MAYO, 2025

PUNTA NARE

SAN CRISANTO

SINANCHÉ, YUCATÁN

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 7

1.1. Datos generales del proyecto 7
1.1.1. Nombre del proyecto 7
1.1.2. Ubicación del predio 7
1.1.3. Duración del proyecto 7

1.2. Datos generales del promovente 8
1.2.1. Nombre o razón social 8
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente 8
1.2.3. Nombre del representante legal 8
1.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 8
1.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio 8
1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP 8
1.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio 8
1.3.4. Cédula profesional 8

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 10

2.1. Naturaleza del proyecto 10
2.1.1. Ubicación y dimensiones del proyecto 11
2.1.2. Inversión requerida 12
2.1.3. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 13

2.2. Características particulares del proyecto 14
2.2.1. Programa de trabajo 18
2.2.2. Representación gráfica local 19
2.2.3. Etapa de preparación del sitio 20
2.2.4. Etapa de construcción 20
2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento 23
2.2.6. Etapa de abandono del sitio 24
2.2.7. Utilización de explosivos 24
2.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y atmósfera 24
2.2.9. Generación de gases de efecto invernadero 27

3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DE USO DE SUELO 31

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 72

4.1. Delimitación del área de influencia 72
4.2. Delimitación del sistema ambiental 73
4.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental 77
4.3.1.1. Medio abiótico 77
4.3.1.2. Medio biótico 89
4.3.1.3. Paisaje 99
4.3.1.4. Medio socioeconómico 100
4.3.1.5. Diagnóstico ambiental 106

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 109

5.1. Identificación de impactos 110

5.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 115
5.2. Caracterización de los impactos 120
5.3. Valoración de los impactos 124
5.4. Conclusiones 128
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 131
6.1. Descripción de la medida de o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental. 131
6.2. Programa de vigilancia ambiental 141
6.3. Seguimiento y control (monitoreo) 145
6.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 145
7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUCIÓN DE ALTERNATIVAS 147
7.1. Descripción y análisis del escenario con proyecto 147
7.2. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 148
7.3. Pronóstico ambiental 148
7.4. Evaluación de alternativas 149
7.5. Conclusiones 150
8. INDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 151
REFERENCIAS 152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación general del predio 10
Figura 2. Mapa de ubicación específica del proyecto 12
Figura 3. Colindancia Norte del proyecto 15
Figura 4. Colindancia del proyecto del lado Este 15
Figura 5. Colindancia Sur del proyecto 16
Figura 6. Colindancia Oeste del proyecto 17
Figura 7. Plano de áreas 19
Figura 8. Elementos del Sistema Ambiental 73
Figura 9. Mapa del sistema ambiental 76
Figura 10. Gráfico de temperatura mensual en Telchac Puerto 78
Figura 11. Gráfico de precipitación mensual normal y máximo 79
Figura 12. Mapa de clima y precipitación 79
Figura 13. Mapa de direcciones de vientos 80
Figura 14. Mapa de evapotranspiración e insolación 82
Figura 15. Mapa de riesgo de ciclones 83
Figura 16. Mapa de riesgo de inundaciones 84
Figura 17. Mapa de tipo de suelo y textura 86
Figura 18. Mapa de geohidrología 88
Figura 19. Puntos de muestreo para el estudio de la comunidad vegetal 91
Figura 20. Gráfica de abundancia de especies 93
Figura 21. Gráfica de valor de importancia relativa de cada una de las especies encontradas en el predio de estudio 93
Figura 22. Gráfica de riqueza de las especies encontradas en el predio 94
Figura 23. Gráfica de forma de vida de las especies encontradas en el predio 94
Figura 24. Fotografía de Coccoloba uvífera 95
Figura 25. Fotografía de Passiflora foetida 95
Figura 26. Recorridos para la identificación de la fauna 98
Figura 27. Mapa AGEB's 101
Figura 28. Proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto 116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas geográficas y UTM del predio 11
Tabla 2. Montos de inversión 13
Tabla 3. Actividades del proyecto de acuerdo con las fases de ejecución 17
Tabla 4. Cronograma de actividades 18
Tabla 5. Tabla de áreas 19
Tabla 7. Manejo y disposición de residuos en distintas etapas del proyecto 25
Tabla 8. Fuentes de emisión de GEI y medidas de control por etapa del proyecto 29
Tabla 9. Coordenadas de los cuadrantes 91
Tabla 10. Especies identificadas en el predio 92
Tabla 11. Parámetros estructurales de la comunidad vegetalen el área de estudio 96
Tabla 12. Tabla de especies de fauna identificadas en el predio 99
Tabla 13. Población masculina y femenina por AGEB 101
Tabla 14. Población masculina y femenina de la localidad de Telchac Puerto 102
Tabla 15. Distribución de la población del área de estudio por rangos de edad 102
Tabla 16. Grado de marginación 103
Tabla 17. Población que no asiste a la escuela 103
Tabla 18. Población que asiste a la escuela 103
Tabla 19. Distribución de la población de la localidad según características económicas 104
Tabla 20. Distribución de Unidades Económicas por Sector de la Producción en la localidad, 2023 104
Tabla 21. Distribución de las viviendas por AGEB, según características de construcción 105
Tabla 22. Actividades del proyecto de acuerdo con las fases de ejecución 110
Tabla 23. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales por Etapas del Proyecto 112
Tabla 24. Descripción de los indicadores ambientales 113
Tabla 25. Matriz de criterios de evaluación de impactos 117
Tabla 26. Caracterización de los impactos 121
Tabla 27. Caracterización de los impactos por componente ambiental 122
Tabla 28. Valoración de los impactos identificados 125
Tabla 29. Resumen cuantitativo de los impactos identificados 127
Tabla 30. Resultados de los impactos evaluados 128

CAP. 1
Datos generales del proyecto y del responsable del estudio de impacto ambiental

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

1.1. Datos generales del proyecto

El proyecto denominado "PROYECTO PUNTA NARE" contempla la construcción y operación de un desarrollo turístico-residencial compuesto por departamentos, áreas habitables, espacios de convivencia y diversas amenidades. Este se ubicará en la localidad y municipio de Sinanché, dentro de la zona costera conocida como playas de San Crisanto, en el estado de Yucatán.

1.1.1. Nombre del proyecto

"PROYECTO PUNTA NARE"

1.1.2. Ubicación del predio

El PROYECTO PUNTA NARE se localiza en el municipio de Sinanché, en el estado de Yucatán, México, dentro de la zona costera del litoral norte de la península. Este municipio forma parte de la región conocida como la costa yucateca, caracterizada por su cercanía al Golfo de México y la presencia de ecosistemas sensibles como manglares, dunas costeras y vegetación halófila. El sitio específico del proyecto se encuentra a escasos metros de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), dentro de un polígono de aproximadamente 19,625 m², delimitado y de fácil acceso mediante caminos secundarios que conectan con la cabecera municipal. Debido a su ubicación en una franja costera, el proyecto cae bajo jurisdicción federal en materia ambiental, conforme a lo establecido en la LGEEPA y demás disposiciones aplicables.

1.1.3. Duración del proyecto

El PROYECTO PUNTA NARE está diseñado con una vida útil mínima estimada de 50 años, considerando condiciones normales de operación, mantenimiento preventivo y correctivo, así como la durabilidad esperada de los materiales y sistemas constructivos empleados. Durante este periodo, se prevé que las instalaciones funcionen de manera continua, proporcionando servicios habitacionales y turísticos, así como generando beneficios económicos y sociales para la región. La vida útil podrá extenderse en función de renovaciones, rehabilitaciones o modernizaciones que se implementen a lo largo del tiempo, siempre y cuando se respeten las condiciones de operación establecidas y la normatividad ambiental vigente.

1.2. Datos generales del promovente

1.2.1. Nombre o razón social

GRUPO SALOMON PENINSULAR

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

GSP210622K21

1.2.3. Nombre del representante legal

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

1.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

1.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio

1.3.4. Cédula profesional

CAP. 2
Información general del proyecto

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto corresponde a una obra nueva, localizada en la zona costera del municipio de Sinanché, en el estado de Yucatán, específicamente en la franja litoral conocida como playas de San Crisanto. El predio se encuentra sobre la carretera estatal costera, en el tramo comprendido entre Telchac Puerto y Dzilam de Bravo en el tablaje 5141, dentro de un polígono con una superficie total de 19,625 m². Las coordenadas geográficas del predio oscilan entre 21.3483° y 21.3468° de latitud norte y -89.2205° y -89.2193° de longitud oeste, mientras que en coordenadas UTM (Zona 16Q) se ubica entre los valores 269836.606 – 269715.646 m Este y 2362167.95 – 2362160.44 m Norte.

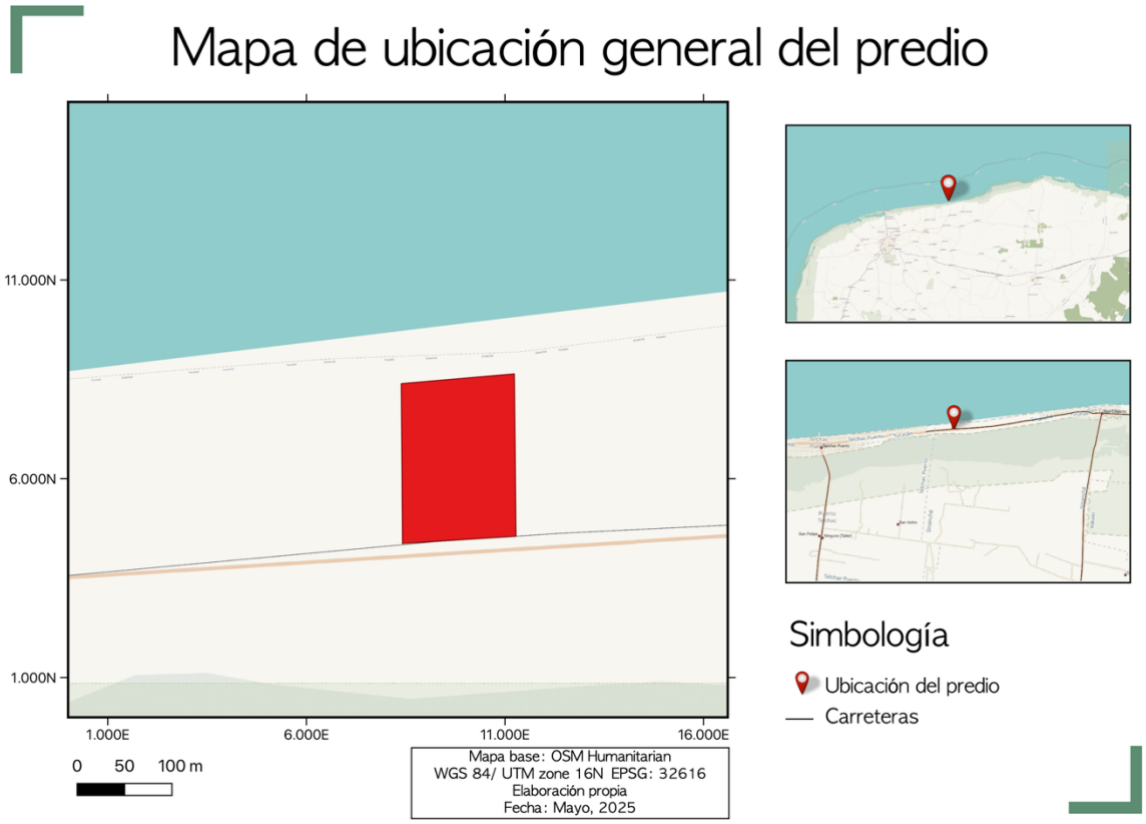


Figura 1. Mapa de ubicación general del predio

El PROYECTO PUNTA NARE consiste en el desarrollo de un conjunto habitacional turístico-residencial de 63 departamentos distribuidos en 9 torres de 36m de altura máxima (entre 7-9 niveles), en los cuales también se contemplan espacios comunes, amenidades, infraestructura de servicios y áreas verdes. El diseño del complejo busca integrar armónicamente la arquitectura con el entorno natural, a través de una huella de construcción total de 19,625 m², lo que representa aproximadamente el 50.99% del predio, mientras que el 33.40% del terreno se destina a áreas verdes.

Con el objetivo de minimizar la afectación a los recursos naturales, el proyecto contempla la implementación de medidas de manejo ambiental adecuadas durante las fases de preparación, construcción y operación, incluyendo la correcta gestión de residuos sólidos y líquidos, de acuerdo con la legislación ambiental vigente. Se prevé que dichos sistemas cumplan con los requisitos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables, y se buscará promover soluciones de bajo impacto y eficiencia operativa. De igual manera, el proyecto buscará la implementación de elementos sustentables puede incluir el uso de dispositivos de control de sombra y paneles solares para optimizar el ahorro energético. Los sistemas de control de sombra, como persianas automatizadas y parasoles ajustables, ayudan a regular la entrada de luz solar, reduciendo la carga térmica y disminuyendo la necesidad de aire acondicionado.

Los paneles solares, instalados en el techo o en áreas con buena exposición solar, generan energía limpia y renovable, disminuyendo la dependencia de la red eléctrica convencional. Estos elementos no solo contribuyen a la eficiencia energética del hogar, sino que también reducen su huella de carbono, promoviendo un entorno más sostenible.

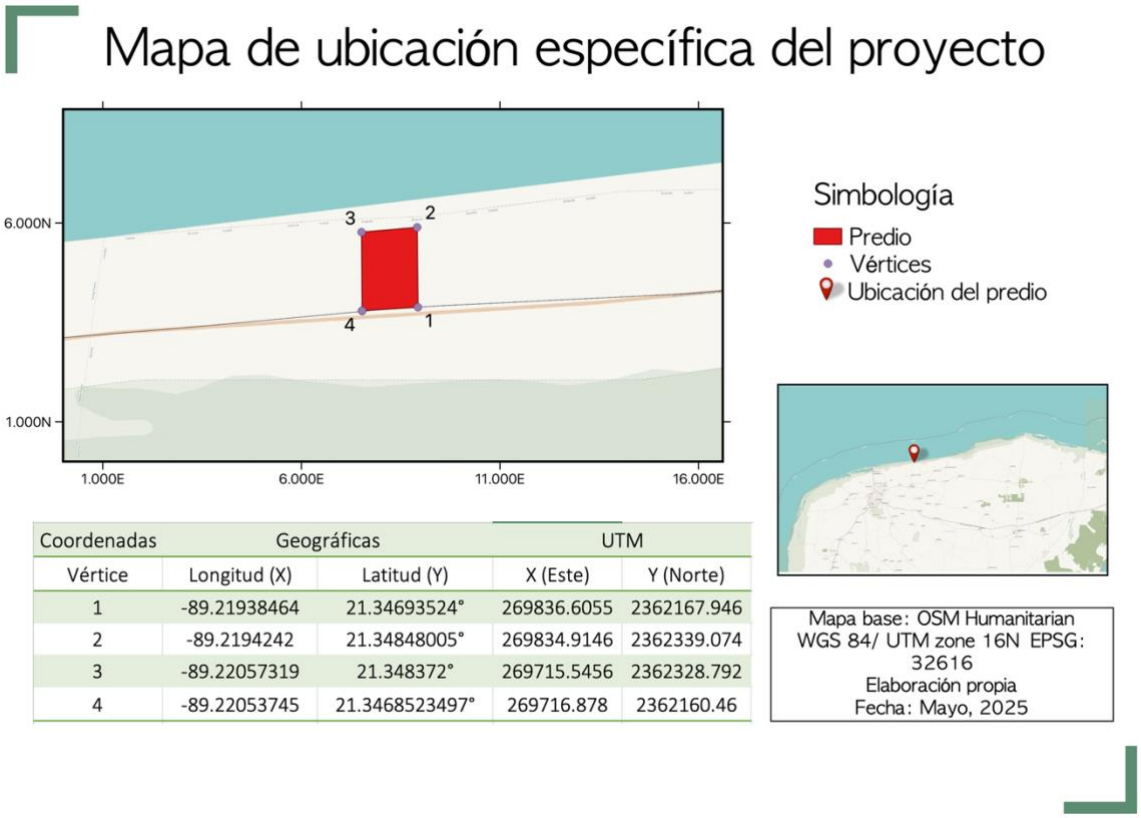
2.1.1. Ubicación y dimensiones del proyecto

El PROYECTO PUNTA NARE se ubica en el municipio de Sinanché, en el estado de Yucatán, México, en la zona costera conocida como playas de San Crisanto, dentro del corredor litoral que conecta Telchac Puerto con Dzilam de Bravo a través de la carretera estatal costera No. 27. Este municipio forma parte del litoral norte de la península de Yucatán y se caracteriza por la presencia de ecosistemas costeros frágiles, como dunas, matorrales halófilos y manglares, así como por su cercanía a cuerpos lagunares y zonas de influencia marina.

El proyecto se localiza dentro de un polígono con una superficie total de 19,625 m², delimitado por cinco vértices cuyas coordenadas están expresadas tanto en sistema geográfico como en UTM (Datum WGS 84, Zona 16N), según se muestra a continuación:

Tabla 1. Coordenadas geográficas y UTM del predio

Coordenadas	Geográficas		UTM	
Vértice	Longitud (X)	Latitud (Y)	X (Este)	Y (Norte)
1	-89.21938464	21.34693524°	269836.606	2362167.95
2	-89.2194242	21.34848005°	269834.915	2362339.07
3	-89.22057319	21.348372°	269715.546	2362328.79
4	-89.22053745	21.3468523497°	269716.878	2362160.46



Coordenadas	Geográficas		UTM	
Vértice	Longitud (X)	Latitud (Y)	X (Este)	Y (Norte)
1	-89.21938464	21.34693524°	269836.6055	2362167.946
2	-89.2194242	21.34848005°	269834.9146	2362339.074
3	-89.22057319	21.348372°	269715.5456	2362328.792
4	-89.22053745	21.3468523497°	269716.878	2362160.46

Figura 2. Mapa de ubicación específica del proyecto

2.1.2. Inversión requerida

El desarrollo del proyecto PUNTA NARE contempla una inversión total aproximada de $25,000,000.00 MXN, distribuida entre las distintas etapas de ejecución, desde la preparación del sitio hasta la operación y mantenimiento inicial del complejo.

En la siguiente tabla se presenta la desagregación del presupuesto estimado, considerando los principales rubros del proyecto:

- Preparación del sitio, que incluye las actividades preliminares como delimitación, desmonte, nivelación y acondicionamiento del terreno.
- Construcción de infraestructura, correspondiente a la ejecución de obra civil, estructuras, redes de servicios y urbanización.
- Equipamiento y acabado, que considera la instalación de mobiliario, áreas comunes, acabados y equipamiento funcional del desarrollo.
- Gestión ambiental y trámites, que incluye los costos asociados a permisos, licencias, supervisión ambiental y cumplimiento normativo.
- Operación inicial y mantenimiento, correspondiente al funcionamiento del proyecto en su primera etapa y servicios básicos.

Adicionalmente, se ha destinado un monto específico para la implementación de medidas de compensación ambiental, equivalentes al 9.6% del presupuesto total, como parte del compromiso del proyecto con la sostenibilidad ambiental y la reducción de impactos residuales.

Esta planificación presupuestal permite garantizar la ejecución responsable del proyecto, contemplando tanto los aspectos constructivos como ambientales desde su etapa inicial.

Tabla 2. Montos de inversión

Etapa/Concepto	Monto estimado
Preparación del sitio	1,000,000.00
Construcción de infraestructura	15,350,000.00
Equipamiento y acabado	5,000,000.00
Gestión ambiental y trámites	125,000.00
Operación inicial y mantenimiento	1,125,000.00
Total gastos	22,600,000.00
Medidas de compensación ambiental	2,400,000.00
Total de inversión	25,000,000.00

2.1.3. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio seleccionado para la construcción del proyecto se encuentra sobre la Carretera Estatal 27 Costera, lo que facilita el trasporte del área del predio hacia las poblaciones de los alrededores.

La urbanización del sitio es compatible ya que se pretende construir un proyecto similar a los alrededores del área de influencia, por lo cual existen algunas conexiones de los servicios básicos.
De acuerdo con esto, el proyecto responderá a la demanda de los servicios para su desarrollo y ejecución, implementando técnicas que puedan ajustarse a las necesidades del cliente.

Los servicios requeridos para la dotación del proyecto son los siguientes:

- Abastecimiento de agua: El suministro de agua se realizará mediante pipas y será almacenada en contenedores temporales. Dado que la zona no cuenta con red de agua potable municipal, en dado caso que sea necesaria la instalación de pozos de extracción y una planta desalinizadora, se tramitarán los permisos correspondientes.

- Energía eléctrica: La zona cuenta con infraestructura eléctrica cercana, por lo que actualmente se encuentra en gestión ante la Comisión Federal de Electricidad (CFE) la factibilidad para realizar la conexión del proyecto a la red eléctrica existente.
- Red de aguas pluviales: El proyecto contará con un sistema de drenaje pluvial para canalizar el agua de lluvia. No obstante, debido a que el sitio se ubica en una zona con alta capacidad de infiltración, las aguas pluviales se integran de forma natural a los canales existentes. Por ello, se conservarán amplias áreas permeables dentro del predio para facilitar su absorción.
- Tratamiento de aguas residuales: Para la operación del proyecto, se implementará un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) que cumpla con la normativa ambiental vigente. Durante la fase constructiva, se dispondrá de letrinas portátiles para el uso exclusivo de los trabajadores, las cuales serán limpiadas y operadas por la empresa contratada, encargada también de la recolección y disposición final de las aguas negras.
- Accesos: El acceso principal al sitio se realiza a través de la Carretera Estatal 27 Costera, en el tramo Telchac Puerto – Dzilam de Bravo, la cual conecta directamente con la zona del proyecto.
- Almacenamiento: No se prevé la instalación de campamentos o almacenes permanentes. En caso de requerirse, se construirá una bodega temporal tipo rústico, de dimensiones reducidas, destinada únicamente al resguardo de materiales menores. La obra será atendida por personal contratado en las localidades cercanas.
- Combustible: La gasolina y diésel necesarios para el funcionamiento de vehículos y maquinaria se adquirirán en gasolineras cercanas o en los puntos autorizados por las empresas arrendadoras de maquinaria, de acuerdo con las necesidades operativas del proyecto.
- Mantenimiento de vehículos y maquinaria: Todas las actividades de mantenimiento se realizarán en los talleres designados por las empresas arrendadoras, asegurando que los equipos operen en condiciones óptimas y bajo las disposiciones ambientales correspondientes.

2.2. Características particulares del proyecto

La zona donde se desarrollará el PROYECTO PUNTA NARE se encuentra dentro de una región litoral con características geológicas propias de la planicie costera yucateca. El terreno presenta una morfología cársica de desarrollo joven, típica de la península de Yucatán, caracterizada por la presencia de calizas microcristalinas de color café claro, con abundancia de fósiles marinos, lo que indica la antigua influencia marina en la conformación del subsuelo.

La cobertura vegetal actual del sitio está compuesta principalmente por matorral de duna costera con vegetación pionera, así como presencia de arbustos y herbáceas adaptadas a condiciones salinas, propias del ecosistema costero. Aunque se trata de una zona con vegetación secundaria, se conserva parte de la cobertura vegetal original, especialmente en las áreas no intervenidas.

Las colindancias del proyecto son:

AL NORTE: El predio colinda directamente con la línea de costa, con acceso visual y físico a la playa. Esta área se considera de alta sensibilidad ecológica.



Figura 3. Colindancia Norte del proyecto

AL ESTE: Se encuentra un complejo de departamentos privado denominado "Mi Caprichosa", una construcción habitacional de tipo turístico, con características similares al proyecto propuesto.



Figura 4. Colindancia del proyecto del lado Este

AL SUR: El predio limita con la Carretera Estatal 27 Costera, tramo Telchac Puerto – Dzilam de Bravo, así como con predios contiguos que presentan vegetación costera, en su mayoría sin construcción.



Figura 5. Colindancia Sur del proyecto

AL OESTE: Colinda con un predio sin urbanizar, cubierto por vegetación típica de la región costera, sin edificaciones visibles ni desarrollo urbano registrado.



Figura 6. Colindancia Oeste del proyecto

El sitio no presenta antecedentes de extracción pétrea ni otros usos industriales, manteniéndose hasta la fecha como un terreno predominantemente natural, con baja intervención antrópica. Su ubicación en cercanía directa con la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) lo convierte en un espacio de sensibilidad ecológica, por lo que se prevé que cualquier intervención deberá considerar estrictamente la conservación del equilibrio natural y la prevención de procesos de erosión o salinización acelerada.

En este contexto, el desarrollo del proyecto ha sido estructurado en etapas definidas, que permiten ordenar las acciones constructivas y de operación con base en un enfoque de impacto mínimo y manejo ambiental responsable. A continuación, se presenta una tabla que detalla las etapas y actividades contempladas para la ejecución del proyecto:

Tabla 3. Actividades del proyecto de acuerdo con las fases de ejecución

Descripción de las obras a realizar	
Etapas del proyecto	Actividades
Preparación del sitio	Limpieza del terreno; Desmonte y despalme (delimitación).
	Topografía y trazos preliminares
	Excavación, nivelación y compactación del terreno
Construcción	Cimentación y desplantes
	Instalación de la infraestructura del complejo.
	Edificación (estructuras y albañilería) y recubrimientos
	Delimitación y restauración de áreas verdes y conservación.

Operación y Mantenimiento	Administración y comercialización.
	Generación de residuos sólidos.
	Mantenimiento y conservación del complejo

2.2.1. Programa de trabajo

En el siguiente apartado se describirá con detalle cada una de las etapas previamente mencionadas, ya que el proyecto contempla un programa de actividades con una duración total de 48 meses, correspondientes a las fases de preparación del sitio y construcción.

A continuación, se presenta una tabla que resume el programa general del proyecto, considerando la distribución del tiempo y las obras a ejecutar en cada fase.

Para la construcción, se ha previsto una jornada laboral de 8 horas diarias, 6 días a la semana; sin embargo, esta planificación podrá ajustarse en función de condiciones ambientales o logísticas que eventualmente requieran la suspensión temporal de los trabajos.

Finalmente, la etapa de operación y mantenimiento se llevará a cabo de manera continua una vez concluidos los 48 meses establecidos para la fase constructiva.

Tabla 4. Cronograma de actividades

Programa de obras y actividades del proyecto																
Etapa del proyecto	Periodo (trimestres)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Preparación del sitio																
Delimitación del área de conservación																
Trazo topográfico y delimitación de las áreas																
Desmonte y despalme del terreno																
Nivelación y compactación del terreno																
Construcción																
Cimientaciones y despalmes																
Edificación (estructuras y albañilería)																
Instalación de infraestructura y equipamiento de servicios																
Limpieza general y verificación de instalaciones																
Operación y mantenimiento																
Administración y comercialización																-->
Mantenimiento y conservación																-->

2.2.2. Representación gráfica local

El proyecto “PUNTA NARE”, ubicado en la localidad de San Crisanto, municipio de Sinanché, Yucatán, contempla la construcción y operación de un desarrollo turístico-residencial tipo segunda residencia, compuesto por un conjunto de departamentos habitacionales distribuidos en un complejo de obra nueva.

