius occidentalis***	**Sapo Pinero**	**Endémica**	
Anura	**Bufonidae**	***Rhinella marina***	**Sapo Marino**	**Residente**	
Anura	**Craugastoridae**	***Craugastor hobartsmithi***	**Rana ladradora**	**Endémica**	
Anura	**Craugastoridae**	***Craugastor occidentalis***	**Rana ladradora**	**Endémica**	
Anura	**Craugastoridae**	***Craugastor vocalis***	**Rana ladradora Sonora**	**Endémica**	
Anura	**Eleutherodactylidae**	***Eleutherodactylus modestus***	**Rana chirriadora**	**Residente**	**Pr**
Anura	**Eleutherodactylidae**	***Eleutherodactylus nitidus***	**Rana Fisgona**	**Residente**	
Anura	**Eleutherodactylidae**	***Eleutherodactylus pallidus***	**Rana chirriadora pálida**	**Endémica**	**Pr**
Anura	**Hylidae**	***Agalychnis dacnicolor***	**Rana verduzca**	**Residente**	
Anura	**Hylidae**	***Diaglena spatulata***	**Rana Espatulada**	**Endémica**	
Anura	**Hylidae**	***Exerodonta smaragdina***	**Ranita de pastizal**	**Endémica**	**Pr**
Anura	**Hylidae**	***Smilisca baudinii***	**Rana de arbol**	**Residente**	
Anura	**Hylidae**	***Smilisca fodiens***	**Rana de arbol**	**Residente**	

Anura	Hylidae	*Tlalocohyla smithii*	Rana enana	Endémica	
Anura	Hylidae	*Tlachycephalus typhorius*	Rana marmoleada	Residente	
Anura	Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Rana de arbol	Residente	
Anura	Hylidae	*Dryophytes eximiaus*	Raba de árbol de montaña	Endémica	
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus melanonotus*	Ranita de hojarasca	Residente	
Anura	Microhylidae	*Hypopachus astutus*	Rana Boca angosta	Residente	
Anura	Microhylidae	*Hypopachus variolosus*	Rana Boca angosta	Residente	
Anura	Ranidae	*Lithobates forreri*	Rana Leopardo	Residente	Pr
Anura	Ranidae	*Lithobates berlandieri*	Rana Leopardo	Residente	Pr
Anura	Ranidae	*Lithobates pustulosus*	Rana Leopardo	Endémica	Pr

Reptiles

En la tabla a continuación, y con los resultados del listado siguiente se reportan 55 especies con distribución potencial en el sistema ambiental, clasificándose en 21 familias correspondientes, la familia Colubridae la más representativa con una riqueza potencial de 20. 28 de las especies que potencialmente podría localizarse en el SA son endémicas para México y 23 se encuentran dentro de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, de las especies indizadas en este instrumento normativo 3 están catalogadas en peligro de extinción, 13 sujetas a protección especial y 7 están amenazadas. Las especies en peligro de extinción son: Tortuga Prieta (*Chelonia agassizii),* Tortuga Verde (*Chelonia mydas*) y la Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*).

Tabla IV. 27 Listado potencia de herpetofauna

Herpetofauna					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
Reptiles					
Crocodylia	Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo de rio	Residente	Pr
Squamata	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Toloque Rayado	Residente	
Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Besucona	Exótica	
Squamata	Gekkonidae	*Phyllodactylus lanei*	Salamanquesa	Endémica	
Squamata	Gekkonidae	*Phyllodactylus tuberculosus*	Geco tuberculoso	Residente	
Squamata	Helodermatidae	*Heloderma horridum*	Lagarto Escorpión	Residente	A
Squamata	Iguanidae	*Ctenosaura pectinata*	Garrobo	Endémica	A
Squamata	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	Residente	Pr
Squamata	Dactyloidae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo	Endémica	
Squamata	Dactyloidae	*Anolis schmidti*	Abaniquillo de colima	Endémica	
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus horridus*	Lagartija Espinosa	Endémica	

Herpetofauna					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus melanorhinus*	Lagartija Espinosa	Residente	
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus utiformis*	Lagartija Espinosa	Endémica	
Squamata	Phrynosomatidae	*Urosaurus bicarinatus*	Cachora	Endémica	
Squamata	Scincidae	*Plestiodon parvulus*	Eslizon pigmeo	Endémica	
Squamata	Teiidae	*Holcosus undulatus*	Ameiva metalica	Residente	
Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis communis*	Huico común	Endémica	Pr
Squamata	Teiidae	Aspidoscelis costata	Huico LLanero	Endémica	Pr
Squamata	Teiidae	Aspidoscelis deppii	Huico siete líneas	Residente	
Squamata	Teiidae	Aspidoscelis lineattissima	Cuiji de muchas líneas	Endémica	Pr
Squamata	Boidae	*Boa constrictor*	Boa	Residente	A
Squamata	Dipsadidae	*Manolepis putnami*	Culebra cabeza surcada	Endémica	
Squamata	Dipsadidae	*Diadophis punctatus*	Culebra de Collar	Residente	
Squamata	Colubridae	*Coniophanes lateritius*	Culebra lisa	Endémica	
Squamata	Colubridae	*Drymarchon melanurus*	Culebra arroyera	Residente	
Squamata	Colubridae	*Drymarchon corais*	Culebra arroyera	Residente	
Squamata	Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Culebra corredora	Residente	
Squamata	Colubridae	*Hypsiglena torquata*	Culebra de noche	Residente	
Squamata	Colubridae	*Lampropeltis Polyzona*	Falsa Coralillo	Endémica	
Squamata	Colubridae	*Lampropeltis triagulum*	Falsa Coralillo	Residente	A
Squamata	Colubridae	*Leptodeira maculata*	Escombrera del suroeste	Endémica	Pr
Squamata	Colubridae	*Leptophis diplotropis*	Culebra perico gargantilla	Endémica	A
Squamata	Colubridae	*Manolepis putnami*	Culebra cabeza surcada	Endémica	
Squamata	Colubridae	*Mastigodryas melanolomus*	Culebra lagartijera	Residente	
Squamata	Colubridae	*Oxybelis aeneus*	Culebra flechilla	Residente	
Squamata	Colubridae	*Pseudoficimia frontalis*	Culebra ilamacoa	Endémica	
Squamata	Colubridae	Salvadora mexicana	Culebra nariz de parche	Endémica	Pr
Squamata	Colubridae	*Sibon nebulatus*	Culebra caracolera	Residente	
Squamata	Colubridae	*Tantilla calamarina*	Culebra Cienpies	Endémica	
Squamata	Colubridae	*Thamnophis validus*	Culebra Listonada	Endémica	
Squamata	Colubridae	*Trimorphodon biscutatus*	Culebra Lira	Residente	
Squamata	Colubridae	*Tropidodipsas annulifera*	Culebra caracolera	Endémica	Pr
Squamata	Colubridae	*Tropidodipsas philippi*	Culebra caracolera	Endémica	Pr
Squamata	Elapidae	*Micrurus distans*	Serpiente Coralillo	Endémica	
Squamata	Elapidae	*Pelamis platura*	Serpiente Marina Pelágica	Residente	
Squamata	Loxocemidae	*Loxocemus bicolor*	Serpiente Chatilla	Residente	Pr
Squamata	Viperidae	*Agkistrodon bilineatus*	Cantil Yucateco	Residente	Pr

Herpetofauna					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
Squamata	**Viperidae**	***Crotalus basiliscus***	**Cascabel**	**Endémica**	**A**
Testudines	**Cheloniidae**	***Chelonia mydas***	**Tortuga prieta**	**Residente**	**P**
Testudines	**Cheloniidae**	***Eretmochelys imbricata***	**Tortuga carey**	**Residente**	**P**
Testudines	**Cheloniidae**	***Lepidochelys olivacea***	**Tortuga Golfina**	**Residente**	**P**
Testudines	**Emydidae**	***Trachemys sornata***	**Tortuga Jicotea**	**Endémica**	**Pr**
Testudines	**Geoemydidae**	***Rhinoclemmys pulcherrima***	**Tortuga de monte**	**Residente**	**A**
Testudines	**Kinosternidae**	***Kinosternon chimalhuaca***	**Casquito**	**Endémica**	
Testudines	**Kinosternidae**	***Kinosternon integrum***	**Casquito**	**Endémica**	**Pr**

Una vez realizado el primer acercamiento a la herpetofauna potencial del sistema ambiental, con la finalidad de realizar análisis de la herpetofauna de manera puntual para el área de estudio, se procedió a llevar a cabo el trabajo de campo detallado a continuación.

Trabajo de campo anfibios y reptiles

Para el muestreo de herpetofauna existen diferentes técnicas dependiendo del tipo de investigación que se desee realizar. En este caso se realizaron 4 transectos dentro del sistema ambiental de longitud variable. por dos días de 10:00 a.m. a 1:00 p.m. horario en el que presentan más actividad las especies de este grupo faunístico.

Transectos. El registro de observaciones empleando este método se realiza a lo largo de una línea de muestreo que se basa en cuatro condiciones importantes: 1) Todos los animales del transecto son observados; 2) Los animales son observados en su ubicación inicial antes de ser perturbados por el observador, y un mismo individuo no se registra dos veces; 3) Los recorridos se realizan en horarios de actividad afines a las horas de actividad de estos organismos; 4) se revisan todos los sitios que pudieran servir como refugios potenciales de estas especies, como rocas, troncos, etc.

Se utilizó como material de apoyo un equipo GPS, libreta de campo y una cámara fotográfica para ubicar el sitio de registro, anotar los datos y tomar fotos a los organismos siempre que fuera posible.

Resultados para la Herpetofauna

A continuación, se presenta la tabla de las especies observadas y los individuos registrados durante los recorridos realizados, señalando a su vez el estatus y si presentan alguna categoría de

protección ya sea por la NOM-059-SEMARNAT-2010 o si se encuentran enlistadas en la Lista Roja de especies amenazadas publicada por la UICN.

Tabla IV. 28 Herpetofauna encontrada en el Sistema ambiental

Reptiles								
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**	**UICN**	**Tipo Registro**	**Cant.**
Squamata	Gekkonidae	*Phyllodactylus tuberculosus*	Geco tuberculoso	Residente	Pr	LC	Directo	1
Squamata	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	Residente		LC	Directo	3
Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis lineattissima*	Cuiji de muchas líneas	Endémica		LC	Directo	15
Squamata	Dactyloidae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico	Endémica		LC	Directo	1
Squamata	Colubridae	*Leptodeira maculata*	Escombrera del Suroeste Mexicano	Endémica		LC	Directo	1

Como se puede observar en la tabla anterior se registraron un total de 5 especies en 21 registros. El registro más abundante le corresponde a *Aspidoscelis lineattissima*, de las especies listadas anteriormente, todas pertenecientes al grupo de reptiles, para el grupo de anfibios no se obtuvieron registros. Adicionalmente 3 cuentan con estatus de endémicas a México, Todas se encuentra con menor preocupación (LC) para dentro de la Lista Roja de especies amenazadas por la UICN, a pesar de lo anterior 3 especies aquí observadas cuenta con categoría de protección especial (Pr) otorgadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Figura IV. 31 Ejemplar de *Aspidoscellis lineatissima*



Aunando mas en lo anterior 3 especies con estatus de protección de acuerdo con la norma **NOM-059-SEMARNAT-2010** siendo el Huico listado *(Aspidoscelis lineattissimus)* Iguana verde *(Iguana iguana), serpiente Escombrera del Suroeste Mexicano (Leptodeira maculata)* las tres en categoría de **Pr** (Sujeto a Protección Especial), también fueron detectadas tres especies endémicas de México, sin embargo, a pesar de dicho estatus estas especies se consideran de distribución extendida y con poblaciones estables en el territorio nacional por lo cual no se encuentran catalogadas en ninguna categoría de riesgo ya sea por la normatividad mexicana o por los institutos internacionales.

- **Avifauna del sistema ambiental**

Bahía de Banderas, se destaca por una gran presencia de fauna de la cual la avifauna es la más representada gracias a los humedales y zona marina que se presentan, a pesar de que este hábitat está amenazado por la zona urbana, la riqueza de la ornitofauna del estero el salado (Que es una zona cercana al proyecto donde existen estudios de diversidad) asciende a 160 especies, pertenecientes a 48 familias y 20 órdenes. En un estudio de Molina (2012), se observaron 131 especies de aves, aprotando 52 especies que constituyeron nuevos grupos para el Área.

En la zona conocida como boca de tomates-boca negra, se han registrado 78 especies de aves, Cupul (2004). Se determinaron 35 especies pertenecientes a 9 órdenes y 19 familias. Del total, 19 fueron acuáticas y 16 terrestres. Siendo un sitio destacable por su gran valor como área de anidación. En la laguna El Quelele, se registró 40 especies y contabilizaron un total de 93, 189 individuos. Del total de las especies, 22 fueron residentes, 2 migratorias y 16 residentes de invierno.

A continuación, se presenta una en la tabla el listado potencial de la avifauna, para el sistema ambiental del proyecto. Donde se refieren 204 especies, de las cuales 21 se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 22 son endémicas a México.

Tabla IV. 29 Listado potencial de avifauna

Aves					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
Tinamiformes	Tinamidae	***Crypturellus cinnamomeus***	**Tinamú Canelo**	**Residente**	**Pr**
Galliformes	**Cracidae**	***Ortalis poliocephala***	**Chachalaca Pálida**	**Endémica**	
Galliformes	**Cracidae**	***Ortalis wagleri***	**Chachalaca Vientre Castaño**	**Endémica**	
Galliformes	**Odontophoridae**	***Callipepla douglasii***	**Codorniz Cresta Dorada**	**Endémica**	
Gruiformes	**Rallidae**	***Fulica americana***	**Gallareta Americana**	**Residente**	

Aves					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
Charadriiformes	**Recurvirostridae**	***Himantopus mexicanus***	**Monjita Americana**	**Residente**	
Charadriiformes	**Scolopacidae**	***Tringa semipalmata***	**Playero Pihuiuí**	**Residente**	
Charadriiformes	**Scolopacidae**	***Numenius phaeopus***	**Zarapito Trinador**	**Residente**	
Charadriiformes	**Scolopacidae**	***Actitis macularius***	**Playero Alzacolita**	**Residente**	
Charadriiformes	**Jacanidae**	***Jacana spinosa***	**Jacana Norteña**	**Residente**	
Charadriiformes	**Laridae**	***Leucophaeus pipixcan***	**Gaviota de Franklin**	**Migratorio**	
Charadriiformes	**Laridae**	***Larus heermanni***	**Gaviota Paloma**	**Residente**	**Pr**
Charadriiformes	**Laridae**	***Larus argentatus***	**Gaviota Plateada**		
Charadriiformes	**Laridae**	***Rynchops niger***	**Rallador Americano**	**Migratorio**	
Charadriiformes	**Charadriidae**	***Charadrius alexandrinus***	**Chorlo nevado**	**Migratorio**	
Charadriiformes	**Charadriidae**	***Charadrius collaris***	**Chorlo de collar**	**Residente**	
Charadriiformes	**Charadriidae**	***Charadrius melodus***	**Chorlo chiflador**	**Migratorio**	
Charadriiformes	**Charadriidae**	***Charadrius semipalmatus***	**Chorlo semipalmeado**	**Residente**	
Charadriiformes	**Charadriidae**	***Charadrius vociferus***	**Chorlo tildío**	**Residente**	
Suliformes	**Sulidae**	***Phalacrocorax brasilianum***	**Cormorán Neotropical**	**Residente**	
Pelecaniformes	**Ardeidae**	***Bubulcus ibis***	**Garza ganadera**	**Residente**	
Pelecaniformes	**Ardeidae**	***Tigrisoma mexicanum***	**Garza Tigre Mexicana**	**Residente**	**Pr**
Pelecaniformes	**Ardeidae**	***Ardea herodias***	**Garza Morena**	**Migratorio**	
Pelecaniformes	**Ardeidae**	***Ardea alba***	**Garza Blanca**	**Residente**	
Pelecaniformes	**Ardeidae**	***Egretta thula***	**Garceta Pies Dorados**	**Residente**	
Pelecaniformes	**Ardeidae**	***Egretta caerulea***	**Garza Azul**	**Residente**	
Pelecaniformes	**Ardeidae**	***Nycticorax nycticorax***	**Pedrete Corona Negra**	**Residente**	
Pelecaniformes	**Ardeidae**	***Nyctanassa violacea***	**Garza Nocturna Corona Clara**	**Residente**	
Pelecaniformes	**Threskiornithidae**	***Eudocimus albus***	**Ibis Blanco**	**Residente**	
Pelecaniformes	**Threskiornithidae**	***Plegadis chihi***	**Ibis Ojos Rojos**	**Residente**	
Pelecaniformes	**Threskiornithidae**	***Platalea ajaja***	**Espatula Rosada**	**Residente**	
Ciconiiformes	**Ciconiidae**	***Mycteria americana***	**Cigüeña Americana**	**Migratorio**	**Pr**
Cathartiformes	**Cathartidae**	***Coragyps atratus***	**Zopilote común**	**Residente**	
Cathartiformes	**Cathartidae**	***Cathartes aura***	**Zopilote Aura**	**Residente**	
Accipitriformes	**Pandionidae**	***Pandion haliaetus***	**Gavilán Pescador**	**Residente**	
Accipitriformes	**Accipitridae**	***Chondrohierax uncinatus***	**Gavilán Pico Gancho**	**Residente**	**Pr**
Accipitriformes	**Accipitridae**	***Elanus leucurus***	**Milano Cola Blanca**	**Residente**	

Aves					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán Pecho Rufo	Residente	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter cooperi*	Gavilán de Cooper	Migratorio	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	*Geranospiza caerulescens*	Gavilán Zancón	Residente	A
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla Negra Menor	Residente	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus urubitinga*	Aguililla Negra Mayor	Residente	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla Rojinegra	Residente	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla Gris	Residente	
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo brachyurus*	Aguililla Cola Corta	Residente	
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja	Residente	
Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Aguililla Caminera	Residente	
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	Halcón-selvático de collar	Residente	Pr
Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos	Residente	
Falconiformes	Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón Guaco	Residente	
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	Migratorio	
Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcon peregrino	Residente	Pr
Falconiformes	Falconidae	*Falco rufigularis*	Halcón Murcielaguero	Residente	
Colubiformes	Columbidae	*Patagioenas flavirostris*	Paloma Morada	Residente	
Colubiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	Residente	
Colubiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tórtola Cola Larga	Residente	
Colubiformes	Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola Coquita	Residente	
Colubiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tórtola rojiza	Residente	
Colubiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Arroyera	Residente	
Colubiformes	Columbidae	*Geotrygon montana*	Paloma-Perdiz Rojiza	Residente	
Psittaciformes	Psittacidae	*Eupsittula canicularis*	Perico Frente naranja	Residente	Pr
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus cyanopygius*	Perico Catarina	Endémica	Pr
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona finschi*	Loro Corona Lila	Endémica	P
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona oratrix*	Loro Cabeza Amarilla	Cuasiendémica	A
Psittaciformes	Psittacidae	*Ara militaris*	Guacamaya	Residente	P

Cuculiformes	**Cuculidae**	***Piaya cayana***	**Cuclillo Canela**	**Residente**
Cuculiformes	**Cuculidae**	***Coccyzus americanus***	**Cuclillo Pico Amarillo**	**Residente**
Cuculiformes	**Cuculidae**	***Coccyzus minor***	**Cuclillo Manglero**	**Residente**

Aves					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
Cuculiformes	Cuculidae	*Morococcyx erythropygus*	Cuclillo terrestre	Residente	
Cuculiformes	Cuculidae	*Geococcyx velox*	Correcaminos tropical	Residente	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Capulinero Negro	Residente	
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza de Campanario	Residente	
Strigiformes	Strigidae	*Bubo virginianus*	Buho cornudo	Residente	
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium palmarum*	Tecolote Colimense	Endémica	A
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote Bajeño	Residente	
Strigiformes	Strigidae	*Ciccaba virgata*	Buhó Café	Residente	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Antrostomus ridgwayi*	Tapacaminos Tucuchillo	Residente	
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	*Nyctibius jamaicensis*	Pájaro Estaca Norteño	Residente	
Apodiformes	Apodidae	*Aeronautes saxatalis*	Vencejo Pecho Blanco	Residente	
Apodiformes	Trochilidae	*Phaethornis mexicanus*	Colibrí Hermitaño Mexicano	Endémica	
Apodiformes	Trochilidae	*Chlorostilbon auriceps*	Esmeralda Occidental	Endémica	
Apodiformes	Trochilidae	*Tilmatura dupontii*	Colibrí Cola Pinta	Residente	A
Apodiformes	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí de Pico Ancho	Semiendémico	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia beryllina*	Colibrí Berilio	Residente	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibrí Canelo	Residente	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia violiceps*	Colibrú Corona Violeta	Semiendémico	
Apodiformes	Trochilidae	*Heliomaster constantii*	Colibrí Picudo	Residente	
Apodiformes	Trochilidae	*Archilochus colubris*	Colibrí Garganta Rubi	Migratorio	
Apodiformes	Trochilidae	*Archilochus alexandri*	Colibrí Garganta Negra	Migratorio	
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogón citreolus*	Trogón Citrino	Endémica	
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogón elegans*	Trongón Elegante	Residente	
Coraciformes	Momotidae	*Momotus mexicanus*	Momoto Corona Café	Cuasiendémica	
Piciformes	Picidae	*Melanerpes chrysogenys*	Carpintero Enmascarado	Endémica	
Piciformes	Picidae	*Leuconotopicus fumigatus*	Carpintero cafè	Residente	
Piciformes	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero Mexicano	Residente	
Piciformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero lineado	Residente	
Piciformes	Picidae	*Campephilus guatemalensis*	Carpintero Pico Plateado	Residente	Pr
Piciformes	Picidae	*Colaptes auricularis*	Carpintero Corona Gris	Endémica	
Passeriformes	Furnaridae	*Xiphorhynchus flavigaster*	Trepatroncos bigotudo	Residente	

Aves					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiopagis viridicata*	Mosquerito Verdoso	Residente	
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma imberbe*	Mosquerito Chillón	Residente	
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax traillii*	Papamoscas Saucero	Migratorio	
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax minimus*	Mosquero Mínimo	Migratorio	
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax dificilis*	Papamoscas Amarillo	Migratorio	
Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro	Residente	
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Cardenal	Residente	
Passeriformes	Tyrannidae	*Attila spadiceus*	Mosquero Atila	Residente	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	Papamoscas Triste	Residente	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus cinierascens*	Papamoscas Cenizo	Residente	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus nuttingi*	Papamoscas Hui	Residente	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas Gritón	Residente	
Passeriformes	Tyrannidae	*Deltarhynchus flammulatus*	Papamoscas Mexicano	Endémica	
Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bien te Veo	Residente	
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Luis Pico grueso	Residente	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luis Gregario	Residente	
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiodynastes luteiventris*	Papamoscas atigrado	Migratorio	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Pirirí	Residente	
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus crassirostris*	Tirano Pico Grueso	Semiendémico	
Passeriformes	Tityridae	*Tityra Semifasciata*	Tititra Puerquito	Residente	
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus major*	Cabezón Mexicano	Residente	
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus aglaiae*	Cabezón Degollado	Residente	
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo bellii*	Vireo de Bell	Migratorio	
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo atricapilla*	Vireo Gorra Negra	Migratorio	
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo hypochryseus*	Vireo Amarillo	Endémica	
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo gilvus*	Vireo Gorjeador	Migratorio	
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo flavoviridis*	Vireo Verdeamarillo	Migratorio	

Passeriformes	**Corvidae**	***Calocitta colliei***	**Hurraca Cara Negra**	**Endémica**
Passeriformes	**Corvidae**	***Cyanocorax sanblasianus***	**Chara de San Blas**	**Endémica**
Passeriformes	**Corvidae**	***Corvus sinaloae***	**Cuervo Sinaloense**	**Endémica**
Passeriformes	**Hirundinidae**	***Progne chalybea***	**Golondrina Pecho Gris**	**Residente**

Aves					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta thalassina*	Golondrina Verdemar	Residente	
Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina Ala Aserrada	Residente	
Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina Tijereta	Migratorio	
Passeriformes	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Chivirín Saltaroca	Residente	
Passeriformes	Troglodytidae	*Thryophilus sinaloa*	Saltapared Sinaloense	Endémica	
Passeriformes	Troglodytidae	*Pheugopedius felix*	Saltapared Feliz	Endémica	
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chivirín Saltapared	Residente	
Passeriformes	Troglodytidae	*Uropsila leucogastra*	Chivirín Vientre Blanco	Residente	
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgris	Migratorio	
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila nigriceps*	Perlita Sinaloense	Endémica	
Passeriformes	Turdidae	*Catharus aurantiirostris*	Zorzal Pico Naranja	Residente	
Passeriformes	Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzal de Anteojos	Migratorio	
Passeriformes	Turdidae	*Turdus assimilis*	Mirlo Garganta Blanca	Residente	
Passeriformes	Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo Dorso Rufo	Endémica	
Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle Norteño	Residente	
Passeriformes	Mimidae	*Melanotis caerulescens*	Mulato Azul	Endémica	
Passeriformes	Parulidae	*Seiurus aurocapilla*	Chipe Suelero	Migratorio	
Passeriformes	Parulidae	*Parkesia motacilla*	Chipe Arroyero	Migratorio	
Passeriformes	Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Chipe Charquero	Migratorio	
Passeriformes	Parulidae	*Mniotilta varia*	Chipe Trepador	Migratorio	
Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis celata*	Chipe Olivaceo	Migratorio	
Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis ruficapilla*	Chipe Cabeza Gris	Migratorio	
Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis luciae*	Chipe Rabadilla Castaña	Migratorio	
Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis tolmiei*	Chipe Lores Negors	Migratorio	
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga ruticilla*	Chipe Flameante	Migratorio	
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga pitiyaumi*	Chipe Tropical	Residente	
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe Amarillo	Residente	
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe Rabadilla Amarilla	Migratorio	
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga nigrescens*	Chipe negrogris	Migratorio	
Passeriformes	Parulidae	*Basileuterus lachrymosus*	Chipe de Roca	Residente	

Passeriformes	**Parulidae**	***Basileuterus rufifrons***	**Chipe Gorra Canela**	**Residente**
Passeriformes	**Parulidae**	***Cardellina pusilla***	**Chipe Corona Negra**	**Migratorio**

Aves					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
Passeriformes	Parulidae	*Icteria virens*	Buscabreña	Residente	
Passeriformes	Rhodinocichlidae	*Rhodinocichla rosea*	Tangara Pecho Rosa	Residente	
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator coerulescens*	Saltator Gris	Residente	
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Semillero Brincador	Residente	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila torqueola*	Semillero de Collar	Residente	
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila minuta*	Semillero pecho canela	Residente	
Passeriformes	Thraupidae	*Piranga rubra*	Piranga Roja	Migratorio	
Passeriformes	Thraupidae	*Piranga ludoviciana*	Piranga Capucha Roja	Migratorio	
Passeriformes	Thraupidae	*Habia rubica*	Piranga Hormiguera	Residente	
Passeriformes	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	Rascador Olivaceo	Cuasiendémica	
Passeriformes	Passerellidae	*Amphispiza quinquestriata*	Zacatonero cinco Rayas	Residente	
Passeriformes	Passerellidae	*Peucaea ruficauda*	Zacatonero Corona Rayada	Residente	
Passeriformes	Passerellidae	*Peucaea botterii*	Zacatonero de Botteri	Residente	
Passeriformes	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión Arlequín	Migratorio	
Passeriformes	Passerellidae	*Ammodramus savannarum*	Gorrión Chapulín	Migratorio	
Passeriformes	Passerellidae	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln	Migratorio	
Passeriformes	Cardinalidae	*Pheucticus chrysopeplus*	Picogordo Amarillo	Residente	
Passeriformes	Cardinalidae	*Pheucticus ludovicianus*	Picogordo Degollado	Migratorio	
Passeriformes	Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	Picogordo Tigrillo	Semiendémico	
Passeriformes	Cardinalidae	*Granatellus venustus*	Granatelo Mexicano	Residente	
Passeriformes	Cardinalidae	*Cyanocompsa parellina*	Colorín Azulnegro	Residente	
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo Azul	Residente	
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina cyanea*	Colorín Azul	Migratorio	
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina leclancherii*	Colorín Pecho Naranja	Endémica	
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín Morado	Residente	

Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín Sietecolores	Migratorio
Passeriformes	Icteridae	*Sturnella magna*	Pradero Torgilla con Chile	Residente
Passeriformes	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo Sargento	Migratorio
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	Residente
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojo Rojo	Residente
Passeriformes	Icteridae	*Molotrus ater*	Tordo Cabeza	Migratorio

Aves					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
			Café		
Passeriformes	**Icteridae**	***Icterus spurius***	**Calandria Castaña**	**Residente**	
Passeriformes	**Icteridae**	***Icterus cucullatus***	**Calandrai Dorso Negro**	**Migratorio**	
Passeriformes	**Icteridae**	***Icterus wagleri***	**Calandria de Wagler**	**Residente**	
Passeriformes	**Icteridae**	***Icterus pustulatus***	**Calandria Dorso Rayado**	**Residente**	
Passeriformes	**Icteridae**	***Icterus graduacauda***	**Calandrai Capucha Negra**	**Residente**	
Passeriformes	**Icteridae**	***Icterus galbula***	**Calandria de Baltimore**	**Migratorio**	
Passeriformes	**Icteridae**	***Cassiculus melanicterus***	**Cacique Mexicano**	**Cuasiendémica**	
Passeriformes	**Fringillidae**	***Euphonia affinis***	**Euphonia Garganta Negra**	**Residente**	
Passeriformes	**Fringillidae**	***Haemorhous mexicanus***	**Pinzón Mexicano**	**Residente**	
Passeriformes	**Fringillidae**	***Spinus psaltria***	**Jilguerito Dominico**	**Residente**	
Passeriformes	**Fringillidae**	***Passer domesticus***	**Gorrión Casero**	**Residente**	

Una vez realizado el listado potencial y al igual que para el caso de la herpetofauna, la metodología para el estudio más específico de este grupo se llevó a cabo conforme a la realización de puntos de conteo de radio fijo colocado sobre los transectos.

Trabajo de Campo

Transectos. Para el muestreo de aves se recorrieron los mismos cuatro transectos usados en el muestreo de herpetofauna y mamíferos, pero siempre encabezando el recorrido el personal encargado del registro de la avifauna, procurando que el resto del equipo influyera lo menos posible en la movilidad de este grupo faunístico. También se realizaron puntos de observación de radio fijo sobre dichos transectos siguiendo así la metodología propuesta por Ralph *et al*., (1996). Los recorridos comenzaron a las 7:00 am y terminaron a las 11:00 am en promedio. No se referenciaron las coordenadas de la totalidad de las especies pertenecientes a este grupo taxonómico debido a la enorme movilidad que presenta el mismo. El equipo utilizado para este muestreo consistió en binoculares y las guías de campo de *National Geographic Field Guide to the Birds of North America, (Dunn & Alderfer, 2011)* y *A guide to the birds of Mexico and northern central America.* (Howell, 1995) para la determinación de aves, y cámara fotográfica así cuando fue posible se fotografió la especie.

Resultados y Análisis para muestreo de Avifauna

A continuación, se presentará la tabla de especies pertenecientes a la Avifauna observadas o escuchadas en el sistema ambiental.

Tabla IV. 30 Listado de avifauna encontrada en el sistema ambiental

Aves								
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM-059**	**UICN**	**Tipo Registro**	**Cant**
Galliformes	Cracidae	*Ortalis poliocephala*	Chachalaca Pálida	Endémica		Lc	Directo	30
Charadriiformes	Charadriidae	Charadrius semipalmatus	Chorlo Semipalmeado	Residente		Lc	Directo	2
Suliformes	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata Tijereta	Residente		Lc	Directo	2
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla Gris	Residente		Lc	Directo	2
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	Residente		Lc	Directo	9
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	Residente		Lc	Directo	5
Colubiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tórtola Cola Larga	Residente		Lc	Directo	4
Colubiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de Collar Turca	Introducida		Lc	Directo	3
Psittaciformes	Psittacidae	*Eupsittula canicularis*	Perico Frente naranja	Residente	**Pr**	Lc	Directo	10
Psittaciformes	Picidae	*Melanerpes chrysogenys*	Carpintero Enmascarado	Endémica		Lc	Directo	3
Piciformes	Picidae	*Carpintero pico plateado*	Campephilus guatemalensis	Residente	**Pr**	Lc	Directo	1
Passeriformes	Corvidae	*Calocitta colliei*	Hurraca Cara Negra	Endémica		Lc	Directo	18
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo Canela	Residente		Lc	Directo	1
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Capulinero Negro	Residente		Lc	Directo	2
Coraciformes	Momotidae	*Momotus mexicanus*	Momoto Corona Café	Cuasiendemica		Lc	Directo	2
Passeriformes	Troglodytidae	*Pheugopedius felix*	Saltapared Feliz	Endémica		Lc	Directo	1
Passeriformes	Tityridae	*Tityra Semifasciata*	Tititra Puerquito	Residente		Lc	Directo	6
Passeriformes	Thraupidae	*Piranga rubra*	Piranga Roja	Migratorio		Lc	Directo	2
Passeriformes	Passerellidae	*Peucaea ruficauda*	Zacatonero Corona Rayada	Residente		Lc	Directo	1
Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bien te Veo	Residente		Lc	Directo	3
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luis Gregario	Residente		Lc	Directo	1
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Pirirí	Residente		Lc	Directo	4
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	Residente		Lc	Directo	2

Aves								
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM-059**	**UICN**	**Tipo Registro**	**Cant**
Passeriformes	Icteridae	*Icterus pustulatus*	Calandria Dorso Rayado	Residente		Lc	Directo	2
Passeriformes	Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria Castaña	Residente		Lc	Directo	2
Passeriformes	Icteridae	*Icterus wagleri*	Calandria de Wagler	Residente		Lc	Directo	6
Passeriformes	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico	Residente		Lc	Directo	1

Como se pudo observar en la tabla colocada anteriormente en total se obtuvieron 125 registros especies de aves distribuidas en un total de 27 especies. De los 125 registros mencionados 30 pertenecen a la especie Chachalaca Pálida (*Ortalis policephala*) con la mayor abundancia siguiéndoles los registros que les corresponden a Hurraca cara negra (*Calocittta colleil) 19* y Perico Frente naranja (*Eupsittula canicularis*) con 10 especies.

Las especies Chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*), Carpintero Enmascarado *(Melanerpes chrysogenys*), Hurraca cara negra (*Calocittta colliei*) y Saltapared Feliz (*Pheugopedius felix*) son especies endémicas, y Piranga roja (*Piranga rubra*).

Dentro las categorías de protección registraron 2 especies en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** en categoría de Protección especial **(Pr)** Carpintero pico plateado (*Campephilus guatemalensis)* y *Perico* Frente naranja (*Eupsittula canicularis*) para la lista roja de especies amenazadas **IUCN** todas las especies se encuentran en categoría de menor preocupación **(Lc).**

Figura IV. 32 ***Urraca (Calocitta colliei) y Carpintero enmascarado (Melanerpes chrysogenys) sobre un nido de Icterus sp.***





- **Mastofauna del sistema ambiental**

Utilizando la literatura existente para las zonas cercanas al SA se elaboró un listado potencial de mamíferos, para este grupo se tienen registrados un total de 87 especies, clasificados en 8 órdenes y 23 familias donde el orden más representativo fue el Chiroptera con un total de 7 familias y 41 especies. Del total de las especies, 14 de ellas son endémicas para México. 10 especies están dentro de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales 7 están catalogadas como amenazadas y 3 en peligro de extinción. A continuación, se enlistan las posibles especies para el Sistema Ambiental.

Tabla IV. 31 listado de potencial mamíferos

Mamíferos					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca	Residente	
Artiodactyla	Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Pecarí/Jabalí	Residente	
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	Residente	
Carnivora	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	Residente	
Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	Residente	P
Carnivora	Felidae	*Leopardus wiedii*	Tigrillo	Residente	P
Carnivora	Felidae	*Lynx rufus*	Lince	Residente	
Carnivora	Felidae	*Panthera onca*	Jaguar	Residente	P
Carnivora	Felidae	*Puma yagouaroundi*	Yaguarundi	Residente	A
Carnivora	Mephitidae	*Conepatus leuconotus*	Zorrillo Porcino	Residente	
Carnivora	Mephitidae	*Mephitis macroura*	Zorrillo listado	Residente	
Carnivora	Mephitidae	*Spilogale pygmaea*	Zorrillo Pigmeo	Residente	A
Carnivora	Mustelidae	*Mustela frenata*	Comadreja	Residente	
Carnivora	Mustelidae	*Lontra longidaudis*	Nutria de Río	Residente	
Carnivora	Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle Norteño	Residente	
Carnivora	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	Residente	
Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	Residente	
Chiroptera	Molossidae	*Molossus rufus*	Murciélago	Residente	
Chiroptera	Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*	Murciélago	Residente	
Chiroptera	Mormoopidae	*Pteronotus davyi fulvus*	Murciélago	Residente	
Chiroptera	Natalidae	*Natalus mexicanus*	Murciélago	Residente	
Chiroptera	Noctilionidae	*Noctilio leporinus*	Murciélago pescador	Residente	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago	Residente	

Mamíferos					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero	Residente	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia subrufa*	Murciélago	Residente	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Chiroderma salvini*	Murciélago	Residente	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus godmani*	Murciélago	Residente	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Murciélago	Residente	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga commissarisi*	Murciélago	Residente	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago	Residente	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Micronycteris microtis*	Murciélago	Residente	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Musonycteris harrisoni*	Murciélago	Endémico	P
Chiroptera	Vespertilionidae	*Rhogeessa párvula*	Murciélago	Endémico	
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	Residente	
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache	Residente	
Didelphimorphia	Didelphidae	*Tlacuatzin canescens*	Tlacuachín	Endémico	
Rodentia	Cricetidae	*Baiomys musculus*	Ratón Pigmeo	Residente	
Rodentia	Cricetidae	*Hodomys alleni*	Rata	Residente	
Rodentia	Cricetidae	*Oligoryzomys fulvescens*	Ratón	Residente	
Rodentia	Cricetidae	*Oryzomys couesi*	Rata arrocera	Residente	
Rodentia	Cricetidae	*Oryzomys melanotis*	Rata arrocera	Residente	
Rodentia	Cricetidae	*Osgoodomys banderanus*	Ratón	Residente	
Rodentia	Cricetidae	*Peromyscus perfulvus*	Ratón	Residente	
Rodentia	Cricetidae	*Reithrodontomys fulvesens*	Ratón	Residente	
Rodentia	Cricetidae	*Xenomys nelsoni*	Rata arborícola	Residente	
Rodentia	Geomyidae	*Pappogeomys bulleri*	Tuza	Residente	
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus colliaei*	Ardilla de Colima	Endémica	
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus nayaritensis*	Ardilla de Nayarit	Endémica	
Rodentia	Sciuridae	*Notocitellus annulatus*	Ardillón Cola Anillada	Endémico	
Soricomorpha	Soricidae	*Megasorex gigas*	Musaraña	Endémico	A
Soricomorpha	Soricidae	*Cryptotis parva*	Musaraña	Residente	

Con el fin de verificar la masto-fauna que se presenta en el área del SA, se realizaron los mismos tres transectos utilizados para el resto de los grupos faunisticos; la forma del muestreo incluyó técnicas directas (organismos observados en su medio o restos de estos como osamentas) y técnicas indirectas (registro de huellas, excretas, rascaderos, madrigueras, echaderos etc.) donde se recorrieron caminos empedrados, caminos de terracería, arroyos estacionales, vegetación nativa en

general en el área de estudio. Se utilizó como apoyo la guía de Marcelo Aranda, 2012 para la identificación de rastros.

Resultados Mastofauna

A continuación, se presentará la tabla de especies pertenecientes a la Mastofauna observadas en el sistema ambiental resultante de los recorridos en los transectos del SA.