El predio tiene una superficie total de 19,625 m² y presenta una morfología rectangular regular, ubicada en una zona costera con conectividad directa a la Carretera Estatal 27 Costera, lo que facilita el acceso a servicios básicos urbanos. Si bien la infraestructura urbana ya se encuentra disponible en las proximidades del terreno, se gestionarán las factibilidades correspondientes ante las autoridades competentes para garantizar la conexión formal del proyecto a los servicios de energía eléctrica, agua, drenaje y recolección de residuos.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de áreas del proyecto, detallando la distribución del espacio y la proporción de ocupación respecto al área total del predio:

Tabla 5. Tabla de áreas

Zona	Área (m²)	Porcentaje
Estacionamiento	2,190	11.15%
Alberca	872	4.44%
Área verde	6,555	33.40%
Construcción	10,008	50.99%
Total de área	19,625	100%

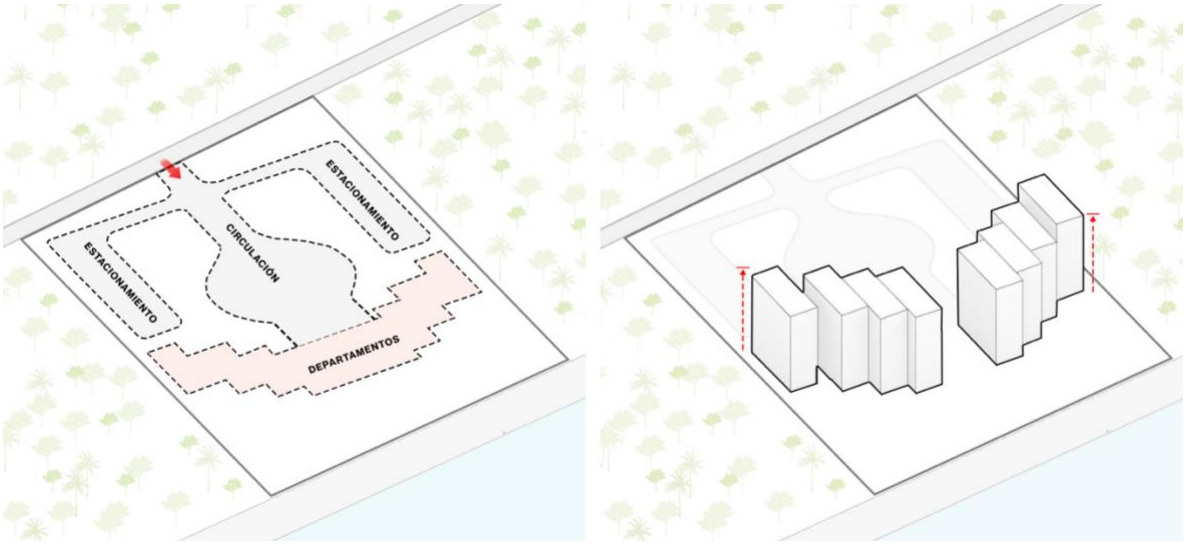


Figura 7. Volumetría del proyecto

2.2.3. Etapa de preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio corresponde a la fase inicial del proyecto PUNTA NARE y contempla un conjunto de actividades fundamentales para acondicionar el terreno y permitir el desarrollo ordenado de la obra. Estas acciones se realizarán bajo un esquema de bajo impacto, procurando el respeto a las zonas de conservación, el control de residuos y la prevención de afectaciones al entorno inmediato.

Las actividades previstas en esta etapa son las siguientes:

- Delimitación del área de conservación: Se establecerán físicamente los límites de las zonas que serán preservadas como áreas verdes o de protección ambiental. Esta delimitación tendrá como objetivo evitar el ingreso de maquinaria y personal a dichos espacios, contribuyendo a la conservación de la vegetación existente y a la protección del suelo.
- Trazo topográfico y delimitación de áreas: Se llevará a cabo el levantamiento topográfico del predio y el trazo correspondiente a las secciones del proyecto, identificando los puntos de referencia para la ubicación de accesos, edificaciones y zonas de servicios. Esta actividad permitirá una ejecución precisa de las obras en función del diseño aprobado.
- Desmonte y despalmado del terreno: Consistirá en la remoción controlada de la vegetación superficial y del manto orgánico del suelo en las zonas autorizadas para construcción. El material vegetal retirado será dispuesto conforme a las buenas prácticas ambientales y podrá ser reutilizado en labores de cobertura o paisajismo.
- Nivelación y compactación del terreno: Una vez limpio el terreno, se procederá a nivelar y compactar las áreas destinadas a edificación e infraestructura, asegurando la estabilidad del sustrato y reduciendo riesgos de erosión o asentamientos. Esta actividad se realizará utilizando maquinaria ligera y bajo supervisión técnica para evitar alteraciones innecesarias del perfil natural del terreno.

2.2.4. Etapa de construcción

El proyecto contempla la construcción de un conjunto habitacional distribuido en tres edificios de entre 7 y 9 niveles, con una altura máxima de 33 metros. El complejo albergará un total de 70 departamentos, con diferentes distribuciones y dimensiones, organizados a lo largo de toda la superficie construida.

La edificación contempla una superficie total de 20,162 m² de construcción habitacional. El proyecto también considera 6,555 m² de áreas verdes, destinadas tanto a la conservación como al esparcimiento, así como zonas libres y de uso común que

contribuyen a una integración armónica entre el entorno natural costero y el desarrollo urbano propuesto.

a) Cimentación y desplantes

Esta actividad comprende la excavación y preparación del terreno para la construcción de los cimientos que sostendrán la estructura del edificio. El sistema de cimentación previsto consiste en zapatas aisladas y contratrabes de concreto armado, diseñadas para distribuir adecuadamente las cargas al terreno.

El colado del concreto se realizará en sitio, utilizando una revolvedora para preparar la mezcla, la cual será vaciada en las excavaciones correspondientes y sometida a vibrado mecánico para garantizar una adecuada compactación y resistencia estructural.

Las cimentaciones se diseñarán considerando factores clave como la composición y capacidad de carga del suelo, las cargas estructurales del edificio y las cargas externas, incluyendo acciones de viento, dada la exposición del proyecto en zona costera.

Debido a la importancia estructural y a las condiciones del terreno, los muros de carga se construirán con mampostería de piedra de la región, asentada con mortero cemento-arena, reforzada con elementos estructurales de concreto armado para garantizar la estabilidad y durabilidad del sistema constructivo.

El concreto armado para los elementos estructurales será prefabricado en planta, y trasladado al sitio mediante camiones revolvedores, asegurando que el material llegue sellado y protegido para evitar derrames o contaminación del suelo.

Una vez concluida la cimentación, se procederá con la ejecución de la estructura del edificio conforme a los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

b) Instalación de infraestructura del complejo

El proyecto contempla la ejecución de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas necesarias para garantizar condiciones de habitabilidad, confort y funcionalidad dentro del complejo habitacional.

Las instalaciones serán en su mayoría subterráneas, y estarán diseñadas conforme a la normatividad vigente y los estándares técnicos aplicables. Las tuberías sanitarias y pluviales serán de PVC, por su durabilidad, facilidad de instalación y resistencia a la corrosión.

Adicionalmente, se instalarán los siguientes sistemas complementarios:

- Sistema de aire acondicionado tipo mini split en recámaras y áreas comunes, para mantener condiciones térmicas confortables.

- Calentadores de agua de tiro forzado, que permiten un suministro eficiente y continuo de agua caliente.
- Sistema de elevador con respaldo de emergencia, que garantizará su funcionamiento ante cortes imprevistos de energía eléctrica.
- Canalizaciones para servicios de telecomunicación (Carrier): preparaciones para la instalación de televisión, internet y telefonía.

Estas instalaciones están proyectadas para integrarse funcionalmente a la infraestructura del desarrollo, garantizando la operación segura, eficiente y confortable del complejo.

c) Edificación (Estructura y albañilería) y recubrimientos

Esta actividad comprende la construcción de elementos estructurales y divisorios, tales como muros, castillos, cadenas y columnas, que en conjunto conformarán la estructura del edificio y permitirán el soporte adecuado de las losas y techos.

La edificación estará compuesta por muros de block de concreto de 15 x 20 x 40 cm, reforzados con cadenas, castillos y columnas de concreto armado, cumpliendo con los requerimientos estructurales del proyecto. Los entrepisos estarán conformados por un sistema de vigueta y bovedilla, mientras que la cimentación se basará en una retícula de contratrabes de concreto armado.

Durante esta etapa se procederá a la colocación de las viguetas en la separación especificada, sobre las cuales se instalarán cuidadosamente las bovedillas para cubrir los espacios estructurales. Una vez armado el sistema, se realizará el colado de la losa, utilizando concreto elaborado en obra o premezclado en planta, el cual será transportado y vaciado en sitio mediante camiones revolvedores y grúa tipo pluma para su tendido final.

Posteriormente, se llevarán a cabo las actividades de acabado, incluyendo:

- Instalación de pisos según el uso de cada espacio.
- Aplicación de pintura interior y exterior.
- Colocación de cancelería de aluminio y elementos de carpintería.

Las áreas de servicio contarán con acabado de concreto hidráulico, mientras que en espacios que requieren una mejor presentación, como áreas comunes o habitaciones, se instalará revestimiento cerámico adherido con cemento especializado.

Estas actividades conforman la fase final de la obra civil, garantizando un resultado estructuralmente seguro y estéticamente funcional.

d) Delimitación y restauración de las áreas verdes y conservación

Una vez concluidas las obras civiles, se llevará a cabo la restauración y delimitación de las áreas verdes dentro del predio. Esta actividad tiene como objetivo recuperar las zonas que hayan sido afectadas durante las etapas de preparación y construcción, así como consolidar los espacios designados para conservación paisajística y ambiental.

Como parte del proceso, se realizará la reposición de vegetación en las áreas intervenidas mediante la plantación de especies vegetales endémicas de la región, favoreciendo la regeneración ecológica del sitio y la integración armónica del proyecto con su entorno natural.

Esta etapa permitirá fortalecer el compromiso del proyecto con la sostenibilidad ambiental, asegurando la presencia de cobertura vegetal funcional que contribuya a la estabilización del suelo, el control de microclimas y el valor paisajístico del desarrollo.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación se realizará de manera parcial, una vez finalizada la obra y pueda ser habitada; la operación será gradual y permanente de manera total una vez finalizada la construcción del complejo.

a) Administración y comercialización

El proyecto contempla la comercialización de los departamentos como unidades habitacionales de segunda residencia. Su uso estará estrechamente vinculado con actividades de recreación, descanso y estadía temporal, propias de un entorno turístico-residencial. La operación del complejo se enfocará en ofrecer un espacio funcional y confortable para sus residentes, manteniendo al mismo tiempo el respeto al entorno natural en el que se inserta.

b) Generación de residuos

Durante la etapa de operación del proyecto, se contempla la generación de residuos sólidos urbanos derivados de las actividades habitacionales y de recreación. Para su manejo adecuado, se habilitará un espacio específico para el almacenamiento temporal de estos residuos, dentro de las instalaciones del complejo.

La recolección de los residuos estará a cargo del servicio municipal correspondiente o de un concesionario autorizado, quien será responsable del transporte y disposición final en un sitio debidamente autorizado por las autoridades competentes.

Este manejo estará alineado con las disposiciones vigentes en materia de gestión integral de residuos sólidos urbanos, con el fin de minimizar riesgos sanitarios y ambientales.

c) Mantenimiento y conservación

El mantenimiento general del complejo será responsabilidad directa del promovente, quien deberá implementarlo de forma periódica y preventiva para asegurar la conservación de la infraestructura y evitar deterioros derivados de la exposición a ambientes salinos y otros factores ambientales propios de la zona costera.

Particular atención deberá otorgarse al Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, el cual requerirá mantenimiento técnico conforme a la periodicidad especificada por el fabricante o proveedor, con el fin de garantizar su correcto funcionamiento y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Las actividades de mantenimiento abarcarán tanto los aspectos estructurales como operativos del desarrollo, y se realizarán de manera programada para prolongar la vida útil del proyecto y preservar sus condiciones de habitabilidad, eficiencia y sostenibilidad.

2.2.6. Etapa de abandono del sitio

El proyecto no contempla el abandono del sitio

2.2.7. Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto

2.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y atmósfera

En este apartado se presenta la estimación de los residuos generados por tipo y etapa del proyecto, considerando tanto la fase de construcción como la de operación turística y habitacional. Dado que se trata de un complejo con servicios de alojamiento, recreación y actividades turísticas, la generación de residuos será considerablemente mayor en comparación con otros sectores, debido al elevado consumo de bienes y servicios asociado a su funcionamiento.

Es importante señalar que la información contenida en la siguiente tabla representa una proyección estimada de los residuos que podrían generarse durante el desarrollo del proyecto. Para su adecuada caracterización, los residuos se han clasificado según los siguientes criterios:

- Actividad o etapa en la que se generan
- Tipo de residuo (sólido, líquido o atmosférico)
- Cantidad estimada
- Estrategia de manejo y disposición final
- Potenciales efectos ambientales asociados

Esta clasificación permitirá establecer un plan de gestión integral de residuos, con énfasis en la prevención, minimización y manejo adecuado de aquellos residuos que puedan representar un riesgo para el medio ambiente o la salud humana.

Tabla 6. Manejo y disposición de residuos en distintas etapas del proyecto

Etapa	Residuo	Actividad	Tipo	Cantidad	Manejo y disposición	Efectos
Preparación del sitio	Residuos vegetales	Desmonte y despalme	Orgánico-sólido	22,890 m^3	Triturados y esparcidos en predios aledaños	Riesgos de incendio y plagas
	Residuos sólidos	Desmonte y despalme	Inorgánico-sólido	No estimado	Recolección y traslado al residuo sanitario o sitio de disposición final	Contaminación visual, atmosférica, del suelo y plagas.
	Residuos materiales	Topografía y trazos preliminares	Inorgánico-sólido	No estimado	Reutilización en relleno o construcción. Traslado a banco de materiales o centro de acopios	Riesgo de accidentes, contaminación atmosférica
Construcción	Desechos de alimentos	Todas las actividades	Orgánico-sólido	500 gramos – 800 gramos diario p/p	Recolección y clasificación de los residuos según su tipo. Traslado al sitio de disposición señalado por el Ayuntamiento.	Lixiviados, malos olores, contaminación del suelo y agua, plagas de insectos y animales.
	Empaques de alimentos, envases PET	Todas las actividades	Inorgánico-sólido			Mal olor, contaminación visual.
	Aguas residuales	Todas las actividades	Inorgánico-líquido	500- 600g. por empleado	Sanitarios portátiles (1 por cada 5 empleados).	Mal olor, lixiviados, contaminación al suelo y agua.

	Residuos de construcción (concreto, block, pintura, arena, morteros, etc.)	Toda la etapa de construcción	Inorgánico - sólido	No estimada	Almacenamiento en tambos y bolsas de material, clasificarlos, para posterior traslado en el sitio autorizado por la ley o en su caso a un sitio para su tratamiento.	Contaminación atmosférica
	Hojas, ramas, troncos, raíces, arena, tierra	Delimitación y restauración de áreas verdes y conservación	Orgánico-sólido	No estimada	Se almacenará en bolsas (pitas/costales) para composta	Riesgo de plagas
	Polvo de residuos materiales	Etapa de construcción	Gaseoso	No estimado	Las obras de construcción requerirán de polvo o producirán el mismo	Contaminación atmosférica
Operación	Aguas residuales	Necesidades fisiológicas/ humanas	Líquido	500 litros diario p/p	Tratamiento del sistema de aguas residuales.	Malos olores – Contaminación al agua y suelo
	Residuos de alimentos	Desechos de comida	Inorgánico - sólido	500 gr. diario p/p	Recolección y traslado al residuo sanitario o sitio de disposición final.	Contaminación visual atmosférica, del suelo y plagas.
		Desechos de comida	Orgánico-sólido			
	Residuos sólidos	Utilización de envases/ contenedores	Inorgánico	4 kilos diario p/p	Almacenamiento en el cuarto de basura, recolección para su disposición final o centros de acopio para su tratamiento	Contaminación en el mar y suelo.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos

Preparación del sitio: Durante las actividades que se realizarán de desmonte y despalme, se retirará aproximadamente 22,890 m^3 de residuos vegetales, estos son provenientes de la materia orgánica del terreno del proyecto.

- Manejo y disposición final: Éstos, serán triturados y dispersados en los terrenos aledaños para la recuperación de nutrientes del suelo.

Construcción: Durante las obras de construcción se reutilizarán los residuos materiales de las excavaciones para los procesos de edificación.

- Manejo y disposición final: En ambas etapas se instalarán recipientes de 200 litros de capacidad, los cuales, estos serán clasificados según el tipo de residuo que contengan (orgánico, inorgánico y sanitario), para la recolección de los desechos generados por los trabajadores. Posteriormente, serán trasladados al sitio de disposición final por la empresa asignada.

Operación y mantenimiento: Durante esta etapa se estima la generación de basura entre orgánicos e inorgánicos, se calcula por persona sea de 500 a 1000 gramos aproximadamente al día, considerando los departamentos y amenidades del complejo.

- Manejo y disposición final: Se implementará un plan estratégico para la separación de residuos al interior del desarrollo, otorgando el servicio de recolección de basura en días asignados, según la clasificación del desecho. Éstos, serán almacenados en el cuarto de basura que se ubica a la entrada del estacionamiento de todo el complejo para evitar olores y proliferación, previo a la recolección de la empresa encargada del correcto manejo y transportación hacia el sitio de residuos sólidos municipal.

Generación, manejo y disposición de residuos líquidos

Preparación del sitio y construcción: Durante estas etapas, la generación de residuos líquidos se relaciona principalmente con las aguas negras producidas por el personal de obra. Para su manejo adecuado, se contratará el servicio de sanitarios portátiles, a razón de uno por cada cinco trabajadores, con una empresa autorizada. Esta empresa será responsable de la limpieza periódica, el mantenimiento de las unidades y la recolección y transporte de los residuos hacia un sitio de disposición final aprobado por la autoridad competente.

Operación: Para la etapa operativa del proyecto, se contempla la instalación de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) a través de una planta de tratamiento integral que dará servicio a todo el complejo habitacional. Este sistema representa una solución eficiente y sostenible que sustituye a tecnologías convencionales como fosas sépticas o letrinas, garantizando el cumplimiento con la normatividad vigente. La planta estará ubicada en el área de máquinas, diseñada específicamente para su operación, mantenimiento y acceso controlado.

2.2.9. Generación de gases de efecto invernadero

Durante las distintas etapas del proyecto PUNTA NARE, se prevé la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente derivados del uso de maquinaria pesada, vehículos de transporte y equipos de construcción durante la etapa de obra, así como del consumo energético en la etapa de operación.

En la etapa de preparación del sitio y construcción, las fuentes de GEI estarán asociadas a:

- Uso de maquinaria para desmonte, nivelación y compactación del terreno.
- Transporte de materiales de construcción mediante vehículos motorizados.
- Consumo de combustibles fósiles como diésel y gasolina en equipos y herramientas.

Estas actividades generarán principalmente dióxido de carbono (CO_2), aunque también podrían liberarse cantidades menores de óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado, como parte del proceso de combustión incompleta.

Durante la operación del proyecto, los principales emisores serán:

- El consumo de energía eléctrica para servicios generales, iluminación, sistemas de tratamiento de aguas y uso residencial.
- El uso ocasional de vehículos internos, mantenimiento, y generadores de respaldo en caso de cortes eléctricos.

Aunque se trata de un complejo turístico-habitacional, la generación de GEI en operación será relativamente moderada, dado que no se contempla una operación industrial ni procesos intensivos en emisiones. No obstante, se promoverá el uso eficiente de la energía mediante:

- Diseño arquitectónico pasivo, que favorezca la ventilación natural.
- Uso de luminarias y equipos de bajo consumo energético.
- Capacitación a residentes y personal en buenas prácticas ambientales.

La estimación precisa de emisiones podría realizarse mediante una evaluación de huella de carbono conforme a metodologías oficiales (como el IPCC o SEMARNAT), si se requiere en etapas futuras.

Tabla 7. Fuentes de emisión de GEI y medidas de control por etapa del proyecto

Etapa del proyecto	Fuente de emisión	Tipo de GEI	Medidas de control
Preparación del sitio	Maquinaria para desmonte y nivelación	CO_2, NO_x, partículas	Mantenimiento preventivo, uso eficiente de maquinaria
Construcción	Transporte de materiales y uso de equipos motorizados	CO_2, NO_x	Optimización de rutas y horarios, mantenimiento de equipos
Operación y mantenimiento	Consumo de energía eléctrica, vehículos de servicio, generadores	Principalmente CO_2	Uso eficiente de energía, diseño pasivo, promoción de buenas prácticas

CAP. 3
Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en la materia ambiental y regulación de uso de suelo

3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Este Manifiesto de Impacto Ambiental es cumplimiento de lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental. Así mismo, por la naturaleza del proyecto es necesario realizar la vinculación normativa con leyes y reglamentos en los distintos niveles del poder, aplicables al desarrollo urbano y ordenamiento territorial. A continuación, se presentan los ordenamientos, legislaciones y regulaciones en materia de impacto urbano – ambiental, a partir del proyecto "Construcción y operación de departamentos Punta Nare en Sinanché, Yucatán" misma que se efectuará en las playas de Sinanché, Yucatán.
El desarrollo del proyecto antes mencionado esta alineado a la jurisdicción del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el cual, tiene el objetivo de regular o inducir el uso de suelo, así como las actividades económicas del estado.

ANÁLISIS DE DOCUMENTOS NORMATIVOS
LEYES Y REGLAMENTOS

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
(Última reforma DOF 15-04-2025)

ARTÍCULO 4 (Párrafo Quinto).- 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.
(Párrafo Octavo). – Toda persona tiene derecho a disfrutar de vivienda adecuada. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.

> *Congruencia: Al situarse en un entorno vulnerable a la contaminación como lo son los ecosistemas costeros, el proyecto aplicará las medidas necesarias para reducir los impactos ambientales que se generen, propiciando un ambiente sano. Asimismo, al considerar la composición, morfología, y naturaleza del proyecto, se garantiza el derecho al disfrute de una vivienda digna.*

ARTÍCULO 27. (Párrafo Tercero).- La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas

y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Congruencia: El proyecto antes mencionado tiene contemplado las medidas que la Secretaría considere para la preservación y conservación del medio ambiente, así como las medidas necesarias para la ejecución y evaluación del proyecto, esto apegándose al cumplimiento de la reglamentación y la normativa.

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE
(Última reforma DOF 01-04-2024)

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;
XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Congruencia: El proyecto se sitúa en un ecosistema costero, por lo cual, corresponde a un territorio de competencia federal. Por tanto, el presente documento es la integración del Manifiesto de Impacto Ambiental en cumplimiento del artículo 28 de la presenta Ley.

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando

el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.
Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.
Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.
Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

Congruencia: La presente Manifestación de Impacto Ambiental de tipo particular, se realizó cumpliendo con los criterios establecidos por la Secretaría para evaluar los impactos ambientales que pudieran ser ocasionados por las etapas de desarrollo del proyecto

ARTÍCULO 78.- En aquellas áreas que presenten procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos, la Secretaría deberá formular y ejecutar programas de restauración ecológica, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollaban.
En la formulación, ejecución y seguimiento de dichos programas, la Secretaría deberá promover la participación de los propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, gobiernos locales, y demás personas interesadas.

Congruencia: El proyecto cumple con la vocación natural del suelo y mediante las regulaciones del POETCY se garantiza que el proyecto no alterará el equilibrio en el ecosistema.

ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:
I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;
II.- La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación;
III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

IV.- El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;
V.- El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre;
VI.- La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad;
VII.- El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación;
VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;
IX.- El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales, y
X.- El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habiten.

Congruencia: Durante las actividades de preparación del sitio y construcción, los trabajadores del lugar tendrán en cuenta los criterios mencionados anteriormente para la protección de la fauna silvestre. En el caso de la flora, se conservarán los individuos ubicados en las áreas verdes planteadas por el proyecto, además de reubicar especies de gran importancia según sea el caso. El proyecto plantea la reforestación del sitio y la delimitación de áreas de conservación; para ello, se utilizarán especies endémicas y nativas de la región a fin de restaurar el sitio. Así mismo, el proyecto plantea un área verde del 33% del predio.

ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:
I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;
III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;
IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;
V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y
VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración,

recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Congruencia: Para los procesos de implementación del proyecto en el ecosistema, se consideró la compatibilidad con los rubros de los programas de ordenamiento. Asimismo, para este proyecto, no se contempla la generación de daños ecológicos de gran impacto debido a que aplicarán las medidas de prevención y mitigación para disminuir el mínimo daño generado.

ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:
II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.
ARTÍCULO 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

ARTÍCULO 115.- La Secretaría promoverá que en la determinación de usos del suelo que definan los programas de desarrollo urbano respectivos, se consideren las condiciones topográficas, climatológicas y meteorológicas, para asegurar la adecuada dispersión de contaminantes.

Congruencia: El proyecto se integrará y vinculará a los artículos 110, 113, y 115, para tomar las medidas e indicadores señalados en las Normas Oficiales Mexicanas, con el objeto de mantener las emisiones contaminantes contraladas y dentro de los parámetros de la NOM-041 y la NOM-045.

ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:
IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.

Congruencia: Se contempla la instalación de sistemas para el ahorro del agua en la infraestructura de áreas comunes, así como, para la etapa de operación, se contempla la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales que cumpla con la normativa establecida.

ARTÍCULO 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Congruencia: El proyecto contempla la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales adecuado para la etapa de operación en las áreas comunes según sea el más conveniente y apropiado para el sitio donde se sitúa. Durante la etapa de construcción, se instalarán sanitarios móviles (letrinas), a las cuales se les otorgará el mantenimiento adecuado y periódico por la empresa arrendadora.

ARTÍCULO 122.- Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir;
I. Contaminación de los cuerpos receptores;
II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y
III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.

Congruencia: El proyecto contempla el proceso de tratamiento de aguas residuales que genere, sea adecuado para cada una de las etapas; preparación del sitio y construcción. Así como, la realización del mantenimiento adecuado y periódico. La implementación y sugerencia para los futuros dueños de los lotes se instale un sistema de tratamiento individualizado.

ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:
I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;
IV.- La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y
V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.
ARTÍCULO 135.- Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran, en los siguientes casos:
I. La ordenación y regulación del desarrollo urbano;

II. La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios;
III.- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.
IV. El otorgamiento de todo tipo de autorizaciones para la fabricación, importación, utilización y en general la realización de actividades relacionadas con plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.
ARTÍCULO 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:
I. La contaminación del suelo;
II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;
III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y
IV. Riesgos y problemas de salud.