Tabla IV. 32 Listado de mamíferos encontrados para el sistema ambiental

Mamíferos								
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**	**UICN**	**Tipo Registro**	**Núm. de registros**
Carnivora	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	Residente		Lc	Indirecto/Huella	3
Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	Residente		Lc	Indirecto/Huella	2
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache Norteño	Residente		Lc	Indirecto/Huella	1

Como se pudo observar en la tabla anterior en total se registraron 6 ejemplares de mamíferos distribuidos en un total de 3 especies. De los 6 registros mencionados 3 pertenecen al Coati (*Nasua narica*) que cuenta con la mayor abundancia siguiéndole los registros que les corresponden a *mapache (Procyon lotor) con 2 dentro* de las especies con menos registros se encuentran *tlacuache (Didelphis virginianus)* con 1 registro cada uno, la mayoría de los mamíferos suelen encontrarse como ejemplares solitarios o en parejas o grupos pequeños, además de que tienen territorios grandes y presentan un desplazamiento mayor por el terreno.

Figura IV. 33 huella de *Didelphis virginianus* y *Procyon lotor* observado en el SA



Análisis de diversidad

A continuación, se presenta una breve descripción de los índices que se aplicaron para analizar los datos obtenidos de los trabajos de campo para el sistema ambiental y Predio los cuales fueron los siguientes.

Tabla IV. 33 Índices de diversidad utilizados para fauna.

Índice	Descripción	Fórmula
Riqueza específica (S)	**Es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas**	**S=número de especies**
Abundancia (N)	**Es el número de individuos por especies registrada**	**N= número de individuos registrados por especie**
Indices de Shannon-Wienner (H´)	**Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Se clasifica el índice de Shannon (*H*) en malo (<0.9), pobre (0.9-1.9), moderado (1.9-3.0), bueno (3.0-3.8), y alto (>3.8)**	**$H' = - \Sigma\ pi \ln pi$** **Dónde: N max es el número de individuos de la especie más abundante.**
Dominancia de Berger-Parker	**Relaciona la abundancia de la especie más abundante en relación a la abundancia de las demás especies obtenidas en el muestreo. Un incremento en el valor de este índice se interpreta como un aumento en la equidad y una disminución de la dominancia.**	**D= Nmax/N**
Equidad de Pielou	**Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, donde 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).**	**$J' = H'/H'max$** **Donde $H'max = \ln(S)$**

Para iniciar el análisis de datos del ensamble de vertebrados encontrados en el Sistema Ambiental (SA), se realizaron estimaciones de Índice de Riqueza Especifica mediante el cálculo del índice de

diversidad de Menhinick que se basa en la relación del número de especies y el número total de individuos observados, el cual es mayor al aumentar el tamaño de la muestra

El índice propuesto para medir la riqueza de especies de manera independiente al tamaño de la muestra, se basa en la relación entre S (número de especies) y el número total de individuos observados (n).

$$R_2 = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Según los datos obtenidos y como se muestra en la tabla la mayor riqueza específica se encuentra en el grupo de aves del predio, seguido por los mamíferos y la herpetofauna.

Tabla IV. 34. Índice de Menhinick para el SA.

Grupo	Menhinick
Reptiles	1.58
Aves	2.41
Mamíferos	1.22

Se calculó el índice de Shannon (*H*) para evaluar la diversidad de vertebrados dentro del predio. Este índice es un indicador de entropía en una comunidad, es decir, indica el grado de incertidumbre de la identidad de la especie de un individuo seleccionado al azar de una comunidad, lo cual es interpretado como el grado de diversidad. Por ejemplo, una comunidad donde todas las especies tienen la misma abundancia tendrá alta entropía, lo que se traduce como una alta diversidad (Moreno *et al*., 2011).

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

En cuanto al índice de diversidad de Shannon, se ha puesto un esfuerzo considerable en crear clasificaciones que permitan interpretar con mayor facilidad los valores de diversidad de varios índices, por ejemplo, Dolven *et al*., (2013), clasifica el índice de Shannon (*H*) en malo si es **<0.9**, un índice pobre si va de **0.9 a 1.9**, moderado entre **1.9 y 3.0**, bueno de **3.0 a 3.8** y uno alto si es **>3.8**. Sin embargo, el mayor poder explicativo del índice Shannon se da al comparar una misma comunidad en distintos tiempos.

Como se mencionó anteriormente el grupo taxonómico con mayor número de registros (125), fue el de las aves. Mediante la aplicación del índice de Shannon a cada grupo de vertebrados, se obtuvo un H´= 1.19 para aves la cual es la más alta entre los grupos analizados, sin embargo debido a la diferencia entre las abundancias de las distintas especies este nos otorga un índice de diversidad bajo para aves; el segundo grupo es el de la Herpetofauna que cuentan con una diversidad clasificada de moderada con un H´= 0.53 y por último tenemos la Mastofauna que obtuvo una índice de H´= 0.43 siendo la diversidad más baja y clasificada como pobre, representada en el ensamble de total de vertebrados.

Tabla IV. 35 Índice de Shannon para el SA.

Grupo	Diversidad (H`)
Reptiles	0.53
Aves	1.19
Mamíferos	0.43

El índice de Pielou (J´) se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies (Moreno, 2001).

La mayor equitatividad (J´) la presenta el grupo de herpetofauna con un índice de 0.85, sin embargo, la diferencia con los otros grupos es mínima, ya que ambos grupos restantes tienen un índice de 0.84, lo que nos indica que las especies por grupo llegan a ser igualmente abundantes en el predio, esto podría deberse a la heterogeneidad del predio en cuanto a sus tipos de hábitat y a la zona tan pequeña que representa.

Tabla IV. 36 Índice de Pielou para el SA.

Grupo	Pielou (P')
Reptiles	0.76
Aves	0.83
Mamíferos	0.92

Por último, se realizó el cálculo de la Dominancia de Berger – Parker que mide la dominancia de la especie o taxón más abundante, siendo su expresión matemática la siguiente

$$D = N_{max} / N$$

Este índice adquiere valores comprendidos entre 0 y 1 y debido a que mide la dominancia de las especies también nos podría ayudar a inferir la conservación o degradación del hábitat ya que, a mayor degradación, mayor dominancia de alguna especie y menor diversidad. Este índice expresa la importancia proporcional de las especies más abundantes debido a que él, cuanto más se acercan los valores a 1, significa que mayor es la dominancia y menor la diversidad. En los resultados de este índice se arrojó que el grupo con mayor dominancia es el de las aves con un índice de .24 lo que nos indicia un índice de dominancia alto, mientras que el grupo con menor dominancia es el de los mamíferos con un índice de .0.5, sin embargo, incluso los reptiles con un índice de .6 nos muestran una baja dominancia para él SA.

Tabla IV. 37 Índice de Berguer-Parker para el SA.

Grupo	Berguer-Parker
Reptiles	0.6
Aves	0.24
Mamíferos	0.5

Fauna del sitio del proyecto

Herpetofauna

Se buscaron individuos de anfibios y reptiles en todo el posible microhábitat (troncos caídos, vegetación, entre rocas, etc.) con la ayuda de un gancho herpetológico durante dos días. Adicionalmente, se realizaron recorridos de largo variable utilizando el método de búsqueda directa no restringida de las 16:00 a las 18 hrs y de las 21:00 a las 00:00 hrs durante dos días en los mismos tipos de vegetación, siguiendo la línea recta (Transecto) localizada entre cada una de las 17 parcelas delimitadas.

Todos los animales registrados y que se logren capturar u observar se determinarán mediante guía de campo (García y Ceballos, 1994). Así también se tomarán fotografías de los especímenes capturados. El arreglo taxonómico de las especies de anfibios se realizó siguiendo la nomenclatura de Frost (2009).

Para el caso de anfibios, se realizó búsqueda en los cuerpos de agua temporales existentes o en los cauces intermitentes en los sitios de muestreo.

Todos los animales capturados se determinaron mediante guía de campo (García y Ceballos, 1994). Así también se tomaron fotografías de los especímenes capturados. El arreglo taxonómico de las especies de anfibios se realizó siguiendo la nomenclatura de Frost (2009).

Aves

Se identificaron, contaron y registraron todas las especies que se observaron o escucharon dentro del transecto de conteo durante un periodo de 10 minutos (Ralph *et.al.,* 1993). También fueron registradas las especies de aves que fueron detectadas entre un transecto y otro. Para una identificación más precisa de las especies se utilizaron las guías de campo de Howell y Webb (1995) y Peterson y Chalif (1994) y se utilizó la nomenclatura taxonómica propuesta por AOS (American Ornithological Society) en el suplemento del año 2017.

Mamíferos

Se emplearon métodos directos e indirectos para el muestreo de mamíferos. En cuanto a los métodos indirectos se consideró el registro de huellas, excretas, restos de alimentos, etc., de los cuales se determinó a que especies pertenecían en la medida de lo posible. En tanto que a los métodos directos se consideró las observaciones de individuos realizadas en campo y a la captura de animales por medio de trampas o redes.

En el **Plano IV.21** se muestran los transectos realizados dentro del predio para la identificación de las especies.

Plano IV. 21 Transectos dentro del predio



Resultados

Como resultado de los recorridos de campo realizados en la superficie donde se pretende emplazar el proyecto se registraron un total de 22 especies de fauna silvestre de las cuales 4 pertenecen a la Herpetofauna (solo Reptiles), 17 pertenecen a la Avifauna y una de Mamíferos.

Reptiles

Antes del análisis de los resultados presentamos el listado de reptiles encontrados en el predio en donde se emplazará la infraestructura del proyecto.

Tabla IV. 38. Listado de herpetofauna encontrada en área del proyecto

Reptiles								
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**	**UICN**	**Tipo Registro**	**Núm. de registros**
Squamata	**Iguanidae**	***Iguana iguana***	**Iguana verde**	**Residente**	**Pr**	**Lc**	**Directo**	**2**
Squamata	**Phrynosomatidae**	***Urosaurus bicarinatus***	**Cachora**	**Endémica**		**Lc**	**Directo**	**1**
Squamata	**Teiidae**	**Aspidoscelis lineattissima**	**Cuiji de muchas líneas**	**Endémica**	**Pr**	**Lc**	**Directo**	**4**
Squamata	**Typhlopidae**	***Indotyphlops braminus***	**Serpiente ciega**	**Introducida**		**Lc**	**Directo**	**1**

Como se puede observar en la tabla anterior se registraron un total de cuatro especies en 4 registros. El registro más abundante le corresponde a *Aspidoscelis lineattissimus* con 4 registros, *Iguana iguana* con 2 registros, Urosaurus *bicarinatus* e *Indotyphlops braminus* con un registro ca da una.

Figura IV. 34 Serpiente ciega (*Indotyphlops braminus*)



Del listado presentado anteriormente correspondiente a la herpetofauna del proyecto se encontraron dos especies con estatus de protección de acuerdo con la norma **NOM-059- SEMARNAT-2010** siendo el Huico listado *(Aspidoscelis lineattissimus)* e iguana verde *(Iguana iguana)* en categoría de **Pr** (Sujeto a Protección Especial), tres especies endémicas de México y una introducida.

Fichas Técnicas de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Figura IV. 35 Huico de Líneas de Jalisco (*Aspidoscelis lineattissimus)*



Hábitat: Esta especie tiene preferencia por selvas bajas y medianas caducifolias, sin embargo, también puede habitar en matorrales xerófilos y bosques de galería. En sitios abiertos y arenosos depositan sus huevos. Presenta hábitos terrestres y se le puede observar a la orilla de los caminos.

Alimentación: es una especie insectívora de forrajeo activo y tiene una amplia gama de presas sin embargo tiene predilección por isópteros, larvas de coleópteros y lepidópteros.

Conservación: se distribuye en distintos sitios de la reserva de la biosfera de Chamela-Cuixmala, Sierra de Manantlán, Volcán de Colima entre otras por lo que presenta un área importante bajo conservación.

Estatus: Se encuentra sujeta a protección especial PR por la NOM-059-SEMARNAT-2010

Problemática: La principal amenaza para esta especie es la destrucción de los hábitats donde se distribuye: selva baja caducifolia, selva mediana, bosque de galería y matorral xerófilo, de una parte, de la vertiente del Pacífico mexicano, que son dañados por incendios forestales,

deforestación, pastoreo y cambio de suelo a zonas agrícolas, así como el crecimiento de los asentamientos humanos (CONABIO, 2001).

Figura IV. 36. Iguana verde (*Iguana iguana)*



Hábitat: Esta especie habita en selvas tropicales, manglares y en menor grado áreas áridas y semiáridas. Se encuentra casi siempre cerca de esteros y playas o en la rivera de ríos y lagunas, generalmente donde se encuentran troncos o ramas de árboles caídos sobre o cerca del agua. El hábitat varía dependiendo de la edad y la temporada en que se encuentren, los adultos acostumbran estar en sitios arbolados, mientras que los juveniles se encuentran con mayor frecuencia en el suelo cerca de sitios arbustivos o en el pasto cerca del agua (Gadow, 1905, Álvarez del Toro, 1982, Lee, 1996, Villareal y Vogt, 1997). Se encuentra desde el nivel del mar hasta cerca de los 1000 msnm

Alimentación: Principalmente herbívoros**.**

Conservación: Las iguanas están listadas en el Apéndice CITES II (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), lo que significa que su comercio debe de ser limitado y controlado.

Estatus: Se encuentra sujeta a protección especial PR por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Problemática: Disminución de sus poblaciones a causa de la caza sin control y destrucción y fragmentación de su hábitat. En México, los estados en donde se presenta mayor captura son Oaxaca, Guerrero, Campeche y Chiapas, donde sus poblaciones se han reducido drásticamente.

Resultados y Análisis para muestreo de Avifauna

A continuación, se presentará la tabla de especies pertenecientes a la Avifauna observadas o escuchadas en el predio durante la realización de los transectos:

Tabla IV. 39 Listado de avifauna encontrada en el área del proyecto.

Aves								
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM 059**	**UICN**	**Tipo Registro**	**Cant**
Galliformes	**Cracidae**	***Ortalis poliocephala***	**Chachalaca Pálida**	**Endémica**		Lc	Directo	1
Charadriiformes	**Scolopacidae**	***Actitis macularius***	**Playero Alzacolita**	**Residente**		Lc	Directo	1
Pelecaniformes	**Ardeidae**	***Egretta thula***	**Garceta Pies Dorados**	**Residente**		Lc	Directo	1
Pelecaniformes	**Ardeidae**	***Egretta caerulea***	**Garza Azul**	**Residente**		Lc	Directo	1
Pelecaniformes	**Pelecanidae**	***Pelecanus occidentalis***	**Pelícano Café**	**Residente**		Lc	Directo	1
Charadriiformes	**Charadriidae**	**Charadrius semipalmatus**	**Chorlo Semipalmeado**	**Residente**		Lc	Directo	17
Charadriiformes	**Scolopacidae**	***Tringa semipalmata***	**Playero Pihuiuí**	**Residente**		Lc	Directo	1
Suliformes	**Sulidae**	***Phalacrocorax brasilianum***	**Cormorán Neotropical**	**Residente**		Lc	Directo	1
Coraciformes	**Momotidae**	***Momotus mexicanus***	**Momoto Corona Café**	**Cuasiendémica**		Lc	Directo	1
Cuculiformes	**Cuculidae**	***Crotophaga sulcirostris***	**Capulinero Negro**	**Residente**		Lc	Directo	2
Colubiformes	**Columbidae**	***Columbina inca***	**Tórtola Cola Larga**	**Residente**		Lc	Directo	2
Colubiformes	**Columbidae**	***Streptopelia decaocto***	**Paloma de Collar Turca**	**Introducida**		Lc	Directo	2
Passeriformes	**Thraupidae**	***Piranga rubra***	**Piranga Roja**	**Migratorio**		Lc	Directo	2
Piciformes	**Picidae**	***Melanerpes chrysogenys***	**Carpintero Enmascarado**	**Endémica**		Lc	Directo	1
Cuculiformes	**Cuculidae**	***Crotophaga sulcirostris***	**Capulinero Negro**	**Residente**		Lc	Directo	2
Passeriformes	**Tyrannidae**	***Pitangus sulphuratus***	**Luis Bien te Veo**	**Residente**		Lc	Directo	1
Passeriformes	**Icteridae**	***Icterus pustulatus***	**Calandria Dorso Rayado**	**Residente**		Lc	Directo	2

Como se puede observar en la tabla anterior se registraron 39 ejemplares de 17 especies, de las cuales, Chachalaca (*Ortalis policephala)* y Carpintero enmascarado (*Melanerpes chysogenys)* son endémicas, el Momoto corona café *(Momoto mexicanus)* es Cuasiendemica, Piranga roja *(Piranga rubra)* migratoria y una especie introducida la Paloma de collar turca *(Streptopelia decaocto*), no se registraron especie en la **NOM-059-SEMARNAT- 2010**. Todas las especies se encuentran con categoría de menos preocupación **(Lc)** para para la lista roja de las especies amenazadas IUCN.

Figura IV. 37 Ejemplares de avifauna observados en el predio: *Charadrius semipalmatus* (Sup.Izq.), *Tyrannus melancholicus* (Sup.Der), *Momotus mexicanus* (Inf.Izq.), *Tringa semipalmata* (Inf.Der)



Resultados y Análisis para muestreo de Mamíferos

A continuación, se presentará la tabla de especies pertenecientes al grupo de mamíferos observado escuchadas en el predio durante la realización de los transectos:

Tabla IV. 40 Listado de mastofauna encontrada en el área del proyecto.

Mamíferos								
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**Distribución**	**NOM - 059**	**UICN**	**Tipo Registro**	**Núm. de registros**
Didelphimorphia	**Didelphidae**	***Didelphis virginiana***	**Tlacuache Norteño**	**Residente**		**Lc**	**Directo**	**2**

Como se puede observar en la tabla anterior, para el grupo de mamíferos, fue el menos diverso, durante los recorridos en los transectos dentro de predio se registraron dos tlacuaches (*Didelphis virginiana*) juveniles, esta especie es de una amplia distribución y tiene una alta adaptabilidad a las zonas urbanas.

Figura IV. 38 Fotos de Tlacuaches (*Didelphis virginianus*) observados dentro del predio




Análisis de diversidad para el área del proy6ecto

A continuación, se presenta una breve descripción de los índices que se aplicaron para analizar los datos obtenidos de los trabajos de campo dentro del **sitio del proyecto** al igual que el de las especies registradas en el SA.

Para iniciar el análisis de datos del ensamble de vertebrados encontrados en esta área de estudio se realizaron estimaciones de Índice de Riqueza Especifica mediante el cálculo del índice de diversidad de Menhinick que se basa en la relación del número de especies y el número total de individuos observados, el cual es mayor al aumentar el tamaño de la muestra

El índice propuesto para medir la riqueza de especies de manera independiente al tamaño de la muestra, se basa en la relación entre S (número de especies) y el número total de individuos observados (n).

$$R_2 = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Según los datos obtenidos y como se muestra en la tabla la mayor riqueza específica se encuentra en el grupo de aves del predio, seguido por los mamíferos y la herpetofauna.

Tabla IV. 41 Indicie de Menhinick del área del proyecto

Grupo	Menhinick	Parámetro
Reptiles	1.41	**Pobre**
Aves	2.72	**Moderada**
Mamíferos	0.70	**Pobre**

Se calculó el índice de Shannon (*H*) para evaluar la diversidad de vertebrados dentro del predio. Este índice es un indicador de entropía en una comunidad, es decir, indica el grado de

incertidumbre de la identidad de la especie de un individuo seleccionado al azar de una comunidad, lo cual es interpretado como el grado de diversidad. Por ejemplo, una comunidad donde todas las especies tienen la misma abundancia tendrá alta entropía, lo que se traduce como una alta diversidad (Moreno *et al*., 2011).

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

En cuanto al índice de diversidad de Shannon, se ha puesto un esfuerzo considerable en crear clasificaciones que permitan interpretar con mayor facilidad los valores de diversidad de varios índices, por ejemplo, Dolven *et al*., (2013), clasifica el índice de Shannon (*H*) en malo si es **<0.9**, un índice pobre si va de **0.9 a 1.9**, moderado entre **1.9 y 3.0**, bueno de **3.0 a 3.8** y uno alto si es **>3.8**. Sin embargo, el mayor poder explicativo del índice Shannon se da al comparar una misma comunidad en distintos tiempos.

Como se mencionó anteriormente el grupo taxonómico con mayor número de registros (125), fue el de las aves. Mediante la aplicación del índice de Shannon a cada grupo de vertebrados, se obtuvo un H´= 0.52 para aves la cual es la más alta entre los grupos analizados, sin embargo debido a la diferencia entre las abundancias de las distintas especies este nos otorga un índice de diversidad malo para aves; el segundo grupo es el de la Herpetofauna que cuentan con una diversidad clasificada de malo con un H´= 0.3 y por último tenemos la Mastofauna que obtuvo una índice de H´= 0 siendo la diversidad más baja y clasificada como mala, representada en el ensamble de total de vertebrados.

Tabla IV. 42 Indicie de Shannon del área del proyecto

Grupo	Diversidad (H`)	Parámetro
Reptiles	0.52	**Malo**
Aves	0.96	**malo**
Mamíferos	0	**Malo**

El índice de Pielou (J´) se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la

diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies (Moreno, 2001).

La mayor equitatividad (J´) la presenta el grupo de aves con un índice de 0.83, y para el grupo de reptiles es de 0.76, y para el grupo de mamíferos fue 0 al solo presentar una especie, lo que nos dice que la equitatividad en el predio no es la misa, ya que para el grupo de aves es más fácil su desplazamiento dentro y fuera del predio.

Tabla IV. 43 Indicie de Pielou del área del proyecto

Grupo	Pielou (P')	Parámetro
Reptiles	0.76	**Malo**
Aves	0.83	**Pobre**
Mamíferos	0	**Malo**

Por último, se realizó el cálculo de la Dominancia de Berger – Parker que mide la dominancia de la especie o taxón más abundante, siendo su expresión matemática la siguiente

$$D = N_{max} / N$$

Este índice adquiere valores comprendidos entre 0 y 1 y debido a que mide la dominancia de las especies también nos podría ayudar a inferir la conservación o degradación del hábitat ya que, a mayor degradación, mayor dominancia de alguna especie y menor diversidad.

Este índice expresa la importancia proporcional de las especies más abundantes debido a que él, cuanto más se acercan los valores a 1, significa que mayor es la dominancia y menor la diversidad. En los resultados de este índice se arrojó que el grupo con mayor dominancia es el de los mamíferos con un índice de 1, lo que nos dice que es el grupo menos diverso, mientras que el grupo con menor dominancia es el de las aves con un índice de .0.4 siendo el grupo más diverso, para él **Predio.**

Tabla IV. 44 Indicie de Berguer-Parker del área del proyecto

Grupo	Berguer-Parker	Parámetro
Reptiles	0.5	**Malo**
Aves	0.4	**Malo**
Mamíferos	1	**Malo**

Conclusión fauna

La fauna registrada para el **sistema ambiental** fue un total 34 de especies, siendo el grupo de avifauna el que presento mayor número de especies 27 especies, seguido del grupo de herpetofauna con 5 especies, y el grupo con menor número fue el de mastofauna con 3 especies, para el grupo de anfibios no se obtuvieron registros, de estos encontramos que 5 especies se encuentran en categoría NOM-059-SEMARNAT-2010, 7 especies endémicas.

Para la fauna registrada en el **área del proyecto**, obtuvimos un total de 22 especies siendo el grupo de aves el que presento mayor número de especies con un total de 17, en segundo lugar herpetofauna con 4 especies y con menos registros el grupo de mamíferos con una especie, para e grupo de anfibios no se obtuvieron registros, esta tendencia es similar a la de las especies registradas en el Sistema Ambiental, en total se encontraron dos especies en categoría NOM-059- SEMARNAT-2010, 4 especies endémicas, dos especies introducidas y una especie migratoria.

Como resultante de los incides obtenemos que el Sistema ambiental tiene mayor diversidad que el predio, solo en el caso del índice de dominancia **Berger-Parker (D)** es mayor la dominancia de las especies encontradas en el predio que las del sistema ambiental, sin embargo, esto significa una menos diversidad en el predio.

Tabla IV. 45. Comparativa de índices Sistema ambiental contra Área de proyecto

Predio	**Comparación de diversidad (H')**	**Sistema Ambiental**
Aves	<	Aves
Mamíferos	<	Mamíferos
Herpetofauna	<	Herpetofauna
Predio	**Menhinick**	**Sistema Ambiental**
Aves	<	Aves
Mamíferos	<	Mamíferos
Herpetofauna	<	Herpetofauna
Predio	**Pielou (J´)**	**Sistema Ambiental**
Aves	<	Aves
Mamíferos	<	Mamíferos
Herpetofauna	<	Herpetofauna
Predio	**Berger-Parker (D)**	**Sistema Ambiental**
Aves	>	Aves
Mamíferos	>	Mamíferos
Herpetofauna	<	Herpetofauna

Durante las observaciones de campo se pudieron registrar en las inmediaciones del predio donde se pretende emplazar el proyecto "**El Tizate**" ejemplares de *Iguana iguana, Aspidoscelis lineatissima, Quiscalus mexicanus, Streptopelia decaocto, Dedilphis virginiana* así como ejemplares

del género *Tyrannus,* entre otros, esta fauna tiene la particularidad de encontrarse adaptada a las zonas urbanas y suburbanas por lo que son de las especies mejor representadas en el muestreo; por otro lado la vegetación perturbada de selva baja caducifolia sustenta la presencia de ejemplares granívoros e insectívoras adaptados a pastos de sucesión secundaria como el caso de *Crotophaga sulcirostris* y *Tyrannus melancholicus.*

Cabe señalar que el predio donde se desarrollara el proyecto esta en una zona altamente urbanizada, se ubica junto a dos propiedades fincadas, y la entrada principal esta sobre una vialidad transitada, esto influye en la presencia de especies dentro del predio, de allí que en los índices la constante fuera baja para el ensamble de vertebrados.

En las listas de distribución potencial para el SA se indizaron especies como el *Crocodylus acutus*, *Eretmochelys imbricata, Lepidochelys olivácea y Chelonia mydas,* estas son especies están listadas en los anexos normativos para la protección de especies amenazadas de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, aunque el SA se encuentra dentro del área de distribución histórica de dichas especies, el hábitat que se presenta, particularmente en el predio donde se pretende emplazar el proyecto, no cuenta con las características físicas idóneas para sustentar el desarrollo óptimo de las especies. En el caso de las tortugas marinas, las playas son importantes para que ellas realicen la anidación, pero para que puedan llevar acabo el desove las playas deben contar con una extensión de arena considerable sin obstáculos y rocas para poder realizar la remoción de la tierra para la excavación del nido. La playa colindante al predio tiene una barrera rocosa que impide el arribo de las tortugas para la anidación (**Figura IV.39),** además de que la línea de playa tiene una extensión menor a 2 metros de ancho, sin embargo, se tendrá un area de avistamiento en caso se observen tortugas marinas en el area, apsesar de que las condiciones en el predio son nulas.

Figura IV. 39 Rocas en la playa colindante al predio



Plano IV. 22 Anidacion de tortiga marina



IV.4.3 Áreas Naturales Potegidas (ANP) y Regiones Prioritarias

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas de un territorio sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración de los ambientes naturales, salvaguarda de la diversidad genética de especies silvestres, aprovechamiento sustentable de los servicios ecosistémicos y mejora de la calidad de vida en poblaciones a sus alrededores. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 181 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,394,779 hectáreas, estas ANP están divididas en nueve Regiones en el país.

Una vez analizada la ubicación del proyecto que se pretende emplazar y las ANP existentes en el Estado de Nayarit, se puede establecer que el proyecto no se encuentra dentro de alguna ANP. La más próxima al mismo es la denominada como "Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Nayarit" se ubica a 25.19 km y la que le sigue en distancia es el Parque Nacional "Islas Marietas" a una distancia de 18.94 kilómetros y por último "Estero el Salado", y se encuentra a 15.79 kilómetros de distancia y finalmente, se ubica a aproximadamente 0.36km de distancia de la ANP Sierra de Vallejo como puede apreciarse en el **Plano IV.23**.

La Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Nayarit tiene una extensión de 139,010-61-27.63 ha, subcuenca del río Juchipila 11,471-90-2335 ha, subcuencas de los ríos atengo y Tlaltenango 167,344-08-00 ha, subcuenca de los ríos Ameca, Atenguillo, Bolaños y Grande de Santiago 392,115.99 ha. Por lo cual su extensión abarca los estados de Jalisco, Nayarit, Aguascalientes y Zacatecas.

El objetivo de esta ANP es Proteger, manejar y restaurar los ecosistemas presentes en el Área de Protección de Recursos Naturales "Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Río Ameca". Para conservar la cobertura vegetal de la cuenca, así como los suelos y mantener la recarga de los acuíferos que garanticen a largo plazo el abastecimiento de agua para el desarrollo sustentable de la región. Además de esto, también busca proveer la recarga de mantos acuíferos para abastecimiento de centros de población como Puerto Vallarta y Bahía de Banderas, conservación de la biodiversidad, refugio de fauna, conservación de procesos ecológicos, protección de ecosistemas valiosos como el bosque mesófilo de montaña y recreación entre otros.

El Parque Nacional Islas Marietas, son dos islas deshabitadas cercanas a la costa mexicana del Estado de Nayarit. El archipiélago, de origen volcánico, está compuesto por la isla Larga y la isla

Redonda, dicho parque fue declarado como Área Natural Protegida desde el 25 de abril del 2005, está ubicado en Bahía de Banderas, Nayarit. Este sitio hospeda 92 especies de aves entre las que destaca la colonia reproductiva más grande a nivel mundial del Bobo Café, además de proteger diversas especies de flora y fauna terrestre y marina.

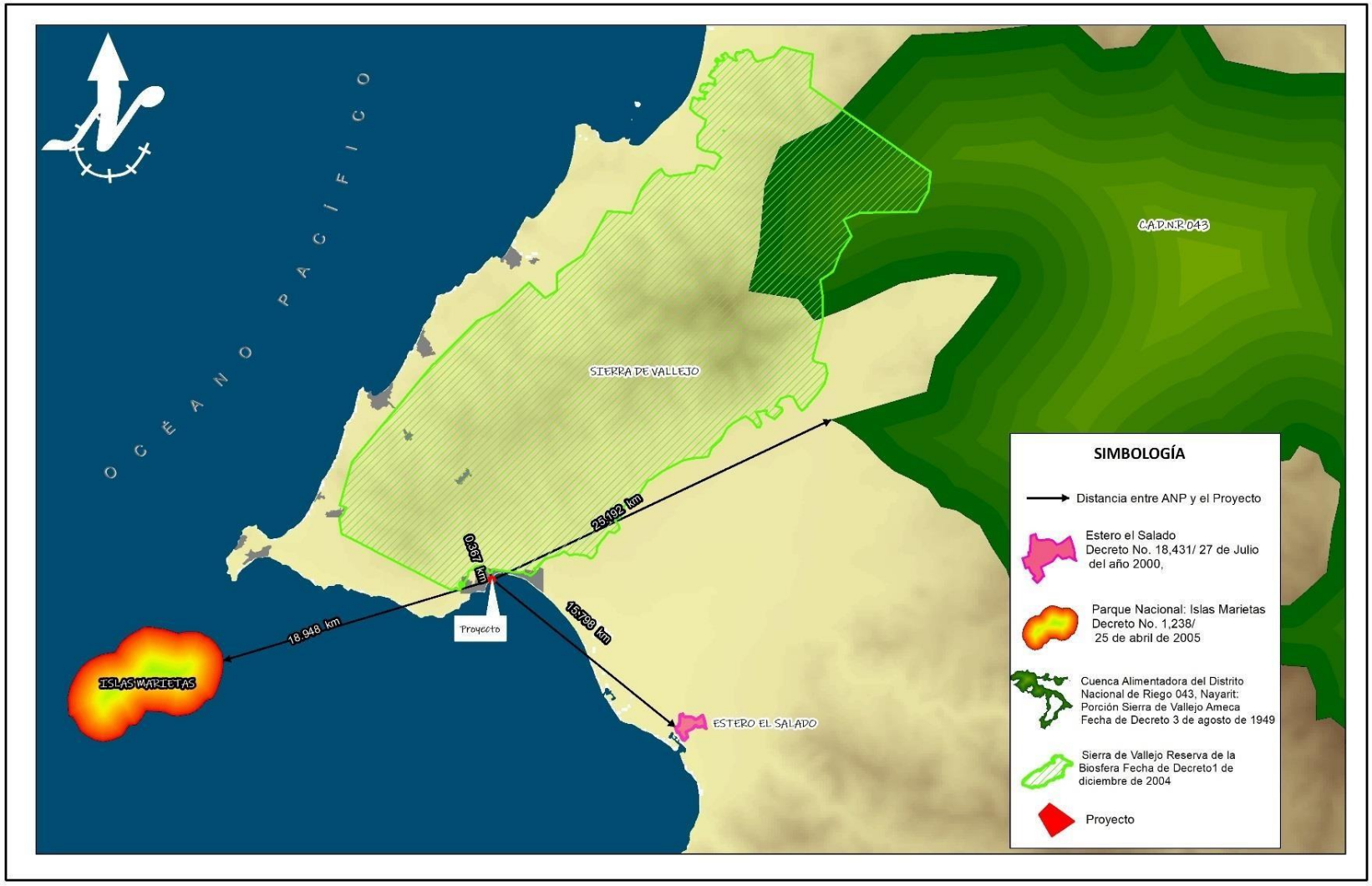
El Estero del Salado abarca una superficie de un poco más de 168 hectáreas, de las cuales aproximadamente 135 corresponden a vegetación de manglar y marismas, este es considerado como un estero urbano debido a que se encuentra rodeado por el crecimiento urbano de la ciudad de Puerto Vallarta.

El objetivo de esta ANP es restaurar, rehabilitar, conservar y proteger el estero "El Salado", el cual contiene una comunidad importante de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces, crustáceos e insectos, así como un remanente de manglar, (con tres de seis especies existentes en México NOM-059-SEMARNAT-2010), así como algunos elementos de selva mediana subcaducifolia, bosque espinoso, vegetación acuática y marisma (pastos halófitos), propios de este tipo de ecosistemas costeros.

Además, busca proteger y manejar de forma adecuada la flora y la fauna que habitan en las aguas del estero, al encontrarse en contacto directo con el mar las aguas del estero son dulces y salinas presenta un hábitat idóneo para más de 200 especie de fauna además de que la calidad el sistema es uno de los mejores ejemplos a nivel regional, por presentar diversos paisajes, en una área relativamente pequeña; al contar con el manglar, marismas y selva mediana subcaducifolia, que no se presenta en otros cuerpos costeros de la bahía, en dimensión y composición.

La Sierra de Vallejo, es una ANP estatal con decreto el 1 de diciembre de 2004 que se ubica a aproximadamente 0.36km de distancia del área del proyecto.

Plano IV. 23 Áreas Naturales Protegidas



Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además se tenga una oportunidad real de conservación.

Se encuentra localizado en los límites de RTP conocida como "Sierra Vallejo-Río Ameca" como puede observarse en el **Plano IV.24**.

Esta región incluye vegetación predominante de selvas medianas que son a su vez las más extensas de la costa del Pacífico. Se encuentra en las entidades de Jalisco y Nayarit, y cuenta con una superficie de 2,813 km2. Estas selvas medianas son del tipo subcaducifolio y caducifolio, en el norte y sur se incluyeron pequeñas porciones de pino-encino. Al noroeste se encuentra la Sierra de Vallejo que conforma la cuenca baja del río Ameca, en su desembocadura en la Bahía de Banderas.

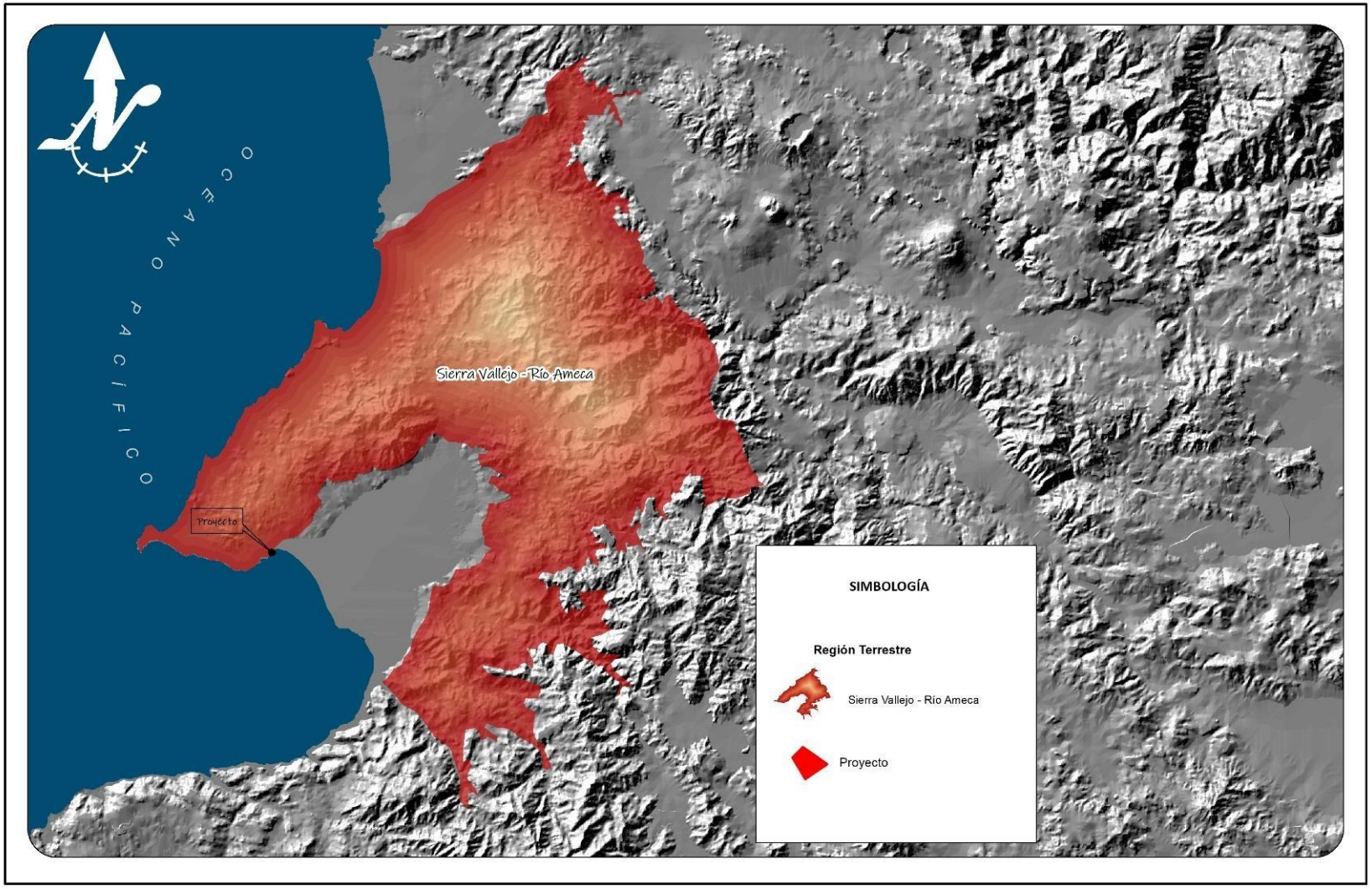
Esta región presenta una gran diversidad de ecosistemas, incluye las selvas medianas y bajas, así como pequeñas áreas de pino-encino. Donde los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, son en su mayoría Selva mediana subcaducifolia, con comunidades vegetales de 15 a 30 m de altura en donde un 50% de las especies conservan las hojas todo el año.

Es una de las regiones tropicales de México. Existe información muy completa sobre inventarios y aspectos funcionales y estructurales del ecosistema. Existen trabajos para el ANP "Sierra Vallejo- Río Ameca", sobre ecología de plantas vasculares, vertebrados, invertebrados.

Entre los principales problemas regionales están el avance de la frontera agrícola, la deforestación para el desarrollo de la ganadería extensiva en toda la región, el desarrollo minero y el tráfico de fauna y flora silvestres.

La Región se considera en general que se mantiene conservada, solo existen porciones de agricultura de temporal rodeando la costa de Bahía de Banderas. El límite de esta región toma la línea de costa al oeste bordeando la Bahía de Banderas; sube al norte hasta la cota de los 800 msnm y continúa por el este hasta cruzar el río Ameca y subir a la cota de los 1 ,800 msnm, baja nuevamente a la curva de los 1 ,000 msnm de donde continúa hasta el rio Cuale, el límite continúa por el cauce de este río hasta la cota de los 200 msnm y sigue por esta cota hasta la Sierra Vallejo, en donde desciende a la línea de costa nuevamente.

Plano IV. 24 Región terrestre prioritaria Sierra Vallejo-Río Ameca



Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

Las regiones marinas prioritarias surgen a partir de la necesidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la planificación, conservación y manejo sustentable de los ambientes marinos en México incluyendo zonas oceánicas, islas, lagunas, costas, arrecifes, manglares, marismas, bahías, caletas, dunas y playas, que considere los sitios de mayor biodiversidad y los de uso actual y potencial en el país y con base en este diagnóstico, proponer una zonación de las áreas costeras y oceánicas del territorio nacional consideradas prioritarias. Con base en esta zonación, consensar las áreas prioritarias por su alta biodiversidad, las áreas de uso de recursos, las áreas con potencial para conservación y las áreas que carecen de información sobre biodiversidad. Conformar así un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de conservación, uso, manejo e investigación.

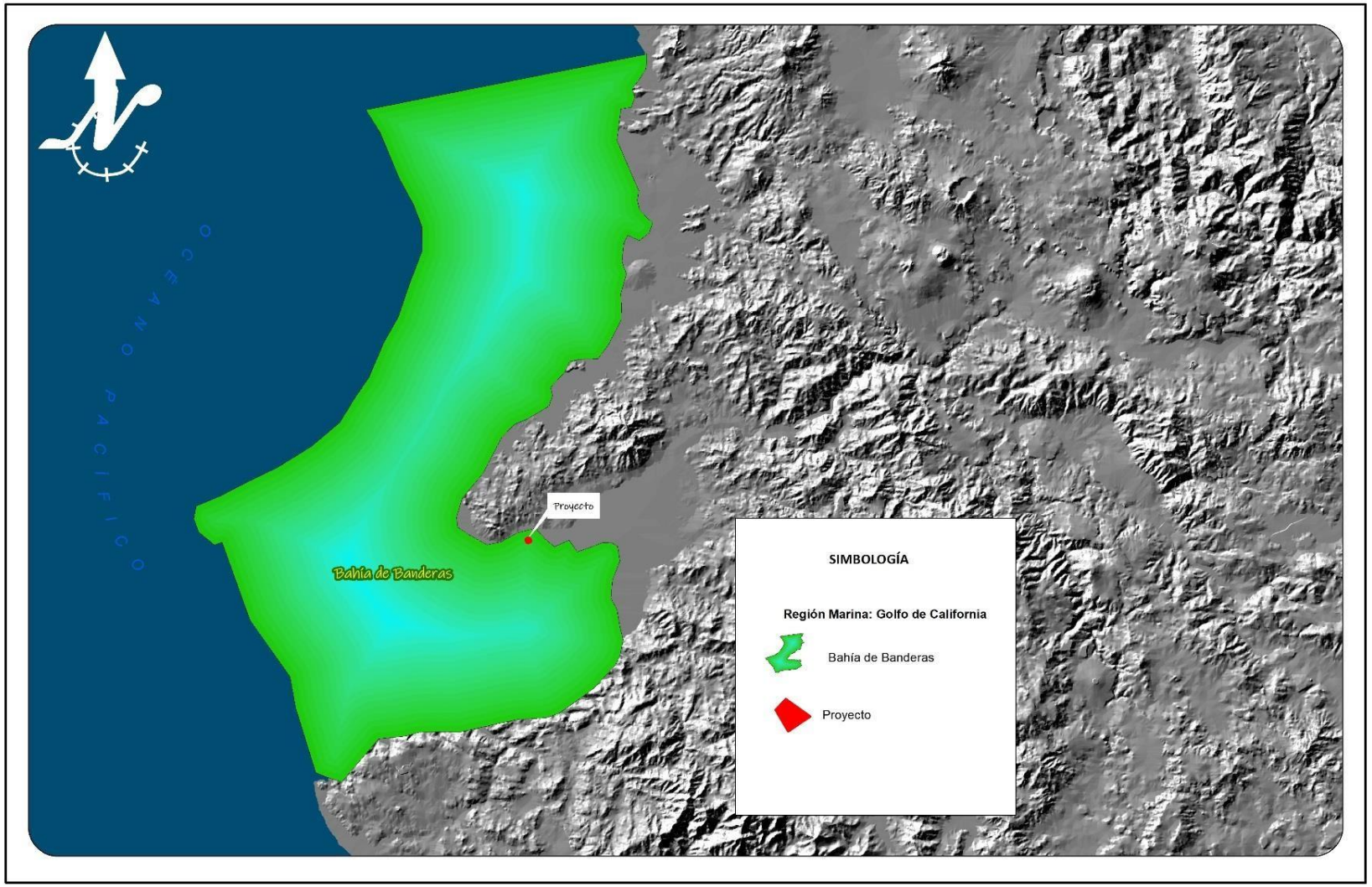
El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en los límites del Región Marina Prioritaria conocida como Bahía de Banderas como se observa en la siguiente figura.

Dentro de la biodiversidad presente en esta Región Marina Prioritaria se encuentran; moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves residentes, aves migratorias, mamíferos marinos, manglares, selva baja-mediana. Endemismo de fanerógamas. Especies indicadoras de selva no alterada (Orbygnia guacayule y Acacia ajiya) y de calidad del hábitat (Toxopneustes roseus). Zona de anidación de tortugas marinas y de reproducción de la ballena jorobada. Ambientes arrecife, acantilado, talud, intermareal, litoral y selva baja sobre acantilados con alta integridad ecológica.

Dentro de las grandes amenazas reales para esta RMP se encuentran la modificación del entorno por la construcción de muelles, atracaderos y perjuicios al ambiente por embarcaciones turísticas, también en tema de contaminación por descargas de aguas residuales, aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados. Por último, el uso de recursos en función de recolección e introducción de especies exóticas.

Debido lo previamente establecido y al tipo de impactos que afectan directamente a dicha región prioritaria, así como a las características del proyecto propuesto, se puede decir que el mismo no representa ningún tipo de implicación alguna para esta RMP ni para ninguna otra.

Plano IV. 25 Región Marina Prioritaria Bahía de Banderas



Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Los rasgos acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Además de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles.

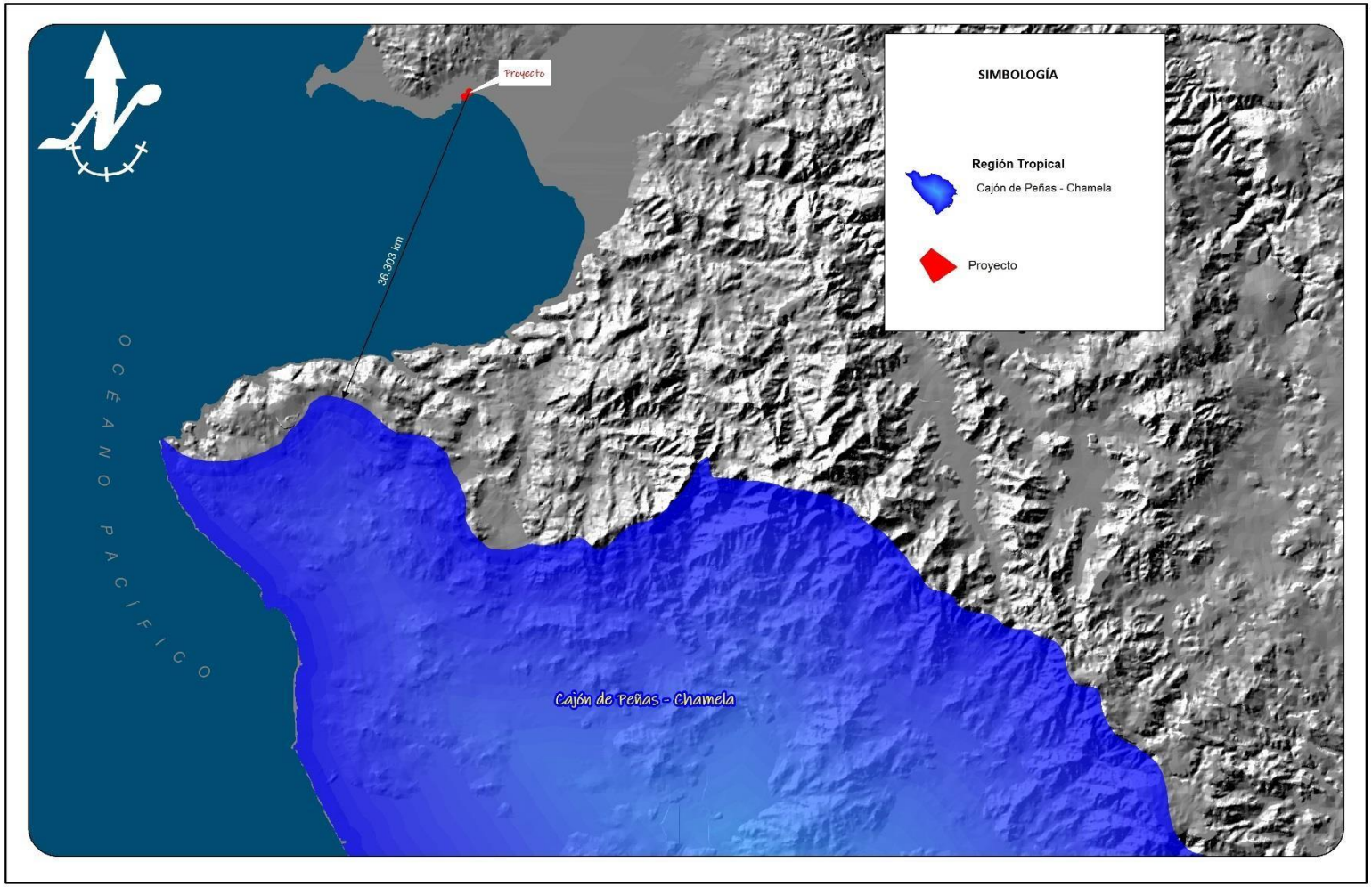
El país cuenta con un total de 110 regiones hidrológicas prioritarias y, el proyecto no se encuentra inmerso en ninguna de ellas, la más cercana se encuentra aproximadamente a 33.30 km al suroeste del proyecto y corresponde a Cajón de Peñas-Chamela; esta RHP cuenta con una extensión de 7,556.48km^2 y presenta diversos tipos de vegetación como manglar, carrizal, pastizal inducido, selva caducifolia, selva mediana subcaducifolia y subperennifolia, bosques de pino- encino, oyamel, así como dunas costeras y vegetación acuática.

Las problemáticas que se presentan en esta región corresponden a:

- Modificación del entorno: en planicies aluviales y junto a los poblados, alta desforestación, construcción de carreteras, cambio de uso de suelo para agricultura y ganadería.
- Contaminación: en el río Tomatlán contaminación por agroquímicos y sedimentos en suspensión. Eutroficación y aportes orgánicos por Typha domingensis y Cerithium sp.
- Uso de recursos: vertebrados de la selva mediana en riesgo. Especies introducidas de tilapia y carpa. Hay cacería ilegal (tortugas, venados, jabalíes, iguanas y armadillos) y tráfico de aves.

Se ha propuesto como medidas de conservación frenar la desforestación intensiva y la alteración de acuíferos y ordenar el desarrollo turístico (usa volúmenes considerables de agua). Preocupa la construcción de carreteras. Falta conocer toda la existencia de acuíferos de la cuenca y la elaboración de inventarios de especies acuáticas de ambientes lóticos. Comprende la reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, la cual está diseñada para proteger las selvas caducifolias del occidente de México.

Plano IV. 26 Región hidrológica prioritaria



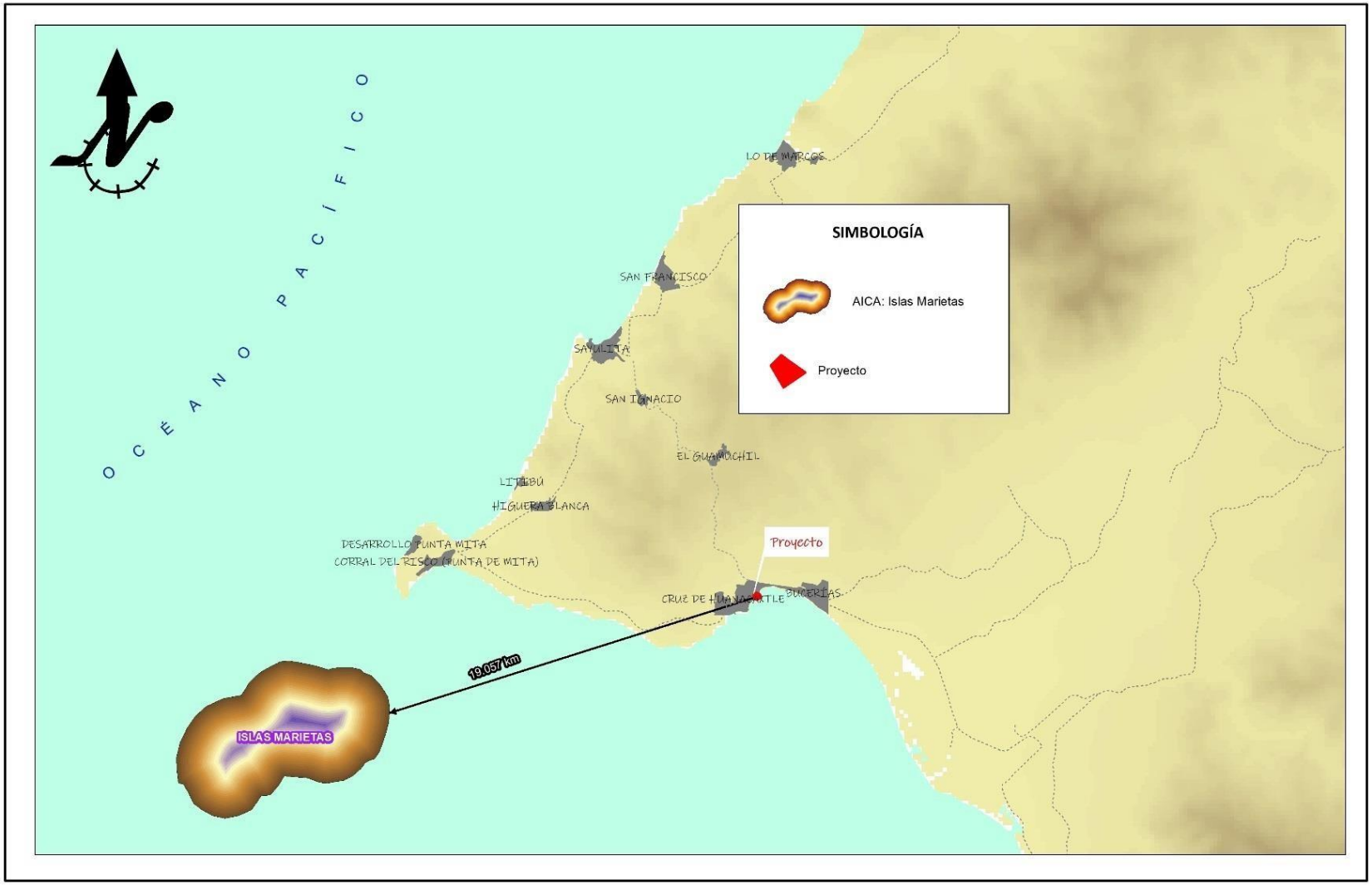
Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Las AICAS surgen con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Actualmente en el país se encuentran 230 AICAS, las cuales son clasificadas dentro las 20 categorías definidas con base a criterios de importancia de las áreas en la conservación de las aves. Los criterios utilizados en la designación de las AICAS publicados en la página electrónica de CONABIO son los siguientes:

1. Sitio en donde se presentan números significativos de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinado numéricamente.
2. El sitio mantiene poblaciones locales con rangos de distribución restringido.
3. El sitio mantiene conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado.
4. Sitios que se caracterizan por presentar congregaciones grandes o individuos.
5. Sitios importantes para la investigación ornitológica.

El área donde se pretende el desarrollo del proyecto no cuenta con ninguna de las características señaladas en los criterios antes mencionados, por lo que dicha área no se encuentra inmersa en alguna AICA como se observa en la siguiente figura; siendo el AICA más próxima la denominada como AICA Islas Marietas; la cual se localiza a poco más de 19 kilómetros al Suroeste del proyecto.

Plano IV. 27 AICA más próxima al área del Proyecto



IV.4.4 Medio socioeconómico

Actualmente se reconoce que el medio físico y social están íntimamente vinculados, de manera que el social se comporta al mismo tiempo como receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones al mismo. En algunos casos pueden ser modificaciones favorables, pero existen otros cuyo carácter es negativo, por lo que es de gran importancia tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto.

1) Demografía

En el estado de Nayarit, se encuentra el municipio de Bahía de Banderas, dicho municipio colinda al norte con el municipio de Compostela, al este y al sur con el estado de Jalisco, al sur y al oeste con el Océano Pacífico.

En la siguiente tabla se muestran los datos de población de acuerdo a los resultados del censo de población y vivienda 2015 del INEGI; dentro del municipio de Bahía de Banderas se cuenta con una población de 150,250 habitantes, lo cual corresponde al 12.7% de la población de Nayarit.

Población Total

En la siguiente tabla se muestra la población total que hay dentro del estado de Nayarit, y la relación de la población total en número y porcentaje en el municipio de Bahía de Banderas, dentro del cual se encuentra el proyecto **"El Tizate**".

Tabla IV. 46 Población total por Estado y Municipio y su relación en porcentaje (2010)

POBLACIÓN TOTAL		
Nayarit	**Bahía de Banderas**	**%**
1,181,050	**150,250**	**12.7%**

A su vez, en la siguiente tabla se muestra la estimación de la población por sexo del estado de Nayarit, así como la estimación de la población por sexo en número y porcentaje del municipio de Bahía de Banderas para el 2015 (IIEG, 2015).

Tabla IV. 47 Población total por sexo, por Estado y Municipio con porcentaje (2015)

POBLACIÓN TOTAL					
Nayarit		**Bahía de Banderas**		**%**	
Hombres	**Mujeres**	**Hombre**	**Mujeres**	**Hombres**	**Mujeres**
586,000	**595,050**	**76,477**	**73,773**	**50.9**	**49.1**

Densidad poblacional

De acuerdo con INEGI, (2016) la relación entre un espacio determinado y el número de personas que lo habitan se llama densidad de población, la cual se obtiene dividiendo el número de personas que viven en un lugar específico entre el número de kilómetros cuadrados que mide ese territorio. La densidad poblacional del Municipio de Bahía de Banderas es de 77.34 habitantes por km² (INEGI, 2010).

2) Factores socioculturales

Tipo y Clase de Vivienda

En este apartado se encuentra el número total de viviendas particulares, así como los servicios de energía eléctrica, agua entubada y drenaje. En el municipio se cuenta con un total de 42, 723 viviendas particulares, con un promedio de 3.5 ocupantes por vivienda. A través de los últimos años ha ido aumentando el número de viviendas que cuentan con los servicios de drenaje, agua entubada, servicio sanitario y energía eléctrica.

Tabla IV. 48 Número total de viviendas y servicios en el municipio de Bahía de Banderas

Viviendas	Porcentaje
Drenaje	**99%**
Con agua entubada	**90.8%**
Servicio sanitario	**98.8%**
Con energía eléctrica	**99.4%**

Nivel de escolaridad

Tabla IV. 49 Nivel de Escolaridad de la población del Municipio de Bahía de Banderas

Nivel de Escolaridad	Porcentaje
Sin escolaridad	**4.8%**
Básica	**57%**
Media superior	**22.7%**
Superior	**15.4%**
No especificado	**0.1%**

Alfabetismo

Tabla IV. 50 Nivel de Alfabetismo en la población del municipio de Bahía de Banderas en personas de 15-24 años y de 25 en adelante

Alfabetismo	
Edad	**Porcentaje**
15-24	**99%**
25 en adelante	**95.5%**

3) Rasgos Económicos

Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de la encuesta intercensal 2015 del INEGI.

Población Económicamente Activa

Tabla IV. 51 Población de 12 años a más económicamente activa en el Municipio de Bahía de Banderas (2015)

Población de 12 años a mas económicamente activa		
Bahía de Banderas		
Porcentaje de PEA	**Hombres**	**Mujeres**
60.1%	**78.8%**	**40.7%**

Sectores de Actividad

Las actividades económicas del estado de Nayarit se encuentran divididas en primarias, secundarias y terciarias, siendo estas últimas en las que se ocupa la mayoría de la población, pues están consideradas las actividades del sector turístico y comercial. El turismo se ha transformado en el motor principal de esta región. Las actividades terciarias del municipio de Tepic y de Bahía de Banderas son las que tienen mayor aporte al PIB del estado de Nayarit.

Comercio

El comercio que se desarrolla en el municipio se da en un gran porcentaje por negocios al menudeo, existiendo un número reducido de mayoristas. Las actividades más representativas del subsector en el Municipio fueron el comercio de productos alimenticios, bebidas y tabaco seguido del comercio de productos agrícolas y alimento para animales.

Turismo

El sector turismo es el motor del crecimiento económico de la Región Costa Sur, en Nayarit. El turismo ha tenido un auge relevante constituyendo en la actualidad la actividad de mayor crecimiento, esto se debe fundamentalmente a que en la Región se localiza el conjunto de playas atractivas, destacando en el municipio de Bahía de Banderas, Las de Jarretaderas, Nuevo Vallarta, Bucerías, Cruz de Huanacaxtle, Destiladeras, Las Estacas, Portoqui, Punta de Mita, Sayulita, San Francisco y Lo de Marcos.

La oferta turística del Municipio de Bahía de Banderas, está orientada fundamentalmente al mercado de más altos ingresos del mercado internacional, pero simultáneamente con proyectos que pueden aprovechar el patrimonio ecológico, social y cultural de la región. Es de señalar que el Municipio de Bahía de Banderas recibe casi toda la afluencia de turistas extranjeros al Estado de Nayarit.

En cuanto a la forma en que llegan los turistas a esta zona, se destaca que más de un 90% lo hace con reserva previa en el caso de los extranjeros y casi un 80% los visitantes nacionales. En relación al medio de transporte utilizado, es el aéreo el que ocupa el primer lugar entre los visitantes extranjeros, mientras que los nacionales tienen mayor frecuencia en automóvil. El aeropuerto de Puerto Vallarta es la puerta de entrada de los visitantes extranjeros y una carretera de cuatro carriles los comunica con centros turísticos de la costa nayarita que termina en la Cruz de Huanacaxtle y que en un futuro deberá continuarse hasta Punta de Mita.

Para el año 2005 la derrama económica del sector turístico fue la siguiente: 470,000 turistas extranjeros que se hospedaron en hoteles gastaron 247 millones de dólares; 250,000 turistas nacionales que se hospedaron en hoteles gastaron 350 millones de pesos; 100,000 turistas que se alojados en condominios gastaron 100 millones de pesos. Un turista extranjero que se hospeda en un cuarto de hotel, durante 7 días, gasta 525 dólares y el turista nacional que se aloja en un hotel durante 2.5 días, gasta $1,400. Por otro lado, una familia que se hospeda en condominio gasta $4,000 por semana. Se trata pues, de una importante derrama que impacta significativamente en la economía no sólo del Municipio sino también del Estado.

El desarrollo del turismo ha impactado, como se señala, favorablemente a la comunidad del Municipio de Bahía de Banderas. Los hoteles y restaurantes aportan el 63% del valor agregado en

la rama de servicios. En el rubro de restaurantes, Bucerías es la población que aloja más del 38% de los establecimientos, aunque en muchos casos se trata de lugares pequeños.

El turismo influye sobre otros aspectos económicos como el comercio y la oferta de empleos. Las actividades turísticas representan una fuerte atracción de mano de obra no calificada, por lo que resultan atractivas para los trabajadores que habitan en zonas rurales y que emigran durante la temporada alta para emplearse en la industria de la construcción, como afanadores, o en las áreas de mantenimiento de los hoteles. Algunos pescadores alternan o complementan sus actividades con recorridos turísticos por la bahía, o pesca deportiva para turistas, o de servicios de restaurantes.

IV.4.5 Paisaje

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio, que considera la estética y la capacidad de percepción del observador. Es un recurso natural con demanda creciente, pero difícilmente renovable (Muñoz-Pedreros, 2004).

El paisaje puede ser un concepto simple y a la vez puede ser confuso, muchas veces polémico, que ha sido objeto de estudio de disciplinas diversas como la economía, la geografía, la psicología, la arquitectura, entre otras (Gros, 2002). Su definición responde al significado más intuitivo: lo que se ve, es decir, una porción de la superficie terrestre que el ojo abarca en un golpe de vista (Brunet, 1993), y lo que el ojo ve es el resultado de la interacción del hombre con el medio que le rodea a lo largo de la historia, por tanto, supone una estratificación de culturas y de diferentes modos de vida que se han dado sobre un mismo territorio. Además, la mirada es subjetiva y la realidad material que se observa se percibirá de manera muy diferente según el observador.

Por su parte, el ministerio de Obras Públicas y Transporte (Abellán *et al.*, 2006) en España, define el paisaje con base a dos enfoques: el estético (es la combinación armoniosa de las formas y los colores del territorio) y el ecológico o geográfico (es conjunto de interacciones entre el relieve, el agua, la vegetación, la fauna y las actividades del hombre en un determinado territorio).

Cualquier actividad humana repercute inmediatamente en el paisaje, por lo que este se identifica como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas. Por lo tanto, para estudiarlo, se deben

investigar sus elementos constituyentes, mediante las diferentes formas de percepción (auditiva, visual, olfativa) (Dunn 1974, MOPT 1993).

Existe una creciente resistencia ciudadana a perder espacios de alto valor paisajístico y recreacional, por el aumento de la "conciencia ambiental" que da mayor valor de los espacios naturales y sus ecosistemas (Muñoz-Pedreros, 2004).

Existen diversas metodologías para el estudio y análisis del paisaje, en las cuales se considera la subjetividad como factor inherente a toda valoración personal del paisaje, donde además se escapa del empleo de técnicas automáticas o no, y se da especial interés a los mecanismos de consideración de los aspectos plásticos (Color, línea, escala, etc.). Otras utilizan técnicas sistemáticas para los procesos de tipificación y valoración, y finalmente, las que combinan ambas metodologías (Subjetivas y sistemáticas) y de esta manera tratan de lograr un acercamiento más efectivo a la realidad del paisaje.

Evaluación del paisaje dentro de la zona del proyecto

La evaluación del paisaje como parte del ambiente encierra la dificultad de encontrar un método objetivo para medirlo. Los especialistas en la materia coinciden en establecer tres componentes importantes para la evaluación del paisaje: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje (Martí & Pérez, 2001).

1) Visibilidad

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno.

A continuación, en las siguientes tablas se describe la visibilidad del paisaje que obtuvo el observador en los diferentes sitios del proyecto. En la **Tabla IV. 52** se detalla la visibilidad desde un punto central dentro del Sitio el cual se encuentra localizado en una zonificación altamente urbanizada.

Tabla IV. 52 Condiciones de visibilidad en el predio del proyecto

Visibilidad	Factor Visual	Predio
Altitud	**Altura de Vegetación**	Dentro del sitio se presentan algunos elementos arbóreos con diferentes alturas, los cuales son principalmente de corta altura, estos van desde los 7-9 m aproximadamente. A su vez se encuentran pastizales inducidos los cuales presentan una altura aproximada de menos de 1 m.
	Densidad de Vegetación	La vegetación arbórea que se encuentra en el predio se distribuye de manera espaciada y muy poco densa en algunas zonas. La vegetación secundaria de la selva baja caducifolia y el pastizal inducido son la vegetación más representativa dentro del predio.
Orientación	**Posición del Observador**	Hacia el noreste del predio, se puede encontrar vegetación de selva baja compuesta por especies como Bursera, Acacia, Ficus y Guamúchil entre otras. También se observan pastizales y el límite predial que colinda con predios aldeaños
		Hacia la parte suroeste del predio se puede observar la zona de la costa, donde se encuentra el litoral, la playa se observa pequeña y con una franja rocosa.
		Hacia el oeste el predio colinda con un arroyo que pasa bajo una plancha de concreto formando un canal, pasando el rio se encuentran localizadas casas pertenecientes a la mancha urbana.
		Hacia el este del predio también se extiende la mancha urbana, colindando así con zonas habitacionales y hoteleras.
Pendiente	**Altitud de observación**	El predio presenta un relieve plano, el cual se encuentra mayormente al nivel del mar.

Figura IV. 40 Canal formado para el paso del arroyo



Figura IV. 41 Visibilidad del paisaje Superior vista al predio, inferior. vista a la línea de costa



2) Calidad paisajística

La calidad del paisaje se determina por las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural. La escala de valores de la calidad del paisaje establecida este caso es la siguiente:

- **Alta Calidad del Paisaje**: Cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales;
- **Calidad Moderada de Paisaje**: Cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplano.

- **Baja Calidad el paisaje**: cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

A continuación, se describe la calidad paisajística del área donde se pretende emplazar el proyecto proyecto, en la **Tabla IV. 53** se detalla la calidad del paisaje para el predio.

Tabla IV. 53 Descripción de la Calidad Paisajística del proyecto

Calidad Paisajística	Factor Visual	Predio
Características Intrínsecas o Calidad Escénica	**Morfología o Topografía**	El predio presenta una topografía no muy variada, con un terreno relativamente plano en función de su pendiente, a los alrededores se observa principalmente un área urbana consolidada o zonas de vegetación de Selva Baja Caducifolia sin pendientes elevadas.
	Vegetación	Presenta un tipo de vegetación correspondiente a vegetación secundaria de selva baja caducifolia, la cual no se considera forestal. Mientras que en el SA se observan distintos tipos de vegetación ya que es unárea más extensa. Dicha vegetación se encuentra en constante modificación gracias a la gran cantidad de urbanización que existe en la zona.
	Cuerpos de Agua	Atraviesa un escurrimiento intermitente a lo largo de la zona oeste del predio. El extremo suroeste del predio colinda con la línea de costa.
	Color	Se pueden observar diferentes combinaciones de color, contrastes entre la vegetación de selva, así como las construcciones que colindan con el predio.
	Fondo escénico	El paisaje de los alrededores potencia la calidad visual del, ya que se puede observar selva baja, vegetación secundaria de selva baja. También se observa la línea de costa la cual presenta poca infraestructura urbana cercana, por lo cual se mantiene en buenas condiciones.
	Rareza	Las condiciones de este sitio no presentan una rareza única, comparada con las demás partes de la región.
	Actividades Humanas	Se puede observar un camino para el paso de automóviles que fuera del predio, un pequeño sendero para cruzar de un extremo a otro.
Calidad Visual	**Diversidad**	El lugar presenta una diversidad visual moderada, con presencia de vegetación variada, fauna moderada, con un clima de semicálido.
	Naturalidad	El sistema ambiental cuenta con áreas que mantienen naturales visuales conservados, sin embargo, el predio donde se pretende emplazar el proyecto se encuentra inmerso en el área urbana que actualmente presenta fragmentación visible.
	Singularidad	No se presentan elementos de características de atractivo

Calidad Paisajística	Factor Visual	Predio
		visual singular.
	Complejidad Topográfica	Los terrenos del sistema ambiental presentan un relieve poco variable, pues mayoritariamente se encuentran en zonas planas, llanuras, litoral.
	Agua	Atraviesa un escurrimiento intermitente a lo largo de la zona este del predio. El extremo sur del predio este colinda con la línea de costa.
	Actividades Humanas	La calidad visual es moderada ya que, si se pueden observar diferentes actividades humanas como un camino para el paso de automóviles, la infraestructura urbana construida en los predios colindantes,
	Degradación	Se puede observar degradación fuera del predio ya que se localiza en un área altamente urbanizada

Figura IV. 42 Evidencia de actividades humanas en el predio y sus colindancias



Figura IV. 43 Características escénicas del sistema ambiental



3) Fragilidad

La fragilidad del paisaje consiste en la capacidad del mismo para absorber los cambios que se producen en este. Los factores que integran la fragilidad paisajística son biofísicos (Suelo, vegetación), morfológicos (Cuenca visual) y la frecuentación humana (Martí-Vargas y Pérez-González, 2001). La evaluación de la fragilidad visual se ha determinado de la siguiente manera:

- Un paisaje tiene mayor fragilidad visual cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada y, por el contrario,

- Un paisaje tiene menor fragilidad visual cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

Tabla IV. 54 Descripción de elementos que definen la Fragilidad del paisaje

Fragilidad del Paisaje	Factor Visual	SA
Biofísicos	**Suelo**	El suelo dentro de la zona está en buenas condiciones, este no presenta señales de erosión, únicamente se altera el área donde se construirá el proyecto.
Morfológicos	**Cuenca Visual**	Cuenca media.
Frecuencia de percepción visual	**Frecuencia humana**	La presencia humana en el SA es alta, pues se encuentran diferentes comunidades, y existe una red de carreteras que atraviesan en diversos puntos el SA

Figura IV. 44 Colindancias del predio del proyecto



Conclusión

Como se puede observar, la calidad paisajística el proyecto **"El Tizate"** se encentra en un área ya urbanizada, con infraestructura en los predios colindantes, una vialidad pavimentada fuera del predio, en general, el predio no presenta singularidades o rarezas, algunos manchones de selva baja caducifolia y otros de vegetación secundaria de selva baja caducifolia, tiene pocos metros de playa rocosa, por lo cual su valor paisajístico tiene un valor **medio.**

IV.5 Diagnostico ambiental

Con base en la información recabada de cada uno de los elementos ambientales descritos en este capítulo y las observaciones realizadas en campo, se llevó a cabo un diagnóstico sobre el medio físico, biótico y socioeconómico del sistema ambiental, para lograr una descripción del escenario ambiental actual y poder analizar los comportamientos de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación en el que se encuentra el área de estudio.

De acuerdo a la Clasificación Climática de Köppen modificada por E. García (1981) para el sistema ambiental en estudio y los predios del proyecto se cuenta con dos tipos de climas, que son semicálido subhúmedo (Aw1) con lluvias en verano y Semicálido subhúmedo (Aw2) con lluvias en verano, siendo este último el que predomina en el predio donde se desarrollará el proyecto.

Tabla IV. 55 Clima

Tipo de clima	Descripción
Aw2	**Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.**
Aw1	**Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación del mes más seco menos de 60mm; lluvias de verano con índice P/P entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal de 5% al 10.2% del total anual.**

El sistema ambiental se encuentra situado en los acuíferos Punta de Mita y Valle de Banderas, se ubican distintos escurrimientos temporales en todo el territorio del SA, de importancia para el proyecto está el arroyo El Tizate que se encuentra encofrado en la superficie del predio. El Sistema Ambiental y área del proyecto se ubican en la subprovincia fisiográfica Sierras de la Costa de Jalisco y Colima. En referencia a las Regiones prioritarias, el proyecto se ubica dentro de la Región marina prioritaria Bahía de Banderas y la Región Terrestre Prioritaria, Sierra Vallejo-Río Ameca. El Sistema Ambiental, cuenta con siete tipos de suelo y el que se encuentra en mayor proporción corresponde al regosol eútrico + Feozem háplico de textura media (36%), seguido de Fluvisol eútricos + Cambisol eútrico de textura media (26%) entre ambos tipos de suelo se conjunta un

62% de la superficie total del Sistema ambiental. Así mismo el SA se encuentra asentado en la Llanura costera con deltas por ello su altitud va de 0 a 250 msnm.

Dentro de este gradiente altitudinal se desarrollan algunas asociaciones vegetales, las cuales se caracterizan principalmente por la presencia de vegetación densa a medianamente densa, así como pocas áreas con vegetación secundaria. De acuerdo a INEGI, en el uso de suelo y vegetación dentro del sistema ambiental se pueden encontrar diferentes tipos de vegetación como pastizal inducido, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, y agricultura de temporal permanente. El predio presenta un nivel de perturbación y los tipos de vegetación que aun sustenta corresponden a vegetación secundaria de selva baja caducifolia y pastizal inducido.

El listado florístico realizado para el sistema ambiental, se identificarón un total de 33 especies repartidas en 20 familias y 31 géneros de las cuales ninguna de las especies presenta alguna categoría de protección por la NOM-059 SEMARNAT-2010. La mayoría de las especies que se registraron presentan una forma de vida arbórea, aunque también existen especies arbustivas y herbáceas. Cabe señalar que las condiciones de conservación se medias dentro del sistema ambiental debido a que se encontraron especies de vegetación secundaría. Así mismo, es importante señalar que dentro del predio la mayoría de las especies que se registraron son de vegetación secundaría y algunos individuos aislados de la selva baja caducifolia; por esa razón se define la vegetación como vegetación secundaria de selva baja caducifolia.

La fauna dentro del Sistema Ambiental cuenta con una gran diversidad, se registraron 4 clases taxonómicas, en 335 especies agrupadas en 91 familias y 264 géneros. En el caso de la diversidad por forma biológica, el grupo más diverso en cuanto a distribución potencial fue el taxón de las Aves ya que se estimó un total de 189 especies, seguido de la clase Mammalia con 74 especies.

En los listados potenciales de herpetofauna se enlistaron especies como C*ocodrylus acutus* y *lLepidochelys olivacea* , ya que el área estudiada se encuentra dentro de la distribución histórica de estas especies, sin embargo es importante aclarar que las condiciones del predio así como de la línea de costa del mismo , no cuentan con las características físicas que permitan la anidación de la tortuga golfina (*lepidochelys olivacea*) y el predio no sustenta manglar o alguna laguna costera que brinde las condiciones para que el cocodrilo lo habite, por tal motivo es importante observar estas aclaraciones.

La fauna se encuentra directamente interrelacionada con la vegetación y determinada por diferentes factores tanto bióticos como abióticos, así como por las actividades antropogénicas. Es importante mencionar que a pesar de que su estado de conservación es bajo, actualmente existen problemáticas ambientales dentro de la zona, las cuales es importante regular, como la generación de residuos, la contaminación y la modificación de su hábitat. El grado de fragmentación que presenta el SA, Área de influencia es alta por la presencia ya de una localidad en su mayoría urbana, la presencia de desarrollos hoteleros, restaurantes, comercio, grandes vialidades y la marina presente en la localidad de La Cruz de Huanacaxtle, son factores importantes de la degradación ambiental existente.

Las condiciones del paisaje dentro del predio se consideran bajas, consiste un predio en franco abandono, que se encuentra asilado dentro de la mancha urbana, no sustenta ningún tipo de construcción. La línea de playa que existe en este predio es de muy baja calidad, ya que presenta alta concentración de rocas.

El sistema ambiental sustenta 5 tipos de uso de suelo actualmente, el predio donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se encuentra ubicado en la Zona urbana que representa el 33% de la superficie del sistema ambiental.

De acuerdo a INEGI, aproximadamente un 24% de la superficie del sistema ambiental presenta uso agropecuario, lo cual es una de las principales actividades económicas del municipio. Por otro lado, también se han generado ingresos económicos a través de algunas actividades de comercio y servicios como el turismo. Debido al rápido aumento en la densidad de poblacional y el crecimiento desmedido de las ciudades, cada día es mayor la necesidad de oportunidades laborales para la población, por lo que la implementación del proyecto El Tizate, brindará empleos temporales y permanentes generando ganancias económicas beneficiando a la localidad con la derrama económica que se genere a través de la construcción y operación del proyecto.