> *Congruencia: El proyecto se integrará y vinculará a los artículos 134, 135, y 136, para tomar las medidas e indicadores señalados en esta ley, con el objeto de mantener efectiva la prevención y los controles de la contaminación y la producción de residuos. Asimismo, no se llevará a cabo la disposición final de residuos dentro del sitio del proyecto. Los residuos serán enviados al sitio de disposición señalado por el Ayuntamiento de Sinanché, Yucatán.*

ARTÍCULO 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.
Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.
En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reúso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.

> *Congruencia: Para la implementación del proyecto, no se contempla la generación de residuos peligrosos; sin embargo, en caso de generarse, se manejarán con extrema precaución y se notificará de manera inmediata a las autoridades correspondientes para continuar con el procedimiento adecuado.*

ARTÍCULO 152 BIS. - Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

Congruencia: En caso de existir algún accidente que pudiera contaminar el suelo, el promovente será el encargado de realizar las acciones y medidas necesarias para recuperar sus condiciones.

ARTÍCULO 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.
En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica, luz intrusa, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Congruencia: Para la implementación del proyecto, no se prevé la generación de ruido que supere los niveles máximos permitidos en la norma NOM-080-SEMARNAT-2001; sin embargo, se llevarán a cabo las medidas preventivas necesarias para cumplir con el presente artículo, dichas medidas se encuentran en el Capítulo VI de este documento.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
(Última reforma DOF 08-05-2023)

ARTÍCULO 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:
III. Controlar los residuos sólidos urbanos y, en coordinación con las entidades federativas, aprovechar la materia orgánica en procesos de generación de energía;
IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;
V. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos;

Congruencia: El proyecto incorporará todas las medidas para el manejo integral de residuos sólidos y su debido tratamiento, asimismo, este tramitará el servicio de recolección de basura que el municipio preste, quién se hará cargo de la disposición final de los residuos, para su clasificación y desintegración. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se contratará a una empresa que se encargue de la recolección y traslado a la disposición final de los residuos generados por el proyecto.

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:
V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;
IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;

Congruencia: El proyecto se ocupará de la gestión adecuada de los desechos provenientes de aguas residuales y residuos de construcción; para lo cual, se contratará una empresa encargada del servicio de sanitarios portátiles durante las etapas de preparación del sitio y de construcción, los lodos y aguas serán extraídos periódicamente por esta misma empresa prestadora que se encargara del tratamiento necesario y disposición final. En caso de generar residuos de construcción por la edificación de las áreas comunes.

Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:
I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

Congruencia: El proyecto contempla la formulación y ejecución de un plan de manejo de residuos sólidos para impactos futuros.

Artículo 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

Congruencia: Los criterios mencionados que la esta Ley señalé y las disposiciones emitidas, serán aplicables para el manejo seguro de los residuos urbanos y de manejo especial que el proyecto generé en todas sus fases.

LEY DE AGUAS NACIONALES
(Última reforma DOF 08-05-2023)

ARTÍCULO 47.- Las descargas de aguas residuales a bienes nacionales o su infiltración en terrenos que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, se sujetarán a lo dispuesto en el Título Séptimo de la presente Ley.

Congruencia: El proyecto contempla las medidas preventivas necesarias para el manejo adecuado de residuos líquidos para evitar la filtración y, por ende, la contaminación del agua.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE
(Última reforma DOF 20-05-2021)

Artículo 4o.- Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.

Congruencia: El proyecto contempla la prohibición de cualquier actividad fuera de las establecidas por el proyecto y que implique la destrucción, daño o perturbación del ambiente. Así mismo, quedará prohibido todo acto de crueldad contra la fauna y flora silvestre. En caso de encontrar fauna silvestre durante las etapas del proyecto, se trasladarán los ejemplares a los predios aledaños con el debido cuidado y protección, con el apoyo de las autoridades

Artículo 18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Congruencia: El proyecto plantea medidas de mitigación y prevención para evitar los impactos a la fauna silvestre existente en el sitio y conservar parte del hábitat de duna costera como parte del aprovechamiento paisajístico sustentable del proyecto, destinando áreas de conservación en las que no podrá realizarse actividad diferente a la contemplación, mantenimiento y restauración de la vegetación y la fauna.

Artículo 30.- El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.

Congruencia: Dado al giro del proyecto, no se aprovechará ninguna especie de fauna silvestre; de cualquier modo, todo espécimen encontrado en el sitio deberá ser tratado

con respeto, y en su caso, trasladado al corredor biológico más cercano o donde indique la autoridad correspondiente. Dicho esto, solo se espera la presencia de fauna urbana como iguanas, insectos y aves.

Artículo 31.- Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, este se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Congruencia: Al respecto de los artículos anteriores, quedará estrictamente prohibida cualquier actividad fuera de las establecidas por el proyecto y que implique la destrucción, daño o perturbación del ambiente, cualquier trabajador o persona que infrinja en este agravio será separada inmediatamente de su cargo y notificado ante la autoridad competente.

Artículo 79.- La liberación de ejemplares a su hábitat natural, se realizará de conformidad con lo establecido en el reglamento. La Secretaría procurará que la liberación se lleve a cabo a la brevedad posible, a menos que se requiera rehabilitación.
Si no fuera conveniente la liberación de ejemplares a su hábitat natural, la Secretaría determinará un destino que contribuya a la conservación, investigación, educación, capacitación, difusión, reproducción, manejo o cuidado de la vida silvestre en lugares adecuados para ese fin.

Congruencia: La liberación de las especies encontradas en el predio o en su caso, su entrega para la conservación, investigación o demás aspectos establecidos en el artículo 79, se realizará de acuerdo con lo establecido en el reglamento de esta ley y el programa de rescate de flora y fauna del proyecto.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE
(Última reforma DOF 01-04-2024)

Artículo 5.- La propiedad de los recursos forestales comprendidos dentro del territorio nacional corresponde a los ejidos, las comunidades, pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, personas físicas o morales, la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México que sean propietarios de los terrenos donde aquéllos se ubiquen. Los procedimientos establecidos por esta Ley no alterarán el régimen de propiedad de dichos terrenos.

Congruencia: El sitio establecido para la implementación del proyecto se localiza en dentro de la zonificación forestal, por lo que, aunque no se altere el régimen de propiedad, el promovente comprende la propiedad de los recursos forestales como un bien común y lo refleja respetando lo establecido en esta ley.

Artículo 72.- Se requiere autorización de la Secretaría para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en terrenos forestales.

El Reglamento establecerá los requisitos para obtener la autorización de aprovechamiento de los recursos forestales maderables, así como las obligaciones de sus titulares.

Congruencia: El proyecto tomará las medidas necesarias para la mitigación y prevención de los impactos en la vegetación.

Artículo 121.- Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales están obligados a llevar a cabo, en caso de incendio, la restauración de la superficie afectada en el plazo máximo de dos años, debiendo ser restaurada la cubierta vegetal afectado; cuando la regeneración natural no sea posible, la restauración se hará mediante la reforestación, poniendo especial atención a la prevención, control y combate de plagas y enfermedades.

Congruencia: En las etapas del proyecto, no se realizará manejo de fuego, pero si ocurre algún accidente con el mismo dentro del predio, se llevará cabo las medidas de mitigación para contrarrestar el daño, así como la capacitación previa para el cuidado de accidentes.

LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO
(Última reforma DOF 01-04-2024)

Artículo 4.- La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, Centros de Población y la ordenación territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública:
I. Derecho a la ciudad. Garantizar a todos los habitantes de un Asentamiento Humano o Centros de Población el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos, a partir de los derechos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los tratados internacionales suscritos por México en la materia;
II. Equidad e inclusión. Garantizar el ejercicio pleno de derechos en condiciones de igualdad, promoviendo la cohesión social a través de medidas que impidan la discriminación, segregación o marginación de individuos o grupos. Promover el respeto de los derechos de los grupos vulnerables, la perspectiva de género y que todos los habitantes puedan decidir entre una oferta diversa de suelo, viviendas, servicios, equipamientos, infraestructura y actividades económicas de acuerdo a sus preferencias, necesidades y capacidades;
III. Derecho a la propiedad urbana. Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio;
IV. Coherencia y racionalidad. Adoptar perspectivas que promuevan el ordenamiento territorial y el Desarrollo Urbano de manera equilibrada, armónica, racional y congruente, acorde a los planes y políticas nacionales; así como procurar la eficiencia y transparencia en el uso de los recursos públicos;

V. Participación democrática y transparencia. Proteger el derecho de todas las personas a participar en la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas, planes y programas que determinan el desarrollo de las ciudades y el territorio. Para lograrlo se garantizará la transparencia y el acceso a la información pública de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley y demás legislación aplicable en la materia;
VI. Productividad y eficiencia. Fortalecer la productividad y eficiencia de las ciudades y del territorio como eje del Crecimiento económico, a través de la consolidación de redes de vialidad y Movilidad, energía y comunicaciones, creación y mantenimiento de infraestructura productiva, equipamientos y servicios públicos de calidad. Maximizar la capacidad de la ciudad para atraer y retener talentos e inversiones, minimizando costos y facilitar la actividad económica;
VII. Protección y progresividad del Espacio Público. Crear condiciones de habitabilidad de los espacios públicos, como elementos fundamentales para el derecho a una vida sana, la convivencia, recreación y seguridad ciudadana que considere las necesidades diferenciadas por personas y grupos. Se fomentará el rescate, la creación y el mantenimiento de los espacios públicos que podrán ampliarse, o mejorarse pero nunca destruirse o verse disminuidos. En caso de utilidad pública, estos espacios deberán ser sustituidos por otros que generen beneficios equivalentes;
VIII. Resiliencia, seguridad urbana y riesgos. Propiciar y fortalecer todas las instituciones y medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y Resiliencia que tengan por objetivo proteger a las personas y su patrimonio, frente a los riesgos naturales y antropogénicos; así como evitar la ocupación de zonas de alto riesgo;
IX. Sustentabilidad ambiental. Promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones. Así como evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el Crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas naturales protegidas o bosques, y
X. Accesibilidad universal y movilidad. Promover una adecuada accesibilidad universal que genere cercanía y favorezca la relación entre diferentes actividades urbanas con medidas como la flexibilidad de Usos del suelo compatibles y densidades sustentables, un patrón coherente de redes viales primarias, la distribución jerarquizada de los equipamientos y una efectiva Movilidad que privilegie las calles completas, el transporte público, peatonal y no motorizado.

> *Congruencia: La construcción y operación del proyecto permite vincular este artículo con el Capítulo III; en este sentido de la propiedad privada y al mismo tiempo asumir la responsabilidad, cumpliendo los límites y criterios que dicte la ley para su desarrollo, generando así el cuidado y protección del medio ambiente y no comprometer los recursos naturales, aplicando técnicas de manera sustentable*

Artículo 23.- La planeación y regulación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población, se llevarán a cabo sujetándose al Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, a través de:
I. La estrategia nacional de ordenamiento territorial;

II. Los programas estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano;
III. Los programas de zonas metropolitanas o conurbaciones;
IV. Los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, y
V. Los planes o programas de Desarrollo Urbano derivados de los señalados en las fracciones anteriores y que determinen esta Ley y la legislación estatal de Desarrollo Urbano, tales como los de Centros de Población, parciales, sectoriales, esquemas de planeación simplificada y de centros de servicios rurales.

Congruencia: El proyecto toma en cuenta los criterios y el uso de suelo para su desarrollo, como los criterios del Programa municipal que le compete, así como, los instrumentos de planeación y ordenamiento, siendo congruentes con el uso de suelo donde se sitúa.

Artículo 52.- La legislación estatal en la materia señalará los requisitos y alcances de las acciones de Fundación, Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población, y establecerá las disposiciones para:
I. La asignación de Usos del suelo y Destinos compatibles, promoviendo la mezcla de Usos del suelo mixtos, procurando integrar las zonas residenciales, comerciales y centros de trabajo, impidiendo la expansión física desordenada de los centros de población y la adecuada estructura vial;
II. La formulación, aprobación y ejecución de los planes o programas de Desarrollo Urbano;
III. La celebración de convenios y acuerdos de coordinación con las dependencias y entidades del sector público y de concertación de acciones con los organismos de los sectores social y privado;
IV. La adquisición, asignación o destino de inmuebles por parte del sector público;
V. La construcción de vivienda adecuada, infraestructura y equipamiento de los Centros de Población;
VI. La regularización de la tenencia de la tierra urbana y de las construcciones;
VII. La compatibilidad de los servicios públicos y la infraestructura de telecomunicaciones y de radiodifusión, en cualquier uso de suelo, para zonas urbanizables y no urbanizables;
VIII. Las demás que se consideren necesarias para el mejor efecto de las acciones de Conservación, Mejoramiento y Crecimiento, y
IX. La prevención, vigilancia y control de los procesos de ocupación irregular de las tierras.

Artículo 60.- La legislación local, en las materias objeto de esta Ley, establecerá los requisitos para las autorizaciones, licencias o permisos de uso del suelo, construcción, fraccionamientos, subdivisiones, fusiones, relotificaciones, condominios y para cualquier otra acción urbanística, en los siguientes términos:
I. Los municipios deberán hacer públicos todos los requisitos en forma escrita y, cuando sea posible a través de tecnologías de la información;
II. Deberá establecer el tiempo de respuesta máximo por parte de las autoridades a las diferentes solicitudes;
III. Las respuestas a las solicitudes deben ser mediante acuerdo por escrito;

IV. En los casos en que no proceda la autorización se deberá motivar y fundamentar en derecho las causas de la improcedencia en el acuerdo respectivo;
V. Deberá considerar expresamente la aplicación de negativas fictas, para los casos en que la autoridad sea omisa en el tiempo de resolución de las solicitudes, sin perjuicio de la responsabilidad que por esta omisión recaiga sobre los servidores públicos;
VI. Deberá definir los medios e instancias de impugnación administrativa y judicial que, en su caso, procedan;
VII. Deberá definir los casos y condiciones para la suspensión y clausura de las obras en ejecución, que, en todo caso, deberán ser producto de resolución judicial;
VIII. Deberá definir los casos y condiciones para la revocación de autorizaciones, y
IX. La simplificación de las autorizaciones, permisos o licencias de las autoridades locales atenderán las recomendaciones que se emitan en términos del artículo 147 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

Congruencia: De acuerdo con los criterios señalados por el Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán y el Plan de Desarrollo Municipal Sinanché, el sitio y proyecto es aplicable y compatible con los lineamientos y estrategias de acción para la ejecución del proyecto, así como en los Programa de Ordenamiento señalado para uso urbanizable. Se llevarán a cabo las etapas del proyecto bajo el régimen que dicte la normativa correspondiente. Asimismo, se llevarán a cabo todas las licencias y permisos para el desarrollo del proyecto, en las dependencias correspondientes.

LEY DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN
(Última reforma DO 31-07-2024)

Artículo 18.- En la formulación del Programa relativo al ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Yucatán, se considerarán los siguientes criterios:
I.- La naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio del Estado, así como de las zonas en donde éstos ejercen su influencia;
II.- La vocación y aptitud territorial de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las obras o actividades económicas predominantes;
III.- Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades humanas o fenómenos naturales;
IV.- El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales;
V.- El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades, y
VI.- La evaluación de las actividades productivas predominantes en relación con su impacto ambiental, la distribución de la población y los recursos naturales.

Congruencia: El proyecto se apegará a lo establecido en los programas de ordenamiento ecológico según la unidad de gestión ambiental que le corresponda, como se demostrará más adelante.

Artículo 19.- Para la determinación del uso del suelo que lleven a cabo las autoridades en los centros de población, mediante los instrumentos de planeación territorial u otros mecanismos legales, será obligatorio considerar las condiciones topográficas, climatológicas y meteorológicas, para asegurar la adecuada dispersión y asimilación de contaminantes.

Congruencia: El proyecto llevará a cabo todos los análisis correspondientes tomando en consideración las condicionantes topográficas, climatológicas y meteorológicas del Estado.

Artículo 31.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría y sujeto a la autorización de ésta, con la participación de los municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos.
Las personas físicas o morales, que pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables en la materia, previo a su inicio, deberán obtener la autorización del Poder Ejecutivo, por conducto de la Secretaría, en los términos de esta Ley y su Reglamento, así como cumplir con los requisitos que se les impongan.
El procedimiento de evaluación del impacto ambiental se inicia con la presentación del Informe Preventivo, Manifestación de Impacto Ambiental o Estudio de Riesgo, así como de los documentos que se soliciten, dependiendo de la obra o actividad que se pretenda realizar, y concluye con la resolución que la Secretaría emita, la cual, en caso de autorizarse, estará sujeta al cumplimiento de las condicionantes establecidas en ella y que serán supervisadas por las autoridades correspondientes.

Congruencia: El presente documento constituye la manifestación de impacto ambiental correspondiente para la evaluación del proyecto.

Artículo 38.- De ser necesario, la Secretaría podrá solicitar, en cualquier momento del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones sobre el estudio o los documentos que se hayan exhibido, así como practicar visitas de inspección o verificación, en los términos de la Ley de Actos y Procedimientos Administrativos del Estado de Yucatán, para contar con los elementos suficientes que le permitan resolver sobre la autorización a que se refiere el artículo 36 de esta Ley.

Congruencia: Se realizarán todas las aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones necesarias que la Secretaría emita en relación con el proyecto y su Manifestación de Impacto Ambiental.

Artículo 95.- Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como humo, polvos, gases, vapores, ruido, vibraciones y energía lumínica no deberán rebasar los límites máximos

permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán.

Congruencia: El proyecta tendrá en consideración las medidas para mitigar las emisiones contaminantes, principalmente durante las etapas de preparación del sito y construcción. Asimismo, se solicitarán comprobantes de mantenimiento periódico a las empresas encargadas de la maquinaria para dichas etapas.

LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE YUCATÁN
(Última reforma DO 22-12-2023)

Artículo 29. Objeto del Sistema Estatal de Planeación y Gestión Territorial.- El ordenamiento territorial y la planeación y gestión de los asentamientos humanos, centros de población y de la ordenación territorial deben conducirse en apego a los principios que establecen la ley general y esta ley, en alineación con el sistema general de planeación territorial y los instrumentos de planeación territorial aplicables.
La planeación y gestión de los asentamientos humanos, centros de población y el ordenamiento territorial se realizará a través del sistema estatal de planeación y gestión territorial, en alineación al sistema general de planeación territorial, y sujetándose a lo establecido por los instrumentos de orden jerárquico superior que establece la ley general.
Artículo 30. Instrumentos de planeación territorial. - Los instrumentos de planeación territorial que integran el sistema estatal de planeación y gestión territorial son los siguientes:
I. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.
II. Programas de ordenamiento territorial regionales o de zonas metropolitanas.
III. Programas de desarrollo urbano de conurbación intermunicipal.
IV. Programas municipales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano.
V. Programas de desarrollo urbano de centros de población.
VI. Esquemas de planeación simplificada.
VII. Programas parciales de desarrollo urbano.
VIII. Programas sectoriales de desarrollo urbano.
Los instrumentos del Sistema Estatal de Planeación y Gestión Territorial deberán ser elaborados, aprobados, ejecutados, controlados, implementados, evaluados y actualizados, en los términos y con las formalidades previstas en esta ley y su reglamento, además se apegarán a los criterios generales de regulación ecológica de los asentamientos humanos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán y en las demás leyes, reglamentos y normas en materia ambiental y ecológica aplicables.

Congruencia: En congruencia a lo anterior, el proyecto estará alineado a los programas de ordenamiento territoriales, al mismo tiempo que respetará los lineamientos de regulación estipulados en él. Asimismo, debido a que el sitio no cuenta con un programa de ordenamiento territorial, el promovente seguirá con todas las recomendaciones sobre aspectos urbanos que en esta MIA se realice y qué; en los

trámites correspondientes a la autorización de la obra civil del proyecto, la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Sinanché o su homólogo.

LEY DE FRACCIONAMIENTOS DEL ESTADO DE YUCATÁN
(Última reforma DO 07-06-2022)

Artículo 3.- Ningún fraccionamiento de terrenos podrá llevarse a cabo dentro de los límites de la Entidad, sin la autorización previa expedida por el Gobernador del Estado o por la Secretaría de Obras Públicas y Desarrollo Urbano y después de haberse cumplido los requisitos que, para cada caso, establezca la presente Ley.

Congruencia: El proyecto estará alineado en todo momento a lo dispuesto en esta ley, eso incluye los trámites y estudios requeridos por la Dirección de Desarrollo Urbano de Sinanché o su homólogo. Por lo que, de ninguna forma se comenzarán las etapas del proyecto antes de ser aprobado.

Artículo 4.- La Secretaría de Obras Públicas y Desarrollo Urbano tendrá facultades para supervisar la ejecución de las obras que se lleven a cabo en el Estado, cuya construcción se rija por esta Ley, y para ordenar la suspensión de aquéllas y su demolición o modificación, según el caso, a costa del propietario:
I.- Cuando se carezca de permiso o autorización correspondiente en los términos de esta Ley;
II.- En el caso de que las obras ejecutadas no se ajusten a los términos o especificaciones del permiso o autorización;
III.- Cuando se lleven a cabo habiendo concluido el plazo señalado en el permiso para su ejecución.

Congruencia: El proyecto estará apegado a todo lo dispuesto por SDS y la Dirección de Desarrollo Urbano de Sinanché o su homólogo como lo indica su reglamento de construcción, incluyendo la supervisión de ejecución de obras; asimismo, no se comenzarán acciones hasta contar con los permisos correspondientes, en caso de requerir una modificación al proyecto, se notificará a la autoridad y acatarán las medidas requeridas

Artículo 8.- Los fraccionamientos por sus características de uso y ubicación se clasifican dentro de los siguientes tipos:
I.- HABITACIONALES. - Todos los fraccionamientos con uso y destino para habitación, quedarán dentro de la siguiente clasificación:
a) Residencial.
b) Residencial Medio.
c) Residencial Campestre.
d) Social.
e) Popular.
f) Costero.

g) Agropecuario.

Congruencia: El proyecto es catalogado como fraccionamiento de tipo habitacional residencial según lo dispuesto en esta Ley.

Artículo 19.- Para la aprobación de todo fraccionamiento y con base en las disposiciones legales vigentes, deberán presentarse previamente, según el caso, los proyectos de la infraestructura para los servicios de agua potable, sistema colector de aguas pluviales, sistema de tratamiento y disposición de aguas residuales industriales y sistema de tratamiento de aguas negras individual o colectivo, y la disposición final de las mismas.

Congruencia: El promovente presentará todos los planos, cortes arquitectónicos y toda la representación necesaria de las propuestas de dotación de infraestructura del proyecto, mismas que se apegarán las dimensiones y características establecidas en esta Ley y su reglamento correspondiente

LEY DE DESARROLLOS INMOBILIARIOS DEL ESTADO DE YUCATÁN
(Última reforma DO 17-04-2024)

Artículo 1.- Las disposiciones de esta ley son de orden e interés público y tienen por objeto dictar las bases para la constitución, urbanización, construcción y entrega de obras de los desarrollos inmobiliarios en el estado de Yucatán.

Congruencia: Al ser el proyecto de naturaleza inmobiliaria, está obligado a apegarse a dicha Ley, viéndose expresado en la congruencia con los artículos que la componen.

Artículo 6.- Los desarrollos inmobiliarios en el Estado serán regulados por las normas siguientes:
I. La Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Yucatán.
II. Los instrumentos de planeación territorial aplicables.
III. Las disposiciones reglamentarias establecidas por los ayuntamientos en el ámbito de su competencia.
IV. Las demás que señalen otras disposiciones legales aplicables
El Poder Ejecutivo y los ayuntamientos deberán cumplir puntualmente con las obligaciones establecidas en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Congruencia: El proyecto esta alineado a los dictámenes de las leyes mencionadas anteriormente, viéndose expresado en la congruencia con el desarrollo de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Artículo 8.- Los desarrollos inmobiliarios se clasifican en públicos y privados.

Artículo 8 Bis.- Los desarrollos inmobiliarios privados, de acuerdo con sus características de edificación, podrán ser:
I. Verticales: aquellos edificados en varios niveles en un terreno común, con unidades de propiedad exclusiva y derechos de copropiedad sobre el suelo y demás elementos y partes comunes del inmueble para su uso y disfrute.
II. Horizontales: aquellos que se edifican de manera horizontal donde el condómino tiene derecho de uso exclusivo de parte de un terreno y es propietario de la edificación establecida en el mismo, pudiendo compartir o no su estructura y medianería, siendo titular de un derecho de copropiedad para el uso y disfrute de las áreas del terreno, construcciones e instalaciones destinadas al uso común.
III. Mixtos: aquellos formados por desarrollos inmobiliarios privados verticales y horizontales, que pueden estar constituidos en grupos de unidades de propiedad exclusiva como: edificios, cuerpos, torres, manzanas, secciones o zonas.
Articulo 9.- Los desarrollos inmobiliarios previstos en esta ley, se clasificarán por su uso, en:
I. Habitacional: aquel cuyo uso de suelo es predominantemente para la construcción de vivienda.
II. Comercial y de servicios.
III. Industrial.
IV. Uso mixto.
La clasificación de uso mixto atenderá de manera proporcional a las clasificaciones por las que se componga.

> *Congruencia: Para fines de esta ley, el proyecto se clasifica como un desarrollo inmobiliario privado de tipo habitacional suburbano mixto según los artículos anteriores.*

Artículo 16.- Los desarrollos inmobiliarios públicos, los privados horizontales y los mixtos contarán con áreas de cesión para destino donde se ubicará la infraestructura urbana, el equipamiento urbano y, en su caso, las áreas verdes urbanas que se destinarán para uso público, de acuerdo con los porcentajes y excepciones establecidas en esta ley y su reglamento.
El área de cesión para destino de los desarrollos inmobiliarios públicos será del 10% de la superficie del área bruta.
Dentro del área de cesión para destino señalada en el párrafo anterior, se deberá preservar un mínimo de 30% para área verde urbana. Estas superficies no podrán transferirse, enajenarse, concesionarse o utilizarse para fines distintos a la función ecológica de generar oxígeno y mantener el clima de la zona. El porcentaje referido no incluye la superficie de área verde urbana que deberá considerarse en las vialidades públicas, de acuerdo con la legislación aplicable en materia ambiental.

> *Congruencia: El proyecto contempló en el diseño del desarrollo inmobiliario, lo establecido sobre áreas de destino.*

Artículo 18.- En caso de que en el inmueble donde se pretenda realizar un desarrollo inmobiliario existiesen áreas consideradas como patrimonio natural, arqueológico, histórico o cultural, el desarrollador inmobiliario deberá enajenarlas a título gratuito a favor de la autoridad que corresponda por ley.

Congruencia: En el sitio no se encuentran áreas consideradas como patrimonio natural, arqueológico, histórico o cultural, según lo reconocido por los trámites realizados con el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

Artículo 21.- El desarrollador inmobiliario presentará a la autoridad municipal, en su solicitud de constitución, las propuestas de áreas de cesión para destino, según el tipo de desarrollo inmobiliario de que se trate. Para obtener la autorización, el interesado deberá presentar los documentos requeridos en el reglamento de esta ley. La autoridad municipal, en un plazo de 20 días hábiles, emitirá un dictamen justificado en donde señalará si se aprueba o se rechaza la propuesta o, en su caso, modificarla, con base en las disposiciones aplicables.
La aprobación, rechazo o, en su caso, modificación del requisito previsto en la fracción I inciso g) del artículo 25 de esta ley estará a cargo de la autoridad municipal de seguridad pública o de la Secretaría de Seguridad Pública, en aquellos municipios donde el ejercicio de la función de seguridad pública o, exclusivamente, la función de videovigilancia se haya transferido al Gobierno del estado mediante convenio.
Previamente a la solicitud de constitución de un desarrollo inmobiliario, se deberá obtener el dictamen de factibilidad urbana-ambiental, en términos de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Yucatán, para acreditar que el anteproyecto del desarrollo inmobiliario es compatible con la ubicación solicitada.

Congruencia: El proyecto cuenta con los estudios de factibilidad de uso de suelo, mismos que se adjunta en los anexos de este documento.

Artículo 27.- Constituyen infracciones a esta ley:
I. Autorizar un desarrollo inmobiliario fuera de las zonas urbanizadas, urbanizables o que no cuenten con aptitud territorial para uso urbano, de acuerdo con los instrumentos de planeación territorial que correspondan; o que contravenga las disposiciones de esta ley y las demás disposiciones estatales en materia de ordenamiento territorial, desarrollo urbano o medio ambiente.
II. Urbanizar o construir un desarrollo inmobiliario sin contar con la licencia correspondiente, en contravención de las normas dispuestas en los instrumentos de planeación territorial o con obras distintas a las autorizadas.
III. Promover o publicitar, por cualquier medio, un desarrollo inmobiliario sin contar con el número de autorización que ampare su constitución, emitido por la autoridad competente.
IV. No incluir el número de autorización que ampare la constitución del desarrollo inmobiliario en volantes, trípticos, dípticos, folletos o cualquier publicidad impresa o digital distribuida para la comercialización del desarrollo inmobiliario.

V. Incumplir con el establecimiento de la conectividad vial requerida por la autoridad en el plazo fijado en la autorización emitida para tal efecto.
VI. No dar mantenimiento a las áreas de uso público en tanto el desarrollador inmobiliario no haya formalizado la entrega de obras a favor de la autoridad competente.
VII. No realizar la entrega de obras en el plazo que determine la licencia de urbanización emitida para tal efecto.
VIII. Omitir mencionar en la publicidad de un desarrollo inmobiliario que este se encuentra sujeto al régimen de propiedad en condominio, según sea el caso.
IX. Inscribir un desarrollo inmobiliario o autorizar el instrumento público relativo sin que cuente con los requisitos de habitabilidad.
X. Determinar de manera favorable que un desarrollo inmobiliario cumple con los requisitos de habitabilidad sin contar con las acreditaciones, constancias u oficios emitidos por la autoridad correspondiente, o cuando las obras fueron ejecutadas en contravención a los planos y demás términos autorizados en la licencia de urbanización respectiva.

Artículo 29.- En caso de que el desarrollador inmobiliario ejecute obras distintas al tipo de desarrollo inmobiliario que le fue autorizado, estará obligado a demolerlas a su costa, previa resolución de la autoridad competente, sin perjuicio de las sanciones administrativas, civiles y penales a que haya lugar.
Artículo 30.- Las sanciones por las infracciones previstas en esta ley serán impuestas, en el ámbito de sus respectivas competencias, por la Procuraduría y los municipios, y podrán ser:
I. Suspensión temporal.
II. Cancelación de la autorización.
III. Clausura.
IV. Multa.
V. Arresto hasta por 36 horas.
El reglamento de esta ley establecerá los parámetros para la imposición de las sanciones a que se refiere este artículo, así como los montos máximos y mínimos de las multas y el plazo máximo y mínimo de la suspensión.

> *Congruencia: El promovente no infringirá en acciones no permitidas o acordadas con la autoridad. En caso de hacerlo, se deberá apegar y respetar la sanción correspondiente.*

REGLAMENTO DE LA LEY DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
(Última reforma DOF 31-10-2014)

Artículo 4o.- Compete a la Secretaría:
I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;
II. Formular, publicar y poner a disposición del público las guías para la presentación del informe preventivo, la manifestación de impacto ambiental en sus diversas modalidades y el estudio de riesgo;

III. Solicitar la opinión de otras dependencias y de expertos en la materia para que sirvan de apoyo a las evaluaciones de impacto ambiental que se formulen;
IV. Llevar a cabo el proceso de consulta pública que en su caso se requiera durante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental;
V. Organizar, en coordinación con las autoridades locales, la reunión pública a que se refiere la fracción III del artículo 34 de la Ley;
VI. Vigilar el cumplimiento de las disposiciones de este reglamento, así como la observancia de las resoluciones previstas en el mismo, e imponer las sanciones y demás medidas de control y de seguridad necesarias, con arreglo a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, y
VII. Las demás previstas en este reglamento y en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia

Congruencia: La presente manifestación de impacto ambiental, queda en disposición de la Secretaría para su evaluación y disposición pública.

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:
Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:
Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:
a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Congruencia: El proyecto consiste en la construcción y operación de los departamentos Punta Nare, Sinanché de uso de suelo habitacional, el cual, se ubica en un área costero tipificado en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán. A partir de lo mencionado anteriormente, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría para proceder a su evaluación y, posterior construcción y operación del proyecto.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:
I. Regional, o
II. Particular

Congruencia: La presente Manifestación de Impacto Ambiental se elaboró en modalidad particular, según lo determinado por la autoridad.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
(Última reforma DOF-31-10-2014)

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:
I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;
II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:
a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y
b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y
III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Artículo 91.- La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en:
I. Confinamiento controlado, y
II. Confinamiento en formaciones geológicamente estables.
Artículo 92.- En la selección del sitio, diseño, construcción y operación de las celdas para confinamientos controlados deberán observarse los siguientes criterios:
I. Las características geológicas, geofísicas, hidrológicas e hidrogeológicas del sitio;
II. El tipo, cantidad y características de los residuos a confinar;
III. La lixiviación que produzcan los residuos peligrosos a confinar;
IV. El potencial de migración de los contaminantes en el suelo, y
V. El impacto y la vulnerabilidad asociados a la actividad.
Lo previsto en el presente artículo se observará en las normas oficiales mexicanas que se expidan respecto de la selección del sitio, diseño, construcción y operación de las celdas de confinamiento.

Congruencia: El proyecto no pretende generar residuos peligrosos en la zona, por el tipo de actividad durante su etapa de operación. En caso de su generación, será almacenado en un lugar aislado dentro de las instalaciones y se enviarán a su disposición final a través de los prestadores de servicios autorizados por el municipio.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES
(Última reforma DOF-25-08-2014)

ARTICULO 148.- Los lodos producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán estabilizarse en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias de la materia.
Los sitios para su estabilización deberán:
I. Impermeabilizarse con materiales que no permitan el paso de lixiviados, y
II. Contar con drenes o con estructuras que permitan la recolección de lixiviados.
Cuando los lodos una vez estabilizados y desaguados presenten concentraciones no permisibles de sustancias peligrosas, contraviniendo las normas oficiales mexicanas, deberán enviarse a sitios de confinamiento controlado aprobados por la autoridad competente, conforme a la normatividad aplicable en materia de residuos peligrosos.
Las aguas producto del escurrimiento y de los lixiviados deberán ser tratadas antes de descargarse a cuerpos receptores.

Congruencia: Los lodos provenientes de las etapas de preparación del sitio y construcción serán tratadas por la empresa prestadora del servicio de baños portátiles. Por su parte, durante la operación del proyecto, los lodos provenientes del saneamiento de la planta de tratamiento serán recopilados por una empresa especializada, misma que dará el saneamiento y disposición final. El sistema de tratamiento de aguas residuales estará apegado a las normas oficiales.

ARTICULO 151.- Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga 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.

Congruencia: El proyecto no dispondrá de residuos de ningún tipo en sitios no apropiados.

REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN
(Última reforma DO-21-05-2021)

Artículo 11. Las obras y actividades que lleven a cabo autoridades o particulares para equipar y proveer servicios en los asentamientos humanos del Estado; deberán propiciar la salud, la seguridad de las personas y el uso racional de los recursos naturales, ser congruentes con los planes y programas de desarrollo urbano en la entidad y el municipio y atender a los principios de prevención de riesgos en el medio urbano y natural.

Congruencia: El proyecto se apegará y será congruente tanto con el POETY como con el POETCY como se demostrará en la alineación con los ordenamientos, así como se apegará en todo momento a los principios de sustentabilidad para el

aprovechamiento paisajístico e hídricos de los recursos según lo establecido en los artículos anteriores.

Artículo 13. Los conjuntos habitacionales, desarrollos inmobiliarios y fraccionamientos deberán tener acceso a los servicios de agua potable, drenaje sanitario, alcantarillado, electrificación y alumbrado público, de acuerdo con los proyectos autorizados por las autoridades competentes.

Congruencia: El proyecto contemplará en la fase final de su diseño la dotación de infraestructura urbana y/o acceso a los servicios correspondientes según las condicionantes del sitio de implementación.

Artículo 15. Las personas físicas o morales que lleven a cabo obras o actividades, establecidas en el artículo 32 de la Ley instrumentarán para la protección y conservación del medio ambiente, las siguientes medidas:
I. La vegetación no forestal derivada de la remoción de suelos en las actividades relacionadas con los conjuntos habitacionales y desarrollos inmobiliarios o actividades de otra índole, deberá ser triturada y dispuesta en los términos del artículo 207 de este Reglamento;
II. Por lo menos 50% de los pavimentos no techados deberán contar con 29 de índice de reflexión solar (irs) al menos;
III. Por lo menos 50% de los estacionamientos (fuera de las calles) deberán estar cubiertos (ya sea en sótanos o a nivel con techos y árboles de sombra);
IV. Incorporar sistemas de generación de energía en sitio y de abastecimiento remoto con una capacidad de por lo menos 5% de la energía necesaria para iluminar áreas públicas y vialidades, y
V. En los desarrollos inmobiliarios se deberá procurar utilizar materiales y aditamentos que reduzcan impactos al medio ambiente procurando ante todo el desarrollo sustentable.

Congruencia: Las acciones listadas en el plan de trabajo y etapas del proyecto se realizarán considerando lo establecido en el artículo anterior. La vegetación resultante de la remoción en la etapa de preparación del sitio será tratada como lo establece este artículo. El proyecto contempla utilizar materiales que reduzcan los impactos al medio ambiente tanto en la edificación de los departamentos como en las áreas comunes.

Artículo 28. Para todas las obras y actividades mencionadas en el artículo 32 de la Ley se presentará una solicitud a la Secretaría para obtener la factibilidad urbana ambiental. Esta factibilidad se deberá obtener de manera previa a cualquier permiso o licencia de uso de suelo emitida por la autoridad municipal.
Una vez analizada dicha solicitud, se determinará si es factible la realización del proyecto en el sitio, de acuerdo con la vocación del suelo y el nivel de impacto ambiental que pudiera causar conforme a lo establecido en los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio en el Estado, los Programas de Desarrollo Urbano de los municipios y la normatividad aplicable.

La respuesta a la solicitud de factibilidad se dará a conocer mediante un dictamen y, en su caso, se establecerán condicionantes al solicitante para el desarrollo del proyecto y para la presentación de algún estudio o estudios para la evaluación de impacto ambiental, el manejo adecuado de residuos de manejo especial o el control de emisiones de gases o partículas contaminantes a la atmósfera. Este dictamen tendrá una vigencia de un año, pudiendo prorrogarse por un periodo igual, siempre y cuando se mantengan las condiciones urbanas y ambientales que prevalecían al momento de su expedición.

Congruencia: Se realizarán todos los trámites correspondientes para la autorización de los usos de suelo y factibilidades urbano-ambientales.

Artículo 35. Para los efectos de la autorización a que se refiere el artículo 31 de la Ley, son obras o actividades que deben sujetarse necesariamente al procedimiento de evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental o, en su caso, del Estudio de Riesgo las siguientes:
VIII. La construcción de Desarrollos Inmobiliarios, mayores a 5000 metros cuadrados o nuevos centros de población;

Artículo 39. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 31 de la Ley, y en los casos previstos en este Reglamento, el interesado, previamente a la realización de la obra o actividad, deberá presentar a la Secretaría una Manifestación del Impacto Ambiental acompañada del estudio de riesgo correspondiente según el caso.
El documento que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá señalar los efectos notables previsibles que la realización del proyecto produciría sobre los distintos aspectos naturales, sociales y económicos: efectos directos e indirectos; simples, acumulativos o sinérgicos; a corto, mediano o largo plazo; positivos o negativos, permanentes o temporales; reversibles o irreversibles; recuperables o irrecuperables; periódicos o de aparición irregular; continuos o discontinuos.

Congruencia: La presente Manifiesta de Impacto Ambiental resulta de parte del cumplimiento con lo dispuesto en el artículo antes mencionado. Asimismo, dicha Manifestación, presentada ante la Secretaría, contendrá la alineación a las leyes, normas y ordenamientos territoriales, la descripción del sistema ambiental donde se situará, la evaluación de los impactos, las medidas de prevención y mitigación, y todos los análisis que sean requeridos según la naturaleza y sitio del proyecto.

PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

A continuación, se presenta el siguiente análisis y vinculación con los de programas de ordenamiento ecológico que rigen el proyecto, desde distintas escalas de ordenamiento. Asimismo, los programas donde se dará mayor énfasis son los estatales, pues estos son lo más específicos al contemplar incluso la escala local; los cuales, corresponden al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán y su homólogo costero en sus últimas actualizaciones y/o reformas

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) es un instrumento de planeación jurídica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial basándose en el análisis sistémico y holístico de la relación sociedad-naturaleza como vía para promover el desarrollo sustentable en el territorio yucateco.

Tiene como objetivo regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, conservar la biodiversidad, proteger al ambiente y aprovechar de manera sustentable los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural del estado. Mediante el presente Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, se establece el "Modelo de Desarrollo Territorial" o "Modelo de Ocupación del Territorio". El Modelo de Desarrollo Territorial es una proyección espacial de una estrategia de desarrollo económico y social que contribuye al diseño del sistema territorial futuro y a la forma para conseguirlo, representando la forma de concretar espacialmente los objetivos ambientales propuestos en términos de sustentabilidad. De igual manera, considera la protección a la naturaleza y su construcción refleja la necesidad de disminuir las desigualdades socioespaciales.

Las estrategias en materia de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Yucatán a tomar en consideración para alcanzar el escenario deseado son las siguientes:

1. Consolidar, aplicar y hacer cumplir la normatividad existente, que garantice la protección y el uso responsable del patrimonio natural y cultural del Estado.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en el ordenamiento del territorio y promover la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Fomentar una conciencia ambiental y el uso sustentable del territorio entre la población en general, aprovechando los medios de comunicación y los sistemas de educación y salud.
4. Establecer acciones coordinadas y de responsabilidad compartida entre los tres niveles de gobierno para la protección, conservación y rehabilitación del capital y los recursos naturales.
5. Promover la generación de acciones interinstitucionales y de la sociedad civil para la preservación de la flora y la fauna del Estado, tanto en su espacio terrestre como en su litoral y mares adyacentes.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante su utilización y aprovechamiento sustentable para beneficio de los habitantes de la entidad, garantizando su protección para las futuras generaciones.
7. Promover e incentivar la investigación en materia ambiental, de urbanismo y de ordenamiento territorial.
8. Fomentar y desarrollar el tejido económico y las relaciones intersectoriales, así como incrementar la eficiencia de todo el sistema económico estatal.

Con base a lo anterior, se plantean las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), las cuales, son la unidad mínima territorial en la que se aplican lineamientos y estrategias ambientales relacionados con el manejo de recursos naturales, de su territorio y de las actividades que se realicen en él, orientados a un desarrollo sustentable.

Con este modelo de ordenamiento para el Estado de Yucatán, el sitio del proyecto se encuentra en la UGA 008–APROV-SIN, la cual, tiene una política de Aprovechamiento Sustentable.

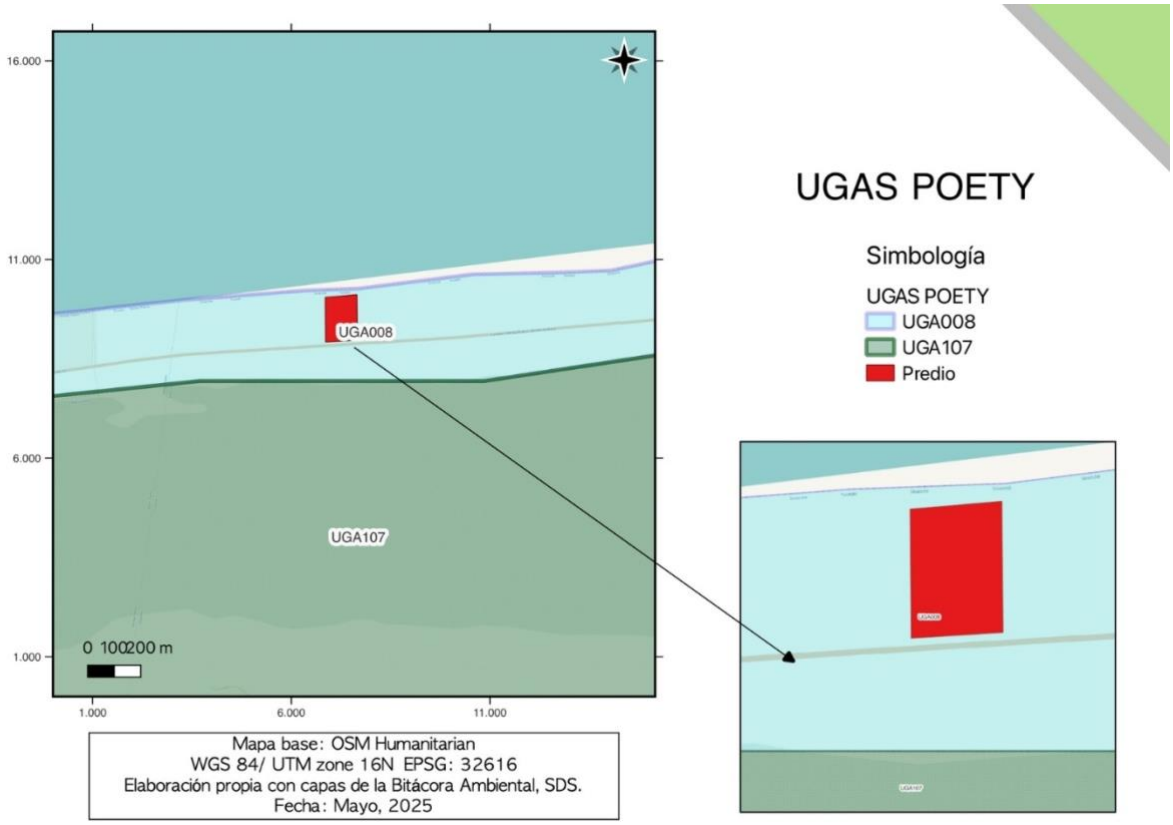


Figura 1. Ubicación del proyecto con respecto al POETY

UGA 008 APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
LINEAMIENTO AMBIENTAL DE LA UGA

Propiciar el aprovechamiento sustentable de 0.09 km2 para el desarrollo de las actividades compatibles. Propiciar la restauración de 0.07 km2 de la vegetación forestal menos conservada y preservarlas a largo plazo.

Como se menciona anteriormente, esta UGA corresponde a la política de Aprovechamiento Sustentable.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán permite catalogar al proyecto conforme a los principales tipos de usos en el Estado de Yucatán, el cual, corresponde al tipo Asentamientos humanos con clave AH, el cual, se refiere al establecimiento de nuevos centros poblacional en zonas donde sea factible el aprovechamiento de la infraestructura y servicios actuales, y se contenga la expansión urbana desordenada.

De acuerdo con las características del territorio, de las políticas definidas para la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), y los conflictos entre sectores, estos usos pueden ser definidos como compatibles, condicionados o incompatibles.

Uso Compatible: Es aquel uso de suelo o actividad que puede desarrollarse en el territorio sin regulaciones estrictas por las características y necesidades de recursos, y por no presentar conflicto con otros sectores que se desarrollan en el mismo territorio.
Uso Condicionado: Es aquel uso de suelo o actividad que se puede llevar a cabo en el territorio bajo ciertas condiciones, que, de no tenerlas, podría entrar en conflicto con los usos compatibles o con el aprovechamiento sustentable de los recursos.
Uso Incompatible: Es aquel uso de suelo o actividad que no es apto para su desarrollo ya sea por sus propias características o necesidades de recursos, el cual reduciría la capacidad de mantenimiento de bienes y servicios ambientales, o bien, es aquel que presenta conflicto con varios sectores establecidos como compatibles o condicionados.
La siguiente tabla expresa los usos compatibles en la Unidad de Gestión Ambiental en donde se sitúa el proyecto.

Tabla 1. Información de UGA 008 (Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán)

UGA	Usos	Política
UGA008-APROV-SIN	Compatible: - Acuacultura de agua dulce, acuacultura salobre, turismo de naturaleza y, turismo de sol y playa. Condicionado: - Infraestructura, forestal, pesca, turismo convencional, asentamientos humanos. Incompatible: Agricultura tecnificada, agricultura extensiva, apicultura, energía eólica, energía fotovoltaica, milpa maya, minería no metálica, pecuario bovino, pecuario avícola, pecuario porcino.	Aprovechamiento sustentable

La actividad del proyecto está catalogada con un uso condicionado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental establecida en el POETY, sin embargo, el proyecto es viable debido a su congruencia con los criterios de regulación ecológica para el sector de asentamientos humanos establecidos en el mismo instrumento estatal.

Tabla 2. Criterios de regulación ecológica para Asentamientos Humanos POETY

Criterios y recomendación	Vinculación y congruencia
1. Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a: a) Minimizar la expansión urbana desordenada. b) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero. c) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales. d) Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos.	El proyecto contempla en su concepción todas las estrategias para prevenir la fragmentación del territorio costero y sus implicaciones, así como las medidas necesarias para el adecuado manejo de residuos sólidos líquidos según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su respectivo reglamento, y la Ley de Protección al Ambiente del estado de Yucatán.
3. Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o	EL proyecto no contempla la implementación de plantas desalinizadoras, por lo que no hay riesgo de

cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.	manejo ni descargas hacia los cuerpos de agua cercanos. Asimismo, este generará únicamente aguas residuales domésticas derivadas del personal operativo. Para su manejo, se contará con sanitarios portátiles, cuyo mantenimiento y disposición de lodos serán gestionados por un proveedor autorizado, asegurando su correcta recolección y disposición final conforme a la normatividad vigente
4. Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verdes y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes.	El proyecto no requiere el abastecimiento de agua subterránea, ya que su operación se basa en el manejo de pipas, sin la necesidad de extracción de agua.
5. Los asentamientos humanos (vivienda, fraccionamientos, servicios, etc.) deberán mantener los humedales libres de obras de edificación, con el objeto de mantener sus procesos hidrodinámicos naturales.	El proyecto no contempla obras sujetas a los territorios de humedales cercanos, por lo que no hay riesgo de fragmentación hacia los mismos.
6. Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas en estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera	El proyecto contempla todas las medidas para la implementación de infraestructuras necesarias para la operación del mismo, mismas que estarán alineadas a las leyes y reglamentos previos que se albergan en esta Manifestación de Impacto Ambiental.
7. El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirán a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primercordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones.	El proyecto contempla las medidas necesarias para evitar la afectación a las dunas y las islas de barreras aledañas al predio de implementación, sujetas a las Leyes y Reglamentos vistos anteriormente.
8. Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo: a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación. d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.	El proyecto no considera la introducción de vegetación que no sea nativa para dotas de infraestructura verde al mismo, así como las consideraciones técnicas lumínicas para la operación del proyecto anexas a los planos de infraestructura de este documento y las consideraciones ambientales necesarias; siguiendo en coordinación con lo estipulado en esta Manifestación de Impacto Ambiental y, las leyes y reglamentos correspondientes.

e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa. f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación. g) Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías. h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma. i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.	
9. La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.	El proyecto no contempla la construcción sobre dunas costeras.
10. Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.	El proyecto no considera las playas y dunas para el tratamiento de residuos. Dicho proyecto contempla estrategias para el adecuado tratamiento de residuos sólidos y líquidos expresados anteriormente en esta Manifestación de Impacto Ambiental, lo que libera de fragmentación a los ecosistemas costeros de playas y dunas.
11. La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.	Debido a la naturaleza del proyecto, este incluye la adopción de diseños y tecnologías amigables para las condiciones medioambientales del sitio de implementación, así como los criterios técnicos para la gestión y operación de los mismos.
12. La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.	El proyecto no se interpondrá con el derecho de los habitantes del municipio de Sinanché y el Estado de Yucatán para utilizar las playas de forma habitual, ni fomentará la privatización de las mismas.
13. Los conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turístico e infraestructura urbana, deberán remitirse a los atlas de riesgos o peligros estatal y municipal vigentes para evitar que se desarrollen en ubicaciones inapropiadas, las cuales incluyen: a) Zonas de aluviones naturales recientes, profundos o superficiales. b) Relleno artificiales en barrancos, humedales y terraplenes o en general terrenos no consolidados, inestables con	El proyecto no fragmentará ecosistemas naturales ni afectará la cobertura vegetal en estado de conservación. Además, no contempla la construcción de infraestructura permanente, lo que minimiza la alteración del suelo y permite mantener su permeabilidad natural.

agrietamientos y sensibles a asentamientos diferenciales o hundimientos. c) Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobresaturación hidráulica, sobrepeso, o movimientos vibratorios. d) Áreas por debajo del nivel máximo de mareas. e) Áreas susceptibles a inundación. f) Bancos de materiales abandonados. g) Áreas elevadas que al ser deforestadas generan escurrimientos que agravan inundaciones en zonas bajas.	
14. Los desarrollos inmobiliarios (condominio, fraccionamiento o subdivisión) solo se podrán establecer en terrenos que no cuenten con una cobertura forestal o se consideren como preferentemente forestales.	El proyecto se implementará sobre un terreno que no se considera como forestal, por lo que no habrá impacto a la cobertura forestal aledaña.
15. Los asentamientos humanos rurales existentes están sujetos al crecimiento natural de su población y sus necesidades de vivienda, servicios e infraestructura, dentro de zonas que sean potencialmente urbanizables y fuera de zonas de riesgo.	El proyecto considera todos los estudios sociodemográficos para determinar su impacto en la población nativa de Sinanché, lo que permite que su incorporación sea adecuada.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) es un instrumento de política ambiental diseñado con el objetivo de regular o inducir el uso de suelo, así como de las actividades económicas en el estado. Lo anterior a fin de proteger el medio ambiente, preservarlo y aprovecharlo de manera sustentable. Se considera que este instrumento es el más adecuado para armonizar las actividades humanas y el medio ambiente, asegurando la sustentabilidad a corto, mediano y largo plazo.