IV.6 Referencias bibliográficas

- **Abellán, M.A., F. A. García-Morote (Coord).** (2006). Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos y Actividades Agroforestales, Ediciones de la Universidad de Castilla. La Mancha 4ta Edición.
- **Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer.** (2002). "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- **Barajas-Morales, J.** (1987). Wood specific gravity in species from two tropical forests in Mexico. *IAWA Bulletin* n.s., Vol. 8 (2).
- **Campo, A. M., & Duval, V. S.** (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihúe Calel (Argentina). *Anales de Geografía*, 25-42.
- **Cardoza-Vázquez, R., L. Cuevas-Flores, J.S. García-Carreón, J.A. Guerrero-Herrera, J.C. Gonzalez-Olarte, H. Hernández-Méndez, M. de L. Lira Quintero, J.L. Nieves Frausto, D. Tejeda Sartorius, C.M. Vázquez Martinez.** (2007). Protección, Restauración y Conservación de suelos Forestales, Guía de Obras y Prácticas. CONAFOR-SEMARNAT, México.
- **Challenger, A., & Soberón, J.** (2008). Los ecosistemas terrestres. En Capital natural de México: Conocimiento actual de la biodiversidad (Vol. I, págs. 87-108). México: CONABIO.
- **Challenger, A.** (2009) *Introducción a los servicios ambientales.* Seminario de Divulgación. -- Servicios Ambientales: Sustento de la vida. SEMARNAT. INE.
- **Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).** (2007). Conservación y restauración: suelos forestales. http://www.conafor.gob.mx/portal2/index.php?option=com_content& task= view&id=62&Itemid=573).
- **CONAGUA.** (2007). Regiones Hidrológicas Administrativas. (Organismos de Cuenca). México DF.
- **CONAGUA.** (2012). Programa Hídrico Regional Visión 2030, Cuencas Centrales del Norte, extraído de: www.conagua.gob.mx.

- **CONAGUA.** (2015). Atlas del agua en México 2015. México.
- **Cottam, G., & J.T Curtis.** (1956). The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology 37:451- 460.
- **Dávila, L., & Rafael, J.** (2010). Consideraciones metodológicas sobre los estudios de comunidades forestales. *Revista Forestal Venezolan*, 77-88.
- **Diario Oficial de la Federación (DOF)**. Ley general de desarrollo forestal sustentable. México. 1-70.
- **Dunn, M.C.** (1974). *Landscape evaluation techniques: an appraisal and review of the literature*. Centre for Urban and Regional Studies, University of Birmingham, Birmingham, United Kingdom. 123 pp.
- **Escalante, T.** (2009). Un ensayo sobre regionalización biogeográfica. *Revista Mexicana de Biodiversidad*(80), 551- 560.
- **Espinosa Organista, D., J. Morrone, J., Aguilar Zúñiga, C., & Llorente Bousquets, J.** (2001). *Hacia una clasificación natural de las provincias biogeográficas mexicanas.* Informe final SNIBCONABIO proyecto No. Q054, Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, México D.F.
- **Espinosa, D., Ocegueda, S**. (2008). El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 33-65
- **Flores Villela, O., & Gerez, P.** (1994). *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo.* Distrito Federal, México: S y G editores.
- **Forman, R.T.T. y Gordon, M.** (1986). *Landscape Ecology*. Wiley, Chichester.
- **García, E.** (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen* (Quinta ed.). D.F. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- **García-Oliva, F., Camou, A., & Maass, J. M.** (2002). El clima de la región central de la costa del pacífico mexicano. En F. A. Noruega, J. H. Vega Rivera, A. N. García Aldrete, & Q. A.

Mauricio, *Historia Natural de Chamela* (págs. 3-11). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- **González-Elizondo, M. S., M. González-Elizondo, J.A. Tena-Flores, L. Ruacho-González, I. Lorena-Enríquez.** (2012). Vegetación de la sierra madre occidental, México: una síntesis. Acta Botánica mexicana 100: 351-403.
- **Gros, C.** (2002). La relación "Paisaje-turismo-desarrollo local": Examen de su significado en publicaciones recientes de divulgación territorial. *Revista de Desarrollo Rural y Cooperativismo Agrario*, 6, 123–133.
- **Hernández-Stefanoni, J. L., Johnson, K. D., Cook, B. D., Dupuy, J. M., Birdsey, R., Peduzzi, A. and Tun-Dzul, F.** (2015), Estimating species richness and biomass of tropical dry forests using LIDAR during leaf-on and leaf-off canopy conditions. *Applied Vegetation Science*, 18: 724–732.
- **INEGI.** (1981*). Síntesis Geográfica de Colima*. México, D.F.
- **INEGI.** (2000). XII Censo General de Población y Vivienda. Tabulados Básicos en página web www.inegi.gob.mx.
- **INEGI.** (1998). Diccionario de datos edafológicos Escala 1: 250,000. México.
- **INEGI** (2000) Síntesis de información geográfica del estado de Nayarit.
- **INEGI.** (2000b). Diccionario de datos climáticos (Vectorial). México.
- **INEGI.** (2004). Guías para la interpretación de Cartografía Edafología. México.
- **INEGI.** (2005). II Conteo de Población y Vivienda. Tabulados Básicos en página web www.inegi.gob.mx.
- **INEGI**. (2005). *Guía para la interpretación de la cartografía uso del suelo y vegetación.* México: Intituto Nacional de Estadística, Geografía e Informatica.
- **INEGI.** (2009a). Guía para la Interpretación de la Cartografía Uso del Suelo y Vegetación. México.
- **INEGI.** (2009). Diccionario de datos Edafológicos Escala 1: 250,000. México.
- **INEGI-INE-CONAGUA.** (2007). Mapa de las cuencas hidrográficas de México.
- **IPCC.** (1996). Revised 1996 IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories (3 volumes). Intergovernmental panel on climate change.

- **IPCC. (**2001). *Climate Change 2001: Mitigation Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the IPCC*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- **Jáuregui, E.** (1987). *Vulnerabilidad de la costa NW de México a los ciclones tropicales del Pacífico Nororiental. Memorias de la meteorología un modelo de cooperación internacional*, SARH, México, 9-18.
- **Linares Canto, R**. (2012). Análisis geomorfológico de la DAO usando GIS. Ingeniero. Universidad Nacional Autónoma de México.
- **Lugo-Hubp, J.** (1990). El relieve de la república mexicana. Universidad Autónoma de México, Instituto de Geología. Vol. 9, núm. 1. 82-111.
- **Magurran, A.E.** (2004). Measuring Biological Diversity. Blackwell Publishing, 256
- **Martí - Vargas, J. R. y Pérez González, L.** (2001). Estudio de la fragilidad del paisaje como una herramienta para el análisis de la ordenación ambiental del territorio. En: Actas del III Congreso Internacional de Ordenación del Territorio, España.
- **Matus-Silva, O. D.** (2007). *Elaboración participativa de una metodología para la identificación de zonas potenciales de recarga hídrica en subcuencas hidrográficas, aplicada a la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua*. Tesis de grado. Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación. Turrialba, Costa Rica.
- **Mayer, E., s.a.,** Recursos naturales, medio ambiente, tecnología y desarrollo, Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), Perú.
- **Miles, P. & Smith, B**. (2010). *Specific gravity and other propierties of wood and bark for 156 tree species found in North America*. Res. Note NRS-38. Newtown Square, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station. 35 p.
- **Miranda, F., & Hernández X., E.** (1963). *Los tipos de vegetación de México y su clasificación.* Sociedad Botanica de México.
- **Mostacedo, B., & Fredericksen, T. S.** (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecoloía vegetal.* Santa Cruz de la Sierra, bolivia: BOLFOR.
- **MOPT.** (1993). Guía Metodológica para el estudio del Medio Físico y la Planificación. Ministerio de Obras Públicas y Transporte, series monográficas, Madrid. 809 pp.

- **Mosiño, A. P. y E. García** (1974), "The climate of Mexico. World survey of climatology", in Bryson, R. A. and F. K. Hare (eds.), vol. II, *Climates of North America,* London: Elsevier, pp. 345–404.
- **Mosiño, A.P.** (1964). Tiempo superficial y configuraciones del flujo aéreo superior de México. *Geofísica Internacional* 4:117-168.
- **Mostacedo, B., & S. Fredericksen, T.** (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal.* Santa Cruz, Bolivia: El País.
- **Muñoz-Pedreros, A.** (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista chilena de historia natural*, *77*(1), 139-156.
- **Navar, J.** (2011). Plasticity of biomass component allocation patterns in semiarid tamaulipan thornscrub and dry temperate pine species of northeastern Mexico. *Polibotánica*, (31), 121-141.
- **Navar, J.** (2014). Pan tropical biomass equations for Mexico's dry forests. *Agronomía Colombiana*. 32(3), 367-367.
- **Ortiz S., C., D. Pájaro H. y V. Ordaz C.** (1990*). Manual para la cartografía de las clases de tierras campesinas*. Centro de Edafología. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Edo. de Méx., México. 62 p.
- **Pérez Olvera, C. d., Dávalos Sotelo, R., & Guerrero Cuacuil, E.** (2000). Aprovechamiento de la madera de encino en México. *Madera y Bosques, 6*(1), 3-13.
- **Rzedowski, J.** (1978). Vegetación de México. Limusa. México.
- **Rzedowski, J.** (1992). Diversidad del universo vegetal de México: perspectivas de un conocimiento sólido. En: Sarukhán, J. y R. Dirzo (comps.). *México ante los retos de la biodiversida*d. Conabio. México
- **Sarukán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J., Dirzo, R., Llorente-Bousquets, J. & de la Maza, J.** (2009). *Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evalución y perspectivas de sustentabilidad.* México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

- **Schosinky, N.** (2006). Cálculo de la recarga potencial de acuíferos mediana un balance hídrico de suelos. *Revista Geológica de América Central*. 24-25: 13-30. Costa Rica.
- **Soil Survey Staff.** (1998). *Soil taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys.* Second edition. United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Washington, DC. USA. 326 p.
- **Thomas, S.C. & Martin, A.R.** (2012). Carbon Content of Tree Tissues: A Synthesis. **Forests. 3**, 332-352.
- **Villaseñor, J. L.** (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexic. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 559-902.
- **Zepeda C. & Velázquez E**. (1999). El bosque tropical caducifolio de la vertiente sur de la sierra de Nanchititla, *Estado de México: la composición y la afinidad geográfica de su flora*. Acta Botánica Mexicana 46: 29- 55.
- **Zepeda Gomez, C., & Velazquez Montes, E.** (1999). El bosque tropical caducifolio de la vertiente sur de la sierra de Nanchititlan, Estado de México: La composición y la afinidad geográfica de su flora. *Acta Botanica Mexicana*, 29-55

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 2
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 3
V.1.1 Indicadores de Impacto 7
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 9
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación 17
V.1.3.1 Criterios 19
V.1.3.2 Identificación y descripción de los impactos 23
V.1.3.3 Evaluación de los impactos 41
V.2 Resultados 48
V.3 Conclusiones 51
Referencias bibliográficas 52

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

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, en el Capítulo I, Articulo 3o, Fracción XX, se define al Impacto Ambiental como:

"La modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza".

A su vez, en el reglamento de dicha Ley (Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, en su Capítulo I, Articulo 3º, Fracciones VII, VIII, IX y X, se encuentran las siguientes definiciones de los tipos de impactos ambientales reconocidos en la legislación mexicana:

Impacto ambiental acumulativo*: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.*

Impacto ambiental sinérgico*: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.*

Impacto ambiental significativo o relevante*: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones de los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.*

Impacto ambiental residual*: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.*

La evaluación de impacto ambiental es una herramienta preventiva mediante la cual se evalúan los impactos negativos y positivos que las políticas, planes, programas y proyectos generan sobre el medio ambiente, y se proponen las medidas para ajustarlos a niveles de aceptabilidad (Espinoza, 2001). Esto se lleva a cabo para conocer la magnitud e importancia de dichos impactos sobre el medio físico, biótico y social, con el fin de buscar alternativas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos.

El análisis y evaluación de los impactos ambientales debe basarse en cuatro ejes:

1. Identificación de la relación causa-efecto entre el proyecto y los factores ambientales
2. Predicción de los efectos en las distintas etapas del proyecto
3. Descripción de la magnitud de los efectos en las distintas etapas del proyecto
4. Prevención y/o mitigación de los efectos

En este capítulo se desarrollan los primeros tres ejes a través de la metodología descrita en el apartado subsecuente; el cuarto eje es el objetivo mayor de la evaluación de impactos ambientales: evitar los impactos y/o disminuir su magnitud y efectos, y que es el resultado operativo de los tres ejes anteriores. Este cuarto eje se desarrolla en el Capítulo VI: *Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales* de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Cada proyecto, obra o actividad ocasionará sobre el entorno en el que se ubique una perturbación. El impacto ambiental de un proyecto es la diferencia que existe entre la situación futura modificada como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación futura del medio como habría evolucionado sin la existencia del proyecto. La evaluación de impactos ambientales se lleva a cabo para conocer la magnitud e importancia de dichos impactos sobre el medio físico, biótico y social con el fin de buscar alternativas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos.

Para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos potenciales por el desarrollo del proyecto “El Tizate”, se realizó un análisis dividido en dos etapas. En la primera, se elaboró una matriz de simple interacción causa-efecto, un método cualitativo que permite apreciar de manera

gráfica la relación que tendrá cada actividad con cada uno de los componentes ambientales. Los impactos identificados como adversos potenciales o benéficos, fueron posteriormente descritos de manera puntual. En la segunda, se evaluaron los impactos ambientales a través de matrices de Leopold, donde de manera general, se busca relacionar las acciones o actividades con componentes ambientales, atribuyéndoles valores numéricos con la finalidad de disminuir el grado de subjetividad del análisis.

Procedimiento para elaborar una matriz de simple interacción

La matriz simple de interacción (proyecto-ambiente) consiste en la elaboración de una matriz en donde las actividades a realizarse para el desarrollo del proyecto se colocan en el eje vertical (columnas), y en el eje horizontal (filas) se ubican los elementos ambientales que se encontraron presentes en el área en que se incidirá el proyecto y sus actividades. En cada celda de interacción entre elemento ambiental y actividad del proyecto se coloca ya sea la letra "A", "B" u "O". Se colocará la letra "A" si se considera que la interacción entre el elemento y la acción generará un impacto adverso potencial al sistema ambiental, la letra" B" si se considera que la acción será benéfica y "O" si se considera que no existe efecto algún o por la interacción. Finalmente se analizan los resultados obtenidos en la matriz, se descartan las interacciones nulas y se procede mediante una metodología de selección a caracterizar y evaluar las interacciones identificadas.

Para realizar esta predicción es importante delimitar espacial y temporalmente cada impacto ambiental, lo cual representa una tarea compleja debido a que cada impacto se propaga en el tiempo y el espacio, interactuando con diversos elementos interrelacionados en diferentes grados. Por otro lado, la metodología, instrumentación e información para definir la respuesta de los ecosistemas a las actividades antrópicas presentan deficiencias, ya que los engloban diversos factores ambientales y sociales que generan condiciones difíciles de predecir.

Los impactos ambientales presentan una gran gama de efectos, es por ello que, para su predicción y cálculo, se utilizan diversos métodos como los experimentales, matemáticos, cartográficos, entre otros. De acuerdo a Beanlands y Duinker (1983) el modo de indagación de la magnitud y el efecto de los impactos ambientales presenta un modo de cognición que va desde lo analítico hasta lo intuitivo. Entre más analítico sea el método, la certeza es mayor y se reduce el conflicto; de igual manera la variable puede ser manipulada activamente con resultados matemáticamente

aceptables, por lo que el resultado presenta una realidad inflexible para la toma de decisiones. A través de esta variedad de metodologías se procede a caracterizar los impactos ambientales prediciendo su efecto, con el objetivo de establecer la magnitud del indicador de impacto ambiental.

Por medio de la matriz de simple interacción, se efectuó una identificación basada en la estructura de los factores ambientales con las actividades del proyecto descritas en el Capítulo II y los posibles impactos que se puedan generar a partir de estas. Este análisis permitió identificar las interacciones benéficas, adversas o nulas entre Proyecto- Ambiente, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla V. 1 Representación de los impactos adversos y benéficos en la matriz de simple interacción

A	Impacto adverso
B	Impacto benéfico

Como resultado de la avaluación de los impactos utilizando la matriz de simple interacción, se identificaron un total de 52 interacciones potencialmente adversas y 20 benéficas entre los factores ambientales y las etapas del proyecto. Si bien, a través de la matriz de simple interacción es posible visualizar el orden de los efectos (i.e. positivos o negativos), esta no muestra el impacto certero, así como los posibles efectos ni su magnitud. Es por ello que, con base en la matriz de simple interacción, se procedió a realizar un análisis y descripción de los posibles impactos de cada actividad, lo cual sirvió para construir la matriz de evaluación de impactos ambientales. La matriz de simple interacción de impactos se muestra en la siguiente tabla.

Tabla V. 2 Matriz de simple interacción entre los factores ambientales (filas) y las actividades del proyecto (columnas).

Proyecto: El Tizate	Preparación													Construcción								Operación						
Factores ambientales	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7
	Inversión económica	Contratación de personal de la región	Plática de asesoramiento al personal en materia ambiental	Instalación de obras provisionales	Trazo y delimitación de área de despalme	Recorrido de cuadrilla de vigilancia	Rescate y reubicación de fauna	Desmonte	Despalme	Manejo de residuos vegetales	Cortes y excavaciones	Rellenos y nivelación del terreno	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	Transporte de equipo y material	Cimentación	Instalación de redes generales de servicios	Construcción de infraestructura	Acabados	Instalación de áreas verdes	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos	Desinstalación de obras provisionales y limpieza general de la obra	Contratación de personal de la región	Operación de edificios	Mantenimiento general del proyecto	Mantenimiento de áreas verdes	Consumo de agua	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos	Limpieza de la playa y canal pluvial
Aire				A				A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A		A				A	
Hidrología				A				A	A		A	A	A		A				B	A			A			A	A	B
Suelo								A	A	B	A	A	A		A				B	A			A		B		A	B
Flora								A																	B			
Fauna							B	A					A							A							A	
Paisaje terrestre				A				A	A		A	A	A		A	A	A		B	A	B		A	B	B		A	B
Socioeconómico	B	B	B																			B	B	B				

V.1.1 Indicadores de Impacto

Un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí que funcionan como un todo. Las relaciones entre estos elementos generan propiedades emergentes que no pueden ser explicadas mediante unidades aisladas o a través la suma de sus componentes. Así, los sistemas ambientales están compuestos por elementos bióticos y abióticos que brindan características particulares a cada uno de ellos.

A pesar de la complejidad que representa la caracterización de los sistemas ambientales debido a la gran cantidad de elementos que los componen, la literatura reconoce la existencia de algunos atributos que fungen como indicadores del sistema ambiental (Garmendia *et al.,* 2005). La principal característica funcional de un indicador ambiental es la de cuantificar y simplificar información que promueva el entendimiento de los problemas ambientales, tanto para los tomadores de decisiones, como para el público. Se recomienda que los indicadores sean prácticos y realistas, debido a que es necesario que cumplan con el objetivo de brindar información representativa acerca de la dirección de un efecto o cambio.

En la siguiente tabla se puede observar una lista de referencia de los factores y los indicadores ambientales de impacto.

Tabla V. 3 Indicadores de impacto

+	**Indicador de impacto positivo**
-	**Indicador de impacto negativo**

Tabla V. 4 Factores ambientales y los posibles indicadores aplicables al proyecto

Sistemas ambientales	Subsistemas ambientales	Factores ambientales	Indicador PRIMARIO de impacto ambiental	Indicador SECUNDARIO de impacto ambiental
Medio Físico	Medio Abiótico	Aire	Aumento de los niveles de ruido	Afectación a salud de personal
				Afectación a individuos faunísticos por estrés
			Emisiones de gases	Contribución a lluvia ácida
				Contribución al cambio climático
				Malos olores
			Levantamiento de polvos	Partículas suspendidas en el ambiente
		Hidrología	Disminución de la captación de agua	Disminución de la tasa de infiltración
			Presencia de residuos sólidos urbanos	Contaminación de cuerpos de agua
			Derrame de residuos de maquinaria	Contaminación de cuerpos de agua por hidrocarburos
			Consumo de agua	Menor disponibilidad
		Edafología	Presencia de residuos sólidos urbanos	Contaminación del suelo
			Derrame de residuos de maquinaria	Contaminación del suelo por hidrocarburos
			Conservación del suelo	
			Compactación de suelo	Aumento de la tasa de erosión
				Pérdida de capacidad de regeneración natural
	Medio biótico	Flora	Pérdida de individuos	Disminución de la riqueza vegetal
			Pérdida de cobertura	Fragmentación del hábitat
			Conservación de flora	Conservación de cobertura vegetal
		Fauna	Pérdida de hábitat	
			Mortandad de fauna	Pérdida de individuos
			Afectación por estrés	Ahuyentamiento de fauna
	Medio Perceptual	Paisaje terrestre	Pérdida de naturalidad del paisaje por residuos y actividades humanas	
Medio Sociocultural y Económico	Económico	Economía	Adquisición de insumos	
			Generación de empleos	
	Social	Educación	Promoción del conocimiento y concientización ambiental	
		Recreación	Generación de áreas de esparcimiento	

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En la siguiente tabla se muestran las actividades a realizar en las tres etapas del proyecto. La primera etapa es de “Preparación” (P), la segunda “Construcción” (C) y la tercera “Operación y mantenimiento” (O).

Tabla V. 5 Actividades a realizar en las diferentes etapas del proyecto

CLAVE	ACTIVIDAD
P1	Inversión económica
P2	Contratación de personal de la región
P3	Plática de asesoramiento al personal en materia ambiental
P4	Instalación de obras provisionales
P5	Trazo y delimitación del área de desmonte y despalme
P6	Recorridos de cuadrilla de vigilancia
P7	Rescate y reubicación de fauna
P8	Desmonte
P9	Despalme
P10	Manejo de residuos vegetales
P11	Cortes y excavaciones
P12	Rellenos y nivelación del terreno
P13	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos
C1	Transporte de equipo y material
C2	Cimentación
C3	Instalación de redes generales de servicios
C4	Construcción de infraestructura
C5	Acabados
C6	Instalación de áreas verdes
C7	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos
C8	Desinstalación de obras provisionales y limpieza general de la obra
O1	Contratación de personal de la región
O2	Operación de edificios
O3	Mantenimiento general del proyecto
O4	Mantenimiento de áreas verdes
O5	Consumo de agua
O6	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos
O7	Limpieza de la playa y canal pluvial

A continuación, se describen los indicadores de impacto ambiental seleccionados para cada factor ambiental, definiendo cada una de ellos, las variables que los afectan y su importancia dentro del sistema ambiental.

Aire

Calidad: Los gases emitidos por un motor de combustión interna son principalmente de dos tipos: inofensivos y contaminantes. Dentro de los gases inofensivos, podemos encontrar el Nitrógeno, el Oxígeno, el Hidrógeno y el Vapor de Agua, mientras que los gases contaminantes están formados fundamentalmente por el Monóxido de Carbono, Hidrocarburos, Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Óxidos de Azufre (SOx). Existe además de estos un gas considerado como inofensivo que es el Dióxido de Carbono, sin embargo, de acuerdo a los estudios recientes, este es uno de los principales causantes del calentamiento global por lo que se considerará como gas contaminante en este apartado. A continuación, se describen los efectos nocivos (impactos) que puede generar cada uno de estos gases en el medio ambiente:

- **Monóxido de Carbono:** este gas es considerado como uno de los mayores contaminantes de la atmósfera terrestre. Sus principales fuentes productoras son los medios de transporte a base de motores que utilizan gasolina o diésel como combustible cuando no se realiza la combustión completa por falta de oxígeno. En concentraciones altas y tiempos largos de exposición puede provocar en la sangre la transformación irreversible de la hemoglobina a carboxihemoglobina, que es incapaz de cumplir con las funciones específicas de esta molécula y puede causar la muerte.
- **Dióxido de Carbono:** sin duda, este gas es el principal contribuyente del fenómeno conocido como calentamiento global. La FEICCB (asegura que este gas representa el 64% de la totalidad de las emisiones causantes del efecto invernadero, que como se sabe podría tener efectos catastróficos en el medio ambiente actual).

Si bien es claro que los humos generados por los vehículos de combustión interna pueden llegar a tener un efecto negativo sobre el medio ambiente, en la actualidad no existen (o no es factible su contratación) vehículos automotores que no generen emisiones.

- **Hidrocarburos:** dependiendo de la estructura molecular, estos gases presentan diferentes efectos nocivos. El benceno, por ejemplo, es venenoso y la exposición a este gas provoca irritaciones de piel, ojos y conductos respiratorios de muchos de los seres vivos. En humanos, grandes cantidades de este gas puede causar depresiones, dolores de cabeza y cáncer. Existen otros hidrocarburos como los aldehídos y los fenoles que también tienen efectos nocivos para la salud.

- **Óxidos de Nitrógeno:** este grupo de gases (NO y NO_2) se ha demostrado son un irritante para la mucosa, sin embargo, en combinación con hidrocarburos contenidos en el smog produce Ácidos Nitrosos, que posteriormente caen sobre la tierra en forma de lluvia ácida. Pacheco (2002) publicó que los efectos de las lluvias ácidas pueden afectar al medio ambiente de la siguiente forma:

1.- Efectos en la salud: La lluvia ácida al caer en la superficie terrestre libera partículas pequeñas cuyos efectos son perjudiciales para la salud humana, cuando estas partículas ingresan a los pulmones estos pueden causar enfermedades respiratorias tales como el asma o la bronquitis crónica, neumonía, dificultando de esta manera que la gente pueda respirar sin ningún tipo de contratiempo, por otra estas pueden derivar a afecciones cardiovasculares

2.- Efectos sobre la calidad del Agua: la lluvia ácida ha hecho que muchos lagos y arroyos en la región noreste de los Estados Unidos y en otros lugares tengan niveles de pH mucho más bajos. Este aumento de la acidez y de los niveles de aluminio puede ser mortal para la vida acuática silvestre, incluido el fitoplancton, las efímeras, las truchas arco iris, las alubinas de boca chica, las ranas, las salamandras manchadas, los cangrejos de río, y si la acidez aumenta, más especies de plantas y animales declinan o desaparecen y la relación presa-depredador de la red de alimentación se verá afectada (Pacheco, M. 2002). Actualmente más de 18,000 lagos están acidificados lo que está provocando grandes daños sobre la vida acuática así como la pérdida de sus poblaciones piscícolas.

Generación de polvos

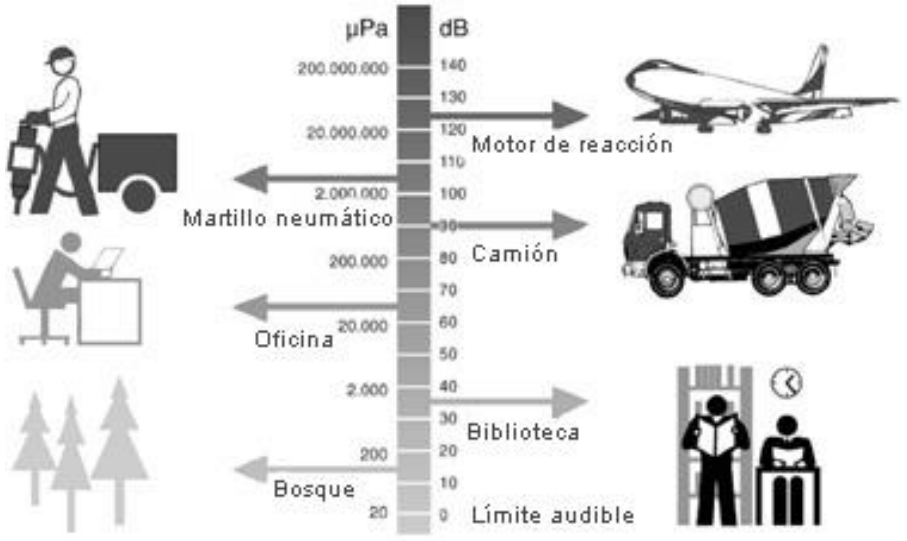
Este impacto, al igual que el de generación de humo, está íntimamente relacionado con el uso de maquinaria. El polvo como se describe en el trabajo publicado por Gayoso y Alarcón (1999) puede tener un efecto negativo sobre el Medio Ambiente. La vegetación por ejemplo se puede ver afectada directamente ya que este puede provocar la obturación de estomas y reducción de la fotosíntesis y del crecimiento. No existe información disponible sobre daños en la fauna, pero en el suelo, según el tipo de contaminante, aumenta la concentración de metales pesados y radionucleidos. El particulado en suspensión contribuye al cambio climático por la formación de nubes, reduciendo la radiación incidente y la visibilidad, pudiendo resultar en enfriamiento atmosférico. En el proyecto, este impacto se presentará principalmente en dos de las etapas para las que se desarrolla este proyecto (preparación y construcción), sin embargo, la etapa en

la que se presentarán las mayores afectaciones por el polvo será en la etapa de preparación. En virtud de lo anterior se deben generar medidas de prevención y mitigación para eliminar el impacto de estos sobre el medio ambiente.

***Ruido**:* el ruido es una sensación auditiva molesta y una de las perturbaciones ambientales que de manera muy importante afectan al humano (directamente a la calidad de vida), aunque éste en muchas ocasiones no es consciente de sus efectos, pues no suelen manifestarse de forma inmediata, lo hacen de manera crónica y no se percibe con claridad la relación causa – efecto. Mendoza et al, definen al ruido como un subproducto no deseado del modo de vida moderno; "es una sensación auditiva molesta y una de las perturbaciones ambientales que de manera muy importante afectan al humano (directamente a la calidad de vida), aunque éste en muchas ocasiones no es consciente de sus efectos, pues no suelen manifestarse de forma inmediata, lo hacen a largo plazo y no se percibe con claridad la relación causa – efecto".

Asimismo, la **NOM-080-SEMARNAT-1994** que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, define el ruido como "Todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas". El Ruido es un tipo de contaminación que puede llegar a tener efectos negativos en el Medio Ambiente. El nivel sonoro es la presión acústica ponderada por una curva, representa la magnitud del ruido y se mide en decibeles (dB) que es una escala logarítmica. En la siguiente imagen se observa el nivel sonoro de distintas fuentes naturales y antrópicas.

Figura V. 1 Nivel sonoro de distintas fuentes naturales y antrópicas



FUENTE: http://www.academiatesto.com.ar/cms/?q=presion-sonora-nivel-sonoro

El oído humano tiene una amplitud de nivel sonoro en un rango de 0dB a 140dB, cuando se expone continuamente a un nivel sonoro mayor a 80dB ya se pueden presentar daños a la salud. El efecto del ruido en la fauna silvestre es complicado debido a que la respuesta puede variar entre especies e incluso entre individuos de una misma población (Radle, 2007). Estas variables de respuesta se deben a las características del sonido, a su duración, a la especie, al tipo de hábitat, la temporada y a la actividad durante la cual se encuentren expuestas, el sexo, la edad el nivel de exposición previa y a otros estresantes físicos como las sequias que ocurran en el momento de la exposición (Busnel y Fletcher, 1978).

Tabla V. 6 Impacto del nivel de ruido

Nivel de ruido (dBA)	Calificación	Origen del ruido	Sensación que produce sobre el oído
130	Ensordecedor	Motor a reacción. Tracas de artificio	Sensación de dolor
120	Ensordecedor	Martillo pilón (a 1m) Ramachado de cisternas	Sensación de dolor
110	Muy alto	Laminadoras. Martillos forjadores rápidos. Motocicleta a escape libre (a 1m)	Sensación insoportable. Necesidad imperiosa de salir de ese ambiente
100	Muy alto	Discoteca. Tejeduría mecánica. Sierra circular. Rebabado	Sensación insoportable. Necesidad imperiosa de salir de ese ambiente
90	Muy alto	Taller mecánico. Imprenta. Prensas. Punzonadoras	Sensación molesta
80	Alto	Tornos. Fresadoras. Calle ruidosa. Interior del metro. Cadena de montaje	Sensación molesta
70	Moderado	Conversación en voz alta. Oficinas. Almacenes. Tráfico rodado	Ruido de fondo incómodo para conversar
60	Moderado	Conversación sosegada. Restaurante tranquilo. Ventilador a 1 m	Ruido de fondo incómodo para conversar
40	Moderado-bajo	Sala de estar. Biblioteca. Radio funcionando con música suave	Nivel agradable
30	Bajo	Dormitorio. Conversación en voz baja. Frigorífico a 1 m	Nivel de ruido adecuado para el descanso
20	Muy bajo	Estudio de radio. Iglesia vacía. Vuelo de un mosquito	Nivel de ruido adecuado para el descanso
10	Muy bajo	Cabina audiométrica. Ruido de la propia respiración	Nivel de ruido adecuado para el descanso
0	Silencio	Unbral de audición de joven sano promedio	Silencio inquietante

FUENTE: Manual "Transit Noise and Vibration Impact Assessment", Sr. Harris Miller & Hanson Inc Chapter 10: Noise and Vibration During Construction, Table 10-1.

Hidrología

Disponibilidad: representa la cantidad del recurso hídrico que puede ser utilizado por los distintos usuarios. De acuerdo a Breña Puyol y Breña Naranjo (2011) las variables de mayor relevancia son: el volumen de precipitación sobre el área de la cuenca o región hidrológica, la magnitud de la evaporación, y la población que habita en su área de captación y utilizará el agua.

Dado que las condiciones climáticas varían poco en el tiempo a comparación del crecimiento poblacional que varía fuertemente con el tiempo, el factor con mayor relevancia para definir la disponibilidad es la población. Existe una relación directamente proporcional entre la calidad y la disponibilidad, dado que si el agua disponible percibe algún tipo de contaminación ésta se puede volver inutilizable, disminuyendo su disponibilidad para uso doméstico, industrial o agrícola.

Calidad: La calidad del agua se podrá ver afectada por el arrastre de residuos sólidos urbanos, residuos de obra, hidrocarburos, aceites, entre otros. De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas el principal problema es la eutrofización (aumento en los niveles de nutrientes, principalmente fósforo y nitrógeno) la cual es causada principalmente por la escorrentía agrícola y de las aguas residuales domésticas e industriales, así como emisiones atmosféricas provenientes de la combustión de combustibles fósiles e incendios forestales (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (ONU-DAES). La calidad está directamente relacionada con la disponibilidad como se explica en anteriormente.

Flora y Fauna

Las comunidades vegetales pueden llegar a sufrir impactos puntuales en alguna porción del área que cubren. La pérdida de la vegetación está íntimamente relacionada con la pérdida de suelo y la disminución de la infiltración de agua.

Individuos (Riqueza)*:* la pérdida de individuos y especies de flora y fauna se debe al consumo de éstos como alimento y materia prima, aunando que en la actualidad la pérdida de individuos está íntimamente ligada a factores antropogénicos como la destrucción y fragmentación del hábitat, la introducción de especies exóticas, la contaminación y la sobreexplotación de los recursos naturales (Wilson, 1999); todos estos como consecuencia del crecimiento de la población humana y sus necesidades.

La pérdida de individuos y especies de flora y fauna en la actualidad está íntimamente ligada a factores antropogénicos como la destrucción y fragmentación del hábitat, la introducción de especies exóticas, la contaminación y la sobreexplotación de los recursos naturales (Wilson, 1999); todos estos como consecuencia del crecimiento de la población humana y sus necesidades. La pérdida de la riqueza tiene dos efectos principales: el cambio en el funcionamiento del ecosistema y la pérdida de capacidades de amortiguamiento del mismo. Las modificaciones en las interacciones tróficas son un claro ejemplo del efecto en el

funcionamiento del ecosistema. La pérdida de capacidad de amortiguamiento se refiere a la habilidad de un ecosistema de regresar a su estado original después de una perturbación; cuando se reduce la riqueza, esta capacidad se reduce.

***Hábitat**: "Un Hábitat es un conjunto local de condiciones geofísicas en que se desarrolla la vida de una especie o de una comunidad animal o vegetal."* (Oltra Benaventet, J. E., et Al.) A medida que los bosques, selvas u otros hábitats son destruidos, los remanentes de hábitat pueden llegar a ser demasiado pequeños para mantener poblaciones viables, lo que como consecuencia puede generar la extinción local de especies (MacArthur y Wilson 1967).

De acuerdo con Ceballos y Valenzuela (2010), la pérdida de hábitat y la fragmentación se han convertido en las más importantes amenazas para el mantenimiento de la biodiversidad en todos los ecosistemas terrestres. Los efectos primarios de este fenómeno de fragmentación y pérdida de hábitat son la alteración del microclima y el aislamiento, es decir, los cambios físicos y fisionómicos tanto al interior como a los alrededores del fragmento. Los principales cambios climáticos se reflejan en el flujo de radiación, la incidencia del viento, la frecuencia de fuego y en el ciclo hidrológico del fragmento, lo que a su vez tiene un efecto directo sobre el establecimiento y composición de plantas y animales afectando también las interacciones bióticas entre ellos.

En el ambiente urbano los seres humanos conforman la especie más abundante e influyente; se modifica de forma permanente el medio natural a la conveniencia de la sociedad humana, sin embargo, los animales silvestres cuentan con una capacidad de adaptación a las transformaciones antrópicas del ambiente (Área Silvestre, 2011). De allí que, la capacidad de adaptación, se convierte en una estrategia para la supervivencia de muchas especies en un medio ambiente profundamente transformado.

La oferta de alimento y de lugares de anidación en hábitats urbanos es restringida, razón por la cual la pérdida de hábitat en la zonas urbanas, producto de la presión y transformaciones urbanísticas, es tal vez el factor que más condiciona la presencia y diversidad de fauna en las urbes, en especial cuando son eliminados los ecosistemas estratégicos por su localización y composición florística, que resultan indispensables para proveer el hábitat en el cual encuentran el alimento y el refugio necesario para cumplir sus ciclos de vida. Los animales que sobreviven en ambientes urbanos han tenido que adaptarse a determinados cambios en sus hábitos, y dependen de sus estrategias u oportunidades para conseguir su alimento, e incluso terminan

modificando radicalmente sus hábitos alimenticios. El estado de conservación de un hábitat es "*el conjunto de las influencias que actúan sobre el hábitat natural de que se trate y sobre las especies típicas asentadas en el mismo y que pueden afectar a largo plazo a su distribución natural, su estructura y funciones, así como la supervivencia de sus especies típicas en el territorio*." (Oltra Benaventet, J. E., et Al.)

Paisaje

El paisaje es un concepto simple y a la vez confuso, muchas veces polémico, que es y ha sido objeto de estudio de disciplinas tan diversas como la economía, la geografía, la psicología, la arquitectura, etc (Gros, 2002). Su definición responde al significado más simple y más intuitivo que le acordamos: lo que se ve; es decir, una porción de la superficie terrestre que el ojo abarca en un golpe de vista (Brunet, 1993). Probablemente esta definición tan simple es la que a veces puede llevarnos a creer que el concepto de paisaje es sencillo, sin embargo, lo que el ojo ve es el resultado de la interacción del hombre con el medio que le rodea a lo largo de la historia, por tanto, supone una estratificación de culturas y de diferentes modos de vida que se han dado sobre un mismo territorio. Además, la mirada es subjetiva y la realidad material que se observa se percibirá de manera muy diferente según el observador.

El desarrollo turístico se inscribe inevitablemente en el paisaje mediante formas, equipamientos, infraestructuras (Clary, 1993). La capacidad de transformación de la actividad varía mucho según el caso, y para algunos autores la diferencia estriba en quién gestiona la actividad, si promotores exógenos o endógenos respecto al territorio que se pone en valor.

***Calidad**:* pérdida de la naturalidad del paisaje, definida como el grado de modificación o transformación de paisaje natural a consecuencia de la acción del ser humano. Este indicador se encuentra íntimamente relacionado con la remoción de vegetación, cambios en topografía de la zona y modificación en la hidrología.

Socioeconómico

***Generación de Trabajo**:* es la contratación de personal dentro de las diferentes etapas. La generación de empleo tiene un impacto sobre la región en la que se ubica el proyecto, ya que la derrama económica impacta a los trabajadores y a sus familias, aumentando la calidad de vida. También se debe considerar que cuando una comunidad tiene un mayor poder adquisitivo se activa la economía local, regional y nacional.