Con este modelo de ordenamiento para el Estado de Yucatán, el sitio del proyecto se encuentra en la UGA SIN01-BAR_AP1.

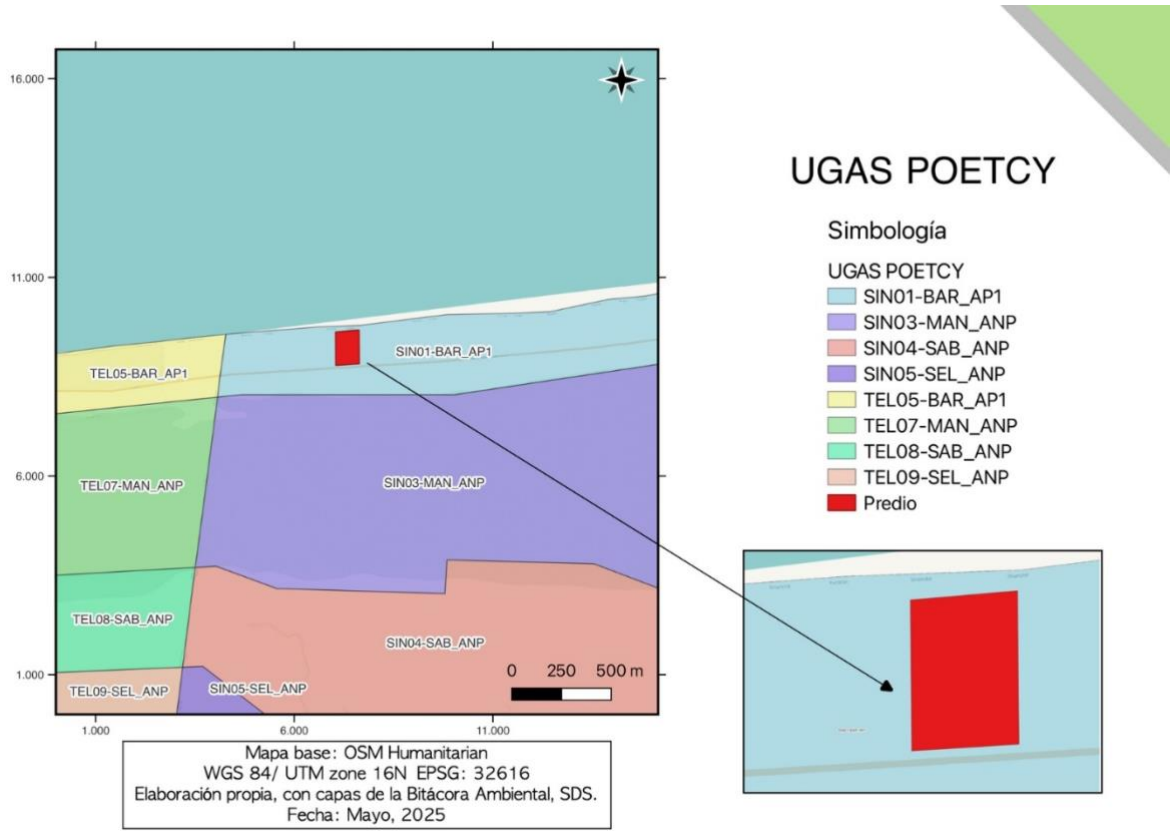


Figura 2. Ubicación del proyecto con respecto al POETCY

Tabla 3. Información de UGA PRO15-MIX_CONF con respecto al POETCY

SINANCHÉ					
CLAVE	Política	Actividades y uso de suelo			
		Actuales	Compatibles	No compatibles	Criterios de regulación ecológica
SIN01-BAR	AP1	2,9,21,22	1,2,3,4,9,20,21,22,23,25	5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,24,26,27,28,29	2,5,9,10,11,12,18,19,20,21,23,29,30,31,32,33,34,37,52,53,54,56,58,59

CARACTERÍSTICAS

Como se menciona anteriormente, el sitio del proyecto se encuentra en la UGA SIN01-BAR_AP1 de Sinanché, la cual, conlleva como política ambiental el Aprovechamiento Sustentable de baja intensidad. Esta política no permite desarrollar ciertas actividades por la fragilidad del medio, únicamente aplica a islas de barrera, lagunas y selvas. Estas UGA se identificarán con el código AP1.

TIPO DE PAISAJE

El tipo de paisaje correspondiente a la UGA en donde se implementará el proyecto es la Isla de Barrera. El paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos,

la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500m. Estas UGA se identificarán con el código BAR.

ACTIVIDADES Y USO DE SUELO

1. Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.
2. Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.
3. Apicultura.
4. Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.
5. Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.
6. Acuacultura artesanal o extensiva.
7. Acuacultura industrial o intensiva.
8. Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.
9. Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).
10. Agricultura semi-intensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).
11. Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.
12. Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves).
13. Extracción artesanal de sal o artemia.
14. Extracción industrial de sal.
15. Extracción de arena.
16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.
17. Extracción industrial de piedra o sascab.
18. Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.
19. Industria en general.
20. Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva- en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado).
21. Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).
22. Vivienda Unifamiliar.
23. Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).
24. Campos de golf.
25. Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.
26. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
27. Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.
28. Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.
29. Industria eoeléctrica.

Si bien, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) cataloga como un uso de a los desarrollos inmobiliarios de acuerdo a la Ley de

Desarrollos del Estado de Yucatán, el proyecto Punta Nare es viable y compatible con los usos para la Unidad de Gestión Ambiental UGA SIN01-BAR_AP1 en donde se implementará; alienado a los siguientes criterios de regulación ecológica:

Tabla 4. Criterios de regulación ecológica POETCY

Criterios	Vinculación
2. Dada la aptitud de este territorio y su grado de vulnerabilidad se restringe el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de artemia o de acuacultura, así como la ampliación de las existentes.	N/A
5. Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.	N/A
9. La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.	N/A
10. Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo, se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.	El municipio donde se plantea la construcción y operación del proyecto no cuenta con programas de desarrollo urbano, por lo que se apegará en todo momento a lo dispuesto en las leyes aplicables al proyecto, así como las recomendaciones establecidas en esta MIA.
11. De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.	La delimitación del predio no se elaborará creando obstáculos para las especies; además, las áreas de conservación servirán como libre paso, así como evitar la fragmentación.
12. La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.	N/A
18. No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o	En el sitio del proyecto o cercano a él no existen acreciones, escolleras o puertos de abrigo.

marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso.	
19. Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.	Para el proyecto, no se realizarán construcciones en la Zona Federal Marítimo Terrestre y, las amenidades planteadas en esas áreas serán desmontables; así mismo, se propusieron zonas de conservación en las que no se podrá realizar ningún tipo de actividad diferente a la apreciación y conservación de la vegetación.
20. Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental.	El proyecto se alineará con la restricción de la Zona Federal Marítimo Terrestre.
21. En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa	El proyecto define zonas de conservación, misma que contendrá la reforestación y diversificación de la vegetación.
22. Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.	El proyecto se apega a las restricciones establecidas en las Leyes y reglamentos, así como a los programas de ordenamiento municipal correspondiente, y a las consideraciones de impacto ambiental de esta manifestación.
23. El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.	N/A
29. Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos, lo cual puede implicar la necesidad de instalación de infraestructura de apoyo tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores y torres para observación de aves.	N/A
30. Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.	Los accesos a la playa dentro del predio se realizaron de manera serpenteada y considerando los elementos y dimensiones menores a 1.5 m de ancho.
31. Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m.	El proyecto contempla el acceso público a las zonas federales.
32. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencia.	N/A

33. Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho período.	Se establecerá en el reglamento interno la restricción de iluminación directa al mar en temporadas de anidación y eclosión.
34. Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas durante el periodo de anidación y eclosión, se controlará el acceso a las playas tortugueras durante dicho periodo	El proyecto contemplará en su reglamento interno el control en el acceso a las playas en temporadas y sitios de anidación, según las indicaciones de las autoridades correspondientes.
37. Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.	El proyecto se apegará a los lineamientos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental para conectar los cuerpos lagunares.
52. El aprovechamiento cinegético estará supeditado a las autorizaciones y permisos de la autoridad competente, respetando los calendarios, las vedas y las unidades de manejo ambientales definidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberán respetar las áreas de restricción establecidas en las localidades de Uaymitún, Telchac Puerto y San Crisanto según el programa vigente de aprovechamiento cinegético de aves acuáticas.	N/A
53. No se permite el uso de motos acuáticas y lanchas rápidas.	N/A
54. En la práctica de actividades acuáticas en los manantiales o cenotes, solo podrán usarse bloqueadores, bronceadores y repelentes de origen natural.	N/A
56. No se permite la descarga de aguas residuales urbanas e industriales, a menos que hayan pasado por un tratamiento primario y secundario, para que en jardineras se realice la depuración terciaria. Se recomienda que el vertido se haga en forma dispersa con tuberías individuales o de pequeños grupos de casas mediante tuberías enterradas.	El proyecto contempla el tratamiento primario y secundario de aguas residuales según las autoridades municipales competentes.
58. Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biológico	El proyecto plantea la restricción de fertilizantes para el tratamiento de las áreas comunes y espacios considerados.
59. No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.	Se contará con tecnologías de ahorro de agua, así como de tratamiento de aguas grises y residuales.

Acorde a lo anterior y, siempre que se cumpla lo establecido en este documento, el proyecto se considera VIABLE y COMPATIBLE en relación con Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM)

EN MATERIA DEL AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Congruencia: El mantenimiento y tratamiento del agua es responsabilidad de la empresa prestadora del servicio. Para la operación y mantenimiento se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales que deberá cumplir con los límites permisibles para su inyección al subsuelo, misma que se presentará a la autoridad para su aprobación.
NOM-003-SEMARNAT-1997. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se usen en servicios al público.

Congruencia: Durante la operación del proyecto, las áreas comunes con sanitarios contarán con planta de tratamiento, la cual, se le otorgará mantenimiento periódico para asegurar su correcto funcionamiento.

EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS
NOM-052-SEMARNAT-1993. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-1993.

Congruencia: No se contempla la generación de residuo sólidos peligrosos; sin embargo, en caso de generarse, serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y las disposiciones del Reglamento de la LGPGIR.

EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES
NOM-001-SEMARNAT-2021. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.
NOM-003-SEMARNAT-1997. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

Congruencia: El proyecto considera la utilización de contenedores especiales para los residuos sanitarios que se generen en el desarrollo de las actividades de implementación para depositarlos en sitios autorizados.

EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA
NOM-041-SEMARNAT-1999. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible.

Congruencia: Se utilizarán automóviles y camionetas que cuenten con la verificación vehicular correspondiente, al mismo tiempo que se solicitará a las empresas contratadas para las etapas del proyecto un comprobante que avale su verificación.

NOM-045-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas que incluyen diesel como combustible.

Congruencia: Los camiones que transporten los materiales de construcción hacia y desde el proyecto contarán con mantenimiento periódico para poder transitar cumpliendo la presente norma.

EN MATERIA DE RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Congruencia: Los vehículos utilizados en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará para la operación (equipo pesado).

CAP. 4
Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

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

El siguiente apartado se describirán los elementos físicos y naturales que conforman el ecosistema en el cual, se pretende la inserción del proyecto.
El presente estudio se realizará con la finalidad de proponer estrategias y medidas que protejan o minimicen los impactos ocasionados y que permitan mantener a medida de lo posible la calidad de las condiciones territoriales y ambientales.

4.1. Delimitación del área de influencia

Como se mencionó anteriormente, el predio donde se desarrollará el proyecto “Punta Nare” se localiza en la comisaría de San Crisanto, municipio de Sinanché, Yucatán. Este municipio forma parte de la región Litoral Norte del estado y se ubica entre los paralelos 21°17’ y 21°21’ de latitud norte, y los meridianos 89°25’de longitud oeste, a una altitud que varía entre 0 y 10 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el Golfo de México, al este con el municipio de Dzilam de Bravo, al sur con el municipio de Motul, y al oeste con el municipio de Telchac Puerto.

De acuerdo con la Guía para la elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental del sector Turístico emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la delimitación del área de estudio debe definirse a partir de las interacciones del proyecto con el entorno biofísico y social, utilizando como referencia los criterios de regionalización establecidos por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en los programas de ordenamiento ecológico correspondientes.

En ese sentido, conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el proyecto se localiza dentro de la UGA SIN01-BAR_AP1, c uyo paisaje corresponde al tipo Isla de Barrera, y cuya política de manejo es de aprovechamiento sustentable de baja intensidad. Esta política permite el desarrollo de actividades productivas compatibles con la conservación de los ecosistemas, siempre y cuando se implementen medidas de manejo ambiental que garanticen la mínima alteración del medio natural y se respete la vocación ecológica del área.

Asimismo, con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY), el predio del proyecto se encuentra en la UGA 008, clasificada bajo la política de aprovechamiento sustentable.

Estas regionalizaciones permiten establecer una base sólida para la evaluación de los impactos ambientales, ya que definen el marco ecológico y normativo que rige el sitio del proyecto. En consecuencia, todas las actividades proyectadas deberán alinearse a los

principios de sostenibilidad, compatibilidad ecológica y cumplimiento normativo señalados por dichos ordenamientos.

4.2. Delimitación del sistema ambiental

Debido a que las unidades de gestión ambiental de los ordenamientos ecológicos dentro de los cuales se encuentra el proyecto son muy extensas y abarcan ecosistemas diferentes a los que pudiesen ser afectados por el proyecto, se propone delimitar el sistema ambiental.

De acuerdo con Espinoza (2001), para realizar una Evaluación de Impacto Ambiental es necesario considerar los factores bióticos y abióticos que rodean al proyecto, definiendo no sólo el sitio del proyecto, sino el territorio impactado de manera directa o indirectamente, también llamado, el sistema ambiental. Para delimitar el sistema ambiental del proyecto, se optó por una metodología relacionada con el impacto ambiental de Espinoza (2001) y Conesa (1993).

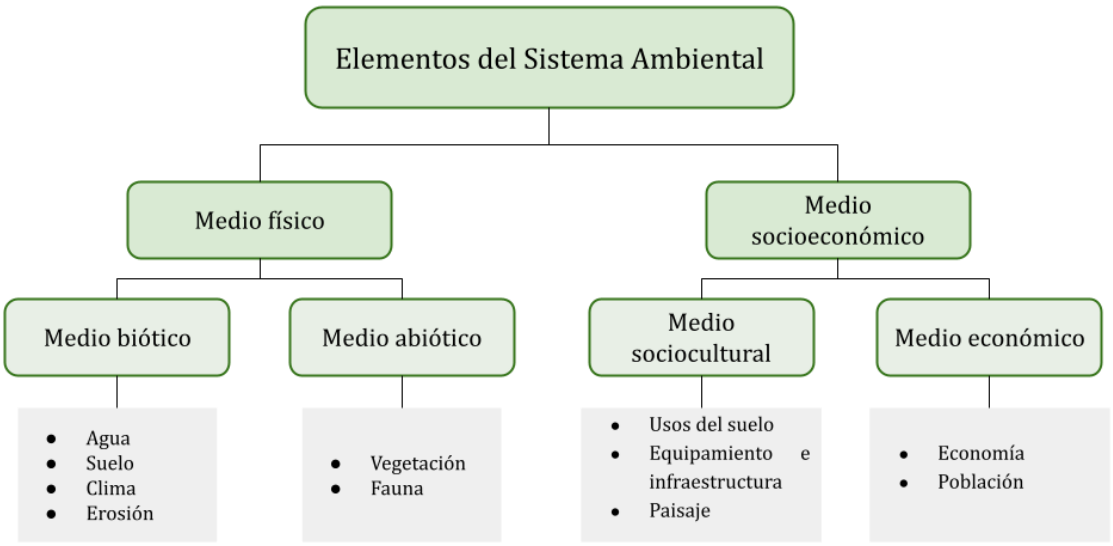


Figura 8. Elementos del Sistema Ambiental

A partir de esto, los elementos considerados para el análisis del sistema ambiental son los siguientes:

- Ubicación del proyecto: El proyecto se ubica en la comisaría de San Crisanto, municipio de Sinanché, Yucatán, sobre la franja costera norte del estado. Se encuentra a escasos metros del litoral del Golfo de México, con acceso directo desde la Carretera Costera Estatal 27, en el tramo Telchac Puerto – Dzilam de Bravo.
- Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) del POETCY: Para la delimitación ambiental se empleó la capa de UGAs del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY),.
- Naturaleza del proyecto: El proyecto “Punta Nare” consiste en la construcción y operación de un conjunto habitacional de segunda residencia, con servicios turísticos

complementarios. El desarrollo contempla edificios de departamentos, amenidades, áreas verdes y equipamiento, integrados en un entorno de baja densidad y procurando una relación armónica con el paisaje costero.

- Factores socioeconómicos: Se tomó en cuenta la comunidad de San Crisanto y el municipio de Telchac Puerto, como localidad directamente influenciada por el proyecto. Se considera un área de influencia de 1,000 metros a la redonda, debido al posible impacto y generación de beneficios sociales y económicos como el incremento del empleo local, activación de la economía turística, y demanda de bienes y servicios en la zona.
- Área de influencia del proyecto: Esta capa permitió establecer el alcance espacial de los impactos ambientales, considerando tanto los efectos directos como los indirectos, derivados de las actividades de construcción y operación del proyecto dentro del polígono y su entorno inmediato.
- Área del predio: Se delimitó el polígono del sitio del proyecto, permitiendo evaluar su compatibilidad con el uso de suelo, los criterios ambientales del ordenamiento ecológico, y su interacción con los componentes físicos, bióticos y sociales del entorno.
- Red de carreteras: La zona cuenta con acceso directo mediante la Carretera Costera Estatal 27, lo que permite una conectividad eficiente con comunidades como Telchac Puerto, San Crisanto y Dzilam de Bravo, facilitando el ingreso de maquinaria, materiales y el flujo de visitantes y residentes.
- Área Natural Protegida: Dentro del sistema ambiental de influencia del proyecto se encuentra la Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán, un Área Natural Protegida de gran relevancia ecológica. Esta condición fue considerada al delimitar el área de estudio y al evaluar los impactos potenciales del proyecto
- Localidades cercanas: La localidad más cercana es San Crisanto y el municipio de Telchac Puerto, reconocidos por su vocación turística, actividades de apicultura y conservación de manglares. Esta cercanía permite integrar el proyecto a una dinámica social ya activa, promoviendo el desarrollo local y respetando las condiciones culturales y ambientales del sitio.

Además, en el área de influencia se tomó como referencia los alcances que podrán tener las afectaciones ocasionadas por el proyecto.

- Afectación Biológica
- Afectación Química
- Afectación Visual
- Afectación Auditiva

Afectación Biológica y Química: Esta afectación se contempla principalmente en el sitio donde se realizará el proyecto. Sin embargo, ya que la generación de residuos sólidos y líquidos puede esparcirse de manera espontánea dada la naturaleza del proyecto, se otorgará un margen de afectación de 750 metros.

Los siguientes rubros se refiere a la afectación que podría tener el ecosistema debido a la generación de ruido, vibraciones, y al cambio de temperatura.

Afectación Visual: Esta afectación se realizará principalmente por el cambio del paisaje en el sitio. Actualmente el predio se compone de vegetación densa de duna costera, por lo que esta será una de las mayores afectaciones por el cambio de uso de suelo. Se propone un margen de 700 metros a la redonda, debido a que es la distancia hasta la cual se alcanza a observar el proyecto.

Afectación Auditiva: El ruido generado se dará principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción debido al tránsito de los vehículos y maquinaria. Por lo tanto, el margen de afectación que se propone para este rubro es de 400 m a la redonda del área del proyecto.

La combinación de estos factores permite una evaluación integral del sistema ambiental en el que se desarrollará el proyecto, asegurando que las medidas de prevención y mitigación sean adecuadas conforme a la normativa vigente y las características del entorno.

Con base a lo anterior, se determina el área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental de la siguiente manera:

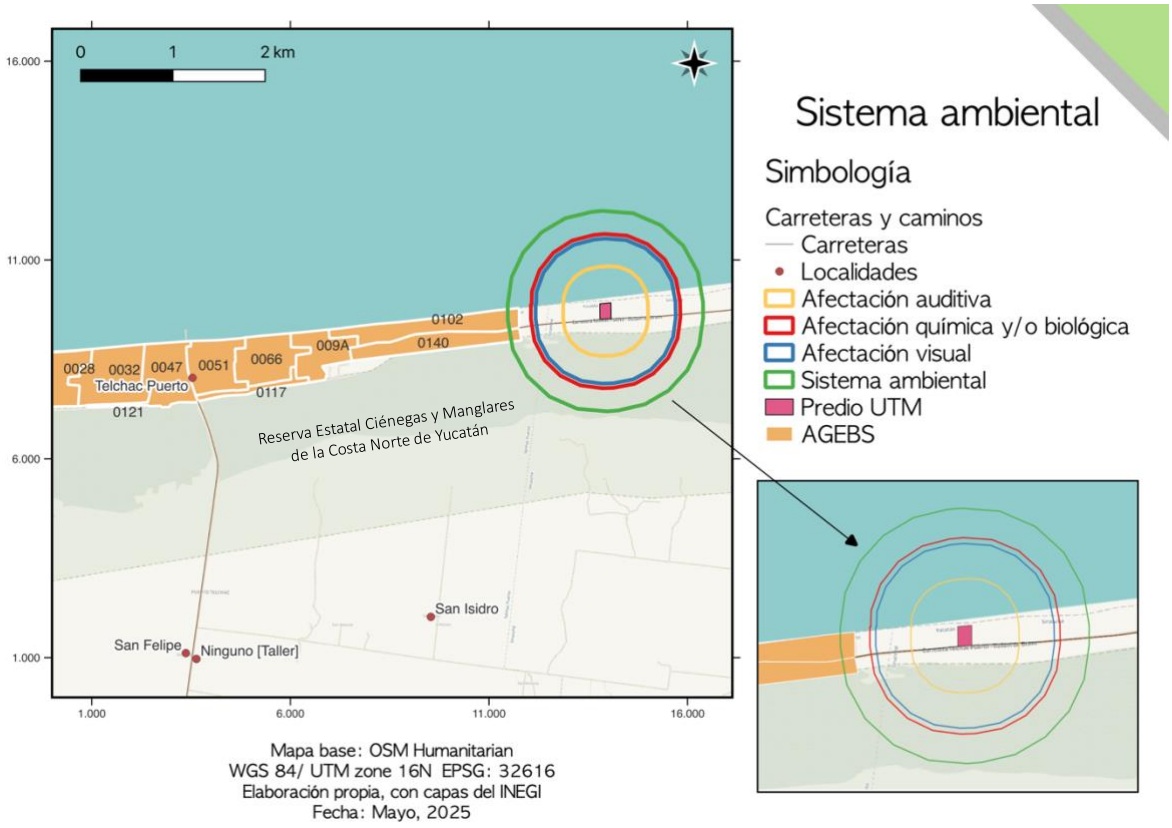


Figura 9. Mapa del sistema ambiental

Las localidades más cercanas al sistema ambiental del proyecto son San Crisanto, perteneciente al municipio de Sinanché, y Telchac Puerto, ambas ubicadas en la zona costera norte del estado de Yucatán.

Es importante señalar que en el área inmediata del predio no se localizan Áreas Naturales Protegidas ni corredores biológicos reconocidos; sin embargo, dentro del sistema ambiental de influencia del proyecto se encuentra la Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán, un Área Natural Protegida de gran relevancia ecológica. Esta condición fue considerada al delimitar el área de estudio y al evaluar los impactos potenciales del proyecto, razón por la cual se han establecido medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, particularmente en lo relacionado con la conservación de los ecosistemas costeros y la conectividad ecológica.

En cuanto a la cobertura vegetal y el uso de suelo, el proyecto se localiza en una zona costera de uso predominantemente residencial-turístico, en proceso de urbanización, donde el terreno ha sido intervenido en baja proporción y presenta vegetación costera de tipo cocotal y vegetación secundaria, en diferentes estados de desarrollo. Esta área ha sido delimitada en los mapas del estudio como el polígono del proyecto, sobre el cual se evaluarán los posibles efectos ambientales.

El entorno inmediato del predio muestra fragmentos de vegetación costera que incluyen:

- Cocotales dispersos: Asociados a uso humano y productivo tradicional, algunos en estado de abandono.
- Vegetación secundaria de duna costera: Conformada por herbáceas, arbustos y algunas especies pioneras adaptadas al ambiente salino.
- Vegetación mixta con zonas abiertas: Resultantes de actividades antrópicas previas como limpieza, delimitación o apertura de senderos.

Más adelante, en el apartado correspondiente al medio biótico, se detallará con precisión la composición florística y el estado de conservación de la vegetación presente en el predio y su zona de influencia.

En términos generales, el área del proyecto no se considera un ecosistema primario ni presenta un alto grado de conservación. No obstante, se han identificado elementos naturales relevantes que serán tomados en cuenta para reducir al máximo los impactos, especialmente en las áreas de vegetación remanente.

La planificación del proyecto respetará las zonas de conservación establecidas en el diseño, así como la permeabilidad del suelo y la integración del paisaje. De igual forma, la infraestructura como vialidades internas y áreas de servicio será distribuida de forma que no afecte la funcionalidad ecológica o social del entorno inmediato, especialmente con relación a la conectividad local y al desarrollo turístico sustentable de la zona.

4.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental

Esta sección tiene como propósito presentar una descripción integral del estado actual y pasado de los componentes que conforman la calidad ambiental en el área del proyecto. El análisis retrospectivo permite identificar las condiciones ambientales predominantes en la zona, considerando aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como los cambios que han ocurrido como resultado de actividades humanas o fenómenos naturales.

Con base en información documental, cartográfica, estadística y técnica, se caracterizan elementos como el clima, geología, suelo, agua, aire, vegetación, fauna, y aspectos sociales relevantes, lo que permite establecer una línea base ambiental para el proyecto. Esta línea base será fundamental para valorar los posibles impactos que puedan generarse y para proponer medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.

4.3.1.1. Medio abiótico

a) Clima

La posición geográfica de la Península de Yucatán, en la que tres de sus flancos están rodeados por mares, así como su relativa cercanía al Trópico de Cáncer y a la Celda Anticiclónica Bermuda Azores y la ausencia de orografía considerable, hace que la región tenga un clima muy particular. La península está regida por un gradiente de precipitación que ocasiona que la parte norte sea la más seca, ocupada principalmente por el estado de Yucatán, de los tres que componen su parte mexicana. El entendimiento del mesoclima ayuda a explicar la distribución de los tipos de vegetación, la flora y fauna que ahí habitan, y, por tanto, la biodiversidad (Orellana, Espadas y Nava, 2010).

La clasificación climatológica de la región corresponde al tipo Bs0 (h´) w(x´), el cual de acuerdo con la descripción propuesta por Köppen (Modificado por García. 2004), se caracteriza por ser el más eco de los semiáridos, las lluvias se presentan durante el verano y ocurre una temporada de sequía intraestival. La temperatura mínima promedio anual registrada en la región es de 22°C, y la máxima de 47°C.

La información climatológica presentada en este estudio proviene de los registros de la estación meteorológica de Telchac Puerto, correspondiente al periodo 1991–2020 (Gobierno de México, s.f). Esta estación fue seleccionada por ser la más cercana y representativa de las condiciones ambientales del sitio donde se desarrollará el proyecto.

A continuación, se presenta una gráfica con el comportamiento promedio mensual de la temperatura media registrada en dicho periodo, lo cual permite comprender las variaciones estacionales del clima en la zona.

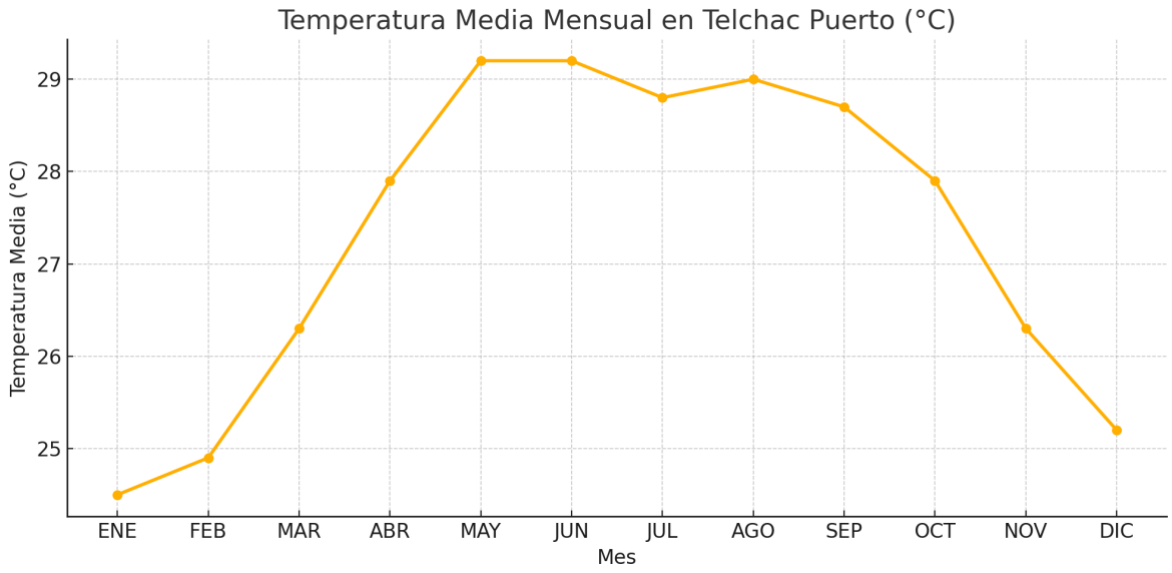


Figura 10. Gráfico de temperatura mensual en Telchac Puerto

En cuanto a la precipitación, en el siguiente gráfico se puede observar el promedio mensual y el máximo de los años correspondientes al periodo 1991–2020 en el municipio de Telchac Puerto.

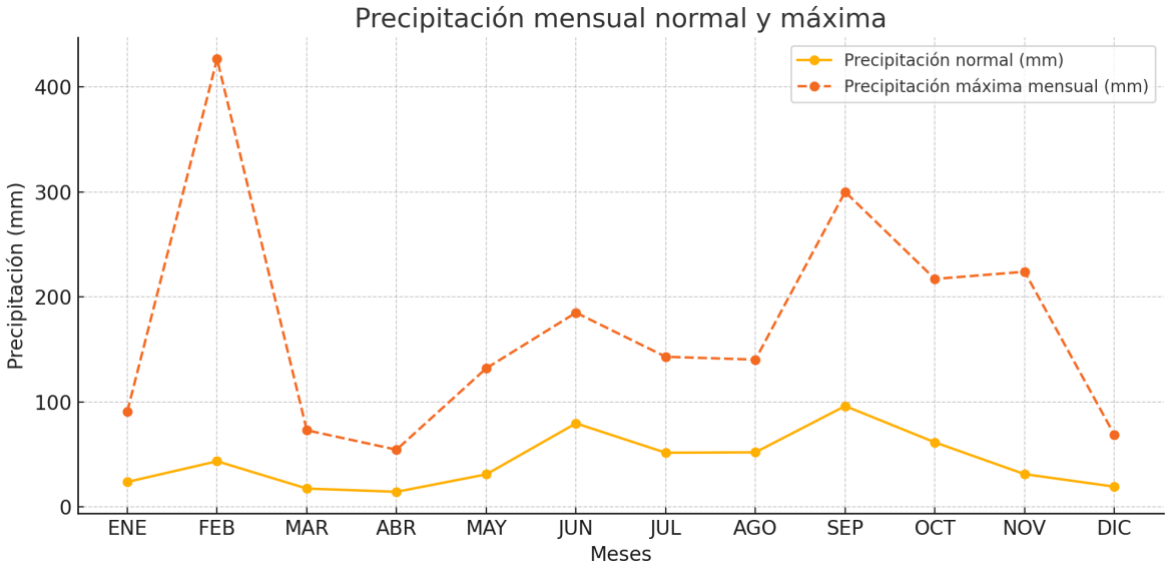


Figura 11. Gráfico de precipitación mensual normal y máximo

El mapa (Figura 12) muestra la clasificación climática y los niveles de precipitación en la zona donde se desarrollará el proyecto. Esta información es clave para comprender las condiciones ambientales del área y prever impactos asociados a las condiciones meteorológicas.

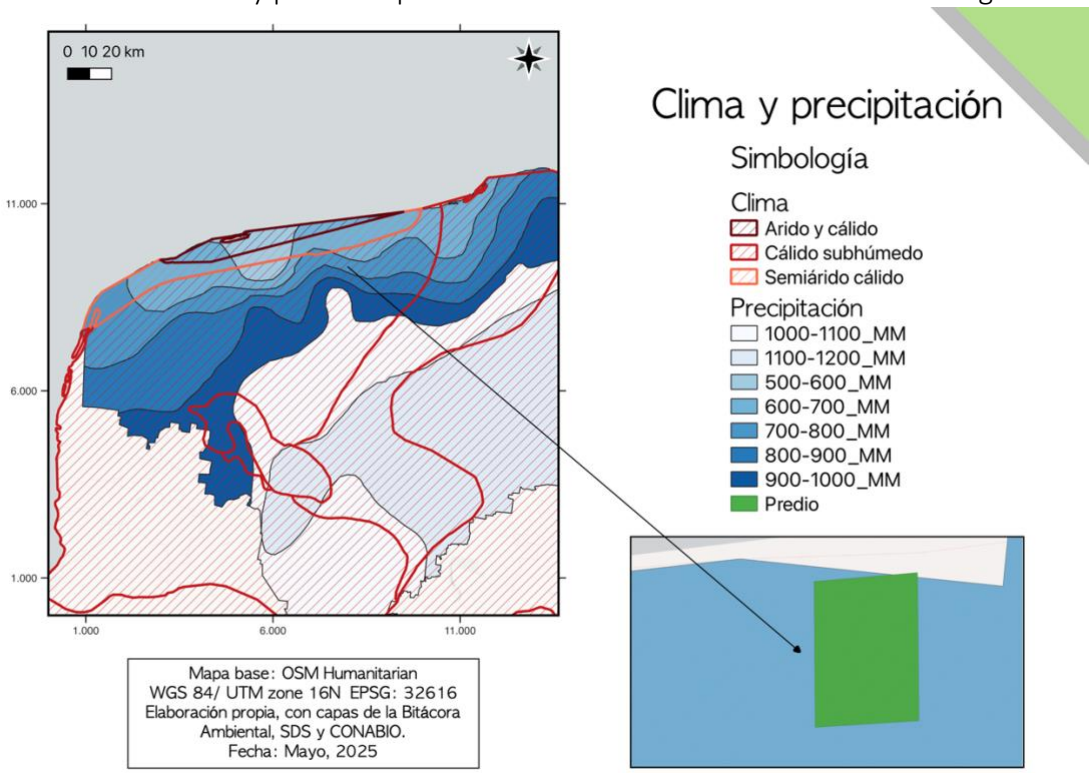


Figura 12. Mapa de clima y precipitación

De acuerdo con la información geoespacial proveniente de la Bitácora Ambiental, la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS) y CONABIO, el predio (señalado en color verde) se ubica en una región con clima árido y cálido, y una precipitación anual estimada entre 600 y 700 mm.

En cuanto a los vientos, el siguiente mapa muestra las direcciones e intensidades de los vientos predominantes en la región norte del estado de Yucatán, específicamente en la zona costera donde se localiza el proyecto. La simbología distingue dos patrones principales:

- Flechas verdes: Representan la dirección general de los vientos a lo largo del año, indicando que predominan los vientos del este y noreste hacia el oeste y suroeste.
- Flechas rosas: Señalan la dirección de los vientos provenientes del norte, conocidos como “nortes”, fenómenos comunes durante la temporada invernal.

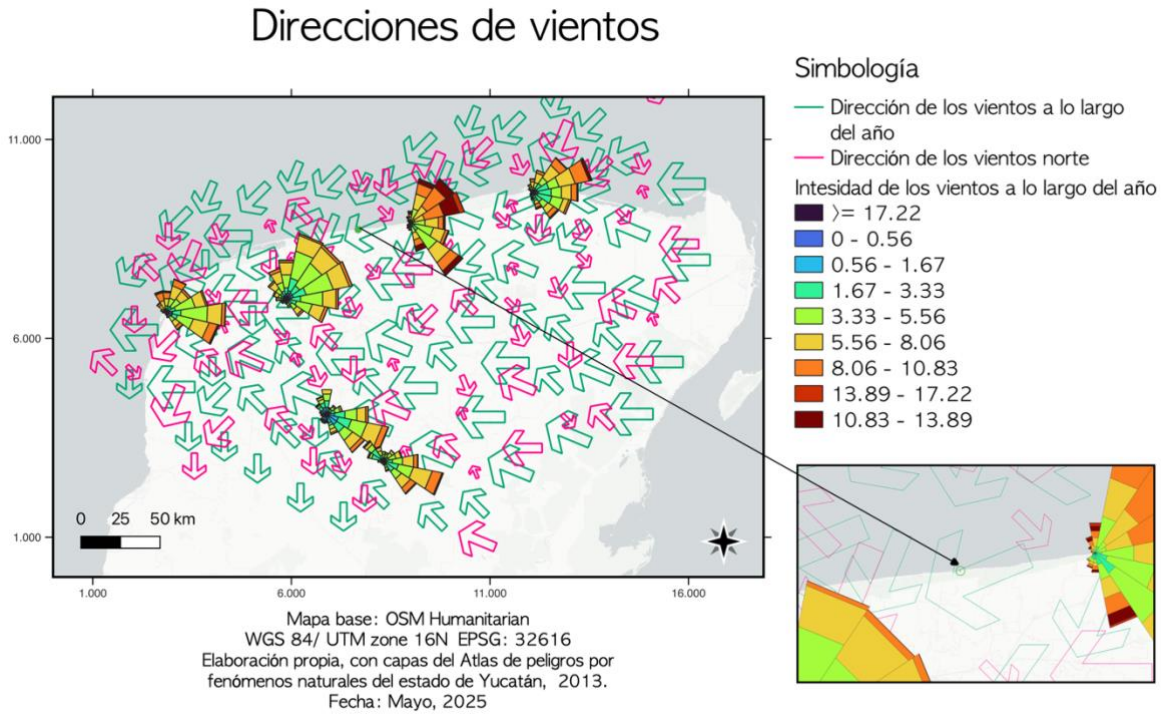


Figura 13. Mapa de direcciones de vientos

La intensidad de los vientos se representa mediante una escala de colores, donde las tonalidades más oscuras indican velocidades más altas. En el área del proyecto, se observa una intensidad moderada, oscilando entre los 5.56 y 10.83 m/s, según los datos del Atlas de peligros por fenómenos naturales del estado de Yucatán (2013). No obstante, al tratarse de una zona costera, la percepción del viento puede ser mayor debido a la ausencia de barreras naturales como vegetación densa o estructuras urbanas que frenen su paso, lo cual intensifica su efecto en la superficie.

La humedad relativa en la región de Yucatán se mantiene en niveles elevados a lo largo del año, con un promedio del 80% durante la temporada de lluvias (mayo-octubre) y 78% en la época seca (noviembre-abril). Estos valores indican un clima predominantemente húmedo, característico de la Península de Yucatán, donde la alta evaporación y la influencia de los vientos alisios contribuyen a la retención de humedad en la atmósfera. La humedad elevada puede generar sensación térmica superior a la temperatura real, además de influir en la percepción del calor y en el comportamiento de los materiales de construcción, lo que debe considerarse en el diseño del proyecto (INEGI, 2021).

Por su parte, la presión atmosférica en Yucatán se mantiene en valores característicos de regiones cercanas al nivel del mar. Según datos recientes, la presión registrada es de 1020.7 mb, lo que indica una condición estable y típica de climas cálidos subhúmedos (The Weather Channel, 2025). Esta presión influye en la formación de sistemas meteorológicos, como los vientos dominantes y la humedad relativa, además de ser un factor determinante en la estabilidad atmosférica de la región. Durante eventos meteorológicos extremos, como frentes fríos o ciclones tropicales, la presión puede disminuir significativamente, generando cambios abruptos en el clima.

El siguiente mapa (figura 14) muestra la distribución de la evapotranspiración real y la insolación anual en la región donde se desarrollará el proyecto. Estos factores son clave para entender el balance hídrico del área, la demanda de agua en los ecosistemas y las condiciones de exposición solar que pueden influir en la infraestructura del proyecto.

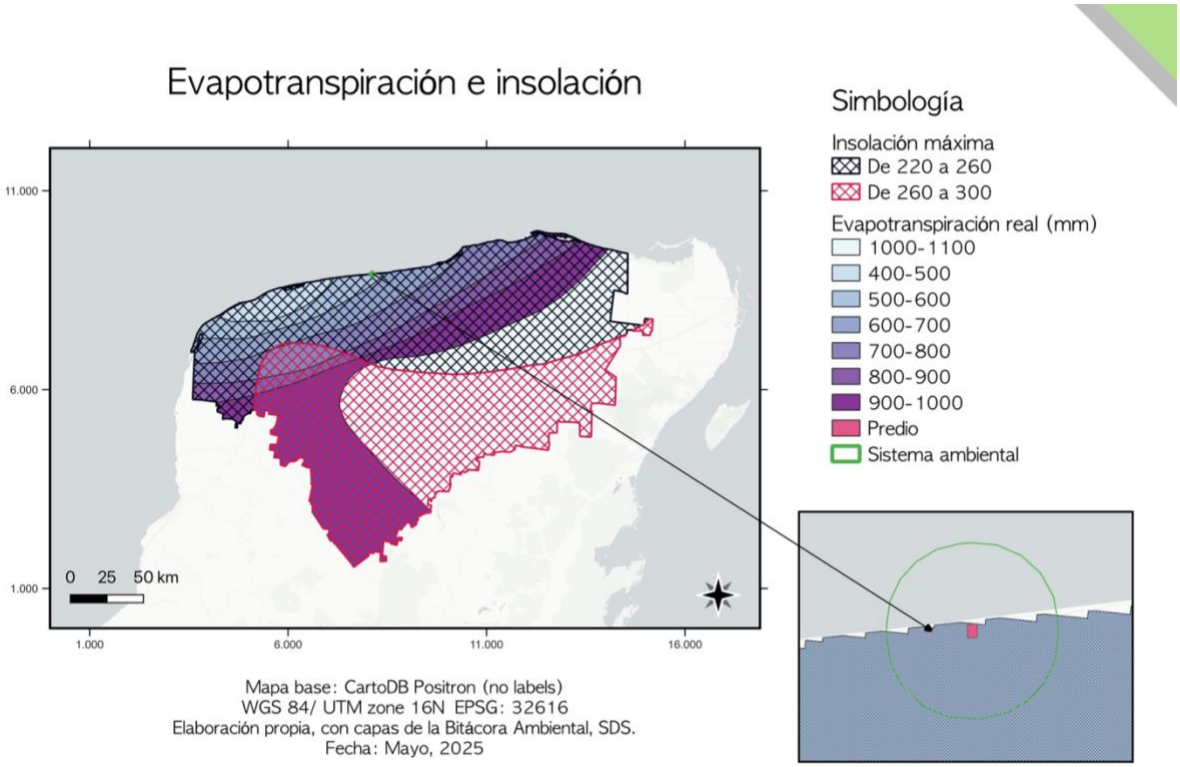


Figura 14. Mapa de evapotranspiración e insolación

En el mapa se representa la relación entre los niveles de evapotranspiración real y la cantidad de insolación máxima en el estado de Yucatán. La evapotranspiración es un proceso clave en el balance hídrico, ya que indica la pérdida de agua por evaporación desde el suelo y transpiración de las plantas. En el caso del predio del proyecto, ubicado en la costa norte, se observa que pertenece a una zona con niveles de evapotranspiración real entre los 600 y 700 mm anuales, lo cual indica una alta demanda hídrica y pérdida de humedad en el suelo.

En cuanto a la insolación, el área del predio se encuentra en la zona con una insolación máxima de entre 220 a 260 horas mensuales, lo cual está representado en el mapa con sombreado rojo. Este nivel de radiación solar elevada, en combinación con una alta evapotranspiración, refuerza la necesidad de considerar estrategias de manejo eficiente del agua y protección de la cobertura vegetal dentro del proyecto.

Por otro lado, con los eventos climáticos extremos, de acuerdo con el Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán (2018), en el estado de Yucatán, los eventos climáticos extremos más relevantes están asociados a fenómenos hidrometeorológicos, principalmente ciclones tropicales, huracanes y frentes fríos conocidos como “nortes”. A diferencia de otras regiones del país, no se registran sismos, erupciones volcánicas, tornados ni granizadas significativas, por lo que los huracanes y frentes fríos son los eventos de mayor impacto en el territorio. Los huracanes se forman cuando la temperatura del agua superficial del océano supera los 26°C, condición común

en el Golfo de México y el Mar Caribe durante los meses de verano y otoño. Yucatán ha experimentado el impacto de varios huracanes de gran intensidad en los últimos años, entre ellos Isidoro (2002), Emily (2005), Wilma (2005) y Dean (2007), los cuales provocaron fuertes vientos, lluvias torrenciales, inundaciones y marejadas ciclónicas, afectando considerablemente a la población y la infraestructura, especialmente en zonas costeras.

Por otro lado, los frentes fríos o "nortes" se presentan con mayor frecuencia entre agosto y enero. Aunque su duración es relativamente corta, pueden traer consigo lluvias moderadas a fuertes y vientos de mediana intensidad, generados por masas de aire frío provenientes de latitudes más altas. De manera ocasional, en la región ocurren lluvias torrenciales de corta duración, ya que los vientos dominantes desplazan rápidamente las nubes. Sin embargo, debido a las características del suelo kárstico de Yucatán, la infiltración del agua suele ser rápida, reduciendo la frecuencia de inundaciones prolongadas. A pesar de ello, en áreas con baja permeabilidad o alta urbanización, pueden generarse acumulaciones temporales de agua tras lluvias intensas.

A continuación, se presentan unos mapas de riesgo de ciclones e inundación con información del Atlas Nacional de Riesgos:

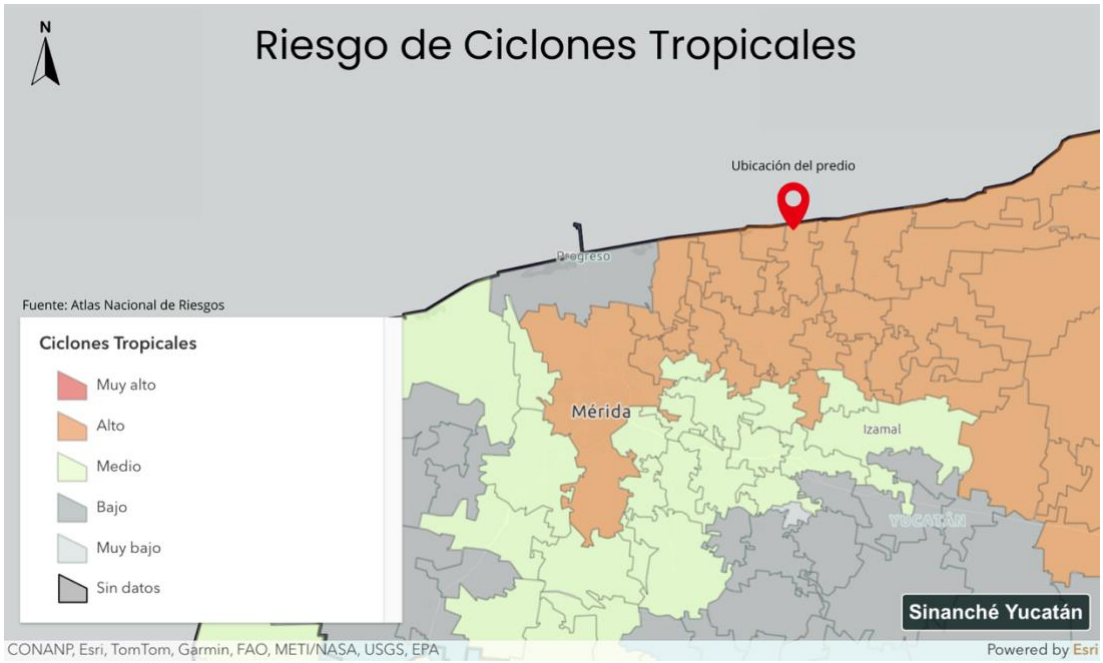


Figura 15. Mapa de riesgo de ciclones

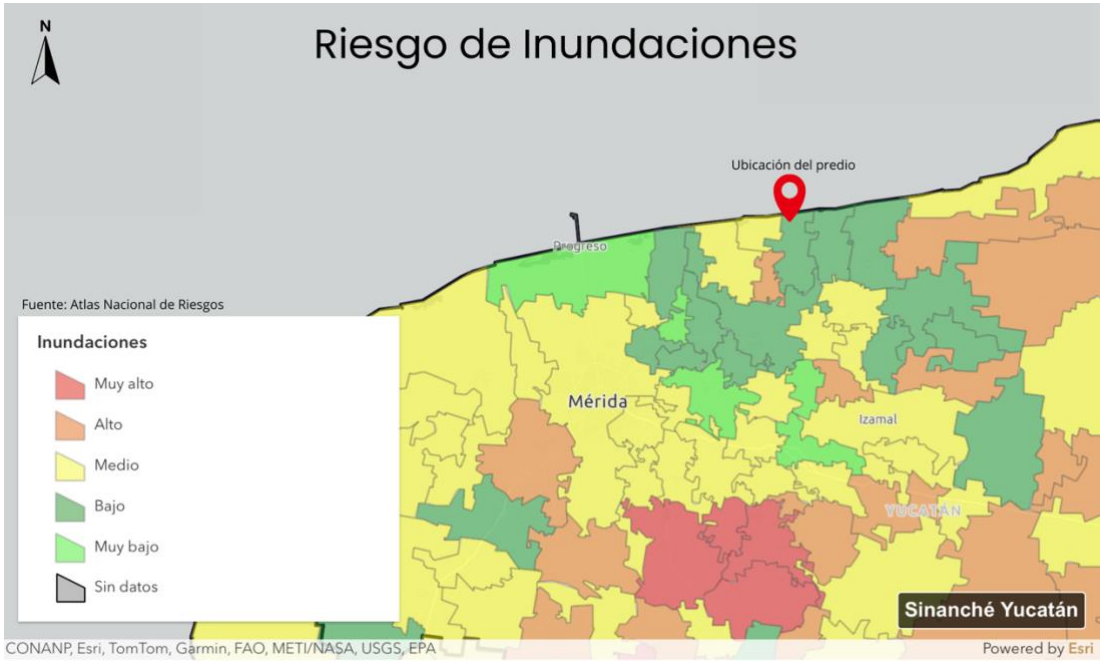


Figura 16. Mapa de riesgo de inundaciones

De acuerdo con los mapas oficiales de riesgo por fenómenos naturales, el predio del proyecto se encuentra en una zona clasificada como de riesgo alto (figura 15) ante ciclones tropicales, lo cual es característico de las regiones costeras del norte de Yucatán. Este nivel de riesgo implica la necesidad de implementar medidas estructurales y de protección civil adecuadas para garantizar la seguridad de las personas y las instalaciones. Por otro lado, en el mapa de riesgo por inundación, el sitio del proyecto se localiza en una zona de riesgo bajo, lo que sugiere una menor susceptibilidad a anegamientos o acumulación de escurrimientos superficiales, aunque no exime del diseño de un sistema de drenaje pluvial eficiente y la aplicación de criterios de infraestructura resiliente.

b) Geología, geomorfología y edafología

La Península de Yucatán se caracteriza por la presencia de dos principales unidades morfológicas: en la región norte predominan planicies compuestas por rocas sedimentarias de origen neogénico, mientras que en el sur se alternan planicies y lomeríos, con elevaciones que pueden alcanzar hasta 400 msnm, formadas por rocas sedimentarias de la época oligocénica. Las principales formas de relieve incluyen planicies y montículos, aunque también se encuentran otras configuraciones como planicies inclinadas, onduladas y escalonadas, las cuales presentan diferentes geometrías según su localización y procesos geológicos (Estrada *et al*, 2019).

El karst en Yucatán es considerado, en general, como un karst maduro, aunque muestra una menor evolución en la región centro-norte, especialmente cerca del anillo de cenotes, y un mayor grado de maduración hacia el cono sur del estado. Dentro de una clasificación

geológica basada en la exposición de la roca, geografía y geología, se ha identificado que el karst del Caribe, incluyendo el de Yucatán, corresponde a cuencas de sedimentación con un corto tiempo de exposición de la roca, lo que lo posiciona como uno de los sistemas kársticos más recientes en términos evolutivos a nivel mundial (Estrada *et al*, 2019).

Es importante mencionar que la superficie yucateca es una planicie estructural, en donde la mayoría del territorio presenta un nivel de suelo apenas por arriba de la superficie del mar. El único rasgo geológico es la llamada "Sierrita de Ticul" ubicada al sur del Estado y alcanza los 2.10 m.s.n.m. aproximadamente. Su punto más alto es conocido como "Cerro Benito Juaréz" (Estrada *et al*, 2019).

Por su parte, los suelos de la entidad son de naturaleza sedimentaria, debido al origen de la península que emergió del mar durante el periodo terciario. Esto ha provocado que se encuentre cubierta casi en su totalidad de sedimentos marinos que afloran hacia las zonas costeras, donde existen depósitos calcáreos expuestos después de le emersión de la península de Yucatán (López-Ramos, 1973; García-Gil y Graniel-Castro, 2010).

De acuerdo con Duch (1988), los suelos del estado de Yucatán, a pesar de algunas marcadas diferencias morfológicas, muestran una serie de características comunes que permiten plantear algunas consideraciones generales aplicables a todos ellos.
El siguiente mapa (figura 17) presenta la distribución de los tipos de suelo y su textura en el estado de Yucatán, permitiendo identificar las características edáficas de la región y su influencia en el desarrollo de proyectos.