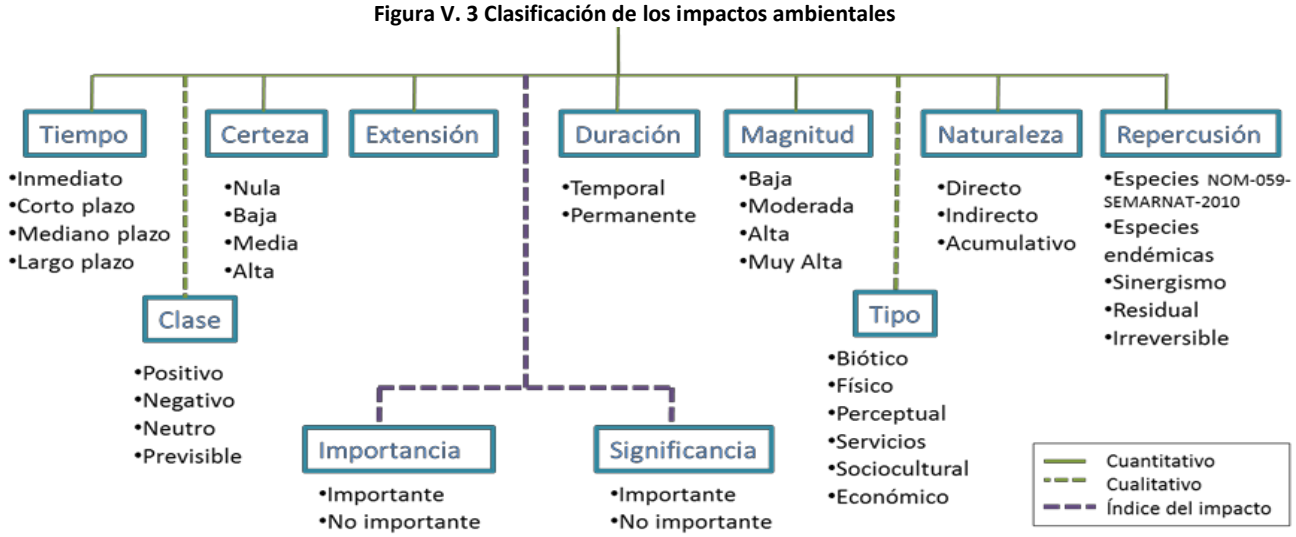
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Con los resultados obtenidos en la predicción se procede a clasificar a los indicadores de impacto para poder realizar la evaluación y su respectiva interpretación. Las clasificaciones que son utilizadas en este estudio tienen como base las definidas por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 2007) pero se realizaron algunas modificaciones y se clasificaron en cuantitativas, cualitativas e indicadores.

Figura V. 2 Tipología de impactos ambientales



Figura V. 3 Clasificación de los impactos ambientales



Para realizar la clasificación y evaluación de los impactos ambientales se seleccionó el **método matricial**. Los métodos matriciales son técnicas bidimensionales que relacionan acciones o actividades con los componentes ambientales. Estos métodos, también denominados matrices interactivas causa-efecto, fueron los primeros en ser desarrollados para la Evaluación de Impacto Ambiental. El principio básico de este método consiste, inicialmente, en señalar todas las posibles interacciones entre las acciones y los componentes, para luego establecer, en una escala, la Magnitud e Importancia de cada impacto ambiental identificado y si éste es positivo o negativo.

El método matricial más conocido es el creado por Leopold *et al.,* (1971), el cual consiste en una matriz de interacción constituida por columnas en las que se representan las acciones del proyecto y filas relacionadas con factores ambientales. Una cuestión muy discutida en el uso de esta técnica es que la valoración de la Magnitud es relativamente objetiva o empírica, puesto que se refiere al grado de alteración provocado por las acciones o actividades sobre el factor medioambiental. Por otra parte, la puntuación de la importancia es subjetiva ya que aplica atribuciones de peso relativo al componente afectado en el ámbito del proyecto.

Existen discusiones también sobre la pertinencia o no de calcular algún Índice de impacto Ambiental resultante de la suma ponderada (Magnitud * Importancia) de los impactos específicos, y esto es porque la base con la que se calculan las escalas no es compatible, lo que dificulta la relación de estas al momento de generar un índice general. Se seleccionó esta metodología ya que es un procedimiento útil para relacionar y al mismo tiempo evaluar cada actividad del proyecto con cada uno de los elementos que integran el sistema. Además de que es una herramienta sencilla de analizar por cualquier persona y presenta una idea rápida y general de todo el proyecto y sus impactos. Esta matriz fue modificada insertando en las columnas los impactos primarios y secundarios que fueron previstos desde el cuadro de interacciones.

Para eliminar la ambigüedad de los criterios de Magnitud e Importancia mencionada anteriormente se decidió utilizar siete criterios cuantitativos y dos criterios cualitativos basados en las recomendaciones publicadas por García-Oria (1998) y la UNEP (2007); a cada criterio se le asigna una valoración categorizada, y con base en dicha valoración se puede proceder a evaluar el índice de importancia y significancia de los impactos. En el siguiente apartado se describen los criterios que serán utilizados en la matriz de evaluación de los impactos generados por el proyecto.

V.1.3.1 Criterios

Es importante mencionar que algunos de los criterios fueron modificados con la finalidad de presentar resultados más apegados a lo que se considera "la realidad del proyecto". Los criterios utilizados, modificados, fueron los siguientes:

Clase: Indica el carácter benéfico o perjudicial del efecto, para el cual se sigue la clasificación establecida en la **Tabla V.7**.

Tabla V. 7 Nomenclatura para clase de impactos ambientales

	Clase
+	**Impacto positivo**
-	**Impacto negativo**

Magnitud: dependiendo del tipo de impacto representa el tamaño de éste o la cantidad de elementos afectados.

- **Baja**: afectación pequeña en tamaño o cantidad (1 punto)
- **Moderada**: afectación moderada en tamaño o cantidad (2 punto)
- **Alta**: afectación considerable en tamaño o cantidad (3 punto)
- **Muy alta**: afectación grande en tamaño o cantidad (4 punto)

Tiempo: tiempo que transcurre desde la ejecución de una actividad y la aparición del impacto por ella producida.

- **Inmediato:** el efecto del impacto se produce inmediatamente ejemplo: generación de humos, polvos, perdida de riqueza florística (4 puntos)
- **Corto plazo:** de 1 a 6 meses ejemplo pérdida de riqueza de fauna (3 puntos)
- **Mediano plazo:** de 6 meses a 3 años (2 puntos)
- **Largo plazo:** mayor de 3 años (1 punto)

Certeza: representa la seguridad con la que la predicción del efecto tendrá lugar, es decir, la probabilidad de que ocurra:

- **Nula:** menos del 25% de certeza (1 punto)
- **Baja:** entre el 25% y el 50% de certeza (2 puntos)
- **Media:** entre el 50% y el 75% de certeza (3 puntos)
- **Alta:** entre el 75% y el 100% de certeza (4 puntos)

Extensión: representa el área de influencia potencial de los efectos de los impactos ambientales. Se pude representar como una unidad de medida territorial o de extensión en espacio.

- **Puntual:** cuando la localización del impacto sea precisa, poco extensa (una porción del área del proyecto) por ejemplo la instalación de un módulo móvil (1 punto)
- **Local:** cuando el impacto tenga una extensión que afecte el área del proyecto (área del predio/proyecto), (2 puntos)
- **Media:** cuando la afectación sea a nivel del área de influencia del proyecto (3 puntos)
- **Regional:** cuando el impacto presente afectaciones a nivel sistema ambiental (4 puntos)

Duración: se refiere al tiempo de permanencia del efecto, y puede ser temporal (1 punto) o permanente (4 puntos).

Naturaleza: dependiendo del tipo de impacto representa el tamaño de éste o la cantidad de elementos afectados.

- **Directo**: el agente de cambio causa un efecto directo sobre el factor ambiental (2 punto)
- **Indirecto**: el agente de cambio causa un efecto indirecto sobre el factor (1 punto)
- **Acumulativo**: el efecto es mayor al considerar otros impactos (4 punto)

Repercusión ambiental: representa, por medio de indicadores seleccionados por su importancia ambiental, la posible afectación de las actividades del proyecto hacia aspectos críticos del medio ambiente. Los indicadores seleccionados fueron:

- **Afectación a Especies en NOM-059-SEMARNAT-2010:** debido a que las poblaciones de estas especies se encuentran sensibles, las afectaciones a estas pueden repercutir gravemente en su persistencia
- **Afectación a especies endémicas:** debido a su distribución restringida, las poblaciones de estas especies pueden afectarse gravemente por algunas actividades de los proyectos
- **Sinergismo de los impactos:** al igual que los impactos acumulativos, los impactos sinérgicos debe de ser considerado dentro de la evolución con la finalidad de identificarlos y mitigarlos si es posible
- **Residualidad:** los impactos que presenten residualidad en el medio ambiente serán considerados dentro de este indicador
- **Irreversibilidad:** los impactos que sean irreversibles serán considerados dentro de este indicador

Posibilidad de introducir medidas correctoras: señala la posibilidad de que, mediante la introducción de tales medidas, puedan ser remediados los impactos negativos producidos. Su valoración cualitativa diferencia cuatro categorías, según puedan éstas ser o no introducidas, y el momento en que sería ello factible: en la fase de preparación (P), en la fase de construcción (C), en la fase de Operación (O), y si no es posible (N).

Tabla V. 8 Tabla resumen de criterios

Clave	Nombre	Rango	Parámetros				
C	Clase	Positivo o Negativo		+	-		
M	Magnitud	Baja, Media, Alta y Muy Alta	1	2	3	4	
T	Tiempo	Inmediato, corto plazo, mediano plazo y largo plazo	4	3	2	1	
Z	Certeza	Nula, baja, media, alta	1	2	3	4	
E	Extensión	Puntual, local, media, regional	1	2	3	4	
D	Duración	Temporal o permanente		1	4		
N	Naturaleza	Indirecta, directa o acumulativa	1	2	4		
RA	Repercusiones ambientales (acumulativas)	Afectación a especies en NOM; sinergismo de los impactos; residualidad; irreversibilidad	+1	+1	+1	+1	+1
PO	Posibilidad de Introducir medidas correctivas	Fase de Preparación, Fase de Instalación de infraestructura, Fase de Operación, Fase de Abandono y Sin Posibilidad de incluir Medidas.	P	C	O		

La forma en la que se evaluará cada una de los indicadores por repercusión ambiental será de forma simple, “sí” o “no”; en donde “sí” representa un valor de 1 y ”no” un valor de 0. La evaluación de cada indicador será sumada con los demás para así generar el valor de la repercusión ambiental, siendo 5 su valor máximo y 0 su valor mínimo. Con los valores arrojados por la matriz, se procede a una evaluación de la relevancia de dichos impactos utilizando una variación del índice de importancia propuesto por Gómez-Oria (1998). Este índice se obtiene por medio de un modelo cuyos valores son calculados a partir de la calificación de los valores de los atributos antes descritos. El modelo matemático se expresa en la siguiente ecuación:

$$I = 3 + 2 + T + + + + RA$$

Una vez obtenido el resultado sobre la relevancia de los impactos ambientales que se generarán durante el proyecto, se continuó con la evaluación de su significancia. La forma en la que se evalúa la significancia de los impactos es por medio del índice de impacto ambiental, una metodología propuesta por Sorensen (1971). El índice de impacto ambiental de Sorensen involucra el cálculo del peso de cada rama para después utilizar una formula normalizada con la

finalidad de convertir los parámetros de importancia a una escala de 0-1 y una vez con dichos valores se colocan en la escala de Sorensen, la formula normalizada tiene la siguiente ecuación:

Significancia = +/- ((IA-IIA min.) / (IIA máx. – IIA min.))

La realización de esta fórmula conlleva el cálculo del Impacto Ambiental Máximo (IIA máx.) y el Impacto Ambiental Mínimo (IIA min.) para la red, suponiendo que todos los impactos tienen atributos valorados en impacto máximo. Con estos valores se calcula el Coeficiente de Impacto Ambiental (CIA).

Para la evaluación se realizó una modificación en las categorías de la escala de impactos debido a que la terminología utilizada por Sorensen (1971) no concuerda con lo que se maneja en la actualidad. De acuerdo con el artículo 3° del Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, un **impacto significativo** es aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales por lo que se debería considerar como el mayor impacto y no como el intermedio. Por esto, para la interpretación del resultado obtenido (CIA) se utilizará la siguiente escala y de acuerdo a su significancia se muestran en la matriz de acuerdo a la siguiente clasificación del color.

Tabla V. 9 Significado del CIA utilizado

RANGO	SIGNIFICADO
0.00 < CIA < 0.20	**Impacto insignificante**
0.20 < CIA < 0.40	**Impacto intrascendente**
0.40 < CIA < 0.60	**Impacto perceptible**
0.60 < CIA < 0.80	**Impacto notorio**
0.80 < CIA < 1.00	**Impacto significativo**

En el presente estudio definimos el término **“Impacto Ambiental”** como aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales (RMEIA). Así mismo se definen categorías para identificar los impactos ambientales, con base en el Reglamento de la LGEEPA (2014) como se mencionó en la primera página de este capítulo. Para realizar la metodología de identificación y evaluación de los impactos ambientales es necesario definir los siguientes términos:

- **Agente de Cambio:** cualquier actividad que se desarrolle y cause un cambio del estado natural de algún o algunos de los elementos que conforman los subsistemas bióticos y abióticos del **Sistema Ambiental** en el que incide.
- **Factor Ambiental:** el elemento del Medio Ambiente que en conjunto con otros son la base para el desarrollo de la vida, como el suelo, aire, flora, fauna, humanos, etc.
- **Indicador de impacto ambiental:** es el elemento o concepto asociado a un factor ambiental afectado por el agente de cambio, y que proporciona la medida de la magnitud del impacto.

De acuerdo a la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turismo de la SEMARNAT (2002) para que un indicador de impacto sea útil debe cumplir los siguientes requisitos:

- *Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra*
- *Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto*
- *Excluyente: No existe una superposición ente los distintos indicadores*
- *Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos*
- *Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso*

V.1.3.2 Identificación y descripción de los impactos por etapas

Etapa de Preparación

P1 Inversión económica

El proyecto "El Tizate" tiene asignado una inversión económica aproximada de $**150,000,000.00** que se utilizará para la contratación del personal, la adquisición de insumos y otros gastos.

Economía

Esta actividad incidirá directamente sobre el factor socioeconómico, resultando un impacto benéfico por incrementar los ingresos en la zona, los cuales beneficiarán a la economía local a través de la adquisición de insumos. La magnitud de esta actividad es alta, con efectos positivos que se observarán a corto plazo. El efecto positivo presenta una certeza alta, una extensión regional, de duración temporal y naturaleza directa sobre el factor socioeconómico.

P2 Contratación de personal de la región

Economía

Esta actividad incidirá en la generación de empleos durante la preparación del sitio, debido a que el proyecto requerirá de mano de obra calificada para las distintas actividades a realizarse. Este impacto se considera de magnitud moderada ya que el número de empleos no es elevado, además de que serán de orden temporal. Sin embargo, son oportunidades de mejorar la dinámica económica local en el mediano plazo, con una certeza alta de que los efectos ocurrirán. Al contratar a personal de la región, el efecto será de duración temporal y se espera que su extensión sea regional.

P3 Platica de asesoramiento al personal en material ambiental

El objetivo de esta actividad es la de concientizar al personal que laborará en el proyecto sobre la problemática ambiental actual, la importancia del cuidado de los recursos naturales y la necesidad de evitar y minimizar los impactos.

Educación

Se espera que el impacto de esta actividad sea aplicable al proyecto en su escala global, y que se vea reflejado en el manejo de todo el proyecto, teniendo un impacto positivo sobre la educación de las personas y que de alguna manera repercuta positivamente en los otros factores ambientales. La magnitud de este impacto positivo, será moderada, que se espera tenga un efecto inmediato y el personal que la reciba la plática ponga en práctica lo aprendido durante el desarrollo de las actividades. La extensión de este impacto positivo se espera que sea medio, es decir, que sus efectos permeen en el área de influencia del proyecto y que sea de duración permanente.

P4 Instalación de obras provisionales

Aire

Se generará ruido producto de la instalación de las obras provisionales. Será necesario utilizar distintos tipos de materiales para su construcción lo que se espera que genere ruido de manera puntual y de poca extensión.

Hidrología

Con la instalación de las obras provisionales podrían afectar la infiltración que normalmente se genera en el predio ya que el piso de estas obras será de concreto.

Paisaje

La instalación de obras provisionales tendrá un efecto en el paisaje que se presenta actualmente en el predio. A pesar de que las obras provisionales serán relativamente pequeñas, afectarán el paisaje que normalmente se presenta en el predio.

P5 Trazo y delimitación del área de despalme

Durante esta actividad sólo se trazarán y delimitarán las áreas propuestas para desmontar y despalmar, por lo que no se considera que pueda traer consigo impactos ambientales como producto de su realización.

P6 Recorridos de cuadrilla de vigilancia

Durante esta actividad se identificarán los árboles a ser trasplantados y las especies faunísticas de baja movilidad que requieran rescate y reubicación, por lo que se considera que esta actividad no traerá impactos ambientales como producto de su realización.

P7 Rescate y reubicación de fauna

Fauna

Esta actividad disminuirá la posible mortalidad de los individuos de fauna, asegurando la presencia de los mismos en el área de influencia del proyecto. Se considera un impacto de clase positiva, magnitud moderada, tiempo inmediato una vez sean rescatados y reubicados los individuos, certeza media, extensión puntual en el área donde se realizará el rescate, se espera que la supervivencia de individuos sea permanente.

P8 Desmonte

Si bien, el derribo de arbolado se realizará de forma paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y evitar la generación de impactos sinérgicos, esta actividad generará impactos que se describen a continuación.

Aire

Como consecuencia de las actividades de remoción de arbolado, se provocará un aumento en los niveles de ruido, el cual podría afectar a las zonas habitacionales aledañas o la salud auditiva del personal. Dicho impacto se considera de magnitud moderada, con baja certeza de ocurrir extensión puntual y duración temporal únicamente durante esta actividad. Se considera que es un impacto mitigable debido a la variedad de equipos de protección existentes o los silenciadores de la maquinaria (Ver ***Capítulo VI***).

Se provocarán emisiones de gases como producto de la combustión en los vehículos y maquinaria, que podría contribuir en la generación de lluvia ácida o al cambio climático. Este impacto se considera de magnitud moderada, tiempo inmediato, con una alta certeza de producir emisiones, extensión puntual, duración temporal sólo durante las actividades de desmonte, naturaleza directa sobre la calidad del aire y en caso de desarrollarse actividades similares a la par, podría presentar sinergismo.

El movimiento de maquinaria, así como las actividades de remoción de arbolado, provocará la suspensión de partículas de polvo en el área del proyecto, acción que podría llegar a afectar a la salud del personal expuesto a las partículas o la obstrucción de estomas en las plantas aledañas, aunque la certeza de estos dos últimos efectos es incierta. Este impacto se considera de magnitud moderada, de tiempo inmediato, alta certeza de que sucederá, extensión puntual, duración temporal, naturaleza directa sobre la calidad del aire y presenta la característica de que si se realizan otras actividades que provoquen impactos similares en el área del proyecto, podrían producirse impactos sinérgicos, es decir, que provocarían un impacto mayor producto de las acciones conjuntas.

Hidrología

La remoción de capa vegetal expondrá directamente al suelo, eliminando la superficie útil de retención de agua por individuos vegetales, por lo que la tasa de infiltración se podría ver afectada y, en caso de suceder, disminuiría la captación de agua. Este impacto se considera de magnitud moderada, que sucederá a corto plazo, con una certeza baja, extensión puntual únicamente en el área del predio, duración permanente una vez removida la vegetación, naturaleza directa sobre la captación de agua y se considera irreversible al no poder recuperar el agua que dejará de infiltrarse.

Suelo

Como se mencionó anteriormente, el suelo quedará expuesto como producto de la remoción de la vegetación, por lo que será susceptible a la acción de escorrentías superficiales y la acción del viento, aumentando la tasa de erosión. Este se considera un impacto de magnitud moderada, que ocurrirá inmediatamente una vez removida la capa vegetal, con certeza alta de ocurrir, extensión puntual en el área sujeta a desmonte, duración permanente si no se aplican medidas de mitigación o bajo el supuesto de que el suelo se mantenga en dichas condiciones que le causan fragilidad (i.e. exposición a la intemperie), naturaleza directa sobre el suelo e irreversible.

Flora

Esta actividad provocará la pérdida de individuos vegetales, lo que a su vez podría provocar una disminución de la riqueza vegetal en el área del proyecto. Este impacto se considera de magnitud alta, con alta certeza de que ocurrirá, tiempo inmediato, extensión local, de duración permanente y naturaleza directa sobre el componente vegetación, además de presentar irreversibilidad. A su vez, esto traerá como consecuencia la pérdida de cobertura, que representa una fragmentación del hábitat potencial para flora y fauna. El impacto será de magnitud moderada, inmediato, con alta certeza de ocurrir, extensión puntual, duración permanente mientras opere el proyecto, naturaleza directa sobre la flora y se considera irreversible.

Fauna

El derribo de arbolado puede traer consigo la afección a los individuos faunísticos que habiten allí, que podría provocar, en el peor de los casos, la mortandad de dicha fauna, generando la pérdida de individuos. Este impacto se considera de magnitud alta, que se provocaría de forma inmediata, aunque con baja certeza de ocurrir debido a que la mayoría de los individuos potenciales y observados de fauna se consideran de alta movilidad, por lo que podrán desplazarse una vez iniciadas las actividades de desmonte. La extensión del impacto será puntual, de duración permanente en caso de ocurrir, naturaleza directa sobre la fauna, irreversible y con posibilidades de aplicar medidas preventivas para disminuir la probabilidad de que ocurra este impacto (Ver ***Capítulo VI***).

De forma secundaria, el desmonte y despalme del terreno traerá consigo la pérdida de hábitat para la fauna, impacto de magnitud moderada, de tiempo inmediato, con alta certeza de ocurrir, extensión puntual únicamente en el área del predio, de duración permanente mientras opere el proyecto, de naturaleza indirecta sobre la fauna y se considera irreversible una vez removida la vegetación. Por otro lado, si bien la costa del municipio de Bahía de Banderas es considerada área de desove de tortugas marinas, es importante señalar que las características físicas que presenta la línea de playa del predio, no son adecuadas para el desove de las tortugas por que presenta una alta pedregosidad.

Paisaje

Una vez que el terreno propuesto se encuentre desprovisto de vegetación, la calidad visual del paisaje se verá disminuida en comparación de las condiciones originales. Esto debido a la disminución de elementos naturales que contribuyen en aumentar la naturalidad del mismo. La

magnitud del impacto (baja) se determinó en función del tipo de vegetación que será desmontada, dado que al carecer de elementos animales y vegetales que brinden peculiaridad al paisaje, no se considera que la calidad visual actual sea significativa comparada con la de una zona conservada. El impacto sucederá inmediatamente, con alta certeza de ocurrir, de extensión puntual, duración permanente, naturaleza indirecta sobre la naturalidad del paisaje y será irreversible.

P9 Despalme

Aire

Se producirá un aumento de los niveles de ruido como producto de las actividades de despalme, lo cual podría afectar a la fauna que habita en los terrenos aledaños y a la salud del personal de la obra. Dicho impacto se considera de magnitud moderada, con baja certeza de ocurrir extensión puntual y duración temporal únicamente durante esta actividad. Se provocarán emisiones de gases como producto de la combustión en los vehículos y maquinaria, que podría contribuir en la generación de lluvia ácida o al cambio climático. Este impacto se considera de magnitud moderada, tiempo inmediato, con una alta certeza de producir emisiones, extensión puntual, duración temporal sólo durante el despalme del terreno, naturaleza directa sobre la calidad del aire y en caso de desarrollarse actividades similares a la par, podría ocasionarse un impacto mayor como producto de las actividades conjuntas.

Se tiene previsto que, durante la remoción de la capa superficial del suelo, así como durante el movimiento de la maquinaria, ocurra la suspensión de partículas de polvo que podrían afectar la calidad del aire a nivel puntual. Este impacto se considera de magnitud moderada, tiempo inmediato, certeza alta de ocurrir, extensión puntual en el área de despalme, duración temporal sólo durante estas actividades, naturaleza directa sobre el aire y con la posibilidad de presentar sinergismo.

Hidrología

El impacto producido por el derrame de hidrocarburos y posible contaminación del agua subterránea presenta una magnitud alta, con afecciones a corto plazo, con baja certeza de que ocurrirán, extensión local en las áreas aledañas al proyecto y de duración permanente en caso de ocurrir.

Suelo

El manejo de maquinaria en el área del proyecto, en caso de que no haya un mantenimiento adecuado de los vehículos, podría provocar derrames de hidrocarburos que podrían caer sobre el suelo desnudo, provocando su contaminación. Este impacto se considera de magnitud alta, de tiempo a corto plazo, certeza baja de ocurrir, extensión puntual en el área del proyecto, duración permanente sin aplicar medidas de mitigación y de naturaleza directa sobre el suelo. Se pretende que a través de medidas preventivas de mantenimiento de maquinaria sea posible disminuir al máximo la probabilidad de que ocurra este impacto **(Ver *Capítulo VI*).**

Durante las actividades de maniobra de maquinaria para realizar el despalme del terreno, es posible que se produzca la compactación del suelo desnudo, lo que contribuirá en aumentar la tasa de erosión, impacto que presenta una magnitud media, de tiempo a mediano plazo, con baja certeza de que ocurrirá, extensión puntual, duración permanente en caso de ocurrir, naturaleza directa sobre el suelo y representaría un daño irreversible.

Paisaje

Como producto de la remoción de la capa superficial del suelo se disminuirá nuevamente la calidad del paisaje. Este impacto será de magnitud moderada, tiempo inmediato, certeza alta de que ocurrirá, extensión puntual, duración permanente y naturaleza indirecta.

P10 Manejo de residuos vegetales

Suelo

La reincorporación al suelo de materia orgánica del desmonte y despalme en las zonas donde se emplazarán las áreas verdes, tendrá un impacto de magnitud baja sobre el suelo y de clase positiva, debido a que contribuirá en su conservación. El tiempo será inmediato, con alta certeza de ocurrir, de extensión puntual, duración permanente y naturaleza directa sobre el suelo.

P11 Cortes y excavaciones

Se realizarán excavaciones a fin de contribuir en la modificación del terreno que permitirá el paso a la maquinaria, así como para reutilizar el material de excavación y emplazar las instalaciones hidrosanitarias u otras instalaciones subterráneas. Dicha actividad puede realizarse de forma manual o mecánica.

Aire

El movimiento de maquinaria, así como las actividades de excavaciones y movimiento de tierras para la realización de los niveles del proyecto, provocará la suspensión de partículas de polvo la

superficie predial y terrenos aledaños. Este impacto se considera de magnitud moderada, de tiempo inmediato, alta certeza de que sucederá, extensión puntual, duración temporal y de naturaleza directa sobre la calidad del aire.

Las emisiones de gases de la maquinaria podrían contribuir en la generación de lluvia ácida y al cambio climático, impacto que presentará una magnitud baja, y el tiempo de ocurrencia sería a mediano plazo. Se considera que este impacto presenta una certeza media de ocurrir. Este efecto tendrá una extensión que podría llegar a ser regional una vez combinada con la contaminación de Bahía de Banderas y una duración temporal, ya que sólo podrá tener lugar durante las actividades de corte y excavación. Se considera es posible disminuir la contribución a la lluvia ácida, así como al cambio climático a través de medidas preventivas de mantenimiento de maquinaria (Ver *Capítulo VI*).

Hidrología

El manejo de maquinaria en el área del proyecto, en caso de que no haya un mantenimiento adecuado de los vehículos, podría provocar derrames de hidrocarburos que podrían afectar directamente a la calidad del mar o las aguas subterráneas. Este impacto se considera de magnitud alta, con afecciones a corto plazo, con baja certeza de que ocurrirán, extensión puntual en el área del proyecto, de duración permanente en caso de ocurrir, y de naturaleza directa sobre la calidad del agua. Además, en caso de presentarse el impacto se produciría un daño irreversible debido a la dificultad de realizar la limpieza del mar o los esteros. Se pretende que a través de medidas preventivas de mantenimiento de maquinaria sea posible disminuir al máximo la probabilidad de que ocurra este impacto (Ver *Capítulo VI*).

Suelo

Durante las actividades de maniobra de maquinaria para realizar los cortes y excavaciones es posible que se produzca la compactación del suelo desnudo, lo que contribuirá en aumentar la tasa de erosión, impacto que presenta una magnitud moderada, de tiempo a mediano plazo, con baja certeza de que ocurrirá, extensión puntual, duración permanente en caso de ocurrir, naturaleza directa sobre el suelo y representaría un daño irreversible.

A su vez, existe el riesgo que ocurra derrame de hidrocarburos de la maquinaria provocando la contaminación del suelo. Este impacto sería de magnitud moderada, tiempo a corto plazo, con baja certeza de ocurrir, extensión puntual en el predio, duración temporal y naturaleza directa sobre el componente edafológico.

P12 Rellenos y nivelación del terreno

Si con el desplante no se llega al nivel deseado, se llevará a cabo la nivelación del terreno únicamente donde sea necesario; el material a utilizar para estas actividades será el resultante de los cortes y excavaciones del proyecto, con ello se reintegrará el material geológico y edáfico al suelo.

Aire

Al igual que en los cortes y excavaciones, durante los rellenos y nivelación se utilizará maquinaria para realizar las actividades de relleno, y que posiblemente provoque la suspensión de partículas de polvo al ambiente, aunque con menor magnitud que durante las excavaciones. El impacto ocurriría inmediatamente, con alta certeza, sería de extensión puntual únicamente en el predio, duración temporal y naturaleza directa sobre la calidad del aire.

Las emisiones de gases de la maquinaria podrían contribuir en la generación de lluvia ácida y al cambio climático, la cual presentará una magnitud baja, y el tiempo de ocurrencia sería a mediano plazo. Se considera que este impacto presenta una certeza baja de ocurrir. Este efecto tendrá una extensión que podría llegar a ser regional una vez combinada con la contaminación de Bahía de Banderas y una duración temporal, ya que sólo podrá tener lugar durante la operación de estos vehículos. Se considera es posible disminuir la contribución a la lluvia ácida, así como al cambio climático a través de medidas preventivas de mantenimiento de maquinaria (Ver *Capítulo VI*).

Hidrología

Existe el riesgo que durante los rellenos y nivelación del terreno se provoquen derrames de hidrocarburos que podrían contribuir en la contaminación del agua y disminuir la calidad de esta. Esto provocaría un impacto de magnitud moderada, con tiempo inmediato, extensión, local, que perduraría de forma permanente y de naturaleza directa sobre la calidad del agua.

Suelo

Es posible que durante estas actividades ocurra el derrame de hidrocarburos de maquinaria, que contribuiría en la contaminación del suelo, y que representa un impacto de magnitud alta, de tiempo a corto plazo, certeza baja, extensión puntual, duración temporal y naturaleza directa sobre el suelo. Como se menciona en el *Capítulo VI*, existen medidas preventivas de mantenimiento de maquinaria que pueden reducir la probabilidad de que este impacto ocurra.

Además, si el uso de la maquinaria sobre el suelo desnudo es prolongado, ocurrirá una compactación del suelo que puede derivar en un aumento de la tasa de erosión. Dicho impacto será de magnitud moderada, tiempo a corto plazo, duración temporal y naturaleza directa sobre el suelo.

P13 Generación y manejo de residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligrosos

Durante esta etapa se generarán residuos sólidos urbanos por parte del personal de la obra, razón por la cual será necesario un manejo adecuado de ellos. Se considera que los impactos, sumados con la acumulación de residuos de zonas aledañas, podrían incrementarse de forma acumulativa. A su vez, existen medidas de mitigación para esta actividad, así como todos sus impactos posibles. Las medidas de mitigación se aplicarán en esta misma etapa (preparación).

Aire

La acumulación de residuos en el área del proyecto podría provocar la disminución de la calidad del aire a través de emisiones de gases con malos olores. Esto representa un impacto de magnitud media, tiempo a mediano plazo, certeza baja de ocurrir, extensión local, duración temporal y naturaleza acumulativa en caso de producirse más residuos.

Hidrología

Los residuos sólidos generados podrían llegar accidentalmente al mar, que contribuiría en la contaminación del agua, un impacto de magnitud moderada, de tiempo inmediato, certeza baja, duración permanente, naturaleza acumulativa y además residual e irreversible.

Suelo

Existe la posibilidad de que por La acumulación de residuos en el suelo, se provoque la contaminación de este, que representa un impacto de magnitud moderada, de tiempo inmediato, certeza baja, extensión puntual, duración permanente en caso de producirse contaminación y naturaleza acumulativa.

Fauna

La generación, acumulación y llegada de residuos al mar, vuelve susceptible a la fauna de consumir dichos residuos, tales como bolsas o plásticos, que podrían generar la afectación de los individuos y posible muerte. Este impacto sería de magnitud alta, tomando en cuenta que en el municipio se ha observado la llegada de tortugas marinas. El tiempo sería inmediato, con certeza baja de ocurrir, extensión local, duración permanente, naturaleza directa sobre la fauna

y con la posibilidad de afectar a especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como presentar irreversibilidad.

Paisaje

Otro componente afectado por la acumulación de RSU es el paisaje, el cual pierde su naturalidad en función del aumento de la generación y acumulación de residuos en la zona. Este impacto presenta un magnitud moderada, de tiempo inmediato, con certeza baja de ocurrir (es posible que no se acumulen residuos a través de medidas de mitigación), extensión local, duración temporal y naturaleza acumulativa.

Etapa de construcción

C1 Transporte de equipo y material

Esta actividad incidirá sobre la calidad del aire por la emisión de partículas de los vehículos durante la transportación de los equipos y materiales para la construcción del proyecto.

Aire

Se provocarán emisiones de gases como producto de la combustión en los vehículos, que podría contribuir en la generación de lluvia ácida y al cambio climático, impacto de magnitud baja, de tiempo a mediano plazo, certeza media, extensión regional, debido a que los gases podrían combinarse con la contaminación de Bahía de Banderas, duración temporal y naturaleza directa sobre la calidad del aire.

C2 Cimentaciones

Aire

Las actividades de cimentación del proyecto traerán consigo un aumento de los niveles de ruido que podría provocar la afectación de la salud auditiva del personal a mediano plazo. Dicho impacto se considera de magnitud moderada, con baja certeza de ocurrir extensión puntual y duración temporal únicamente durante esta actividad. Se considera que es un impacto mitigable debido a la variedad de equipos de protección existentes para este caso (Ver *Capítulo VI*).

Se provocarán emisiones de gases como producto de la combustión en los vehículos y maquinaria, que podría contribuir en la generación de lluvia ácida y cambio climático, impacto de magnitud baja, de tiempo a mediano plazo, certeza media, extensión regional, debido a que los gases podrían combinarse con la contaminación de Bahía de Banderas, duración temporal y naturaleza directa sobre la calidad del aire.

Las actividades continuas de la maquinaria para la cimentación de los edificios provocarán la suspensión de partículas de polvo en el área del proyecto. Este impacto se considera de magnitud baja, de tiempo inmediato, alta certeza de que sucederá, extensión puntual, duración temporal y naturaleza directa sobre la calidad del aire.

Hidrología

Existe el riesgo que durante la cimentación existan derrames de hidrocarburos que podrían contribuir en la contaminación del mar y disminuir la calidad del agua. Esto provocaría un impacto de magnitud alta, con tiempo inmediato, extensión local, que perduraría de forma permanente, naturaleza directa sobre la calidad del agua e irreversible.

A su vez, al establecerse una capa de concreto en el suelo, la captación de agua se verá afectada a través de una disminución de la tasa de infiltración. Este impacto presenta una magnitud alta, que se producirá inmediatamente después de realizarse la cimentación, con alta certeza de que ocurrirá, extensión puntual, duración permanente mientras opere el proyecto y naturaleza directa sobre la captación de agua.

Suelo

Es posible que durante la cimentación ocurra el derrame de hidrocarburos de maquinaria, que contribuiría en la contaminación del suelo, y que representa un impacto de magnitud alta, de tiempo a corto plazo, certeza baja, extensión puntual, duración permanente en caso de ocurrir y naturaleza directa sobre el suelo. Como se menciona en el *Capítulo V*I, existen medidas preventivas de mantenimiento de maquinaria que pueden reducir la probabilidad de que este impacto ocurra.

Cabe mencionar que una vez establecida la cimentación, el suelo desnudo dejará de estar expuesto a la acción del viento y escorrentías superficiales, razón por la cual existirá una disminución en la tasa de erosión. Este impacto es positivo, de magnitud moderada, inmediato, con alta certeza de que ocurrirá, con extensión puntual, duración permanente mientras opere el proyecto y naturaleza directa.

Paisaje

La cimentación del terreno provocará la disminución de la calidad del paisaje debido a que pérdida de naturalidad que presentará al ser establecida infraestructura humana. Este impacto es de magnitud media, de tiempo inmediato, certeza alta, extensión puntual, duración permanente mientras opere el proyecto, y naturaleza indirecta sobre el paisaje

C3 Instalación de redes generales de servicios

Aire

Se utilizarán maquinaria y medios de transporte, los cuales pueden generar un nivel sonoro entre 80 a 90dB aproximadamente, por lo que se considera un impacto directo, negativo, de magnitud media, duración temporal y con posible afectación a la salud del personal de certeza baja.

Paisaje

Para la instalación de las redes generales de servicios, será necesario establecer cableados aéreos e infraestructura que disminuya la calidad del paisaje, por lo que se generará un impacto indirecto, de magnitud media, inmediato y alta certeza.

C4 Construcción de la infraestructura

Aire

Se utilizarán maquinaria y medios de transporte, los cuales pueden generar un nivel sonoro aproximado entre 80 a 90dB aproximadamente, por lo que se considera un impacto directo, negativo, de magnitud media, duración temporal y con posible afectación a la salud del personal de certeza baja. Se provocarán emisiones de gases como producto de la combustión en los vehículos y maquinaria, que podría contribuir en la generación de lluvia ácida, impacto de magnitud baja, de tiempo a mediano plazo, certeza media, extensión regional, debido a que los gases podrían combinarse con la contaminación de Bahía de Banderas, duración temporal y naturaleza directa sobre la calidad del aire. A su vez, la posible suspensión de partículas presenta un impacto de magnitud baja, de tiempo inmediato, alta certeza de que sucederá, extensión puntual, duración temporal y naturaleza directa.

Paisaje

La calidad del paisaje está influenciada por el grado de naturalidad; es decir, la provisión de este servicio resulta de la combinación de factores bióticos (e.g. cobertura vegetal) y abióticos (e.g. relieve) que le brindan mayor calidad estética. En este caso, al levantarse infraestructura antropogénica, se verá disminuida la naturalidad que originalmente tuvo el paisaje.

C5 Acabados

Aire

Algunos acabados pueden generar la suspensión de partículas al ambiente, tales como pinturas o aerosoles, lo cual contribuye a la contaminación atmosférica y, en algunos casos, contribución al cambio climático. Este impacto se considera de magnitud media, de tiempo a largo plazo,

certeza media, extensión regional en caso de ocurrir debido a que puede combinarse con la contaminación de Bahía de Banderas, duración permanente y naturaleza directa sobre la calidad del aire.

C6 Instalación de áreas verdes

Aire

A través de la instalación de las áreas verdes, se producirá un aumento de la generación de oxígeno y captura de carbono por los elementos vegetales a establecerse, lo cual representa un impacto positivo de magnitud moderada, de tiempo a mediano plazo, certeza media de ocurrir, duración permanente mientras opere el proyecto y naturaleza directa sobre la calidad del aire.

Hidrología

A su vez, ocurrirá un incremento de la superficie útil de captación de agua, debido a que las plantas suelen retener cierto volumen de agua pluvial, beneficiando al componente hidrológico por el aumento de la tasa de infiltración. Este impacto se considera de magnitud moderada, tiempo a corto plazo, certeza media, extensión puntual, duración permanente y naturaleza directa sobre la disponibilidad de agua.