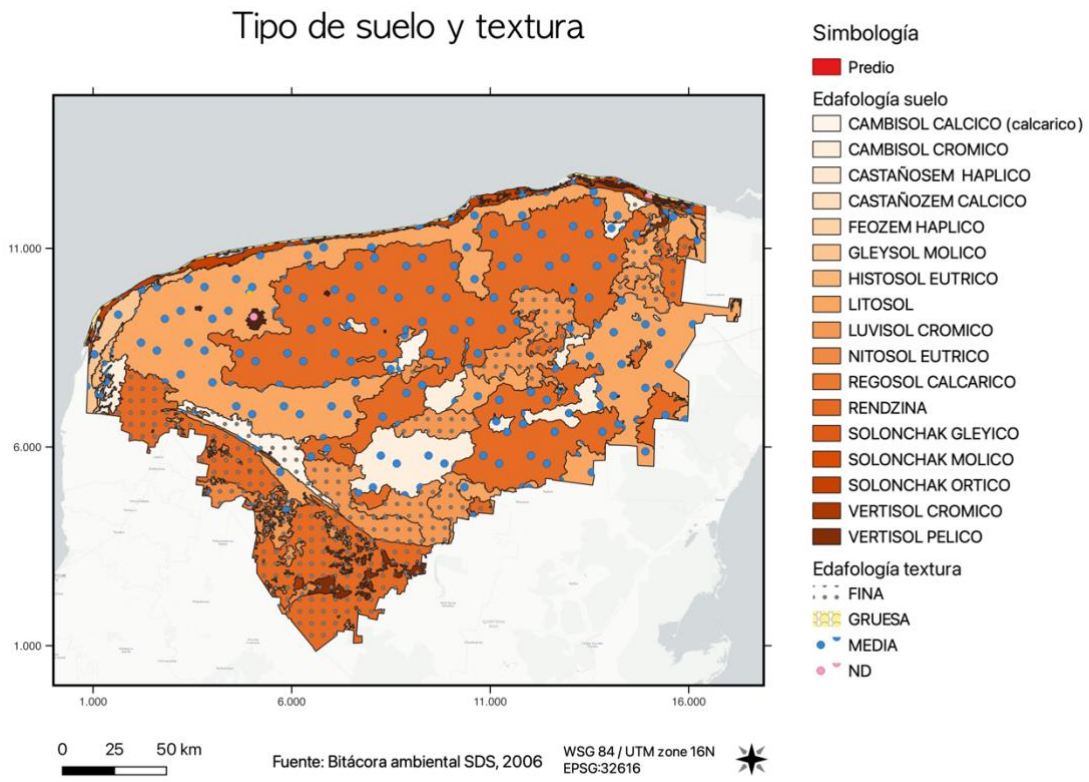


Figura 17. Mapa de tipo de suelo y textura

De acuerdo con el mapa correspondiente (figura 17), el predio donde se desarrollará el proyecto se ubica en una zona caracterizada por la presencia de suelo tipo Solonchak, el cual se forma en regiones con pobre drenaje natural y alta concentración de sales solubles, lo que puede generar condiciones salinas en la superficie. Este tipo de suelo es común en áreas costeras como la zona del proyecto, y aunque presenta limitaciones para ciertos usos agrícolas o de jardinería, puede ser viable para desarrollos urbanos e infraestructura, siempre que se implementen medidas específicas de manejo de salinidad y estabilización del terreno.

En cuanto a la textura, el suelo del predio es de textura media, lo que implica una proporción balanceada de partículas de arena, limo y arcilla. Esta condición favorece un drenaje moderado y una capacidad estructural adecuada, facilitando los trabajos de compactación y cimentación necesarios para la construcción del complejo. No obstante, debido a las características salinas del suelo Solonchak, será indispensable considerar técnicas adecuadas de aislamiento y protección de cimentaciones, así como un sistema eficiente de control de humedad y escurrimientos para evitar procesos de salinización que afecten la durabilidad de las estructuras.

c) Hidrología

De acuerdo con el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), el estado de Yucatán carece de corrientes superficiales como los ríos, o lagos, debido a la permeabilidad de la coraza cárstica compuesta principalmente por carbonato de calcio. Sin embargo, cuando

llueve los terrenos se saturan, llenan el bajo relieve y el agua se infiltra al subsuelo, originando aguas subterráneas en cavernas complejas.

Hacia el sur de la entidad, el drenaje es mínimo y desaparece en resumideros o en cuerpos de agua superficial llamados aguadas. Así, gran parte de la precipitación pluvial se evapotranspira y el resto se infiltra al manto subterráneo a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos. Una vez que se integra al acuífero, el agua sigue diferentes trayectorias de flujo. En la parte norte, la descarga de esta agua se realiza por medio de manantiales y en forma difusa hacia el mar, alimentando las ciénagas y lagunas costeras.

El sistema hidrológico subterráneo de Yucatán se encuentra conformado por 3 mantos freáticos a diferentes profundidades y con características muy particulares. La primera es la zona de agua dulce, que se forma como resultado de la infiltración del agua de lluvia, esta sección del manto acuífero descansa sobre la segunda zona, la de agua salobre, llamada también zona de mezcla o interfase salina, y por último, se encuentra la tercera zona, la de agua salada a profundidad.

El Estado de Yucatán es famoso por la presencia de una gran cantidad de los llamados “cenotes”, que son acuíferos subterráneos expuestos, formados por el hundimiento total o parcial de la bóveda calcárea. También son frecuentes y voluminosos los acuíferos subterráneos no expuestos, que forman un sistema de vasos comunicantes que desembocan al mar, con profundidades de niveles freáticos que varían de dos a tres metros en el cordón litoral, hasta 130 m en el vértice sur del estado.
De acuerdo con el INEGI (2002), afirma que en el estado No hay presencia de corrientes de agua superficiales en la zona, ya que las precipitaciones pluviales son absorbidas por el terreno, llenando las depresiones del relieve y filtrándose en el subsuelo. Este proceso da

lugar a la formación de aguas subterráneas en cavidades de tipo laberíntico y de origen pluvial.

Existen dos regiones hidrológicas: la RH32 Yucatán Norte, con las cuencas Quintana Roo (A) y Yucatán (B) y la RH33 Yucatán Este, con las cuencas Bahía de Chetumal y Otras (A); y Cuencas Cerradas (B). La mayoría con escurrimientos menores a 10 mm anuales.

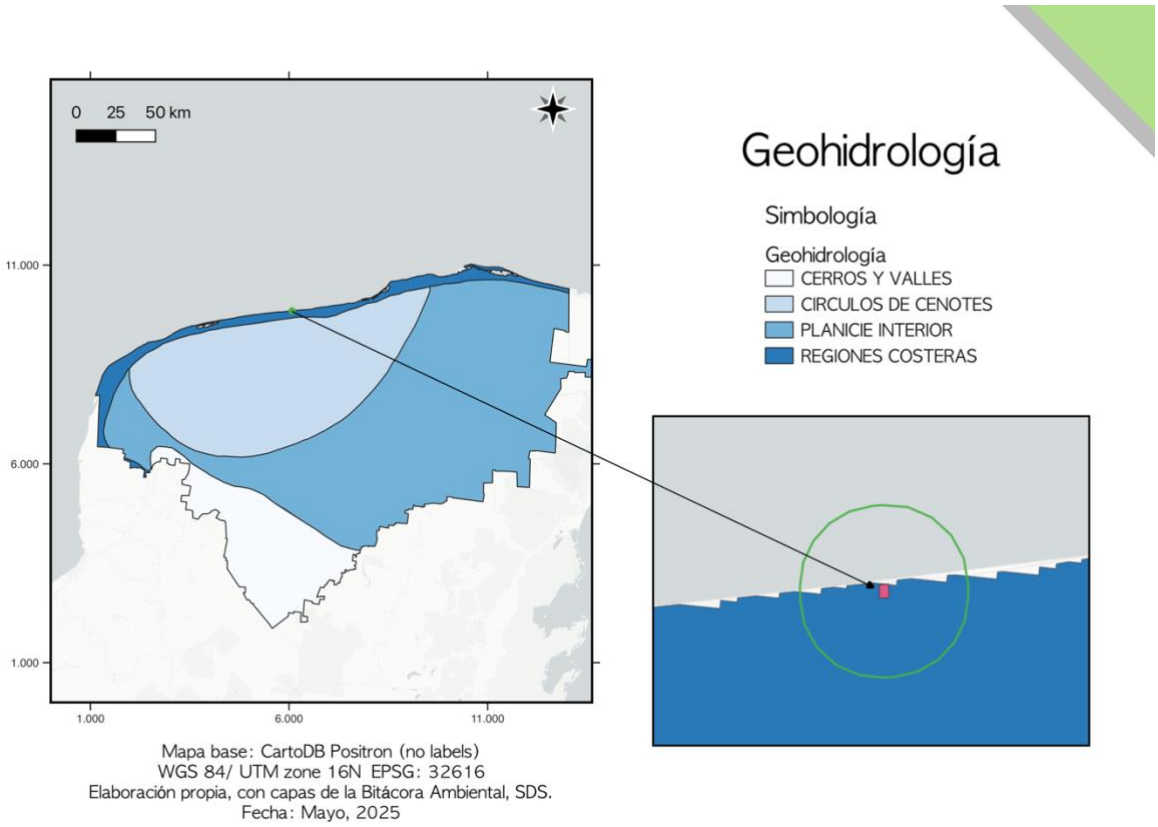


Figura 18. Mapa de geohidrología

En el mapa anterior se representa la geohidrología del estado de Yucatán, destacando las principales regiones hidrológicas de acuerdo con su morfología y dinámica subterránea. El proyecto se encuentra ubicado dentro de la región costera, la cual se caracteriza por su proximidad al mar, baja altitud y alta influencia del nivel freático, lo que implica una mayor susceptibilidad a intrusiones salinas y variaciones en la calidad del agua subterránea.

Estas zonas costeras presentan un sistema kárstico con alta porosidad secundaria, lo que favorece la infiltración y movilidad del agua subterránea. Sin embargo, debido a la cercanía al litoral, también es común la presencia de acuíferos con gradientes salinos que deben ser monitoreados y protegidos ante cualquier actividad de urbanización o desarrollo.

4.3.1.2. Medio biótico

a) Vegetación terrestre

La zona costera del estado de Yucatán alberga una diversidad de ecosistemas terrestres que han evolucionado bajo condiciones ambientales particulares, como la influencia del clima cálido subhúmedo, la salindad del suelo y la proximidad al mar. La vegetación terrestre de esta región se caracteriza por la presencia de especies adaptadas a la aridez, la salinidad y la exposición constante a los vientos marinos.

Entre los principales tipos de vegetación costera se encuentran los manglares, las dunas costeras, el petén y la selva baja espinosa. Los manglares, están representados por especies como el mangle rojo (Rhizophora mangle), el mangle blanco (Laguncularia racemosa) y el mangle negro (Avicenia germinans), los cuales desempeñan un papel fundamental en la protección del litoral contra la erosión y son refugio de una amplia biodiversidad de fauna silvestre. Por su parte, las dunas costeras, están dominadas por vegetación halófila y xerófila, como Suriana marítima, Coccoloba uvifera cuya función principal es estabilizar el suelo arenoso y evitar su erosión.

Otro ecosistema presente en la zona costera son los petenes, pequeñas islas de vegetación densa que se desarrollan en depresiones con mayor humedad, donde se desarrollan especies de mayor tamaño como el Chechén (Metopium brownei), un poco más alejado de la costa, se encuentra la selva baja espinosa, comunidad formada principalmente por árboles y arbustos caducifolios con espinas y muy resistentes a las sequias y los suelos kársticos.
A pesar de ser ecosistemas de gran valor ecológico, los ecosistemas costeros del estado enfrentan múltiples amenazas como la urbanización, el desarrollo turístico no planificado la deforestación y la contaminación. Además, el cambio climático, y el aumento del nivel del mar, representan desafíos significativos para estos ecosistemas, su biodiversidad y los servicios ambientales que proveen.

b) Inventario florístico

Para la descripción de las características de la comunidad florística se establecieron transecto en banda con cuadrantes de 100m de largo por 10 m de ancho (5 m a cada lado). En cada uno de los cuadrantes se identificaron las especies que se encontraban y se contabilizó el número de individuos por especie. Los ejemplares identificados fueron clasificados en árboles, arbustos y hierbas. Para la identificación de especies se utilizaron guías de campo especializadas, como las de Guadarrama-Chávez. 2016, Mackinnon. 2005, Colín & Monroy. 1997, en el caso de los individuos que no pudieron ser identificados en el sitio se realizaron registros fotográficos y muestras biológicas para su posterior identificación.

A cada uno de los ejemplares se le determinó, la altura, el ancho de copa o cobertura y en el caso de los ejemplares arbóreos se calculó el DAP (Diámetro a la altura de pecho). Con los datos obtenidos se calculó la riqueza específica por especie y familia, el porcentaje de

abundancia y el valor de importancia de cada una de las especies encontradas, todo por medio de las siguientes formulas:

- Riqueza: número de especies presentes en el área (S)
- Abundancia: Número de individuos de una especie
- Abundancia relativa: porcentaje de individuos de una especie con respecto al total de individuos de la comunidad

$$\text{Abundancia de la espcie X} = \frac{\text{Número de individuos de la espcie X}}{\text{No. Total de individuos}}$$

- Densidad: abundancia de una especie en un área determinada.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Número de individuos}}{\text{Área}}$$

- Frecuencia: número de muestras en las que se encuentra una especie
- Frecuencia relativa: es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies

$$\text{Frecuencia de la espcie X} = \frac{\text{Número de sitios en las que aparece la espcie X} * 100}{\text{No. Total de individuos}}$$

- Dominancia: cobertura de todos los individuos de una especie medida en unidades de superficie.
- Dominancia relativa: Es la dominancia de una especie referida a la dominancia de todas las especies:

Para el caso del estrato arbóre se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Dominancia de la espcie X} = \frac{\text{Área basal de la espcie X} * 100}{\text{área basal total de las espcies}}$$

Para el caso del estrato arbustivo y herbáceo se utilizó la siguiente fórmula

$$\text{Dominancia de la espcie X} = \frac{\text{Cobertura de la espcie X} * 100}{\text{Cobertura total de las espcies}}$$

- Valor de importancia de la especie (VI): se obtiene sumando sus valores relativos de densidad dominancia y frecuencia. Indica que tan importante es la especie dentro de la comunidad, sin embargo, esta importancia puede ser variable en el tiempo y espacio.

Para finalizar, se elaboró una lista de especies y se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 para determinar el grado de protección de cada una de las especies registradas en el predio.



Figura 19. Puntos de muestreo para el estudio de la comunidad vegetal

Tabla 8. Coordenadas de los cuadrantes

Transecto	Coordenadas			
	Inicio		Final	
	X	Y	X	Y
1	269824.54	2362312.93	269724.67	2362307.43
2	269822.24	2362287.55	269722.61	2362277.45
3	269821.68	2362259.81	269724.41	2362252.35
4	269823.04	2362232.01	269724.74	2362226.34
5	269824.40	2362206.62	269727.39	2362201.80
6	269824.54	2362180.34	269728.06	2362176.39

c) Resultados

En el sitio se identificó un total de 24 especies de plantas distribuidas en 15 familias diferentes. La especie mejor representada fue A. hispida representando el 23% de la riqueza, posteriormente C. diffusa con 11.72% y por último C. nucifera con una proporción del 9% de abundancia con respecto a la riqueza total de especies. Para el caso de las familias, la mejor representada fue Asteraceae y Fabaceae con cuatro especies cada una, el resto de las familias apenas contabilizó una o dos especies. De las especies registradas, cuatro están clasificadas como especien endémicas que se distribuyen únicamente en la península de Yucatán.

Tabla 9. Especies identificadas en el predio

Endemismo	Forma de vida	Familia	Especie
	HIERBA	AGAVACEAE	Agave angustifolia
SPY	HIERBA	ASTERACEAE	Ambrosia hispida
	ARBUSTO	SAPOTACEAE	Bumelia retusa
	ARBUSTO	PRIMULACEAE	Bonellia macrocarpa
	ARBUSTO	ACANTHACEAE	Bravaisia berlandieriana
SPY	ARBUSTO	FABACEAE	Caesalpinia vesicaria
	ARBUSTO	POLYGONACEAE	Coccoloba uvifera
	PALMA	ARECACEAE	Cocos nucifera
	HIERBA	COMMELINACEAE	Commelina diffusa
	ARBUSTO	BORAGINACEAE	Cordia sebestena
	HIERBA	EUPHORBIACEAE	Euphorbia cyathophora
SPY	HIERBA	ASTERACEAE	Flaveria linearis
	ARBUSTO	MALVACEAE	Gossypium hirsutum
	ÁRBOL	FABACEAE	Leucaena leucocephala
	ARBUSTO	VERBENACEAE	Lippia graveolens
	ARBUSTO	MALVACEAE	Malvaviscus arboreus
	HIERBA	ASTERACEAE	Melanthera nivea
	HIERBA	MALVACEAE	Melochia pyramidata
	ÁRBOL	ANACARDIACEAE	Metopium brownei
	TREPADORA	PASSIFLORACEAE	Passiflora foetida
SPY	ARBUSTO	FABACEAE	Pithecellobium keyense
	ÁRBOL	FABACEAE	Piscidia piscipula
	ARBUSTO	ASTERACEAE	Porophyllum punctatum
	ARBUSTO	BORAGINACEAE	Tournefortia gnaphalodes

Las formas de vida más sobresalientes fueron los arbustos, que representaron el 50%, de la densidad total del predio, las herbáceas el 29% y los árboles el 13%.
En lo que respecta al índice del valor de importancia, la especie mejor representada fue c. nucífera con 56.4%, seguida de A. hispida con 35.7% y M. brownei con 19.9%

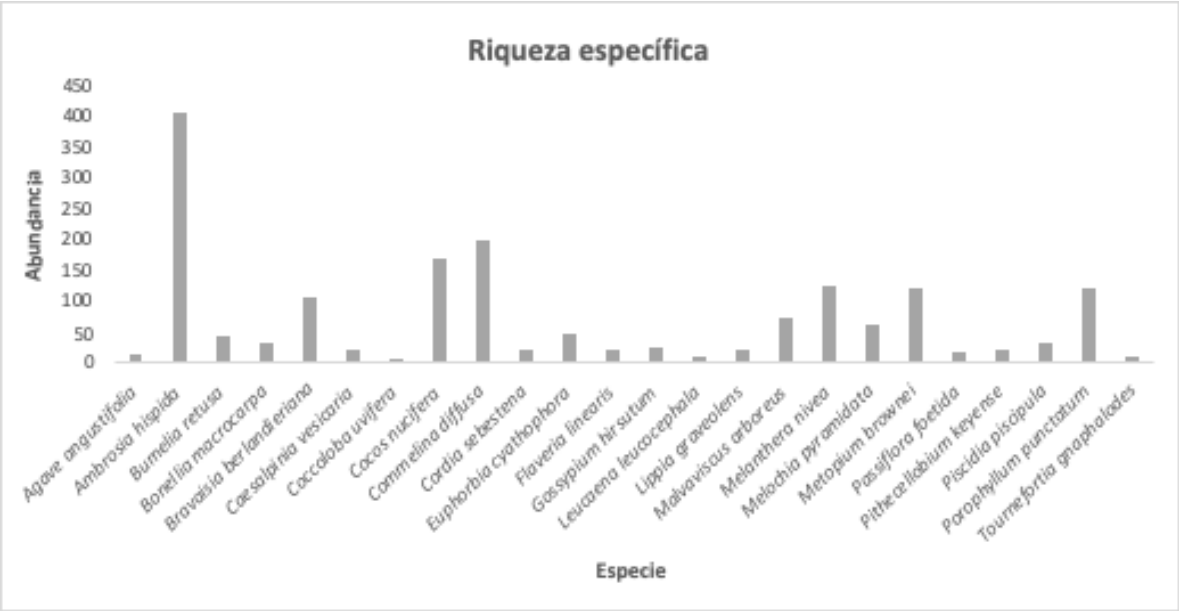


Figura 20. Gráfica de abundancia de especies



Figura 21. Gráfica de valor de importancia relativa de cada una de las especies encontradas en el predio de estudio

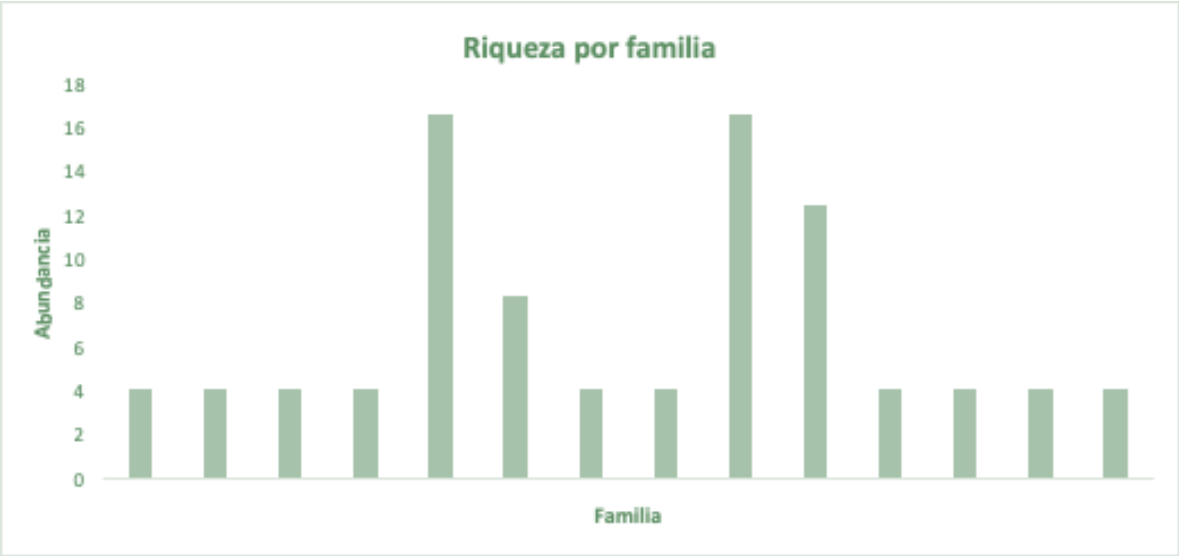


Figura 22. Gráfica de riqueza de las especies encontradas en el predio

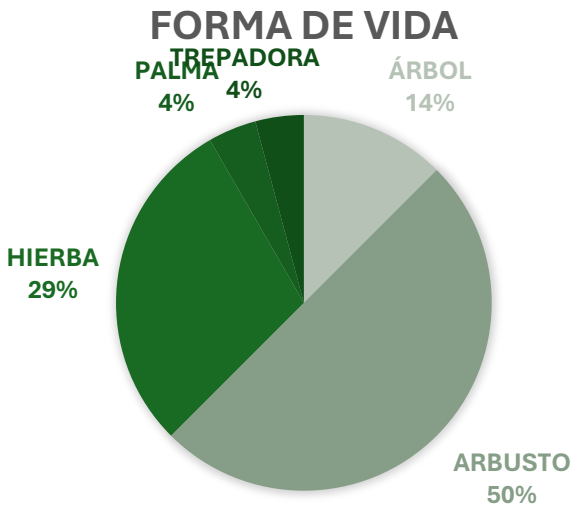


Figura 23. Gráfica de forma de vida de las especies encontradas en el predio



Figura 24. Fotografía de Coccoloba uvífera



Figura 25. Fotografía de Passiflora foetida

Ninguna de las especies encontradas en el predio se encuentra registrada en la NOM-059-SEMARNAT 2010.

Tabla 10. Parámetros estructurales de la comunidad vegetalen el área de estudio

Endemismo	Especie	#Indi.	Presencia	Cobertura	Densidad	Dominancia	Frecuencia	IVI
	Agave angustifolia	15	3	1099.56	0.8792497	0.6382203	4.2253521	5.7428221
SPY	Ambrosia hispida	404	4	11105.556	23.681125	6.4460248	5.6338028	35.760953
	Bumelia retusa	42	3	1963.5	2.4618992	1.1396791	4.2253521	7.8269304
	Bonellia macrocarpa	30	3	706.86	1.7584994	0.4102845	4.2253521	6.394136
	Bravaisia berlandieriana	104	4	7806.876	6.0961313	4.531364	5.6338028	16.261298
SPY	Caesalpinia vesicaria	22	2	5529.216	1.2895662	3.2093363	2.8169014	7.3158039
	Coccoloba uvifera	6	2	6974.352	0.3516999	4.04814	2.8169014	7.2167413
	Cocos nucifera	168	6	65659.44	9.8475967	38.110868	8.4507042	56.409169
	Commelina diffusa	200	4	3927	11.723329	2.2793581	5.6338028	19.63649
	Cordia sebestena	20	2	4712.4	1.1723329	2.7352298	2.8169014	6.7244641
	Euphorbia cyathophora	45	3	471.24	2.6377491	0.273523	4.2253521	7.1366242
SPY	Flaveria linearis	20	2	1382.304	1.1723329	0.8023341	2.8169014	4.7915684
	Gossypium hirsutum	24	3	3644.256	1.4067995	2.1152443	4.2253521	7.747396
	Leucaena leucocephala	10	1	5183.64	0.5861665	3.0087527	1.4084507	5.0033699
	Lippia graveolens	21	3	2858.856	1.2309496	1.6593727	4.2253521	7.1156744
	Malvaviscus arboreus	72	4	5120.808	4.2203986	2.972283	5.6338028	12.826484
	Melanthera nivea	124	4	3408.636	7.2684642	1.9784829	5.6338028	14.88075
	Melochia pyramidata	62	2	973.896	3.6342321	0.5652808	2.8169014	7.0164143
	Metopium brownei	120	4	11938.08	7.0339977	6.9292487	5.6338028	19.597049
	Passiflora foetida	18	3	3110.184	1.0550996	1.8052516	4.2253521	7.0857034
SPY	Pithecellobium keyense	20	2	10995.6	1.1723329	6.3822028	2.8169014	10.371437
	Piscidia piscipula	30	3	2356.2	1.7584994	1.3676149	4.2253521	7.3514664
	Porophyllum punctatum	120	3	6126.12	7.0339977	3.5557987	4.2253521	14.815148
	Tournefortia gnaphalodes	9	1	5230.764	0.5275498	3.036105	1.4084507	4.9721056
Total		1706	71	172285.34	100	100	100	300

d) Fauna

Para caracterizar la fauna asociada a la comunidad vegetal presente en el área de estudio se aplicaron técnicas de observación directa e indirecta por medio de recorridos tanto al interior del predio como en sus alrededores. El recorrido se realizó durante las primeras horas de luz con una duración aproximada de tres horas, es decir entre las 6:00 y 9:00 am.

e) Técnicas de observación directa

La técnica de observación directa consistió en hacer recorridos a pie tratando de abarcar la mayor cantidad de terreno, a lo largo del trayecto, se realizaron paradas con una duración de 20 a 25 minutos en promedio, esto con la intención de observar la mayor cantidad de especies posible, principalmente porque muchas especies al sentirse amenazados huyen a zonas de resguardo más seguros, pero existe la posibilidad de que pasado un tiempo regresen al mismo lugar. Durante el recorrido, se registró a todas las especies que fueron observadas en un radio máximo de 50 m desde el punto de ubicación del observador, para facilitar la identificación de las aves se utilizó unos binoculares SabPack 20x50, para el caso de los reptiles y anfibios, se realizaron búsquedas exhaustivas entre las ramas de los árboles, troncos caídos, hojarasca y debajo de las rocas. El recorrido y las distintas paradas fueron registrados con un GPS de la marca Gamín modelo ETREX-SE.

f) Técnicas de observación indirecta

Las observaciones indirectas se realizaron a lo largo de todo el transecto trazado para las observaciones directas, con la variante de que al no poder observar a los organismos se tomaron en cuenta las señales que estos dejan de su presencia y actividades. Las observaciones indirectas y algunas técnicas de registro que se emplean son las siguientes:

- Registro de nidos: permite estimar la abundancia de individuos a partir del número de nidos observados considerando un individuo o una pareja por nido,
- Madrigueras: para estimar la abundancia de los organismos se puede contar el número de madrigueras ocupadas. Las madrigueras ocupadas son fácilmente identificables por la presencia de pelos, plumas, tierra removida, excretas, restos de huevos y alimentos, así como de huellas que permite la identificación de la especie que la utiliza,
- Cantos, llamadas y señales de comunicación: permite el registro de especies raras y/o difíciles de observar, y facilita la ubicación del organismo dentro del área de estudio, provee información indirecta de la presencia y número de individuos.
- Registro de excretas: es una técnica práctica para identificar especies difíciles de observar, o en sitios donde la visibilidad puede variar entre hábitat.