Suelo

La capa superficial vegetal contribuirá en que el suelo deje de estar expuesto a la acción del viento y la lluvia, por lo que se disminuirá la tasa de erosión hídrica y eólica. Este impacto será positivo, de magnitud moderada, tiempo a corto plazo, certeza media, extensión puntual, duración permanente mientras opere el proyecto y naturaleza directa sobre el componente edafológico.

Paisaje

Las áreas verdes brindarán un aumento de la naturalidad del paisaje, debido a que serán establecidos elementos naturales que incrementarán la calidad visual y estética del sitio. Este impacto será positivo, de magnitud moderada, tiempo inmediato, certeza media, extensión puntual, duración permanente mientras opere el proyecto y naturaleza directa sobre la naturalidad del paisaje.

C7 Generación y manejo de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos

Durante esta etapa se generarán residuos sólidos urbanos por parte del personal de la obra, razón por la cual será necesario un manejo adecuado de ellos. A su vez, existen medidas de

mitigación para esta actividad, así como todos sus impactos posibles. Las medidas de mitigación se aplicarán en esta misma etapa (construcción) y plasmadas en el *Capítulo VI* de este documento.

Aire

La acumulación de residuos en el área del proyecto podría provocar la disminución de la calidad del aire a través de emisiones de gases con malos olores. Esto representa un impacto de magnitud media, tiempo a mediano plazo, certeza baja de ocurrir, extensión local, duración temporal y naturaleza acumulativa en caso de producirse más residuos.

Hidrología

Los residuos sólidos generados podrían llegar accidentalmente al mar, lo que contribuiría en la contaminación del agua, un impacto de magnitud alta, de tiempo inmediato, certeza baja, duración permanente, naturaleza acumulativa y además irreversible.

Suelo

Por la acumulación de residuos en el suelo existe la posibilidad de provocar la contaminación de este, que representa un impacto de magnitud media, de tiempo inmediato, certeza baja, extensión puntual, duración permanente en caso de producirse contaminación, naturaleza acumulativa y además irreversible.

Fauna

La generación, acumulación y llegada de residuos al mar, vuelve susceptible a la fauna de consumir dichos residuos, tales como bolsas o plásticos, que podrían generar la afectación de los individuos y su posible muerte. Este impacto sería de magnitud alta, tomando en cuenta que en el municipio se ha observado la llegada de tortugas marinas. El tiempo sería inmediato, con certeza baja de ocurrir, extensión local, duración permanente, naturaleza directa sobre la fauna y con la posibilidad de afectar a especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como presentar irreversibilidad.

Paisaje

Otro componente afectado por la acumulación de RSU es el paisaje, el cual pierde su naturalidad en función del aumento de la generación y acumulación de residuos en la zona. Este impacto presenta un magnitud media, de tiempo inmediato, con certeza baja de ocurrir (es posible que no se acumulen residuos a través de medidas de mitigación), extensión local, duración temporal y naturaleza acumulativa.

C8 Desinstalación de obras provisionales y limpieza general de la obra

Aire

Durante la desinstalación, acarreo y transporte de las obras provisionales, así como en la limpieza, se provocará la suspensión de partículas al ambiente, que afectará puntualmente al sitio del proyecto, además de presentar una magnitud de impacto moderada, con alta certeza, de tiempo inmediato, duración temporal (únicamente durante estas actividades) y naturaleza directa sobre la calidad del aire.

Paisaje

El retiro de infraestructura provocará de forma secundaria un aumento en la naturalidad del paisaje, esto debido a que la calidad del paisaje mejorará como producto de la ausencia de infraestructura provisional. Este impacto será positivo, de magnitud baja, tiempo inmediato, certeza alta, extensión puntual, duración permanente y naturaleza indirecta.

3. Operación

O1 Contratación de personal de la región

Economía

Para el desarrollo del proyecto "El Tizate" se requerirá de la contratación de personal en su etapa de operación, los cuales, a diferencia de los generados durante la etapa de construcción (C), serán de orden permanente, por lo que se considera un impacto de magnitud moderada, de tiempo inmediato, de certeza alta y de extensión regional.

O2 Operación de edificios

Aire

Con la operación del edificio se aumentará el ruido que normalmente se generaba antes de la implementación del proyecto. También se espera un aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero por el aumente de vehículos que transitaran para ingresar al desarrollo aquí propuesto.

Economía

Con la operación del proyecto se generarán empleos a escala local.

O3 Mantenimiento general del proyecto

Paisaje

Con el mantenimiento del edificio se logrará que su apariencia luzca agradable para los visitantes, las personas que transiten por el desarrollo y la población local.

Economía

Con el mantenimiento del proyecto se generarán empleos a escala local.

O4 Mantenimiento de áreas verdes

Suelo

A través del mantenimiento de áreas verdes, se estará conservando la fertilidad y calidad del suelo. Este impacto es de clase positiva, y presenta una magnitud moderada, a mediano plazo, certeza baja, extensión puntual, duración permanente mientras opere el proyecto y naturaleza directa sobre el suelo.

Flora

El mantenimiento de áreas verdes beneficiará al componente vegetal a través de su conservación y mantenimiento en condiciones fitosanitarias favorables. El impacto será de clase positiva, magnitud moderada, tiempo inmediato, certeza media, extensión puntual, duración permanente mientras opere el proyecto y naturaleza directa sobre el componente de vegetación.

Paisaje

Esta actividad traerá consigo la conservación de la naturalidad del paisaje, que representa un impacto de clase positiva, magnitud moderada, inmediato, certeza media, extensión puntual, duración permanente mientras opere el proyecto y naturaleza directa sobre el paisaje.

O5 Consumo de agua

Hidrología

Una vez que el proyecto se encuentre en operación, se generará un consumo doméstico de agua, que es la parte del suministro de agua potable que generalmente utilizan los usuarios. Esto impacta directamente en la disponibilidad del agua, el cual representa un impacto de magnitud alta, tiempo a largo plazo, certeza media, duración permanente mientras opere el proyecto, naturaleza directa sobre la disponibilidad de agua y extensión local.

O6 Generación y manejo de residuos sólidos urbanos

Durante la etapa de operación se generarán residuos sólidos urbanos por parte de los usuarios del proyecto “El Tizate”, el cual será mayor que para las etapas de preparación y construcción, razón por la cual será necesario un manejo adecuado de ellos a través de una gestión integral de residuos (Ver *Capítulo VI*). A su vez, existen medidas de mitigación para esta actividad, así como todos sus impactos posibles.

Aire

La acumulación de residuos en el área del proyecto podría provocar la disminución de la calidad del aire a través de emisiones de gases con malos olores. Esto representa un impacto de magnitud media, tiempo a mediano plazo, certeza baja de ocurrir, extensión local, duración temporal y naturaleza acumulativa en caso de producirse más residuos.

Hidrología

Los residuos sólidos generados podrían llegar accidentalmente a los cuerpos de agua aledaños al proyecto, que contribuiría en la contaminación del agua, un impacto de magnitud alta, de tiempo inmediato, certeza baja, duración permanente, naturaleza acumulativa y además irreversible. Es posible que si se utilizan medidas de mitigación se prevenga este impacto, no obstante, si el agua llega a contaminarse, el impacto persistirá aunque se apliquen medidas. Es por ello que en el *Capítulo VI* se plasman las medidas de mitigación a desarrollarse para esta actividad.

Suelo

Debido a la acumulación de residuos en el suelo, existe la posibilidad de provocar la contaminación de este, que representa un impacto de magnitud media, de tiempo inmediato, certeza baja, extensión puntual, duración permanente en caso de producirse contaminación, naturaleza acumulativa y además irreversible.

Fauna

La generación, acumulación y llegada de residuos a los cuerpos de agua vuelve susceptible a la fauna de consumir dichos residuos, tales como bolsas o plásticos, que podrían generar la afectación de los individuos y su posible muerte. Este impacto sería de magnitud alta, tomando en cuenta que en el municipio se ha observado la llegada de tortugas marinas. El tiempo sería inmediato, con certeza baja de ocurrir, extensión local, duración permanente, naturaleza directa sobre la fauna y con la posibilidad de afectar a especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como presentar irreversibilidad.

Paisaje

Otro componente afectado por la acumulación de RSU es el paisaje, el cual pierde su naturalidad en función del aumento de la generación y acumulación de residuos en la zona. Este impacto presenta un magnitud moderada, de tiempo inmediato, con certeza baja de ocurrir (es posible

que no se acumulen residuos a través de medidas de mitigación), extensión local, duración temporal y naturaleza acumulativa.

O7 Limpieza de la playa y canal pluvial

Hidrología

Con los trabajos de limpieza se evitará la contaminación del agua que cruce por el canal pluvial hacia el predio del proyecto o hacia el mar.

Suelo

La limpieza constante de la playa contribuirá a que se disminuya en lo máximo posible la contaminación del suelo por RSU. Esta actividad representa un impacto de clase positiva, magnitud moderada, certeza media, extensión puntual, duración permanente y naturaleza directa sobre el suelo.

Paisaje

De forma secundaria, el paisaje se verá beneficiado de la limpieza, debido a la ausencia de RSU en la zona de playa. Esto impactará positivamente al paisaje, con magnitud moderada, tiempo inmediato, certeza media, extensión puntual, duración temporal y naturaleza directa sobre el paisaje.

V.1.3.3 Evaluación de los impactos

El análisis para evaluar las relaciones entre los indicadores y los componentes ambientales se realizó a través de matrices causa-efecto (**Tablas V.10 – V.15**), donde el Impacto 2 es efecto del Impacto 1, y el Impacto 3 resulta como efecto del Impacto 2. Las interacciones entre las actividades y los impactos se indican en las matrices de evaluación de impacto ambiental para cada etapa del proyecto, las cuales incluyen los impactos, así como su importancia y significancia.

Tabla V. 10 Matriz de evaluación de impactos ambientales por indicador y agente de cambio (Preparación)-parte 1

Matriz de evaluación de impactos ambientales por indicador y agente de cambio (Preparación)																Importancia	Significancia
Actividad	Componente	Impacto 1	Impacto 2	Impacto 3	C	M	T	Z	E	D	N	RA	Po				
Inversión económica	Socioeconómico	Adquisición de insumos	Generación de empleos		+	3	3	4	4	1	2	0	-			27	0.56
Contratación de personal de la región	Socioeconómico	Generación de empleos			+	2	2	4	4	1	2	0	-			23	0.44
Plática de asesoramiento al personal en materia ambiental	Socioeconómico	Promoción del conocimiento y apreciación de los recursos naturales			+	2	4	2	3	4	2	0	-			24	0.47
Instalación de obras provisionales	Aire	Generación de ruido			-	1	4	2	1	2	2	0	P			15	0.19
	Hidrología	Afectaciones a la infiltración			-	1	4	1	1	2	2	1	P			15	0.19
	Paisaje	Modificación del paisaje			-	1	4	2	1	1	2	1	P			15	0.19
Trazo y delimitación del área de despalme																	
Recorridos de la cuadrilla de vigilancia																	
Rescate y reubicación de fauna	Fauna	Superviviencia de individuos			+	2	4	3	1	4	1	0	-			20	0.34
Rescate de arboles	Flora	Conservación de individuos arboreos			+	3	4	3	1	4	2	0	-			24	0.47
Desmonte	Aire	Aumento de los niveles de ruido	Contaminación acústica		-	2	2	2	2	1	2	0	P			17	0.25
		Disminución de la captura de carbono y liberación de oxígeno			-	3	4	4	2	4	2	1	N			28	0.59
		Emisiones de gases			-	2	4	4	1	1	2	1	P			20	0.34
		Levantamiento de polvos	Partículas suspendidas en el ambiente		-	2	4	4	1	1	2	1	N			20	0.34
	Hidrología	Disminución de la tasa de infiltración			-	2	4	4	1	4	2	1	C			23	0.44
	Suelo	Aumento de la tasa de erosión			-	2	4	4	1	4	2	1	C			23	0.44
	Flora	Pérdida de individuos	Disminución de riqueza vegetal		-	3	4	4	2	4	2	1	N			28	0.59
		Pérdida de cobertura	Fragmentación del hábitat		-	2	4	4	1	4	2	1				23	0.44
	Fauna	Mortandad de fauna	Pérdida de individuos		-	3	4	2	1	4	2	1	P			24	0.47
		Afectación a madrigueras y sitios de anidación	Pérdida de hábitat		-	3	4	4	1	4	2	1	N			26	0.53
	Paisaje	Disminución de naturalidad del paisaje por disminución de cobertura vegetal			-	2	4	4	1	4	1	1	N			22	0.41

Tabla V. 11 Matriz de evaluación de impactos ambientales por indicador y agente de cambio (Preparación)-parte 2

Despalme	Aire	Aumento de los niveles de ruido	Contaminación acústica		-	2	2	2	2	1	2	0	P	17	0.25
		Emisiones de gases			-	2	4	4	1	1	2	1	P	20	0.34
		Levantamiento de polvos	Partículas suspendidas en el ambiente		-	2	4	4	1	1	2	1	N	20	0.34
	Hidrología	Posible contaminación por hidrocarburos			-	2	2	2	1	4	2	0	P	18	0.28
	Suelo	Presencia de residuos de maquinaria	Contaminación del suelo por hidrocarburos		-	3	3	2	1	1	2	0	P	19	0.31
		Compactación de suelo	Aumento de la tasa de erosión		-	2	2	2	1	1	2	0	N	15	0.19
	Paisaje	Disminución de naturalidad del paisaje por alteración del terreno			-	2	4	4	1	4	1	1	N	22	0.41
Manejo de residuos vegetales	Suelo	Reincorporación de materia orgánica al suelo		Conservación del suelo	+	1	4	4	1	4	2	0	-	19	0.31
Cortes y excavaciones	Aire	Disminución de la calidad del aire	Emisiones de gases	Contribución a la lluvia ácida y cambio climático	-	1	2	3	4	1	1	0	P	18	0.28
			Levantamiento de polvos	Partículas suspendidas en el ambiente	-	2	4	4	1	1	2	0	P	19	0.31
	Hdrología	Derrame de residuos de maquinaria	Contaminación de agua subteránea y del mar por hidrocarburos	Dieminución de la calidad del agua	-	3	3	2	1	4	2	1	P	23	0.44
	Suelo	Derrame de residuos de maquinaria	Contaminación del suelo por hidrocarburos		-	3	3	2	1	1	2	0	P	19	0.31
		Compactación del suelo	Aumento de la tasa de erosión		-	2	2	2	1	4	2	1	N	19	0.31

Tabla V. 12Matriz de evaluación de impactos ambientales por indicador y agente de cambio (Preparación)-parte 3

Rellenos y nivelación del terreno	Aire	Disminución de la calidad del aire	Emisiones de gases	Contribución a la lluvia ácida y cambio climático	-	1	2	2	4	1	1	1	P	18	0.28
			Levantamiento de polvos	Partículas suspendidas en el ambiente	-	1	4	4	1	1	2	0	P	16	0.22
	Hdrología	Derrame de residuos de maquinaria	Contaminación de cuerpos de agua por hidrocarburos	Dieminución de la calidad del agua	-	2	3	2	1	4	2	1	P	20	0.34
	Suelo	Derrame de residuos de maquinaria	Contaminación del suelo por hidrocarburos		-	3	3	2	1	1	2	0	P	19	0.31
		Compactación del suelo	Aumento de la tasa de erosión		-	2	2	2	1	1	2	0	N	15	0.19
Generación y manejo de residuos sólidos urbanos	Aire	Disminución de la calidad del aire	Emisiones de gases	Malos olores	-	2	3	2	2	1	4	0	P	20	0.34
	Hidrología	Presencia de residuos sólidos urbanos	Contaminación de cuerpos de agua por RSU	Disminución de la calidad del agua	-	2	4	2	2	4	4	2		26	0.53
	Suelo	Presencia de residuos sólidos urbanos	Contaminación del suelo		-	2	4	2	1	4	4	0		22	0.41
	Fauna	Ingestión de RSU	Mortandad de fauna	Pérdida de individuos	-	3	4	2	2	4	2	2		27	0.56
	Paisaje	Pérdida de naturalidad del paisaje por residuos y actividades humanas			-	2	4	2	1	1	4	0		19	0.31

Tabla V. 13 Matriz de evaluación de impactos ambientales por indicador y agente de cambio (Construcción)

Matriz de evaluación de impactos ambientales por indicador y agente de cambio (Construcción)														Importancia	Significancia
Actividad	Componente	Impacto 1	Impacto 2	Impacto 3	C	M	T	Z	E	D	N	RA	Po		
Transporte de equipo y material	Aire	Disminución de la calidad del aire	Emisiones de gases	Contribución a la lluvia ácida y cambio climático	-	1	2	3	4	1	2	0	C	19	0.31
Cimentaciones	Aire	Aumento de los niveles de ruido	Afectación a la salud del personal		-	2	2	2	1	1	2	0	C	15	0.19
		Disminución de la calidad del aire	Emisiones de gases	Contribución a la lluvia ácida y cambio climático	-	1	2	3	4	1	2	0	C	19	0.31
			Levantamiento de polvos	Partículas suspendidas en el ambiente	-	2	4	4	1	1	2	0	C	19	0.31
	Hidrología	Derrame de residuos de maquinaria	Contaminación de cuerpos de agua por hidrocarburos	Disminución de la calidad del agua	-	3	3	2	2	4	2	1	C	25	0.50
		Disminución de la captación de agua	Disminución de la tasa de infiltración		-	3	4	4	1	4	2	0	O	25	0.50
	Suelo	Derrame de residuos de maquinaria	Contaminación del suelo por hidrocarburos		-	3	3	2	1	4	2	0	C	22	0.41
		Disminución de la tasa de erosión			+	2	4	4	1	4	2	0	-	22	0.41
	Paisaje	Pérdida de la naturalidad del paisaje por actividades humanas			-	2	4	4	1	4	1	0	N	21	0.38
Instalación de redes generales de servicios	Aire	Aumento de los niveles de ruido	Afectación a la salud del personal		-	2	2	2	1	1	2	0	C	15	0.19
	Paisaje	Pérdida de la naturalidad del paisaje por actividades humanas			-	2	4	4	1	1	2	0	N	19	0.31
Construcción de la infraestructura	Aire	Aumento de los niveles de ruido	Afectación a la salud del personal		-	2	2	2	1	1	2	0	C	15	0.19
		Disminución de la calidad del aire	Emisiones de gases	Contribución a la lluvia ácida y cambio climático	-	1	2	3	4	1	1	1	C	19	0.31
			Levantamiento de polvos	Partículas suspendidas en el ambiente	-	2	4	4	1	1	2	0	C	19	0.31
	Paisaje	Pérdida de la naturalidad del paisaje por actividades humanas			-	2	4	2	1	1	4	0	N	19	0.31

Tabla V. 14 Matriz de evaluación de impactos ambientales por indicador y agente de cambio (Construcción)-parte 2

Acabados	Aire	Disminución de la calidad del aire	Emisiones de partículas	Contribución a la contaminación atmosférica	-	2	1	3	4	4	2	0	N	24	0.47
Instalación de áreas verdes	Aire	Aumento de la calidad del aire	Aumento de la captura de carbono y liberación de oxígeno		+	2	2	3	2	4	2	0	-	21	0.38
	Hidrología	Aumento de la superficie útil de captación	Aumento de la tasa de infiltración	Aumento de la captación de agua	+	2	3	3	1	4	2	0	-	20	0.34
	Suelo	Incremento de la capa superficial vegetal	Conservación del suelo	Disminución de la tasa de erosión	+	2	3	3	1	4	2	0	-	20	0.34
	Paisaje	Aumento de naturalidad del paisaje por desinstalación de infraestructura			+	2	4	3	1	4	2	0	-	21	0.38
Generación y manejo de residuos sólidos urbanos	Aire	Emisiones de gases	Malos olores		-	2	3	2	2	1	4	0	C	20	0.34
	Hidrología	Presencia de residuos sólidos urbanos	Contaminación de cuerpos de agua		-	2	4	2	2	4	4	1		25	0.50
	Suelo	Presencia de residuos sólidos urbanos	Contaminación del suelo		-	2	4	2	1	4	4	1		23	0.44
	Fauna	Ingestión de residuos sólidos urbanos	Mortandad de fauna	Pérdida de individuos	-	3	4	2	2	4	2	2		27	0.56
	Paisaje	Pérdida de la naturalidad del paisaje por residuos humanos			-	2	4	2	1	1	4	1		20	0.34
Desinstalación de obras provisionales y limpieza general de la obra	Aire	Disminución de la calidad del aire	Levantamiento de polvos	Afectación a la salud del personal	-	2	4	4	1	1	2	0	C	19	0.31
	Paisaje	Aumento de naturalidad del paisaje por desinstalación de infraestructura			+	1	4	4	1	4	1	0	-	18	0.28

Tabla V. 15 Matriz de evaluación de impactos ambientales por indicador y agente de cambio (Operación y mantenimiento)

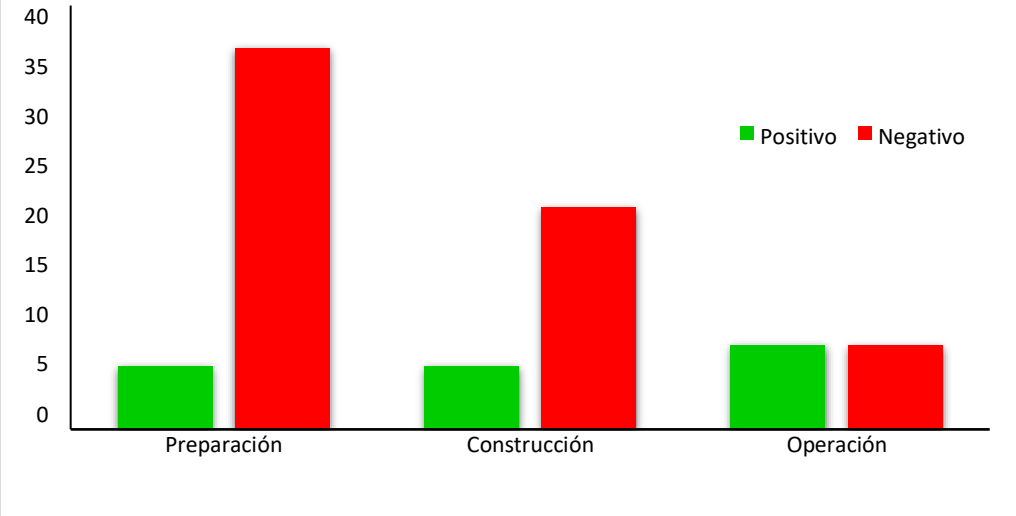
Matriz de evaluación de impactos ambientales por indicador y agente de cambio (Operación y mantenimiento)															Importancia	Significancia
Actividad	Componente	Impacto 1	Impacto 2	Impacto 3	C	M	T	Z	E	D	N	RA	Po			
Contratación a personal de la región	Socioeconómico	Generación de empleos			+	2	4	4	4	4	2	0	-		28	0.59
Operación de edificios	Aire	Emisiones de gases	Generación de ruido		-	1	3	2	2	4	2	0	O		18	0.28
	Socioeconómico	Generación de empleos			+	2	2	4	4	2	2	0	-		24	0.47
Mantenimiento general del proyecto	Aire	Emisiones de gases	Generación de ruido		-	1	3	2	2	4	2	0	O		18	0.28
	Socioeconómico	Generación de empleos			+	2	2	4	4	2	2	0	-		24	0.47
Mantenimiento de áreas verdes	Suelo	Conservación del suelo			+	2	2	2	1	4	2	0	-		18	0.28
	Flora	Conservación de la flora	Conservación de la cobertura vegetal		+	2	4	3	1	4	2	0	-		21	0.38
	Paisaje	Conservación de la naturalidad del paisaje			+	2	4	3	1	4	2	0	-		21	0.38
Consumo de agua	Hidrología	Consumo de agua	Menor disponibilidad		-	3	2	3	2	4	2	0	O		24	0.47
Generación y manejo de residuos sólidos urbanos	Aire	Emisiones de gases	Malos olores		-	3	3	2	2	1	4	0			23	0.44
	Hidrología	Presencia de residuos sólidos urbanos	Contaminación de cuerpos de agua		-	3	4	2	2	4	4	2			29	0.63
	Suelo	Presencia de residuos sólidos urbanos	Contaminación del suelo		-	2	4	2	1	4	4	1			23	0.44
	Fauna	Ingestión de residuos sólidos urbanos	Mortandad de fauna	Pérdida de individuos	-	3	4	2	2	4	2	2			27	0.56
	Paisaje	Pérdida de la naturalidad del paisaje por residuos humanos			-	2	4	2	1	1	4	1			20	0.34
Limpieza de playa	Suelo	Disminución de la contaminación del suelo			+	2	2	3	1	4	2	0	-		19	0.31
	Paisaje	Conservación de naturalidad del paisaje			+	2	4	3	1	1	2	0	-		18	0.28

V.2 Resultados

Clase de los impactos

Se identificaron 85 posibles impactos ambientales, de los cuales, el 76.5% está representado por impactos negativos, mientras que los de carácter positivo alcanzan el 23.5%. A su vez, las etapas de preparación y construcción serán las que presenten la mayor cantidad de impactos negativos, mientras que la etapa de operación presentará la mayor cantidad de impactos positivos **(Figura V.4)**.

Figura V. 4 Impactos ambientales positivos y negativos por etapas del proyecto

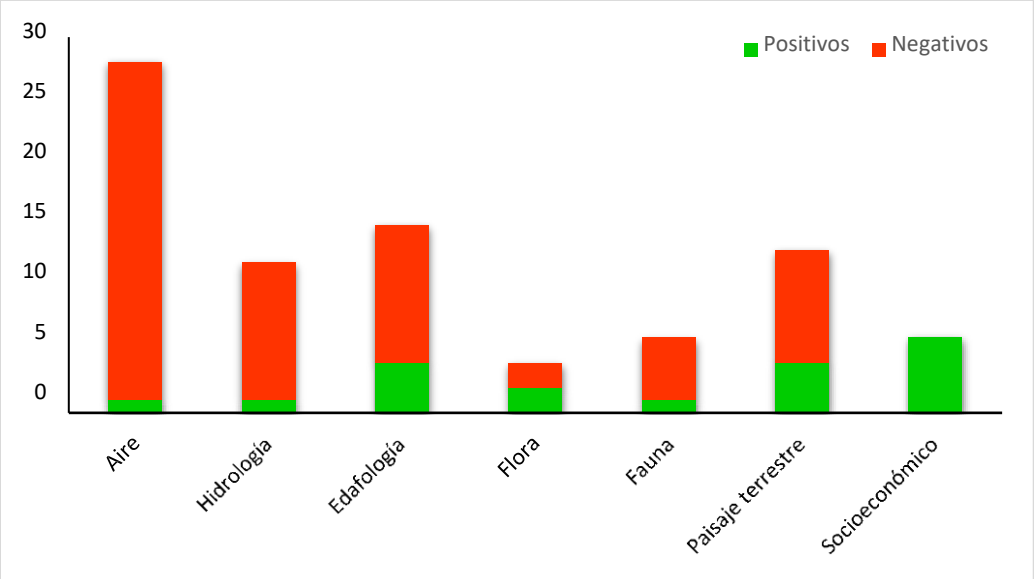


Impactos ambientales por componentes

Con base en la evaluación realizada, se tiene que el componente del que se registró mayor número de afectaciones fue el del aire, con un total de 27 impactos negativos, que representa el 31.7% de los impactos. Además, para la hidrología y el suelo se registraron 11 posibles impactos negativos para cada uno, mientras que se registraron 9 para el paisaje. La flora y la fauna fueron los componentes que presentaron la menor cantidad de impactos negativos con 2 y 5 respectivamente.

Por otro lado, se presentarán impactos positivos para todos los componentes, siendo el suelo, paisaje y socioeconómico los que presentarán la mayor cantidad de ellos.

Figura V. 5 Impactos ambientales positivos y negativos por componente ambiental



Significancia de los impactos

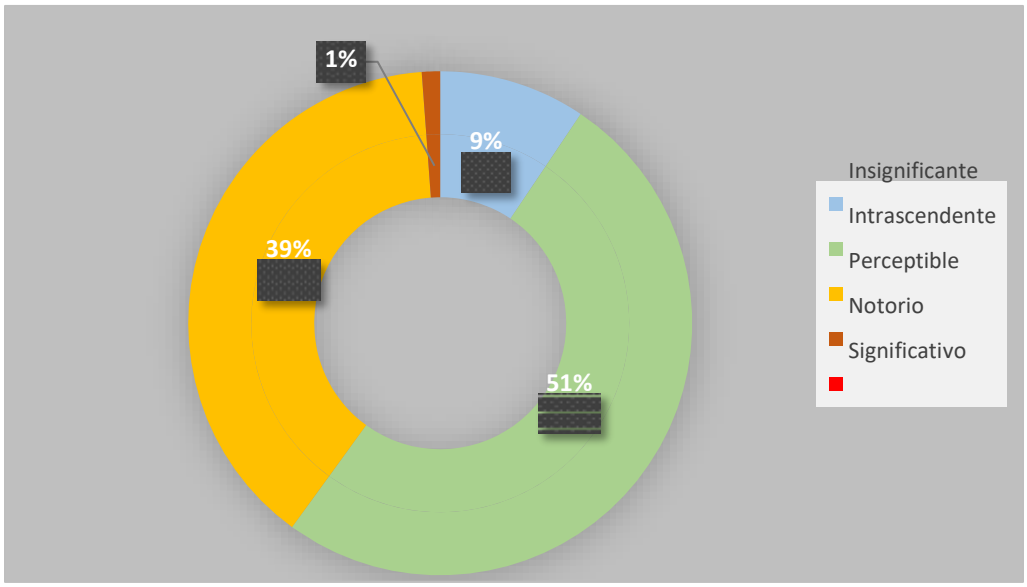
Una vez obtenidos los resultados sobre la relevancia de los impactos ambientales que se generarán durante el proyecto, se procedió con la evaluación de su significancia. Para identificar fácilmente la significancia de cada impacto con respecto de los otros, se estableció una gama colorimétrica de identificación de la significancia, cuya clasificación se muestra en la siguiente tabla.

Tabla V. 15 Colorimetría utilizada en la matriz de significancia

	Impacto insignificante
	Impacto intrascendente
	Impacto perceptible
	Impacto notorio
	Impacto significativo

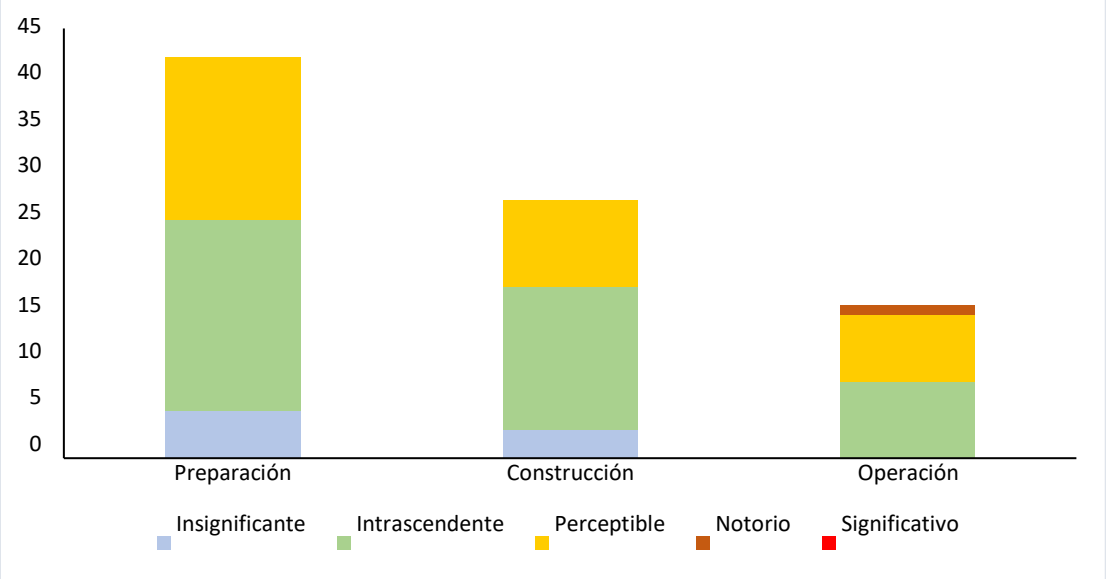
En la **Figura V.6** se ilustra la distribución de la significancia de los impactos identificados para todo el proyecto, en la cual es posible observar que la mayoría de los impactos serán intrascendentes (51%) y perceptibles (39%), y en menor medida, los insignificantes (9%) y los notorios (1%). Cabe señalar que **no se evaluaron impactos significativos**.

Figura V. 6 Porcentaje de significancia de los impactos ambientales



Se puede observar en la **Figura V.7** que la etapa de preparación será la que presente mayor cantidad de impactos. No obstante, la mayoría de los impactos serán intrascendentes, seguidos de los perceptibles y los intrascendentes. La etapa de Operación presentará impactos perceptibles de orden positivo, mientras que la de Construcción presentará principalmente impactos intrascendentes, así como perceptibles y notorios en menor medida.

Figura V. 7 Significancia de los impactos ambientales por etapas



V.3 Conclusiones

Con base en los resultados, se concluye que las etapas que requerirán mayor atención en materia de impactos negativos serán la de preparación y construcción. Se observa que durante todas las etapas se presentan algunos impactos notorios, los cuáles están influenciados principalmente por la generación de RSU (de carácter negativo), la posible afectación a la fauna por RSU, y por la generación de empleos permanentes (de carácter positivo). **Cabe señalar que no se registró ningún impacto significativo.**

A pesar de que el porcentaje de impactos negativos se encuentra por encima de la mitad (76.5%), pocos de esos impactos serán notorios (1%). La realización de este proyecto generará impactos negativos en materia de aire, suelo y agua, resultado de la posible contaminación producida por la maquinaria y los residuos generados. No obstante, el factor socioeconómico será el que presente la mayor cantidad de impactos positivos perceptibles, dado que el proyecto contribuirá en el desarrollo de la zona a través de la generación de infraestructura y empleos, tanto temporales como permanentes.

Aunque la mayoría de los impactos negativos se localizan dentro de las primeras dos etapas del proyecto, se consideran de orden temporal y presentan la ventaja de que pueden ser prevenidos, y en su caso mitigados. Para esto, se tomará una serie de medidas ambientales que serán propuestas en el *Capítulo VI* del presente documento, con el fin de evitar, disminuir, mitigar y/o compensar los efectos propios del presente proyecto.

Referencias Bibliográficas

Almeida, J.S., & P.S. Moreira Eds. (2008). Análisis y Evaluaciones de Impactos Ambientales. CETEM, Brasil, 35 pp.

Bautista, A., J. Gutiérrez-Echeverría., Barra, B. (2004). *La calidad del suelo y sus indicadores*. México: Ecosistemas.

Beanlands, G E & P N Duinker (1983) *An Ecological Framework for Environmental Impact Assessment in Canada.* Halifax, NS: Institute for Resource and Environmental Studies, Dalhousie University, and Hull, QC: Federal Environmental Assessment Review Office. 132 pp.

Beanlands, G.E. y Duinker, P.N. (1983). *An Ecological Framework for Environmental Impact Assessment in Canada*. (Halifax, NS, Dalhousie University), Institute for Resource and Environmental Studies.

Benavides - Ballesteros H.O., G.E. Léon – Aristizabal (*2007) Información técnica sobre Gases de efecto invernadero y el cambio climático, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales* – IDEAM, Colombia.

Espinoza, G. 2001. *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Banco Interamericano de Desarrollo. Centro de estudios para el Desarrollo. Santiago, Chile.

Garmendia S., A. Salvador, C. Crespo-Sánchez & L. Garmendia. (2005). *Evaluación de Impacto Ambiental*, Pearson Education, 146 p. Madrid, España.

Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C y Garmendia, L. (2005). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Pearson Educación, 2005.

Gómez Orea, D. (1988). *Evaluación del impacto ambiental de proyectos agrarios*. Estudios monográficos No. 6. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Gómez-Orea, D. (1988). *Evaluación del impacto ambiental de proyectos agrarios*. Estudios monográficos No. 6. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Gómez-Orea, D., M. T. Gomez-Villarino. (1998). Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid, Barcelona, México, Ediciones: Mundi-Prensa.

Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. (1971). *A procedure for evaluating environmental impact.* U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D. C.

Magrini, A. (1990). *A Evaluación de impactos ambientales*. pp. 85-108. En: Margulis, S. (ed.) Medio Ambiente. Aspectos Técnicos y Económicos. Ipea, Brasilia. 238 p.

Ministerio de Educación y Ciencia de España (1999) *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*. Secretaria General de Medio Ambiente. España.

Perevochtchikova, M. (2013). *La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales*. Gestión y política Pública Volumen XXII. Número 2., 300-303.

Radle, A.L. (2007) *Effect of Noise on Wildlife: A Literature Review*. Obtenido de http://wfae.proscenia.net/library/articles/radle_effect_noise, revisado el día 05 de Mayo del 2016.

Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. (1971). *A procedure for evaluating environmental impact*. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D. C.

Pérez Ramírez, Carlos, Zizumbo y Lilia, González Vera, Miguel. (2009). Impacto ambiental del turismo en áreas naturales protegidas; procedimiento metodológico para el análisis en el Parque Estatal El Ocotal, México. *El Periplo Sustentable*. 16. Pp.25-26.

Sorensen, J. (1971). *A framework for identification and control of resourse degradation and conflict on the multiple uses in the coastal zone*. University of California, Berkeley: 1-79.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 2

VII.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 3

VI.1.1 Medida 1: Gerencia Ambiental 4

VI.1.2 Medida 2: Plática de concientización ambiental 5

VI.1.3 Medida 3: Manejo de residuos sólidos urbanos 7

VI.1.4 Medida 4: Rescate de nidos 9

VI.1.5 Medida 5: Delimitación de áreas para el acceso de maquinaria, equipo y materiales 10

VI.1.6 Medida 6: Uso de equipo de protección personal 10

VI.1.7 Medida 7: Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria 11

VI.1.8 Medida 8: Limpieza de Playa y canal pluvial 12

VII.1.9 Medida 9: Protocolo de atención a avistamiento de tortugas marinas 12

VI.1.10 Medida 10: Protocolo de atención a varamiento de mamíferos marinos 13

VI.1.11 Señalización cuidado de fauna 14

VI.1.12 Conservación de suelos y zanjas de infiltración 14

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas de mitigación ambiental, constituyen un conjunto de acciones enfocados a la prevención, control, atenuación, restauración o compensación dirigidos a los resultados de los impactos ambientales negativos que se espera se generen durante el desarrollo de un proyecto, asegurando así el uso sostenible de los recursos naturales al medio ambiente y la protección del medio natural circundante. Según Fernández-Vitoria (1993) todo proyecto, obra o actividad ocasionará sobre el entorno en el que se ubique una perturbación; por lo que se pudiera definir como impacto ambiental a toda acción o actividad que produce una alteración en el medio o en alguno de los componentes del medio.

En este capítulo se presentan las medidas de prevención, mitigación y compensación consideradas a partir de la evaluación de los impactos ambientales potenciales que se generarán sobre los recursos naturales a consecuencia del desarrollo del proyecto El Tizate en la localidad de La Cruz de Huanacaxtle en el Municipio de Bahía de Banderas.

Las medidas a las que se referirá esta sección, derivan de los impactos ambientales identificados en el capítulo V para el proyecto El Tizate. Algunas de estas medidas corresponden específicamente a las actividades previas al desmonte y despalme del terreno, mientras que otras están planteadas para todo el proyecto, continuando incluso durante la etapa de operación, lo que asegurará que se opere con un alto desempeño ambiental.

Implementar medidas de protección ambiental es importante ya que estas constituyen acciones que permitirían disminuir los impactos negativos que pudieran generarse por la implementación del proyecto. Las medidas de protección ambiental propuestas se clasifican como Preventivas, de Mitigación, y de Compensación definiéndose a continuación:

Las **medidas preventivas**, como su nombre lo indica, se aplican antes de la implementación de la actividad que causará impacto y están encargadas de proteger el entorno y los diferentes elementos del ambiente, evitando que los impactos puedan afectarles y actúan fundamentalmente sobre la obra y sus partes, es decir, protegiendo los ecosistemas valiosos con la realización de cambios en la tecnología de aprovechamiento, en las dimensiones, en la

calendarización de las actividades, y en el diseño mediante la zonificación de áreas para la protección y su conservación dentro del área que será influenciada por las actividades.

Las **medidas de mitigación** corrigen o mitigan los efectos generados por las actividades del proyecto una vez que se produjo el impacto sobre los elementos ambientales, siendo su implementación después que ha ocurrido la acción.

Las **medidas de compensación** son las actividades que corrigen las acciones del proyecto para alcanzar una mejor integración ambiental, modificando los procesos e integrando elementos no previstos inicialmente.

VII.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

A partir del análisis del proyecto y la estimación de los alcances y limitaciones del mismo, se propusieron un total de 12 medidas de prevención, mitigación y compensación, mismas que se enlistan en la siguiente tabla y se describen a continuación.

Tabla VI. 1 Medidas propuestas para minimizar los impactos ambientales

No.	Medidas	Etapas	Tipo de medida	Componente ambiental a proteger
1	Gerencia ambiental	Preparación, Construcción, Operación	Prevención, Compensación	Todos
2	Plática de concientización ambiental	Preparación y Construcción	Prevención y Compensación	Todos
3	Manejo de Residuos Sólidos Urbanos	Preparación, Construcción y Operación	Prevención	Flora, Fauna, Paisaje, Suelo e Hidrología
4	Rescate de nidos	Preparación del sitio	Prevención	Fauna
5	Delimitación de áreas para el acceso de maquinaria, equipo y materiales	Preparación del sitio y construcción	Prevención	Paisaje, suelo e hidrología
6	Uso de equipo de protección	Preparación del sitio y construcción	Prevención	Trabajadores
7	Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	Preparación, Construcción Operación	Mitigación	Aire
8	Limpieza de playa y canal pluvial	Preparación, construcción y operación	Prevención y Mitigación	Paisaje, Hidrología fauna y Suelo.
9	Protocolo de atención a avistamiento de tortugas marinas	Preparación, Construcción y Operación	Prevención y Mitigación	Fauna
10	Protocolo de atención a varamiento mamíferos marinos	Preparación, Construcción y Operación	Prevención y Mitigación	Fauna
11	Señalización cuidado de fauna	Preparación, Construcción	Prevención y	Fauna

No.	Medidas	Etapas	Tipo de medida	Componente ambiental a proteger
		y Operación	Mitigación	
12	Conservación de suelos y zanjas de infiltración	Preparación y construcción/ operación	Mitigación	Suelo

VI.1.1 Medida 1: Gerencia Ambiental

Tipo de Medida: Prevención y Compensación.

Etapa donde se llevará a cabo: Preparación y Construcción.

Componentes ambientales a proteger: Flora, Fauna, Suelo, Aire e Hidrología

Impactos Ambientales a Prevenir: Afectaciones indirectas a la vegetación, Mortandad de Fauna, Contaminación del Suelo, Contaminación de Cuerpos de agua, Pérdida de Calidad del Aire.

Características de la medida: Es altamente recomendado, llevar a cabo esta medida ya que será muy favorable para todos los componentes ambientales; consiste en contratar a un gerente ambiental, el cual debe de tener amplia experiencia en materia ambiental y en manejo de fauna silvestre, antes de que inicie la etapa de preparación y que permanezca durante todo el proyecto. El gerente ambiental será contratado por el promovente y estará laborando desde el inicio de preparación del proyecto.

El contar con una persona encargada capaz de organizar y supervisar todo lo relacionado con los aspectos ambientales del proyecto, promoverá asegurar el cumplimiento de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en esta Manifestación de Impacto Ambiental. Un punto clave para lograr los alcances establecidos es la elección de la persona encargada de estas tareas por lo que, como se menciona anteriormente, esta deberá contar con conocimientos comprobables en Biología, Ecología, manejo de recursos naturales y gestión ambiental. Las metas de esta medida son que se respeten y apliquen de manera efectiva todas las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas para este proyecto. El gerente ambiental encargado deberá llenar una bitácora mensualmente con la información de cumplimiento de las diferentes medidas y acciones a su cargo.

Tabla VI. 2 Ejemplo de formato de evaluación de cumplimiento de las medidas propuestas

	BITÁCORA REPORTE MES 1			
	MEDIDA	APLICACIÓN	FECHA	COMENTARIOS
PREVENCIÓN	Platica ambiental	Si	Día / Mes / Año	Se dio la plática ambiental a 5 trabajadores y se repasaron todos los reglamentos y generalidades
PREVENCIÓN	Monitoreo de Fauna	Si	Día / Mes / Año	Se colocaron 5 fototrampas en las coordenadas (X,Y)
PREVENCIÓN	Colocación de Señalización	Si	Día / Mes / Año	Se colocó el 10% de la señalización planeada para el predio.
MITIGACIÓN	Separación de residuos y limpieza del sitio	Si	Permanente	Se ha estado separando la basura generada por los trabajadores en orgánica e inorgánica, además se separan el plástico, vidrio y aluminio.

VI.1.2 Medida 2: Plática de concientización ambiental

Tipo de Medida: Prevención y Compensación

Etapa donde se llevará a cabo: Preparación y Construcción

Componentes ambientales a proteger: Flora, fauna, aire, suelo e hidrología

Impactos Ambientales a Prevenir: Afectaciones a la vegetación, mortandad de fauna, contaminación del suelo y contaminación de cuerpos de agua.

Costos de la aplicación de la medida: El encargado de realizar esta medida es el gerente ambiental que será contratado por lo que los costos de esta se encuentran insertos en el sueldo que recibirá el gerente ambiental.

Características de la medida: Previo al inicio de las actividades, el coordinador ambiental dará una plática a todo el personal que estará trabajando en el sitio. Entre los puntos que se tocarán en la charla están los siguientes:

- La importancia de la flora y fauna de la Región especificando que queda **prohibida la captura, caza y/o aprovechamiento o extracción de cualquier especie silvestre ya sea de flora o de fauna, particularmente las especies de tortuga marina que pueden llegar a anidar en la playa frente al predio del proyecto.** Para fortalecer este punto se revisarán los fundamentos legales establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre, así como las consecuencias del

incumplimiento de estos, en un lenguaje claro y didáctico para la comprensión adecuada por parte del personal involucrado.

- Se mencionará que toda persona que se encuentre dentro del área de trabajo un animal silvestre de baja movilidad, deberá notificarlo al gerente ambiental o al residente de obra para asegurar que este no corra riesgo en las zonas de paso de los usuarios y en caso de que así sea transportarlo a una zona segura.
- Se explicará la importancia de la conservación de la flora y fauna local. Se darán a conocer por medio de fotografías las especies que más probabilidad tengan de ser observadas en el lugar.
- Quedará especificado que se deberá mantener el área limpia y ordenada, explicándoles la forma en la que serán separados los materiales de trabajo y la separación de todos los residuos.
- Se especificará que está prohibido hacer fogatas (salvo autorización previa de la OPD) y la quema de cualquier tipo de material; y que, en caso de presentarse algún indicio de incendio este deberá ser reportado inmediatamente al supervisor, coordinador ambiental o persona que se encuentre a cargo en el momento.
- Se dejará claro al personal que no podrá desplazarse a otras áreas que no sean las de trabajo.
- Se dará una introducción del manejo que se deberán tener los diferentes residuos. En este punto se hará énfasis en la forma en la que se deberán disponer o almacenar cada uno de los residuos generados hasta su recolección o transporte.

Esta plática deberá ser expuesta a todo el personal que vaya a laborar en el sitio del proyecto, si la contratación del personal se hace de manera paulatina, la plática se dará cada vez que ingrese personal nuevo. Al finalizar la plática, el gerente ambiental entregará **un documento didáctico e ilustrativo sobre los temas tratados**, así como el reglamento donde se señale lo que queda prohibido realizar dentro del proyecto.

Se espera que esta plática tenga una repercusión alta sobre los trabajadores ya que de acuerdo con el Libro blanco de la Educación Ambiental (1999), la educación ambiental puede lograr:

- Favorecer el conocimiento de los problemas ambientales, tanto locales como globales, lo que puede tener un tiene un impacto en la forma en la que las personas interactúan con el medio ambiente.
- Favorecer la adquisición de nuevos valores pro-ambientales y fomentar actitudes críticas y constructivas.
- Apoyar el desarrollo de una ética que promueva la protección del medio ambiente.
- Ser un instrumento que favorezca modelos de conducta sustentable en todos los ámbitos de la vida.

Esta plática se llevará a cabo antes de que comience cada una de las etapas y como se mencionó anteriormente será obligatoria y durante el horario laboral para evitar faltas. La entrega del material didáctico servirá como un recordatorio permanente para cada trabajador, aunque se espera que el alcance de este llegué hasta las familias de los trabajadores.

Se espera que con esta medida se genere una conciencia ambiental en cada uno de los trabajadores del proyecto. Esto se verá reflejado en el respeto a todas las medidas para el cuidado del medio ambiente que se proponen, lo que logrará cumplir uno de los objetivos principales del proyecto que es el desarrollo de un proyecto que este en armonía con el medio ambiente de la zona.

VI.1.3 Medida 3: Manejo de residuos sólidos urbanos

Tipo de Medida: Prevención

Etapa donde se llevará a cabo: Preparación, Construcción y Operación

Componentes ambientales a proteger: Flora, Fauna, Paisaje, Suelo e Hidrología

Impactos Ambientales a Prevenir: Contaminación del Suelo, Contaminación de Cuerpos de agua, Pérdida de Calidad Paisajística, Afección de fauna por ingestión de RSU.

Características de la medida: Los generadores de los RSU será el personal que labore en el sitio, así como los visitantes, se realizará una separación secundaria de los residuos.

Figura VI. 1 Sistema de separación secundaria de RSU



Para el correcto manejo de los residuos que se generarán durante el transcurso de la operación del proyecto es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Adquisición de contenedores para la separación secundaria de los residuos que se generarán durante el proceso de la obra.
- Identificar los puntos estratégicos para la localización de los contenedores
- Implementación de calendarios específicos para la recolección de los residuos y su agrupación para su posterior traslado a la recicladora.
- Realizar contratos de servicio con empresas recicladoras.
- Instruir al personal del proyecto respecto al compromiso ambiental y asegurar el cumplimiento a las estipulaciones de la estricta separación de residuos para que ellos mismos se encuentren en condición de mostrar a los visitantes el cumplimiento de los lineamientos.

Para facilitar el correcto uso de los contenedores de basura se propone, de manera ilustrativa, la colocación de grabados con ejemplos de los residuos que se deben de colocar en cada uno de los contenedores además de que en la parte superior se les colocarán letreros donde se enlisten los residuos correspondientes. A continuación, se presenta la forma en la que serán rotulados los contenedores, así como los ejemplos que deberán ir en los carteles.

Figura VI. 2 Ejemplos de grabados en los contenedores



VI.1.4 Medida 4: Rescate de nidos

Tipo de Medida: Mitigación

Etapa donde se llevará a cabo: Preparación

Componente ambiental a proteger: Fauna

Impacto Ambiental a Prevenir: Evitar la mortandad de aves o mamíferos de talla pequeña, rescatando sus nidos previamente al derribo de los árboles presentes en el sitio del proyecto.

Características de medida: Por medio de esta medida se busca mitigar cualquier daño a la fauna que pueda estar alojada en los individuos arbóreos presentes en el predio, se buscarán previamente al derribo, se realizará la identificación de nido y se esperará un tiempo prudente previo al derribo esperando que estos nidos sean desocupados, sin embargo, de no ocurrir así, se procederá a remover cuidadosamente estos nidos y ser llevados al centro de rescate de fauna más cercano al sitio del proyecto. Esta actividad será realizada por el gerente ambiental y deberá realizarse con equipo de seguridad como arnés, escalera y casco.

VI.1.5 Medida 5: Delimitación de áreas para el acceso de maquinaria, equipo y materiales

Tipo de Medida: Prevención

Etapa donde se llevará a cabo: Preparación y Construcción

Componente ambiental a proteger: suelo y vegetación

Impacto Ambiental a Prevenir: Por medio de la delimitación de las áreas de acceso a maquinaria y equipo, se evitará la afectación a superficies de suelo que no sean requeridas, así como a área verdes establecidas, con esta delimitación se mantendrá un orden de ingreso de equipo y maquinaria, para evitar mantener condiciones de desorden en la obra.

Características de medida: El equipo de topógrafos deberá delimitar las áreas por donde ingresará la maquinaria y el equipo al área del proyecto, lo anterior con el objetivo de evitar que se afecten áreas no necesarias para el emplazamiento del proyecto, se prevé realizar esta delimitación con cinta de Precaución o Peligro o algún color distintivo que indique los límites de estos accesos para la maquinaria y el equipo.

VI.1.6 Medida 6: Uso de equipo de protección personal

Tipo de Medida: Prevención

Etapa donde se llevará a cabo: Preparación y Construcción

Componente ambiental a proteger: Seguridad laboral

Impacto Ambiental a Prevenir: El uso de equipo de protección personal pretende proteger la integridad física de los trabajadores de algún accidente de trabajo durante el movimiento de tierras o la construcción.

Características de medida: Los trabajadores de la obra están obligados a contar con su equipo de protección y usarlo durante toda la jornada de trabajo.

Figura VI. 3 Equipo de seguridad



VI.1.7 Medida 7: Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria

Tipo de Medida: Prevención y Mitigación

Etapa donde se llevará a cabo: Preparación y Construcción

Componente ambiental a proteger: Aire

Impacto Ambiental a Prevenir: Afectaciones a la calidad del aire

Características de la medida: Se aplicarán medidas para disminuir la generación de humo generado por los camiones de carga que se encargarán del acarreo de materiales y del material de excavación. Se proponen las siguientes medidas para disminuir la generación de humos.

- ***Verificación vehicular****:* Toda la maquinaría que se utilice en el predio deberá estar en buenas condiciones y contar con la verificación vehicular en curso.

- ***Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria:*** este mantenimiento deberá realizarse cada 200hr de labor para mantener en condiciones óptimas de funcionamiento.

- ***Cumplimiento con la Normatividad:*** Todos los vehículos deberán cumplir con lo establecido en las NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-044-SEMARNAT-1993, NOM-045- SEMARNAT-2006 y NOM-050-SEMARNAT-1993, las cuales establecen los límites permisibles de contaminantes a la atmósfera procedentes de vehículos automotores.

- ***Filtros en escapes:*** será obligatorio el uso de filtros para los escapes de las maquinarias.

El objetivo de esta medida es mitigar las emisiones de CO_2 y demás gases criterio debido al mal funcionamiento de la maquinaria y de todo tipo de vehículos de transporte de materiales. La importancia de esta medida recae en el mantenimiento de maquinaria para disminuir el humo

proveniente de los vehículos que tienen motores de combustión interna y está comprobado que, en la atmósfera, los óxidos de nitrógeno (NO_2) y Azufre (SO_2), provenientes de los humos generados, son convertidos en ácido nítrico y sulfúrico que vuelve a la tierra con las precipitaciones de lluvia (lluvia ácida). Otro impacto negativo que tienen estos humos para la atmosfera es ocasionado por el CO_2, que como está demostrado, es el causante del efecto invernadero que por actividades antropogénicas está causando un cambio climático acelerado en el planeta (Benavides & León, 2007). El gerente ambiental será el encargado de coordinar con la empresa que se cumpla la aplicación y el uso de silenciadores y se cuente con las verificaciones actualizadas de los vehículos previo a su ingreso.

VI.1.8 Medida 8: Limpieza de Playa y canal pluvial

Tipo de Medida: Prevención, Mitigación y Compensación

Etapa donde se llevará a cabo: Preparación, construcción y operación

Componente ambiental a proteger: Paisaje, suelo, fauna e hidrología

Impacto Ambiental a Prevenir: Contaminación de cuerpos de agua, afectaciones a la fauna, afectaciones calidad del suelo.

Características de la medida: Se contratará una cuadrilla de 4 personas para realizar la limpieza de la playa y el canal pluvial, una vez terminada la preparación del sitio, nuevamente al finalizar la construcción y previo a la operación. Posteriormente, cada seis meses durante la operación del proyecto, preferencialmente antes de la época de lluvias y cuando esta termine, con el fin de mantener limpia la playa y así evitar alguna afectación al paisaje, a las especies de fauna marina y evitar que residuos urbanos alcancen el mar con los eventos de marea.

VII.1.9 Medida 9: Protocolo de atención a avistamiento de tortugas marinas

Tipo de Medida: prevención y mitigación

Etapa donde se llevará a cabo: preparación, construcción y operación

Componentes ambientales a proteger: fauna

Impactos Ambientales a Prevenir: afectación en caso de anidación de tortuga marina

Características de la medida: Debido a que se ha reportado que en las playas de Nuevo Vallarta se ha registrado la anidación de tortuga marina (Briseño y Abreu 1998) se propone implementar esta medida. Durante las actividades de preparación del sitio y construcción el gerente ambiental y el

encargado de obra tendrán los datos de contacto de PROFEPA y de Protección Civil Municipal para dar aviso de avistamiento de tortuga en las inmediaciones del proyecto, con la finalidad de dar aviso inmediato a personal capacitado para el manejo de estas especies e incluso solamente para registrar la presencia de estos organismos con fines de engrosar la información de estos quelonios en la Playa y evitar su varamiento por las condiciones pedregosas de la playa. Otros puntos fundamentales de este protocolo consisten en:

- Evitar instalar iluminación hacia el mar
- Levantar todo el mobiliario por las noches
- No molestar a los individuos anidando
- Dar aviso inmediato a las autoridades al observar anidaciones o algún organismo con signos de enfermedad o lastimadura en el frente de playa del proyecto.

VI.1.10 Medida 10: Protocolo de atención a varamiento de mamíferos marinos

Tipo de Medida: Prevención, Compensación

Etapa donde se llevará a cabo: Preparación, Construcción y Operación

Componente ambiental a proteger: Protección a la fauna marina

Impacto Ambiental a Prevenir: Mortandad de individuos

Características: Esta es una medida de compensación que se realizará durante las tres etapas de desarrollo del proyecto, con la finalidad de proteger a los mamíferos marinos que pudieran llegar a sufrir un varamiento en la costa frente al proyecto. En caso de observar algún accidente, el gerente ambiental y posteriormente el personal del proyecto PROFEPA (Gerente de la Edificación y personal de seguridad), en funcionamiento dará aviso a y Protección Civil municipal. La información que se recabe de estos avisos, podrá aportar a proyectos de investigación de comportamiento de esta fauna en las costas del pacífico. El protocolo consiste en:

- Dar aviso a las autoridades locales
- Pedir a los usuarios que no se acerquen
- No tocar, no mover no molestar
- Permitir el paso de las autoridades especializadas

Figura VI. 4 Ejemplo de varamiento de fauna marina en costa



VI.1.11 Señalización cuidado de fauna

Se implementará la instalación de señalamientos en el camino de acceso, así como dentro del predio, donde se de aviso de cuidado de la fauna, si bien en el predio durante la visita de campo, no se observaron organismos de fauna, sin embargo, los listados potenciales, del área de estudio hay reportes de diversos organismos. Estos señalamientos ayudarán a visualizar en el personal la posible presencia de fauna y que podría ser afectada por las actividades de construcción del proyecto.

VI.1.12 Conservación de suelos y zanjas de infiltración

Implementación de jardinería nativa (árboles) en las áreas verdes del proyecto, se llevará a cabo previo a la finalización de la etapa de construcción, se establecerán un total de 3,794.881 m^2 de áreas verdes y se buscará mantener especies nativas en dichas áreas verdes.

Esta medida busca dar continuidad a la vegetación que predomina en la región por lo que solo se podrán plantar especies nativas o autóctonas del estado, para evitar la introducción de especies no pertenecientes a la región.

Durante las actividades de desmonte y despalme se aplicarán barreras de contención en sitios con mayor pendiente, cabe señalar que el predio presenta un relieve plano por lo que será difícil la erosión sin embargo se instalarán barreras de contención en las áreas que presenten una pendiente pronunciada. Con la finalidad de mitigar el impacto generado por la posible pérdida de recarga neta anual, se propone la implementación de zanjas de infiltración, las cuales contribuirán en que se sigan produciendo las recargas y se mantenga la capacidad de infiltración en el predio.

Tabla VI. 3 resumen de costos de las medidas

NO.	MEDIDA	COSTO $MXN
1	Gerencia ambiental	$79,200
2	Plática de concientización ambiental	0
3	Manejo de Residuos Sólidos Urbanos	0
4	Rescate de nidos	$30,00
5	Delimitación de áreas para el acceso de maquinaria, equipo y materiales	0
6	Uso de equipo de protección	$20,00
7	Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	$33,425
8	Limpieza de playa y canal pluvial	$20,000
9	Protocolo de atención a avistamiento de tortugas marinas	0
10	Protocolo de atención a varamiento mamíferos marinos	0
11	Señalización cuidado de fauna	$15,000
12	Conservación de suelos y zanjas de infiltración	$40,000
TOTAL		$172,625

VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... 2

VII.1 Pronóstico del escenario..... 2

VII.1.1 Escenario ambiental actual..... 2

VII.1.2 Escenario ambiental con el proyecto sin medidas preventivas y de mitigación 4

VII.1.3 Escenario ambiental con proyecto y sus medidas preventivas y de mitigación..... 5

VII.2 Pronóstico ambiental..... 7

VII.3 Programa de manejo ambiental..... 8

VII.4 Seguimiento y Control 9

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

VII.1 Pronóstico del escenario

En esta sección se presenta una proyección de los diferentes escenarios ambientales hipotéticos, en donde se pretende ilustrar el resultado de la acción de las medidas de mitigación, sobre los impactos ambientales perceptibles y significativos identificados en el capítulo V del presente estudio. En primer lugar, se presenta el escenario actual que considera la dinámica ambiental existente en el área de influencia, a partir del análisis realizado en el capítulo IV del presente documento y la tendencia que este escenario presenta al paso del tiempo, sin que haya alguna modificación en el área mediada por actividades o acciones humanas. Por otro lado, se establece el escenario donde se emplaza el proyecto expuesto en el capítulo II del presente estudio y los impactos ambientales correspondientes. Finalmente es expuesto el escenario ambiental con el emplazamiento del proyecto y la aplicación de las medidas de prevención, compensación y mitigación propuestas sobre los impactos identificados incluyendo aquellos no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

VII.1.1 Escenario ambiental actual

En el capítulo IV del presente estudio, se realizó una descripción detallada del escenario ambiental actual, de manera general se puede señalar que el sitio del proyecto “El Tizate” se encuentra cercano a la zona de playas de La Cruz de Huanacaxtle, dentro del municipio de Bahía de Banderas en la región costa sur del estado de Nayarit, donde se puede observar que los principales usos de suelo del área del proyecto corresponden a asentamientos humanos.

Figura VII.1 La Cruz de Huanacaxtle, Bahía de Banderas vista aérea



El municipio de Bahía de Banderas cuenta con 157 localidades, que en conjunto suman 124,205 habitantes. La Cruz de Huanacaxtle contaba para 2010 con 3,171 habitantes. Esta localidad cuenta con La marina Riviera Nayarit que representa la mejor marina de México siendo un ícono de Bahía de Banderas, por lo que tiene un alto tránsito de visitantes nacionales y extranjeros. Por tanto esta localidad cuenta con una oferta de restaurantes, y opciones de hospedaje. Anteriormente esta localidad era una villa de pescadores que se ha transformado en la puerta para los visitantes náuticos a la Riviera Nayarit, por lo anterior el crecimiento demográfico se ha incrementado desde la implementación de esta marina.

Asimismo, su cercanía con Nuevo Vallarta ha permitido que se reconozca como un sitio importante para visitar por parte del turista nacional e internacional. Ya que cuenta con hermosas playas, de aguas tranquilas y amplia oferta gastronómica.

VII.1.2 Escenario ambiental con el proyecto sin medidas preventivas y de mitigación

Las condiciones del área de influencia y el predio donde se desarrollará el proyecto "El Tizate" presentará modificaciones en sus componentes socioambientales con el emplazamiento del proyecto, sin embargo, ninguno de los impactos será significativo, cabe señalar que el predio donde se emplazará el proyecto ya se encuentra impactado. El flujo de vehículos para el transporte de materiales y equipo utilizados para el emplazamiento del proyecto aumentará la dispersión de polvos y gases, durante las etapas de preparación y construcción. La etapa de mayor duración corresponde a la operación del proyecto y las actividades diarias de los usuarios, lo cual representa impactos serán puntuales y temporales. Durante la etapa de instalación las fuentes de ruido serán principalmente los vehículos para el transporte de materiales y equipo, este efecto será puntual y temporal, solo cuando estén operando estos vehículos.

El área en donde se emplazarán las obras del proyecto presenta dos tipos de vegetación pastizal inducido y vegetación secundaria de selva baja caducifolia. El estrato arbóreo será removido a fin de instalar vegetación nativa nueva, creando un estilo de paisaje distinto que se alinee al diseño arquitectónico de las torres habitacionales.

La influencia del proyecto sobre los escurrimientos presentes es nula, ya que no se registraron escurrimientos dentro del sitio del proyecto, se ubica un canal encofrado en los límites del predio.

El estado de conservación actual del Área de influencia es bajo, dado que se encuentra dentro de un área totalmente urbanizada en la localidad de La Cruz de Huanacaxtle. Una vez implementado el proyecto, este será parte del continuo desarrollo a lo largo de la región hotelera de La Cruz de Huanacaxtle.

El paisaje existente en el sistema ambiental y área de influencia no se verá afectado. Al ser efectuado el proyecto, este traerá consigo un aumento en la plusvalía del área, ya que promoverá la modernización del área de influencia. Este proyecto es importante mencionar que recuperará un predio fuera de uso, se evitará que este sea usado para se modifique un predio con características naturales donde si se afecte a la flora y fauna nativa. El diseño del proyecto considera la infraestructura urbana que ya existe en la zona. Sin embargo, en caso de encontrar algún organismo en playa o dentro del predio, no se realizará ninguna acción tendiente a la conservación. Asimismo,

si se observa algún organismo marino muy cerca de la línea de playa o se avista algún mamífero marino en problemas el personal no tendría conocimiento sobre qué acciones seguir.

VII.1.3 Escenario ambiental con proyecto y sus medidas preventivas y de mitigación

El emplazamiento del proyecto provocará modificaciones en el ambiente, sin embargo, ninguno de los impactos será significativo ya que se aplicarán medidas preventivas y de mitigación necesarias para el control de las posibles afectaciones.

Durante la etapa de construcción se incrementarán las emisiones de polvos y gases criterio, por lo que se aplicarán medidas especiales, las cuales consisten en el mantenimiento de la maquinaria para que operen en óptimas condiciones para disminuir la generación de humo, y para esto se propone la verificación vehicular, el cumplimiento de la normatividad, y los filtros en los escapes, así como contar con lonas para evitar el desprendimiento de partículas al transportar material de construcción.

Por otro lado, con la aplicación de medidas como la gerencia ambiental durante la preparación y construcción del proyecto, la plática de concientización ambiental y la colocación de señalizaciones permitirá que los trabajadores y usuarios tengan mayor conciencia sobre los impactos ambientales que provoca su estancia en el proyecto “El Tizate”. El gerente ambiental estará encargado, de verificar que las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas para este proyecto se cumplan puntualmente, por lo que llevará una bitácora mensualmente con la información de cumplimiento de las diferentes medidas y acciones a su cargo durante las actividades de preparación y construcción.

Así mismo, se pretende que, con el manejo integral y adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos generados por los usuarios del lugar y la administración del edificio, se evitarán afectaciones a la percepción del paisaje y se protegerá el suelo y la hidrología de algún tipo de contaminación, esta medida consiste en la instauración de un almacén temporal de residuos de que cumplan con las normas ambiental aplicables, se prevé que este almacén se ubique en la planta baja del edificio, aplicando el sistema de separación secundaria. Estos contenedores se ubicarán en puntos estratégicos y se instalarán letreros para cada contenedor para facilitar la comprensión y así obtener

una correcta separación de los mismos residuos. Así mismo, se contará con una empresa autorizada para el manejo de estos.

En cuanto a la fauna, serán aplicadas medidas para proteger a las especies que pueden verse influenciadas por el desarrollo de las actividades, por ejemplo; se aplicará un protocolo de atención a varamiento de mamíferos marinos y otro para tortugas marinas, ya que de estas últimas la playa no cuenta con las características adecuadas para que puedan anidar., estas medidas son de compensación que se realizará durante las tres etapas del desarrollo del proyecto, con la finalidad de proteger a los mamíferos marinos que pudieran llegar a sufrir un varamiento en la costa frente al proyecto, para lo que se contará con los teléfonos de las autoridades en la materia así como protección civil y bomberos municipal. Los protocolos consistirán en dar aviso a las autoridades locales, pedir a los usuarios que no se acerquen, no tocar, no mover, no molestar y permitir el paso de las autoridades especializadas. De igual forma se colocarán señalamientos de cuidado a la flora y fauna para avisar a los usuarios de buenas prácticas ambientales, para que estén informados de la posible presencia de estos organismos y creen conciencia de protección del recurso natural.

Finalmente, se incluye la medida de rescate de nidos de aves, ya que por este medio se busca mitigar cualquier daño a la fauna que pueda estar alojada en alguno de las palmeras u otro árbol que se encuentra dentro del predio; en caso de encontrar nidos serán llevados al centro de rescate de fauna más cercano al sitio del proyecto.

Para evitar la contaminación del mar se realizará la implementación del establecimiento de cuadrilla de limpieza de la playa y de canal pluvial, para lo cual se contratará una cuadrilla de cuatro personas para realizar la limpieza al finalizar las etapas de preparación y construcción del sitio y de forma continua durante la operación del proyecto.

En total se han propuesto 12 medidas de prevención y mitigación con las que se reducirán los impactos ambientales generados por la realización del proyecto “El Tizate”, ya que estas protegen a los diversos componentes ambientales.

VII.2 Pronóstico ambiental

De acuerdo a los impactos encontrados y evaluados en el **Capítulo V** y a las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas anteriormente, se cree que existirán algunos impactos residuales producto de las etapas de desarrollo del proyecto. Estos impactos se definen a aquellos en donde el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

Hay dos impactos que podría ser considerados residuales sin embargo las medidas de mitigación generadas para compensar estos impactos se espera que sean lo suficientemente significativas para no catalogar estos impactos como residuales. Los posibles impactos residuales son: la Generación de residuos sólidos urbanos y la calidad del agua de consumo.

La generación de RSU es un impacto que se seguirá generando desde las primeras etapas del proyecto hasta el tiempo que dure la operación de este proyecto, la cantidad de estos está relacionada directamente con el tiempo y la cantidad de habitantes de este proyecto, es decir mientras más tiempo pase y más vaya avanzando el proyecto en términos de cantidad de habitantes, más residuos se generarán hasta llegar al límite máximo de habitantes permitidos, sin embargo el plan integral de manejo de residuos sólidos presentado en las medidas antes mencionadas, equilibra este impacto evitando así que este impacto se vuelva residual.

Por otro lado, la calidad del agua o la *generación de agua residual* se comportan de la misma forma que la generación de residuos sólidos urbanos, es decir a mayor consumo del agua por parte de los habitantes habrá una mayor cantidad de agua residual.

Dicho lo anterior y con base a los fundamentos teóricos del análisis de los impactos, se considera que no habrá Impactos residuales de mayor consideración durante todo el desarrollo de este proyecto.

Se estima que el desarrollo de este proyecto aporte a la sustentabilidad ambiental y social del municipio de Bahía de Banderas, La Cruz de Huanacaxtle, ya que las medidas que se pretenden desarrollar durante las etapas del mismo ayudaran a preservar las características naturales del predio, mediante la reforestación con árboles nativos de la región, así mismo se pretende realizar

actividades de rescate y reubicación de flora y fauna para proteger a las especies durante las actividades de construcción del proyecto.

Por otro lado, también se pronostica que haya un beneficio económico hacía la zona, puesto que habrá oferta laboral durante la preparación del sitio y construcción, así mismo, los visitantes del desarrollo habitacional de densidad baja aportarán beneficios a los residentes locales, pues promoverán la fluctuación económica en el municipio al hacer un intercambio de bienes y servicios.

VII.3 Programa de manejo ambiental

Como plan de acción para monitorear el cumplimiento y dar seguimiento a las medidas propuestas, para este caso se establecerá un programa de manejo ambiental.

El establecimiento y cumplimiento de un programa de monitoreo y vigilancia ambiental tiene como función principal darle seguimiento en forma sistemática a cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la sección anterior, además de todas aquellas que en un momento dado sean establecidas por la autoridad competente.

Se espera también, comprobar la eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, y en caso de detectar que existe una falla en la medida, determinar las causas y establecer los ajustes necesarios para que la medida se lleve con éxito.

Se contará con un gerente ambiental quien será la persona encargada de aplicar el programa de monitoreo y vigilancia ambiental, dicho gerente deberá ser contratado por el promovente del proyecto. Esta persona deberá contar con conocimientos en biología, ecología, manejo de recursos naturales, seguridad y gestión ambiental.

Entre las funciones que tendrá el gerente ambiental están:

- Coordinar y supervisar que cada una de las medidas de prevención, mitigación se lleven a cabo en los tiempos estipulados y de la manera correcta.
- Tomar decisiones para aplicar medidas de mitigación y compensación que no estaban previstas o en caso de que así se requiera modificarlas, no sin antes dar aviso a la autoridad competente.
- Llevar el control de las bitácoras utilizadas para el seguimiento de las medidas.

- Atender al personal de la autoridad que realice visitas de inspección en materia ambiental.
- Elaborar los informes que sean requeridos por el promovente o por la autoridad en materia ambiental de manera trimestral.
- Generar un acervo fotográfico del cumplimiento de las medidas propuestas para este estudio, mismo que fungirá como evidencia visual de la realización de las actividades y complemento de las bitácoras de seguimiento.

Para dar cabal cumplimiento a las medidas de mitigación y prevención de los impactos generados se deberá realizar un monitoreo constante de la obra y reportar cualquier anomalía en la bitácora diaria. Para esto se realizará una inspección a primera hora de la mañana para identificar la condición de la obra y previo a la hora de salida en la cual se describirán las actividades que se realizaron durante la jornada laboral.

VII.4 Seguimiento y Control

El Programa de Manejo Ambiental (PMA) estará dividido en 7 actividades de verificación las cuales están pensadas para cubrir el monitoreo de las 12 medidas de prevención, mitigación y compensación expuestas en el presente DTU del proyecto

El PMA cuenta con las siguientes actividades de verificación:

1. Reglamento interno para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental
2. Programa de mantenimiento preventivo de vehículos
3. Programa de monitoreo de fauna marina para evitar varamientos
4. Programa de mantenimiento sanitario
5. Concientización ambiental
6. Plan de manejo de residuos
7. Programa de capacitación en seguridad ambiental y laboral

1. Reglamento interno para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental

Se desarrollará un reglamento interno en el cual se obligue el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación que fueron expuestas en el DTU del proyecto. Este reglamento contempla abarcar las etapas de preparación, construcción y operación.

- **Indicador de eficiencia:** Gerente ambiental.

  Esta persona será la encargada de evaluar la eficiencia y cumplimiento del reglamento interno dentro del proyecto, por lo que deberá tener la autoridad para sancionar en caso de cometer faltas al reglamento.
- **Frecuencia de evaluación:** Diaria.
- **Valor umbral:** El personal del proyecto tendrá como máximo permitido tres faltas al reglamento; para esto, cada trabajador contará con una credencial en la que por cada falta cometida al reglamento interno se hará un señalamiento. Si se cometen tres señalamientos esta será la última implicando así una baja definitiva del proyecto.

El gerente ambiental contará con una bitácora en la cual se haga el conteo del personal sancionado durante las horas laborales del proyecto. A continuación, se presenta un ejemplo de lo que pudiera usarse como la bitácora de control comentada anteriormente.

Tabla VII. 1 Bitácora de control

Nombre del personal	Tipo de falta	Número del reglamento incumplido	Número de señalamientos	Observaciones

2. Programa de mantenimiento preventivo de vehículos

Con la puesta en marcha de este programa se pretende controlar las vibraciones, emisiones de ruido y gases emitidos a la atmósfera que generará el uso de la maquinaria y vehículos automotores durante todas las etapas del proyecto.

- **Indicador de eficiencia:** Se supervisará que todos los vehículos cuenten con los sellos de verificación vehicular y se confirmará que se les de mantenimiento a su debido

tiempo y en talleres legalmente establecidos. También se le dará seguimiento al uso de filtros y silenciadores en los escapes de la maquinaría que labore en el proyecto. El encargado de este programa tendrá un registro de los vehículos que se estén usando en el sitio del proyecto. El registro contará con los siguientes datos:

Tabla VII. 2 Bitácora de mantenimiento

PROGRAMA PREVENTIVO DE VEHÍCULOS	
Nombre del supervisor	
Actividad a supervisar: Prevención de vehículos	
Marca del vehículo	
Modelo	
Placas	
Nombre de la persona que lo opera	
Horario de trabajo de la persona que lo opera	
Fecha de la última verificación vehicular	
Fecha de la próxima verificación vehicular	
Observaciones:	

Además de la bitácora anterior, los vehículos y maquinaria recibirán mantenimiento periódico, mismo que permitirá que la emisión de contaminantes no rebase los límites permitidos por las normas oficiales. El mantenimiento se deberá dar en establecimientos autorizados para dicho fin y no en el área del proyecto; sin embargo, si por alguna eventualidad extraordinaria este debiera de realizarse en el área del proyecto, se deberán colocar cubiertas impermeables en el suelo con el fin de no permitir que aceites y/o grasas puedan infiltrarse al subsuelo.

La bitácora que podrá ser utilizada para el monitoreo periódico de la maquinaria y vehículos automotores durante las dos primeras etapas del proyecto es el que se presenta a continuación.

Tabla VII. 3 Formato de bitácora de mantenimiento preventivo de vehículos

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS				
Nombre del operador				
Marca	**Modelo**		**Placas**	
Fecha	**Tipo de servicio**	**Fecha del próximo servicio**	**Nombre del supervisor**	**Firma**
Observaciones:				

- **Frecuencia de evaluación:** Diaria
- **Valor umbral:** se establecerán los valores máximos permitidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994.

3. Programa de monitoreo de fauna marina para evitar varamientos

Se aplicará el programa de monitoreo de fauna marina de evitar los varamientos de mamíferos marinos y tortugas.

El encargado de obra realizará el registro en una bitácora de las observaciones de organismos marinos observables en la línea de costa frente al proyecto, lo anterior para contar con un registros de estos eventos y contará también con la información de las autoridades locales para dar aviso inmediato si se observa algún varamiento.

4. Programa de mantenimiento de sanitario

Para tener un control del correcto funcionamiento de los sanitarios portátiles instalados en el proyecto se desarrollará un programa de mantenimiento de sanitario. Para este servicio se contratará una empresa debidamente autorizada por las autoridades aplicables. La empresa contratada entregará manifiestos en donde se establezca el sitio de recolección,

- **Indicador de eficiencia**: bitácora del mantenimiento. La bitácora registrará los días que los sanitarios reciben el mantenimiento, la empresa que realizó el servicio, tipo de vehículo y cantidad aproximada del residuo sanitario recolectado. Estos datos podrán

ser avalados con los manifiestos que la empresa que da el mantenimiento entregue al proyecto.

- **Frecuencia de evaluación**: tres veces por semana/mensual.
- **Valor umbral**: no se dejará pasar más de tres días sin mantenimiento.

5. Concientización ambiental

Se llevará a cabo la ejecución de campañas de concientización para evitar la caza, captura o cualquier otro medio de apropiación y aprovechamiento de las especies silvestres. Para ello se hará uso de carteles, trípticos de divulgación, carteles prohibitivos y restrictivos, videos y cualquier otro medio que tienda a fortalecer el objetivo de la campaña.

- **Indicador de eficiencia:** se impartirá un examen al final de la exposición con la finalidad de comprobar los conocimientos adquiridos.
- **Frecuencia de evaluación**: Al iniciar actividades de la etapa de preparación y cada que exista rotación o entrada de nuevo personal.
- **Valor umbral:** el personal deberá aprobar el examen para poder laborar en el proyecto el valor mínimo para aprobar será 60 sobre 100.

6. Plan de manejo de residuos

Se realizará un plan de manejo de residuos en el cual se estimarán los volúmenes de generación, así como se establecerán las acciones para el desarrollo del manejo integral.

- **Indicador de eficiencia:** Con el fin de llevar un control de la disposición de los residuos que se generen dentro de la obra o a partir de ellas, todo el personal tendrá a su disposición contenedores para el depósito de los residuos sólidos urbanos iniciando con una separación primaria. Al finalizar el día el encargado del programa supervisará que todas las áreas de trabajo queden limpias. Para llevar un control de la disposición y manejo de los residuos, se llevará un registro de ellos con el fin de que el encargado del programa supervise si el sitio donde se almacenarán los residuos está limpio, si los residuos están debidamente almacenados, etiquetados y cerrados.

Tabla VII. 4 Bitácora del programa de monitoreo de generación y disposición de residuos

PROGRAMA DE MONITOREO DE GENERACIÓN Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS					
Nombre del supervisor					
Fecha	**Limpieza del sitio**	**Residuos debidamente almacenados**	**Recipientes debidamente etiquetados**	**Recipientes debidamente cerrados**	**Personal debidamente protegido**
Observaciones:					

Además de lo anterior, se deberá contratar empresas autorizadas para la recolección de los residuos y estas deberán entregar manifiestos que fungirán como evidencia del correcto manejo de residuos ante las autoridades.

- **Frecuencia de evaluación:** Diaria
- **Valor umbral:** N/A

7. Programa de capacitación en seguridad ambiental y laboral

Se ofrecerá un curso de **Seguridad laboral** a los trabajadores sobre seguridad para la vida, los recursos naturales y la propiedad, responsabilidad ambiental, efectividad y eficiencia. Se registrará en una bitácora el nombre del curso, expositor, fecha y lista de asistentes.

De igual manera al inicio de actividades se ofrecerá un curso a los trabajadores sobre temas **seguridad ambiental** aplicada a su lugar de trabajo como, separación de basura, manejo y disposición de residuos peligrosos, conservación de flora y fauna, entre otros. Algunos cursos podrán estar dirigidos únicamente a un segmento del personal que requiera de la capacitación. Se registrará en una bitácora el nombre del curso, expositor, fecha y lista de asistentes.

Tabla VII. 5 Bitácora programa de monitoreo de seguridad ambiental y laboral

PROGRAMA DE SEGURIDAD AMBIENTAL / LABORAL	
Nombre del Curso: Prevención de lesiones y enfermedades de trabajo	
Expositor:	**Fecha:**
Lista de asistentes:	
Nombre:	**Puesto, empresa:**

Estas pláticas deberán ser expuestas a todo el personal que labore en el sitio del proyecto, si la contratación del personal se hace de manera paulatina, las pláticas se darán cada vez que ingrese personal nuevo. Al finalizar las pláticas, el gerente ambiental en conjunto con el personal coordinador de seguridad entregará un documento didáctico e ilustrativo sobre los temas tratados, así como el reglamento donde se señale lo que queda prohibido realizar dentro del proyecto.

Es importante señalar que también durante estas pláticas se deberá hablar sobre la seguridad durante el trabajo en las alturas que tendrá la intención de instruir al personal sobre el uso de los dispositivos de seguridad como el de protección contra caídas, redes de seguridad en los lugares de trabajo a más de 1.80 m de altura, el uso de barandal, arnés de seguridad, así como el casco y líneas de vida tanto verticales como horizontales.

- **Indicador de eficiencia:** Se impartirá un examen al final de la exposición con la finalidad de comprobar los conocimientos adquiridos.
- **Frecuencia de evaluación:** Al iniciar actividades de la etapa de preparación y cada que exista rotación o entrada de nuevo personal.
- **Valor umbral:** el personal deberá aprobar el examen para poder laborar en el proyecto el valor mínimo para aprobar será 60 sobre 100.

VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA

La siguiente descripción corresponde a los instrumentos técnicos y fuentes de información que sustentan la elaboración de la Presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto **El Tizate**, a desarrollarse en el municipio de Bahía de Banderas, Nayarit.

VIII.1 Planos definitivos

Los planos definitivos se presentan al final de este estudio y se encuentran en el siguiente orden:

- PLANO I. 1 UBICACIÓN DEL PROYECTO
- PLANO I. 2 VÍAS DE ACCESO
- PLANO II. 1 UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL PROYECTO
- PLANO II. 2 PLAN MAESTRO DEL PROYECTO “EL TIZATE”
- PLANO II. 3 ROOF GARDEN
- PLANO II. 4 SÓTANO
- PLANO II. 5 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ACUERDO A ESCRITURA 44,720
- PLANO II. 6 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO
- PLANO II. 7 PENDIENTE DEL PREDIO
- PLANO II. 8 SUBCUENCA R. HUICICILA
- PLANO II. 9 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
- PLANO II. 10 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
- PLANO II. 11 REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA SIERRA VALLEJO-RÍO AMECA
- PLANO II. 12 REGIÓN MARINA PRIORITARIA BAHÍA DE BANDERAS
- PLANO II. 13 REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA
- PLANO II. 14 AICA MÁS PRÓXIMA AL ÁREA DEL PROYECTO
- PLANO III. 1 PROPUESTA DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO
- PLANO III. 2 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT
- PLANO III. 3 RESTRICCIONES DE USO DE SUELO DEL PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO
- PLANO IV. 1 LOCALIZACIÓN DE PROYECTO EN CARTA TOPOGRAFICA
- PLANO IV. 2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

- PLANO IV. 3 SISTEMA AMBIENTAL
- PLANO IV. 4 ÁREA DE INFLUENCIA
- PLANO IV. 5 CLIMA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL Y EL ÁREA DE INFLUENCIA
- PLANO IV. 6 SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA EN DONDE SE ENCUENTRA INSERTADO LA SUPERFICIE DEL PROYECTO
- PLANO IV. 7 SISTEMA DE TOPOFORMAS EN DONDE SE ENCUENTRA INSERTADO EL PROYECTO
- PLANO IV. 8 GEOLOGÍA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL Y EL ÁREA DE INFLUENCIA
- PLANO IV. 9 GEOLOGÍA DENTRO DEL PREDIO
- PLANO IV. 10 EDAFOLOGÍA PARA SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA
- PLANO IV. 11 EDAFOLOGÍA DENTRO DEL PREDIO
- PLANO IV. 12 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL Y EL ÁREA DE INFLUENCIA
- PLANO IV. 13 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DENTRO DEL PREDIO
- PLANO IV. 14 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL Y EL ÁREA DE INFLUENCIA
- PLANO IV. 15 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA DENTRO DEL PREDIO
- PLANO IV. 16 TIPOS DE VEGETACIÓN DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA DE ACUERDO CON INEGI DE LA SERIE I
- PLANO IV. 17 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN PARA EL ÁREA DEL PROYECTO SEGÚN INEGI
- PLANO IV. 18 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN ACTUAL EN EL SISTEMA AMBIENTAL
- PLANO IV. 19 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN ACTUAL DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO
- PLANO IV. 20 SITIOS DE MUESTREO DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL
- PLANO IV. 21 TRANSECTOS DENTRO DEL PREDIO
- PLANO IV. 22 ANIDACION DE TORTIGA MARINA
- PLANO IV. 23 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
- PLANO IV. 24 REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA SIERRA VALLEJO-RÍO AMECA
- PLANO IV. 25 REGIÓN MARINA PRIORITARIA BAHÍA DE BANDERAS
- PLANO IV. 26 REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA
- PLANO IV. 27 AICA MÁS PRÓXIMA AL ÁREA DEL PROYECTO

VIII.2 Anexos

- ANEXO A. MEMORIA DE CÁLCULO DE PAGO DE DERECHOS Y PAGO DE DERECHOS
- ANEXO I.1 *ACTA CONSTITUTIVA (42,428) DE LA SOCIEDAD CITI COORDINACIÓN, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE*
- ANEXO I.2 *RFC CITI COORDINACIÓN*
- ANEXO I.3 PODER LEGAL
- ANEXO I.3.1 IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL
- ANEXO I.4 ACTA DE ENTREGA, RECEPCIÓN DEL INMUEBLE
- ANEXO I.4.1 INSTRUMENTO 44,720 *CONTRATO DE COMPRAVENTA*
- ANEXO I.5 *IDENTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO*
- ANEXO II.1 *PERMISO DE CONSTRUCCIÓN*
- ANEXO IV.1 *PERITAJE EN MATERIA FORESTAL*

VIII.3 Figuras

- FIGURA II. 1 CONDICIONES DE URBANIZACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA
- FIGURA II. 2 ALZADO DEL CONJUNTO DE PROYECTO
- FIGURA II. 3 CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO ACORDE AL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO (PMDU)
- FIGURA II. 4 DISTANCIA DEL RELLENO SANITARIO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO EL TIZATE
- FIGURA IV. 1 PAISAJES DE LA PLAYA EL TIZATE
- FIGURA IV. 2 CLIMAS DE NAYARIT
- FIGURA IV. 3 TEMPERATURA (MÁXIMA, MÍNIMA Y MEDIA) MENSUAL ACORDE A LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA SAN JOSÉ DEL VALLE
- FIGURA IV. 4 PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN EL AÑO 2010
- FIGURA IV. 5 PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL MÉXICO (1941-2012) EN MM.
- FIGURA IV. 6 GRADO DE PELIGRO POR PRESENCIA DE CICLONES TROPICALES
- FIGURA IV. 7 FORMACIÓN DE CICLONES TROPICALES EN 2018
- FIGURA IV. 8 TRAYECTO DE LOS HURACANES EN EL 2017 EN EL OCÉANO PACIFICO
- FIGURA IV. 9 PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS DE NAYARIT
- FIGURA IV. 10 TIPO DE SUELO: ALUVIAL
- FIGURA IV. 11 TIPO DE SUELO: ARENISCA

- FIGURA IV. 12 EJEMPLO DE REGOSOL EÚTRICO
- FIGURA IV. 13 EJEMPLO DE FEOZEM HÁPLICO
- FIGURA IV. 14 EJEMPLO DE FLUVISOL EÚTRICO
- FIGURA IV. 15 EJEMPLO DE CAMBISOL EÚTRICO
- FIGURA IV. 16 REGIONES HIDROLÓGICAS DE MÉXICO
- FIGURA IV. 17 LOCALIZACIÓN DEL ACUÍFERO VALLE DE BANDERAS
- FIGURA IV. 18 UBICACIÓN DE LA ZONA NEÁRTICA, NEOTROPICAL Y DE TRANSICIÓN EN LA REPÚBLICA MEXICANA
- FIGURA IV. 19 VEGETACIÓN DE MÉXICO (RZEDOWSKI, 1978)
- FIGURA IV. 20 TIPOS DE VEGETACIÓN EN NAYARIT
- FIGURA IV. 21 SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN TEMPORADA DE LLUVIAS
- FIGURA IV. 22 EJEMPLO DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA
- FIGURA IV. 23 VEGETACIÓN SECUNDARIA DE SELVAS
- FIGURA IV. 24. DENSIDAD, FRECUENCIA Y DOMINANCIA RELATIVAS DE LAS ESPECIES ARBÓREAS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL
- FIGURA IV. 25. ÍNDICE DEL VALOR DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO ARBÓREO PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL
- FIGURA IV. 26. DENSIDAD, FRECUENCIA Y DOMINANCIA RELATIVAS DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL
- FIGURA IV. 27. ÍNDICE DEL VALOR DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO ARBUSTIVO EN EL SISTEMA AMBIENTAL
- FIGURA IV. 28. DENSIDAD, FRECUENCIA Y DOMINANCIA RELATIVAS DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL
- FIGURA IV. 29. ÍNDICE DEL VALOR DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO HERBÁCEO EN EL SISTEMA AMBIENTAL
- FIGURA IV. 30 PATRONES DE ENDEMISMO EN MÉXICO PARA LOS PRINCIPALES GRUPOS DE VERTEBRADOS
- FIGURA IV. 31 EJEMPLAR DE ASPIDOSCELLIS LINEATISSIMA
- FIGURA IV. 32 URRACA (CALOCITTA COLLIEI) Y CARPINTERO ENMASCARADO (MELANERPES CHRYSOGENYS) SOBRE UN NIDO DE ICTERUS SP.
- FIGURA IV. 33 HUELLA DE DIDELPHIS VIRGINIANUS Y PROCYON LOTOR OBSERVADO EN EL SA

- FIGURA IV. 34 SERPIENTE CIEGA (INDOTYPHLOPS BRAMINUS)
- FIGURA IV. 35 HUICO DE LÍNEAS DE JALISCO (ASPIDOSCELIS LINEATTISSIMUS)
- FIGURA IV. 36. IGUANA VERDE (IGUANA IGUANA)
- FIGURA IV. 37 EJEMPLARES DE AVIFAUNA OBSERVADOS EN EL PREDIO: CHARADRIUS SEMIPALMATUS (SUP.IZQ.), TYRANNUS MELANCHOLICUS (SUP.DER), MOMOTUS MEXICANUS (INF.IZQ.), TRINGA SEMIPALMATA (INF.DER)
- FIGURA IV. 38 FOTOS DE TLACUACHES (DIDELPHIS VIRGINIANUS) OBSERVADOS DENTRO DEL PREDIO
- FIGURA IV. 39 ROCAS EN LA PLAYA COLINDANTE AL PREDIO
- FIGURA IV. 40 CANAL FORMADO PARA EL PASO DEL ARROYO
- FIGURA IV. 41 VISIBILIDAD DEL PAISAJE SUPERIOR VISTA AL PREDIO, INFERIOR. VISTA A LA LÍNEA DE COSTA
- FIGURA IV. 42 EVIDENCIA DE ACTIVIDADES HUMANAS EN EL PREDIO Y SUS COLINDANCIAS
- FIGURA IV. 43 CARACTERÍSTICAS ESCÉNICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL
- FIGURA IV. 44 COLINDANCIAS DEL PREDIO DEL PROYECTO
- FIGURA V. 1 NIVEL SONORO DE DISTINTAS FUENTES NATURALES Y ANTRÓPICAS
- FIGURA V. 2 TIPOLOGÍA DE IMPACTOS AMBIENTALES
- FIGURA V. 3 CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
- FIGURA V. 4 IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS Y NEGATIVOS POR ETAPAS DEL PROYECTO
- FIGURA V. 5 IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS Y NEGATIVOS POR COMPONENTE AMBIENTAL
- FIGURA V. 6 PORCENTAJE DE SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
- FIGURA V. 7 SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POR ETAPAS
- FIGURA VI. 1 SISTEMA DE SEPARACIÓN SECUNDARIA DE RSU
- FIGURA VI. 2 EJEMPLOS DE GRABADOS EN LOS CONTENEDORES
- FIGURA VI. 3 EQUIPO DE SEGURIDAD
- FIGURA VI. 4 EJEMPLO DE VARAMIENTO DE FAUNA MARINA EN COSTA
- FIGURA VII.1 LA CRUZ DE HUANACAXTLE, BAHÍA DE BANDERAS VISTA AÉREA

VIII.4 Tablas

- TABLA I. 1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO EL TIZATE
- TABLA II. 1 RESUMEN DE COSTOS DE LAS MEDIDAS
- TABLA II. 2 COMPONENTES DEL PROYECTO
- TABLA II. 3 COORDENADAS UTM
- TABLA II. 4 ACTIVIDADES DEL PROYECTO EL TIZATE POR ETAPA
- TABLA II. 5 ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE OPERACIÓN
- TABLA II. 6 GENERACIÓN DE RSU POR AÑO DE OPERACIÓN
- TABLA II. 7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
- TABLA II. 8 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS
- TABLA II. 9 MAQUINARIA A UTILIZAR EN EL PROYECTO
- TABLA II. 10 EMISIÓN DE PM10 EN ETAPAS DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN.
- TABLA II. 11 ESTIMACIÓN DE LA EMISIÓN PROVENIENTE DE CADA RETROEXCAVADORA
- TABLA II. 12 TOTAL DE LAS EMISIONES DIARIAS GENERADAS POR RETROEXCAVADORES DEL PROYECTO
- TABLA II. 13 ESTIMACIÓN DE LA EMISIÓN PROVENIENTE DE CADA CAMIÓN DE VOLTEO
- TABLA II. 14 TOTAL DE LAS EMISIONES DIARIAS GENERADAS POR CAMIONES DE VOLTEO DEL PROYECTO
- TABLA II. 15 ESTIMACIÓN DE LA EMISIÓN PROVENIENTE DE LA PIPA DE AGUA
- TABLA II. 16 ESTIMACIÓN DE LA EMISIÓN PROVENIENTE DE CADA REVOLVEDORA
- TABLA II. 17 TOTAL DE LAS EMISIONES DIARIAS GENERADAS POR LAS REVOLVEDORAS DEL PROYECTO
- TABLA II. 18 ESTIMACIÓN DE LA EMISIÓN PROVENIENTE DE LA GRÚA TORRE
- TABLA II. 19 DESCRIPCIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DEL PROYECTO
- TABLA III. 1 ESTRATEGIAS SECTORIALES CORRESPONDIENTES A LA UAB 65 REGIÓN 6.32
- TABLA III. 2 LINEAMIENTOS Y ACCIONES DE LA UAB 65 REGIÓN 6.32
- TABLA III. 3 CRITERIOS RESTRICTIVOS DE LA POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

- TABLA III. 4 CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO ACORDE AL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO (PMDU) DE BAHÍA DE BANDERAS
- TABLA III. 5 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE RUIDO
- TABLA III. 6 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DEL MÉTODO DINÁMICO
- TABLA III. 7 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DEL MÉTODO ESTÁTICO
- TABLA III. 8 LÍMITES MÁXIMOS PARA VEHÍCULOS DE PASAJEROS
- TABLA III. 9 GRAMOS POR CABALLO DE FUERZA AL FRENO POR HORA
- TABLA III. 10 GRAMOS POR KILOWATT POR HORA
- TABLA III. 11 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE OPACIDAD DEL HUMO EN VEHÍCULOS DE HASTA 3 856 KM
- TABLA III. 12 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE OPACIDAD DEL HUMO EN VEHÍCULOS MAYORES 3 856 KM
- TABLA III. 13 NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES DE AUTOMÓVILES Y VEHÍCULOS COMERCIALES EN CIRCULACIÓN
- TABLA III. 14 NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES DE VEHÍCULOS DE USOS MÚLTIPLES O UTILITARIOS
- TABLA III. 15 NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES PARA VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN
- TABLA III. 16 NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN
- TABLA IV. 1 CLIMAS DE NAYARIT
- TABLA IV. 2 .TIPOS DE CLIMA PARA EL SISTEMA AMBIENTAL
- TABLA IV. 3 TORMENTAS TROPICALES MÁS PRÓXIMAS AL ÁREA DEL SISTEMA AMBIENTAL DESDE 2017
- TABLA IV. 4 TIPO DE GEOLOGÍA PARA EL SISTEMA AMBIENTAL
- TABLA IV. 5 TIPO DE GEOLOGÍA PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA
- TABLA IV. 6 TIPO DE GEOLOGÍA PARA EL ÁREA DEL PROYECTO
- TABLA IV. 7 TIPOS DE SUELO EN EL SISTEMA AMBIENTAL
- TABLA IV. 8 TIPOS DE SUELO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA
- TABLA IV. 9 TIPOS DE SUELO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA
- TABLA IV. 10 UNIDAD GEOHIDIRCA PARA EL SISTEMA AMBIENTAL
- TABLA IV. 11 UNIDAD GEOHIDIRCA PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA

- TABLA IV. 12 COBERTURA NACIONAL DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO (CLASIFICACIÓN DE VEGETACIÓN SEGÚN RZEDOWSKI, 1978)
- TABLA IV. 13 VERTEBRADOS DE MÉXICO
- TABLA IV. 14 NÚMERO DE VERTEBRADOS QUE SE DISTRIBUYEN EN UN SOLO TIPO DE VEGETACIÓN ESPECÍFICAMENTE
- TABLA IV. 15 DISTRIBUCIÓN TAXONÓMICA DE LA FLORA VASCULAR DE MÉXICO
- TABLA IV. 16 TIPOS DE VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL CON BASE EN DATOS VECTORIALES DE INEGI
- TABLA IV. 17 TIPOS DE VEGETACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA CON BASE EN DATOS VECTORIALES DE INEGI
- TABLA IV. 18 COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LOS MUESTREOS REALIZADOS DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL
- TABLA IV. 19 RIQUEZA, DIVERSIDAD DE SHANNON Y EQUIDAD DE PIELOU PARA EL ESTRATO ARBÓREO.
- TABLA IV. 20 RIQUEZA, DIVERSIDAD DE SHANNON Y EQUIDAD DE PIELOU PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO.
- TABLA IV. 21 RIQUEZA, DIVERSIDAD DE SHANNON Y EQUIDAD DE PIELOU PARA EL ESTRATO HERBÁCEO.
- TABLA IV. 22 LISTADO FLORÍSTICO GENERADO A PARTIR DEL TRABAJO DE CAMPO DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL
- TABLA IV. 23 LISTADO FLORÍSTICO DEL PREDIO
- TABLA IV. 24 ENDEMISMOS POR GRUPO DE VERTEBRADOS EN NAYARIT
- TABLA IV. 25 DIVERSIDAD POR CLASES FAUNÍSTICAS OBTENIDAS MEDIANTE COLECTAS Y LITERATURA PARA EL SISTEMA AMBIENTAL
- TABLA IV. 26 LISTADO POTENCIAL DE ANFIBIOS PARA EL SISTEMA AMBIENTAL
- TABLA IV. 27 LISTADO POTENCIA DE HERPETOFAUNA
- TABLA IV. 28 HERPETOFAUNA ENCONTRADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL
- TABLA IV. 29 LISTADO POTENCIAL DE AVIFAUNA
- TABLA IV. 30 LISTADO DE AVIFAUNA ENCONTRADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL
- TABLA IV. 31 LISTADO DE POTENCIAL MAMÍFEROS
- TABLA IV. 32 LISTADO DE MAMÍFEROS ENCONTRADOS PARA EL SISTEMA AMBIENTAL
- TABLA IV. 33 ÍNDICES DE DIVERSIDAD UTILIZADOS PARA FAUNA.

- TABLA IV. 34. ÍNDICE DE MENHINICK PARA EL SA.
- TABLA IV. 35 ÍNDICE DE SHANNON PARA EL SA.
- TABLA IV. 36 ÍNDICE DE PIELOU PARA EL SA.
- TABLA IV. 37 ÍNDICE DE BERGUER-PARKER PARA EL SA.
- TABLA IV. 38. LISTADO DE HERPETOFAUNA ENCONTRADA EN ÁREA DEL PROYECTO
- TABLA IV. 39 LISTADO DE AVIFAUNA ENCONTRADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.
- TABLA IV. 40 LISTADO DE MASTOFAUNA ENCONTRADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.
- TABLA IV. 41 INDICIE DE MENHINICK DEL ÁREA DEL PROYECTO
- TABLA IV. 42 INDICIE DE SHANNON DEL ÁREA DEL PROYECTO
- TABLA IV. 43 INDICIE DE PIELOU DEL ÁREA DEL PROYECTO
- TABLA IV. 44 INDICIE DE BERGUER-PARKER DEL ÁREA DEL PROYECTO
- TABLA IV. 45. COMPARATIVA DE ÍNDICES SISTEMA AMBIENTAL CONTRA ÁREA DE PROYECTO
- TABLA IV. 46 POBLACIÓN TOTAL POR ESTADO Y MUNICIPIO Y SU RELACIÓN EN PORCENTAJE (2010)
- TABLA IV. 47 POBLACIÓN TOTAL POR SEXO, POR ESTADO Y MUNICIPIO CON PORCENTAJE (2015)
- TABLA IV. 48 NÚMERO TOTAL DE VIVIENDAS Y SERVICIOS EN EL MUNICIPIO DE BAHÍA DE BANDERAS
- TABLA IV. 49 NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE BAHÍA DE BANDERAS
- TABLA IV. 50 NIVEL DE ALFABETISMO EN LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE BAHÍA DE BANDERAS EN PERSONAS DE 15-24 AÑOS Y DE 25 EN ADELANTE
- TABLA IV. 51 POBLACIÓN DE 12 AÑOS A MÁS ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN EL MUNICIPIO DE BAHÍA DE BANDERAS (2015)
- TABLA IV. 52 CONDICIONES DE VISIBILIDAD EN EL PREDIO DEL PROYECTO
- TABLA IV. 53 DESCRIPCIÓN DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA DEL PROYECTO
- TABLA IV. 54 DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS QUE DEFINEN LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE
- TABLA IV. 55 CLIMA
- TABLA V. 1 REPRESENTACIÓN DE LOS IMPACTOS ADVERSOS Y BENÉFICOS EN LA MATRIZ DE SIMPLE INTERACCIÓN

- TABLA V. 2 MATRIZ DE SIMPLE INTERACCIÓN ENTRE LOS FACTORES AMBIENTALES (FILAS) Y LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO (COLUMNAS).
- TABLA V. 3 INDICADORES DE IMPACTO
- TABLA V. 4 FACTORES AMBIENTALES Y LOS POSIBLES INDICADORES APLICABLES AL PROYECTO
- TABLA V. 5 ACTIVIDADES A REALIZAR EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO
- TABLA V. 6 IMPACTO DEL NIVEL DE RUIDO
- TABLA V. 7 NOMENCLATURA PARA CLASE DE IMPACTOS AMBIENTALES
- TABLA V. 8 TABLA RESUMEN DE CRITERIOS
- TABLA V. 9 SIGNIFICADO DEL CIA UTILIZADO
- TABLA V. 10 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR INDICADOR Y AGENTE DE CAMBIO (PREPARACIÓN)-PARTE 1
- TABLA V. 11 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR INDICADOR Y AGENTE DE CAMBIO (PREPARACIÓN)-PARTE 2
- TABLA V. 12 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR INDICADOR Y AGENTE DE CAMBIO (PREPARACIÓN)-PARTE 3
- TABLA V. 13 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR INDICADOR Y AGENTE DE CAMBIO (CONSTRUCCIÓN)
- TABLA V. 14 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR INDICADOR Y AGENTE DE CAMBIO (CONSTRUCCIÓN)-PARTE 2
- TABLA V. 15 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR INDICADOR Y AGENTE DE CAMBIO (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO)
- TABLA V. 16 COLORIMETRÍA UTILIZADA EN LA MATRIZ DE SIGNIFICANCIA
- TABLA VI. 1 MEDIDAS PROPUESTAS PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES
- TABLA VI. 2 EJEMPLO DE FORMATO DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS
- TABLA VI. 3 RESUMEN DE COSTOS DE LAS MEDIDAS
- TABLA VII. 1 BITÁCORA DE CONTROL
- TABLA VII. 2 BITÁCORA DE MANTENIMIENTO
- TABLA VII. 3 FORMATO DE BITÁCORA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VEHÍCULOS

- TABLA VII. 4 BITÁCORA DEL PROGRAMA DE MONITOREO DE GENERACIÓN Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS
- TABLA VII. 5 BITÁCORA PROGRAMA DE MONITOREO DE SEGURIDAD AMBIENTAL Y LABORAL

VIII.5 Glosario de términos

Área: Un país determinado, parte de un país, países completos o partes de diversos países que se han definido oficialmente.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Bordo: Pueden ser pequeñas cortinas que producen el represamiento de un cuerpo de agua superficial con diversos fines.

Bosque: Tierras de extensión superior a 0,5 ha con árboles de más de 5 m de altura y una cubierta de copas superior al 10 por ciento o árboles capaces de alcanzar esos umbrales in situ. **Canal:** Los canales son obras para conducción del agua captada, desde su fuente hasta el lugar de su aprovechamiento. Los canales pueden ser a cielo abierto, cerrados, sin revestir y revestidos de concreto.

Campo: Parcela con límites definidos dentro de un lugar de producción en el cual se cultiva un producto básico.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios, fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Ecosistema: Complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y su ambiente abiótico, que interactúa como unidad funcional

Especie: Población o serie de poblaciones de organismos que pueden cruzarse libremente entre ellas pero no con los miembros de otras especies

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

Hábitat: Parte de un ecosistema con condiciones en las cuales un organismo está presente naturalmente o puede establecerse

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente: a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados. b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema

ambiental. c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro. d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema. e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actúale y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Maleza: Planta que crece en un lugar en el que no se desea que lo haga. Se utiliza por lo general para describir plantas que colonizan rápidamente y pueden competir con un cultivo plantado por acceder a los recursos

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

VIII.6 Bibliografía consultada

Abellán, M.A., y F. A. García-Morote (Coord) (2006). *Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos y Actividades Agroforestales,* Ediciones de la Universidad de Castilla. La Mancha 4ta Edición.

Almeida, J.S., y P.S. Moreira Eds. (2008). Análisis y Evaluaciones de Impactos Ambientales. CETEM, Brasil, 35 pp.

AmphibiaWeb (2017). *Information on amphibian biology and conservation.* Berkeley, California: AmphibiaWeb. http://amphibiaweb.org/.

Bautista, A. J. Gutiérrez- Echeverría., Barra, B. (2004*). La calidad del suelo y sus indicadores.* México: Ecosistemas.

Beanlands, G E y P N Duinker (1983) *An Ecological Framework for Environmental Impact Assessment in Canada.* Halifax, NS: Institute for Resource and Environmental Studies, Dalhousie University, and Hull, QC: Federal Environmental Assessment Review Office. 132 pp.

Benavides - Ballesteros H.O., y G.E. León- Aristizábal (*2007) Información técnica sobre Gases de efecto invernadero y el cambio climático, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales* – IDEAM, Colombia.

Bravo Bolaños, O., Sánchez-González, A., de Nova Vázquez, J. A., & Pavón Hernández, N. P. (2016). *Composición y estructura arbórea y arbustiva de la vegetación de la zona costera de Bahía de Banderas, Nayarit, México*. Botanical Sciences, 94(3), 603-623.

Bryce, S.A. (2006). *Development of a bird integrity index: Measuring avian response to disturbance in the blue mountains of Oregon, USA.* Environmental Management, 38(3): 470-486.

Casas Andreu, G. (1982). *Anfibios y reptiles de la costa sureste del estado de Jalisco, con aspectos sobre su ecología y biogeografía.* Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, UNAM. México.

CEA (2015). *Ficha técnica Hidrológica municipal Cabo corrientes 9 Costa- Sierra Occidental.*http://www.ceajalisco.gob.mx/doc/fichas_hidrologicas/region12/cabo%20corrientes.pdf

Ceballos, G., y Miranda, A. (2000). *Guía de campo de los mamíferos de la Costa de Jalisco, México,* A field guide to the mammals of the Jalisco Coast, Mexico (No. QL722 C42).

Challenger, A., y Soberón, J. (2008). *Los ecosistemas terrestres*. En Capital natural de México: Conocimiento actual de la biodiversidad (Vol. I, págs. 87-108). México: CONABIO.

Cornell Lab of Ornithology (2015) e-Bird. Ebird.org/Content/ebird.

Cotler, H. y G. Caire (2009). *Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México.* Instituto Nacional de Ecología. México. 209-211 pp.

Cotler – Avalos, H., A. Galindo- Alcántar, I. D. González- Mora. R.F. Pineda-López, E. Ríos- Patrón (2013). *Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión*, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. 34 p.

Comisión Nacional Forestal (2010). *Prácticas de Reforestación*, Manual Básico. Pág. 32 -36

Comisión Nacional Forestal. *Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales,* Capitulo 4: Obras y prácticas para el control de Erosión de Cárcavas, pg. 75- 82.

Comisión Nacional Forestal (2010). *Manual básico de Prácticas de reforestación*. Comisión Nacional Forestal. Jalisco. México. 66pp.

CONAGUA (2012). *Programa Hídrico Regional Visión 2030, Cuencas Centrales del Norte,* extraído de www.conagua.gob.mx

Cortés T., y T. Figueroa (1991). *Caracterización de la erosividad de la lluvia en México utilizando métodos multivariados*. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, México,168 pp.

Dissmeyer, G.E. y G.R. Foster (1980). *A guide for predicting sheet and rill erosion on forest land*. USDA Forest Service, State and Private Forestry, Southeastern Area Tech. Puv. SA-TP 11. CATIE, Costa Rica.

Dunn, M.C. (1974). *Landscape evaluation techniques: an appraisal and review of the literature.* Centre for Urban and Regional Studies, University of Birmingham, Birmingham, United Kingdom. 123 pp.

Durán, R. y M. Méndez (2011). *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán.* CICY. PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.

Espinosa, D., y S. Ocegueda (2008). *El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural,* en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 33-65.

Espinoza, G. (2001). *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Banco Interamericano de Desarrollo. Centro de estudios para el Desarrollo. Santiago, Chile.

Flores Villela, O., y Gerez, P. (1994). *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo* (No. 575.2 F5 1994).

Flores-Villela O., y Pérez-Mendoza I. (2006). *Herpetofaunas estatales de México,* Sociedad Herpetológica Mexicana No. 3

Flores-Villela, O., y L. Canseco-Márquez (2008). *Reptiles, Catálogo taxonómico de especies de México*, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO. México, CD1.

Forman, R.T.T. y Gordon, M. (1986). *Landscape Ecology*. Wiley, Chichester.

García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen* (Quinta ed.). D.F. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

García-Oliva, F., Camou, A., y Maass, J. M. (2002). *El clima de la región central de la costa del pacífico mexicano*. En F. A. Noruega, J. H. Vega Rivera, A. N. García Aldrete, & Q. A. Mauricio, *Historia Natural de Chamela* (págs. 3-11). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Garmendia S., A. Salvador, C. Crespo-Sánchez y L. Garmendia. (2005). *Evaluación de Impacto Ambiental*, Pearson Education, 146 p. Madrid, España.

Gómez Orea, D. (1988). *Evaluación del impacto ambiental de proyectos agrarios*. Estudios monográficos No. 6. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Gómez-Orea, D., y M. T. Gómez-Villarino. (1998) *Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid, Barcelona, México, Ediciones: MundiPrensa.

González Medrano, F., *Las comunidades vegetales de México.* Instituto Nacional de Ecología. México D.F.

González-Elizondo, M. S., M. González-Elizondo, J.A. Tena-Flores, L. Ruacho-González, I. Lorena-Enríquez (2012). *Vegetación de la sierra madre occidental*, *México: una síntesis.* Acta Botánica Mexicana 100: 351-403.

Gros, C. (2002). *La relación "Paisaje-turismo-desarrollo local": Examen de su significado en publicaciones recientes de divulgación territorial. Revista de Desarrollo Rural y Cooperativismo Agrario*, 6, 123–133.

Howell, S. N.H. y S. Webb (1995). *A guide to the Birds of México and NCA.* Oxford University Press, Estados Unidos de América.

INEGI (1981*). Síntesis Geográfica de Colima*. México, D.F.

INEGI (1998). *Guía para la Interpretación de la Cartografía*. Uso de Suelo y Vegetación. Diccionarios de Datos Vectoriales y Alfanuméricos del Tema. México.

INEGI (2004). *Guías para la interpretación de Cartografía*; Edafología. INEGI. México

INEGI (2005). *Guía para la interpretación de Cartografía; Edafología*. México D.F.

INEGI (2005). *II Conteo de Población y Vivienda.* Tabulados Básicos en página web www.inegi.gob.mx.

INEGI-INE-CONAGUA (2007). Mapa de la cuenca hidrográfica de México

INEGI (2010). Censo de Población y Vivienda 2010 (Versión 2013). México.

Jáuregui, E. (1987). *Vulnerabilidad de la costa NW de México a los ciclones tropicales del Pacífico Nororiental.* Memorias de la meteorología un modelo de cooperación internacional, SARH, México, 9-18.

Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, y J. E. Balsley. (1971). *A procedure for evaluating environmental impact.* U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D. C.

Lugo-Hbp, J. (1990). El relieve de la república mexicana. Universidad Autónoma de México, Instituto de Geología. Vol. 9, núm. 1. 82-111.

Loredo, C., S. Beltrán; F. Moreno, M. Casiano (2007). *Predicción de riesgo a la erosión hídrica a nivel microcuenca.* Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México. 67pp

Magrini, A. (1990). *A Evaluación de impactos ambientales*. pp. 85-108. En: Margulis, S. (ed.) Medio Ambiente. Aspectos Técnicos y Económicos. Ipea, Brasilia. 238 p.

Martí - Vargas, J. R. y Pérez González, L. (2001). *Estudio de la fragilidad del paisaje como una herramienta para el análisis de la ordenación ambiental del territorio*. En: Actas del III Congreso Internacional de Ordenación del Territorio, España.

Merchand (2008). *¿Puerto de Vallarta, un espacio sostenible o en declive?* Capítulo de libro, editado por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa.

Ministerio de Educación y Ciencia de España (1999) *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*. Secretaria General de Medio Ambiente. España.

Mittermeier, R. y Goettsch, C. (1992). *La importancia de la diversidad biológica de México*. En: Sarukhán, J. y R. Dirzo (comps.). México ante los retos de la biodiversidad. Conabio. México.

MOPT (1993). *Guía Metodológica para el estudio del Medio Físico y la Planificación.* Ministerio de Obras Públicas y Transporte, series monográficas, Madrid. 809 pp.

Mosiño, A. P. y E. García (1974). *The climate of Mexico. World survey of climatology.* In Bryson, R. A. and F. K. Hare (eds.), vol. II, *Climates of North America,* London: Elsevier, pp. 345–404.

Mosiño, A.P. (1964). *Tiempo superficial y configuraciones del flujo aéreo superior de México*. Geofísica Internacional 4:117-168.

Muñoz-Pedreros, A. (2004). *La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental*. Revista chilena de historia natural, *77*(1), 139-156.

Navarro-Sigüenza A.G., M.F. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, Townsend A. Peterson, H. Berlanga- García y L.S. Sánchez-González (2014). *Biodiversidad de Aves en México.* Revista Mexicana de Biodiversidad, México.

Ortiz S., C., D. Pájaro H. y V. Ordaz C. (1990*). Manual para la cartografía de las clases de tierras campesinas*. Centro de Edafología. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Edo. de Méx., México. 62 p.

Perevochtchikova, M. (2013). *La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales*. Gestión y política Pública Volumen XXII. Número 2., 300-303.

Pérez Ramírez, C., Zizumbo, L., y González Vera, M. (2009*). Impacto ambiental del turismo en áreas naturales protegidas; procedimiento metodológico para el análisis en el Parque Estatal El Ocotal, México*. El Periplo Sustentable. 16. Pp.25-26.

Peterson, A. T., y Navarro, A. G. (2000). *Western Mexico: a significant center of avian endemism and challenge for conservation action*. Cotinga, 14(2000), 42-46.

Radle, A.L. (2007) *Effect of Noise on Wildlife: A Literature Review*. Obtenido de http://wfae.proscenia.net/library/articles/radle_effect_noise.

Redowski, J. (2006). *Vegetación de México*. 1ra Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

Rosas-Espinoza V.C., E. S. García-Mata, A.L. Santiago-Pérez, J. Villareal-Méndez (2014). *Herpetofauna asociada a madrigueras de la tuza Pappogeomys bulleri en el bosque templado de sierra de Quila, Jalisco.* Revista Mexicana de Biodiversidad, 85: 328-331.

Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. Limusa, México.

Sarukhán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J., Dirzo, R., Llorente-Bousquets, J., y Anta, S. (2009). Capital natural de México. *Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad.* México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 100.

Soil Survey Staff (1998). *Soil taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys.* Second edition. United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Washington, DC. USA. 326 p.

Sorensen, J. (1971). *A framework for identification and control of resourse degradation and conflict on the multiple uses in the coastal zone*. University of California, Berkeley: 1-79.

Terres, J.K. (1991). *The Audubon Society Encyclopedia of North American Birds.* Audubon, USA.

Uetz, P. y Jirí Hošek. *Reptile DataBase.* www.reptile-database.org

Villaseñor, J. L. (2016). *Checklist of the native vascular plants of Mexico*. Revista Mexicana de Biodiversidad, 87(3), 559-902.