- Restos y otras señales de alimentación: muchas especies dejan marcas en los residuos de sus alimentos como marcas de dientes en los frutos, hojas u otras partes vegetales las cuales se pueden considerar señales de la presencia y distribución de las especies.
- Registro de huellas: es un método utilizado principalmente para especies sigilosas, sin embargo, solamente permite obtener medidas relativas. Aunque la identificación de las especies se puede obtener es difícil definir si las huellas pertenecen a un solo individuo o a varios dificultando así estimar la abundancia en la población.
- Estructuras y características del hábitat: muchas especies crean estructuras para la protección y alimentación de sus crías que son fácilmente detectables, como por ejemplo nidos de hojas y pastos de ardillas montículos de tierra creadas por tuzas
- Señales olfativas: este tipo de señales es común que sean utilizados por mamíferos para diversas funciones sociales y antidepredatorias a través de secreciones de glándulas especializadas, orina y excretas que transmiten información olfatoria.



Figura 26. Recorridos para la identificación de la fauna

g) Resultados

En el área de estudio se identificaron 28 especies de fauna silvestre, distribuidas en tres grupos diferentes, aves, reptiles y mamíferos. El grupo mejor representado fue el de las aves con 19 especies, de las especies registradas C. sulcirostris fue la mejor representa con cinco indivius. Para el grupo de los reptiles y anfibios se identificaron cinco especies ninguna fue más abundante que otra, y en el grupo de los mamíferos se registró la presencia de cuatro especies todas con el mismo número de apariciones (1).

De las especies registradas, ninguna se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT, sin embargo, se debe considerar la importancia que tiene cada una de stas especies en el el ecosistema costero.

Tabla 11. Tabla de especies de fauna identificadas en el predio

Grupo	Especie	Nombre común	Ind.	NOM 059
AVES	Columbina talpacoti	Tortolita	2	Sc
	Zenaida asiática	Paloma	2	Sc
	Mimus gilvus	Cenzontle	3	Sc
	Stelgidopteryx ridgwayi	Golondrina	3	Sc
	Amazilia rutila	Colibrí canela	1	Sc
	Eumomota superciliosa	Momoto ceja azul	1	Sc
	Myiarchus tyrannulus	Papamoscas tirano	2	Sc
	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	2	Sc
	Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	1	Sc
	Phoenicopterus ruber	Flamenco americano	1	Sc
	Fregata magnificens	Fragata magnífica	3	Sc
	Phalacrocorax auritus	Cormorán	2	Sc
	Pelecanus occidentalis	Pelícano pardo	4	Sc
	Coragyps atratus	Zopilote común	4	Sc
	Leucophaeus atricilla	Gaviota reidora	3	Sc
	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	5	Sc
	Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	1	Sc
	Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	3	Sc
	Icterus gularis	Bolsero	1	Sc
REPTILES	Hemidactylus frenatus	Escorpion cuija	1	Sc
	Sceloporus chrysosticus	Merech	1	Sc
	Anolis sagrei	Toloquito	1	Sc
	Aspidocelis maslini		1	Sc
	Agkistrodon russeolus	Cantil yucateco	1	Sc
MAMIFEROS	Didelphis marsupialis	Tlacuache	1	Sc
	Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	1	Sc
	Procyon lotor	Mapache	1	Sc
	Mus musculus	Ratón	1	Sc

4.3.1.3. Paisaje

El área de estudio se encuentra ubicado en la región costera del estado de Yucatán, específicamente en la localidad de San Crisanto, en donde el paisaje dominante corresponde

a una zona de cultivo de coco y algunos predios de segunda residencia o vacacional. Al interior del predio se puede apreciar ademas de los cocales, vegetación secundaria, principalmente a herbáceas y arbustos de ciclo anual con una altura promedio de 1.5m. Adyacente a los cultivos, se pueden apreciar otros ecosistemas como la zona de manglares, en donde la vegetación alcanza hasta los cinco metros de altura, y caracteristicas de un ecosistema con un alto grado de conservación. En la zona el paisaje se observa fragmentado, como se ha mencionado anteriormente principalmente por la presencia de los cocales y en menor medida por el establecimiento de los

El predio en el que se pretende desarrollar el presente proyecto se encuentra ubicado en la zona costera del estado de Yucatán, dicho predio ha sido utilizado anteriormente con tiempo aproximado de tres a cinco años de abandono. La vegetación presente está compuesta principalmente por especies herbáceas anuales como Sporobolus virginicus la cual ocupa prácticamente toda la superficie del predio y especies perenes en diferentes etapas de crecimiento como Pithecellobium keyense y Caesalpinia vesicaria. En las colindancias este y oeste se pueden apreciar desarrollos habitacionales por lo que el desarrollo del proyecto se integrara al paisaje presente en la zona.
Con lo que respecta a la fauna, ene l predio se pueden observar principalmente aves que utilizan el predio como área de descanso y alimentación, así mismo se pudo registrar de manera indirecta la presencia de especies de hábitos nocturnos en la zona, los cuales utilizan el predio como zona de transición ya que no se encontraron madrigueras en las que se pudieran resguardar.
El paisaje predominante en la zona actualmente es de matorrales de duna costera, sin embargo, se puede observar una transformación paulatina en una zona semi urbana por lo que, como se dijo anteriormente, el desarrollo del proyecto se ajusta a las políticas ambientales aplicables en la región y el uso de suelo actual en la zona.

4.3.1.4. Medio socioeconómico

a) Demografía

Según el Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el INEGI, la población del municipio de Telchac Puerto es de 1,915 habitantes y de Sinanché es de 3,206 habitantes. Sin embargo, a pesar de que el proyecto se encuentra dentro del municipio de Sinanché, las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB's) que se encuentran dentro del área de influencia son pertenecientes al municipio de Telchac Puerto, por lo que se analizarán a las siguientes:

Clave de AGEB	Localidad	Municipio
0102	Telchac Puerto	Telchac Puerto
0140	Telchac Puerto	Telchac Puerto

Fuente: INEGI, 2020

En el siguiente mapa se muestran las AGEB's más cercanas al área de estudio:

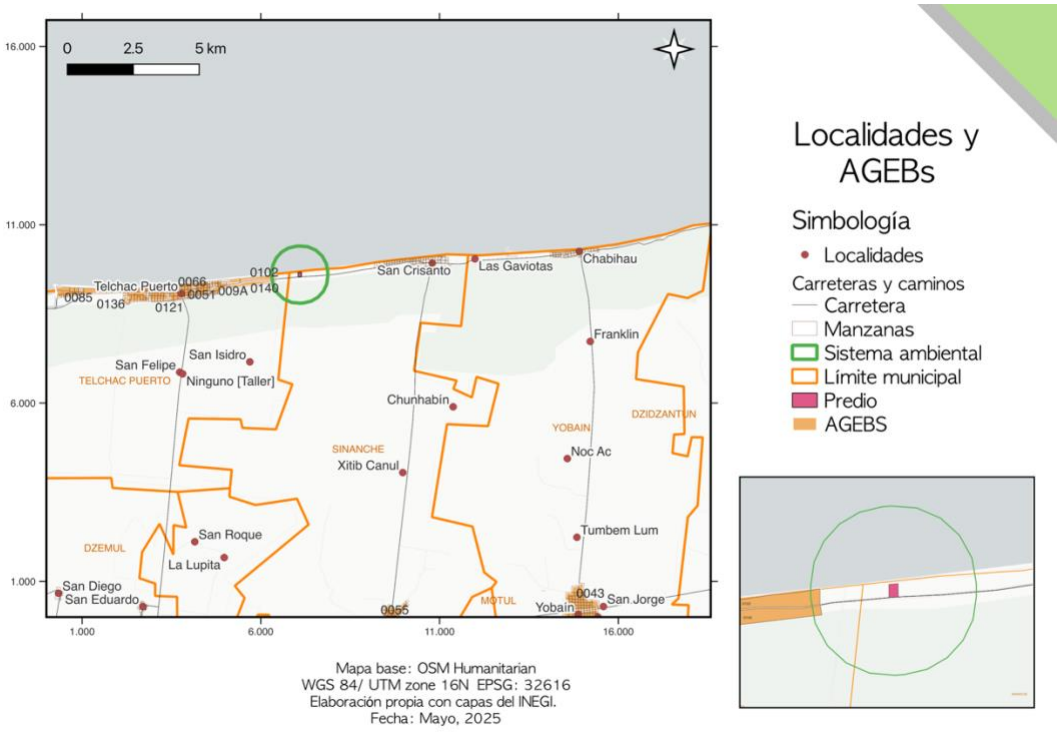


Figura 27. Mapa AGEB's

Tabla 12. Población masculina y femenina por AGEB

Clave de AGEB	Población		
	Mujeres	Hombres	Total
0102	16	13	29
0140	0	0	0
Población total aproximada	16	13	29

*No existen datos

Fuente: INEGI, 2020

Dado que las AGEBs no resultan representativas de la población en el contexto del proyecto, a partir de este punto se opta por analizar la localidad de Telchac Puerto en su conjunto, con el fin de obtener una visión más precisa y contextualizada del posible impacto del proyecto en la comunidad.

Dicho eso, con respecto a la población indígena, Según el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, existen 114 personas mayores de 3 años (representando el 7% del total de la población en la zona de estudio) que hablan lengua indígena.

En la siguiente taba se muestra información de la población masculina y femenina en la localidad de Telchac Puerto.

Tabla 13. Población masculina y femenina de la localidad de Telchac Puerto

Localidad	Población		
	Mujeres	Hombres	Total
Telchac P.	841	838	1913
Porcentaje	43.96%	43.80%	100%

*El porcentaje faltante es por falta de información por parte de la fuente. Fuente: INEGI, 2020

Con base a la información proporcionada en la tabla 14, la población total de la localidad de Telchac Puerto es de 1,913 habitantes, distribuida casi de manera equitativa entre mujeres y hombres. El 43.96% corresponde a población femenina (841 personas), mientras que el 43.80% corresponde a población masculina (838 personas). El porcentaje restante no se encuentra especificado debido a la falta de información por parte de la fuente oficial.

Esta distribución refleja un equilibrio demográfico entre géneros, lo cual es relevante para la planeación e implementación de acciones del proyecto, particularmente en lo que respecta a la participación social, el acceso equitativo a oportunidades laborales, y la implementación de medidas con enfoque de género durante el desarrollo del proyecto.

Por otro lado, la localidad de Telchac Puerto presenta una estructura demográfica diversa (tabla 9), con presencia significativa en prácticamente todos los rangos de edad.

Tabla 14. Distribución de la población del área de estudio por rangos de edad

Localidad	Población (años de edad)								
	Total	0-2	3-5	6-11	12-14	15-17	18-24	25-59	60 y más
Telchac P.	1913	41	48	106	142	25	174	*	213

*Algunos datos no se encuentran disponibles debido a la falta de información por parte de la fuente. Fuente: INEGI, 2020.

De un total de 1,913 habitantes, destacan los siguientes grupos:

- Niñez temprana (0 a 5 años): 89 personas (4.65%), lo cual representa una baja proporción y sugiere una posible tendencia a la disminución en la natalidad.
- Infancia y adolescencia (6 a 17 años): 273 personas (14.27%), divididas entre los grupos de 6–11 (106), 12–14 (142) y 15–17 (25).
- Juventud (18 a 24 años): 174 personas, lo que representa el 9.09% de la población total.
- Adultos mayores (60 años y más): 213 personas, equivalente al 11.13%, lo que indica una presencia significativa de población en etapa de retiro, un aspecto importante para considerar en temas de salud, movilidad y atención social.

Los datos correspondientes al grupo de edad 25 a 59 años, que comúnmente representa el sector económicamente activo, no se encuentran disponibles, lo cual limita el análisis

completo de la pirámide poblacional. No obstante, con base en la tendencia general, es razonable asumir que este grupo conforma una parte considerable de la población.

Tabla 15. Grado de marginación

Localidad	Grado de marginación
Telchac Puerto	Bajo
Sinanché	Bajo

Fuente: INEGI, 2020

La tabla 16, muestra que de acuerdo con datos del INEGI (2020), tanto la localidad de Telchac Puerto como el municipio de Sinanché presentan un grado de marginación bajo. Esto indica que la población cuenta, en general, con acceso a servicios básicos como educación, salud, vivienda, y medios de comunicación, así como condiciones favorables para el desarrollo social y económico.

La baja marginación en ambas demarcaciones es un elemento positivo para la ejecución del proyecto, ya que facilita la integración de la comunidad a los beneficios derivados del mismo, como el acceso a empleos, servicios y mejora en infraestructura. Además, este contexto puede contribuir a una mayor capacidad de organización y participación ciudadana en las distintas etapas del desarrollo.

> Educación

Tabla 16. Población que no asiste a la escuela

Localidad	Población que no asiste a la escuela (años de edad)		
	3-5	6-11	12-14
Telchac P.	6	0	*

*Algunos datos no se encuentran disponibles debido a la falta de información por parte de la fuente. Fuente: INEGI, 2020.

Tabla 17. Población que asiste a la escuela

Localidad	Población que asiste a la escuela (años de edad)	
	15-17	18-24
Telchac P.	17	18

Fuente: INEGI, 2020.

De acuerdo con los datos de la tabla 17 y 18, en la localidad de Telchac Puerto se observa una alta tasa de asistencia escolar, especialmente en los rangos de edad correspondientes a la educación obligatoria. En el grupo **de 6 a 11 años**, no se reportan casos de niños que **no asistan a la escuela**, lo cual es un indicador positivo del acceso a la educación básica. En el grupo de 3 a 5 años, solo se reportan 6 niños fuera del sistema escolar, lo cual puede explicarse por la naturaleza no obligatoria de la educación inicial en ese rango de edad.

En cuanto a la educación media y superior, los datos muestran que 17 jóvenes de entre 15 y 17 años y 18 personas de entre 18 y 24 años **sí asisten a la escuela**, lo que refleja una continuidad educativa más allá de la primaria, aunque posiblemente con cierto grado de deserción que no puede cuantificarse totalmente por la falta de información en algunos rangos de edad, como el grupo de 12 a 14 años.

En general, los datos disponibles permiten concluir que la mayoría de la población en edad escolar asiste a clases, lo que refleja una buena cobertura educativa en la localidad, aunque será importante considerar estrategias para mantener esa tendencia y atender posibles brechas, especialmente en niveles educativos superiores.

> Población económicamente activa

A continuación, se presenta la información correspondiente a la Población Económicamente Activa (PEA) del área de estudio. Este indicador permite conocer cuántas personas participan en el mercado laboral, ya sea trabajando o buscando empleo. Su análisis es clave para entender la dinámica socioeconómica de la región.

Tabla 18. Distribución de la población de la localidad según características económicas

Localidad	Población			
	Total	PEA	Ocupada	Desocupada
Telchac P.	1913	802	798	0
Porcentaje	100%	41.92%	41.71%	0%

*Algunos datos no se encuentran disponibles debido a la falta de información por parte de la fuente. Fuente: INEGI, 2020.

La tabla 19 muestra que la localidad de Telchac Puerto cuenta con una Población Económicamente Activa (PEA) de 802 personas, lo que representa el 41.92% del total de habitantes. De este grupo, 798 personas se encuentran ocupadas, equivalente al 41.71% de la población total, y únicamente 4 personas no están clasificadas como ocupadas o desocupadas, lo cual puede deberse a falta de información o a actividades no remuneradas.

Es importante resaltar que, según los datos disponibles, no se reporta población desocupada, lo cual podría interpretarse como un indicador de pleno empleo. Sin embargo, también es posible que esto refleje limitaciones en la captación estadística, especialmente en comunidades pequeñas, donde gran parte de las actividades económicas pueden no estar formalmente registradas.

Tabla 19. Distribución de Unidades Económicas por Sector de la Producción en la localidad, 2023

Sector	Unidades Económicas	Porcentaje
Primario	75	68.22%
Secundario	7	29.07%

Terciario	176	2.71%
Total	259	100%

Fuente: DENUE INEGI, 2023

La tabla 14 refleja que Según datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, INEGI 2023), en la localidad se registran 259 unidades económicas, distribuidas principalmente en el sector primario, con 176 establecimientos, lo que representa un 68.22% del total. Este dato reafirma el carácter pesquero y extractivo de Telchac Puerto, en donde predominan actividades como la pesca y la captura de recursos marinos.

En segundo lugar, el sector secundario concentra 75 unidades económicas (29.07%), vinculadas principalmente a talleres, carpinterías, y actividades de transformación artesanal y manufacturera a pequeña escala.

Por su parte, el sector terciario, que incluye comercio, servicios, educación y turismo, registra únicamente 7 unidades económicas, lo que representa un bajo porcentaje (2.71%), pese a la vocación turística creciente de la localidad. Esta baja proporción podría interpretarse como una oportunidad para diversificar la economía local a través de inversiones en servicios turísticos sostenibles, comercio formal y actividades complementarias al desarrollo urbano.

Este panorama económico es clave para valorar el impacto y las oportunidades que podría generar el proyecto, especialmente en términos de dinamización de la economía local y generación de empleos en sectores distintos al primario.

> Vivienda

Según el XII Censo General de Población y Vivienda 2020, dentro del área de estudio, se tiene un registro de 2104 viviendas, de las cuales 566 están habitadas permanentemente y 566 de uso temporal. A continuación, se muestra la distribución de las viviendas según sus características de construcción.

Tabla 20. Distribución de las viviendas por AGEB, según características de construcción

	Viviendas												
Localidad	Totales	Habitadas	Particulares	Particulares de uso temporal	Piso tierra	Piso cemento, madera, mosaico		Con energía eléctrica		Con agua entubada		Con excusado o sanitario	
						N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Telchac P.	2104	566	1106	566	0	476	84.09	474	83.74	483	85.33	474	83.74

Fuente: INEGI, 2020

La tabla 21 presenta que en la localidad de Telchac Puerto se registran 2,104 viviendas, de las cuales 566 están habitadas y 1,106 se clasifican como viviendas particulares, mientras que otras 566 se consideran de uso temporal, posiblemente relacionadas con actividades turísticas o recreativas, dada la vocación costera del lugar.

En cuanto a las condiciones de infraestructura básica, se observa que la mayoría de las viviendas habitadas cuenta con servicios esenciales:

- 84.09% de las viviendas tienen piso firme (cemento, madera o mosaico), mientras que ninguna presenta piso de tierra, lo que refleja condiciones adecuadas de habitabilidad.
- 83.74% cuenta con energía eléctrica, lo que indica una buena cobertura del servicio en la localidad.
- 85.33% tiene agua entubada, lo que permite un acceso relativamente generalizado a agua potable.
- 83.74% cuenta con excusado o sanitario, indicador clave para evaluar las condiciones de saneamiento e higiene.

Estas cifras reflejan una infraestructura básica adecuada en la mayoría de las viviendas habitadas, aunque también sugieren áreas de oportunidad para ampliar la cobertura de servicios, especialmente en viviendas de uso temporal que podrían estar destinadas a visitantes o no contar con servicios permanentes. Esta información es útil para prever las demandas adicionales que podrían generarse con el desarrollo del proyecto.

4.3.1.5. Diagnóstico ambiental

El área de estudio donde se desarrollará el proyecto se localiza en la zona costera del estado de Yucatán, específicamente en la localidad de San Crisanto, municipio de Sinanché. Esta región se caracteriza por condiciones ambientales particulares derivadas de su clima árido cálido, alta exposición a la radiación solar y una precipitación anual estimada entre 600 y 700 mm. El régimen climático está influenciado por la ubicación peninsular y la cercanía al mar, lo cual también determina la presencia constante de vientos de dirección este-noreste, así como eventos extremos asociados a ciclones tropicales y frentes fríos.

El sitio se encuentra dentro de una región geohidrológica costera con alta influencia del nivel freático, sin presencia de corrientes superficiales. El sistema kárstico permite una alta infiltración y movilidad del agua subterránea, aunque también implica riesgos de salinización e intrusión marina, especialmente en áreas de urbanización creciente. El suelo predominante es de tipo Solonchak, con textura media, lo que implica una buena capacidad estructural para proyectos constructivos, aunque con necesidad de manejo especial por su salinidad y capacidad de retención de humedad.

En términos ecológicos, el predio presenta un estado intermedio de conservación, dominado por vegetación secundaria compuesta principalmente por herbáceas y arbustos como Ambrosia hispida, Caesalpinia vesicaria y Cocos nucifera. Se identificaron 24 especies vegetales distribuidas en 15 familias, con una cobertura vegetal fragmentada por antiguos cultivos de cocoteros y desarrollos de segunda residencia en las inmediaciones. Ninguna de las especies está catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, aunque cuatro especies son endémicas de la península de Yucatán.

En cuanto a la fauna, se registraron 28 especies silvestres, principalmente aves, junto con algunos reptiles y mamíferos. Si bien ninguna está enlistada en la normativa ambiental nacional, su presencia sugiere un ecosistema funcional que ofrece refugio y recursos para distintas especies, lo cual debe considerarse en el diseño y operación del proyecto.

Desde una perspectiva paisajística, la zona muestra una transformación progresiva hacia un entorno semiurbano, con presencia de vegetación costera, zonas de manglar cercanas y áreas con cocales abandonados. El proyecto se inserta en un paisaje en transición que ya presenta fragmentación, pero que conserva elementos naturales clave que deben ser preservados mediante una planificación ambientalmente sensible.

En el ámbito socioeconómico, Telchac Puerto —principal localidad de referencia por su cercanía e influencia— presenta condiciones de baja marginación, con acceso adecuado a servicios básicos en la mayoría de las viviendas, y una tasa alta de escolarización. La actividad económica se concentra mayoritariamente en el sector primario, particularmente la pesca, aunque el sector terciario aún representa una proporción baja, lo que sugiere un potencial de diversificación económica con proyectos sostenibles.

En resumen, el área del proyecto presenta características físicas y ecológicas que, si bien permiten el desarrollo urbano, requieren una atención especial en aspectos como el manejo de suelos salinos, la protección de vegetación costera y el mantenimiento del equilibrio hídrico del ecosistema. Las condiciones sociales y económicas del entorno son favorables para la integración del proyecto, siempre y cuando se apliquen rigurosamente las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental propuestas.

CAP. 5
Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

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

El presente capítulo tiene como propósito realizar la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales derivados de la interacción del PROYECTO PUNTA NARE con el entorno, mediante un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo.

Al tratarse de un desarrollo turístico-residencial en zona costera, es previsible que el proyecto genere tanto efectos adversos como beneficiosos sobre el medio ambiente. Por esta razón, se vuelve indispensable realizar un análisis detallado de los impactos y riesgos potenciales, con el fin de establecer medidas que permitan su prevención, mitigación o compensación. Asimismo, se buscará detectar áreas de oportunidad que puedan ser aprovechadas para maximizar los beneficios sociales, económicos y ecológicos derivados de la ejecución del proyecto.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 3°, fracción XX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), se entiende por impacto ambiental cualquier alteración al entorno generada por actividades humanas o fenómenos naturales. Por tanto, toda acción proyectada (como es el caso de este desarrollo) requiere someterse a un proceso de evaluación para determinar si las modificaciones al ambiente serán positivas o negativas, así como su magnitud, duración, reversibilidad y posibilidad de recuperación.

La metodología que se aplicará en este estudio se basa en un proceso sistemático que comprende la identificación, caracterización, clasificación y evaluación de los impactos ambientales, considerando todas las etapas del ciclo de vida del proyecto. Para ello, se empleará la metodología propuesta por Conesa (1995), la cual permite analizar la interacción entre las actividades del proyecto y los elementos del medio ambiente, mediante el uso de indicadores ambientales. Este enfoque facilita una comprensión integral del comportamiento del sistema y del resultado ambiental generado por el proyecto.

Para realizar el análisis correspondiente del PROYECTO PUNTA NARE, es fundamental establecer primero los conceptos clave que guiarán la evaluación. Un ecosistema está conformado por diversos elementos, denominados componentes ambientales, que abarcan aspectos físicos, químicos, biológicos, culturales, entre otros. Cuando ocurre una interacción (ya sea por causas naturales o por actividades humanas) con estos componentes, estos se desagregan en factores ambientales como el suelo, el agua, la atmósfera, la flora, la fauna, el uso del suelo, el empleo, etc. Los efectos que dicha interacción produce pueden traducirse en consecuencias tanto benéficas como perjudiciales para el ser humano y su entorno. Estas modificaciones reciben entonces la denominación de impactos ambientales. En otras palabras, se considera impacto al efecto o transformación que genera una alteración (ya sea positiva o negativa) sobre la calidad de vida humana o en los ecosistemas naturales (Dellavedova, 2010).

Cabe destacar que, a lo largo de todas las fases del proyecto, la implementación efectiva de las acciones destinadas a prevenir y mitigar los posibles impactos ambientales recaerá completamente bajo la responsabilidad del promovente.

5.1. Identificación de impactos

La identificación de los impactos se analiza a partir de la información recolectada, donde se estudiarán los componentes físicos, químicos, bióticos, ambientales y socioeconómicos que pudieran ser afectados durante las actividades propias del proyecto. Esto permitirá identificar los factores del medio ambiente que se vean afectados de manera directa o indirecta, a un corto o mediano plazo, en el cual se menciona las condiciones ambientales, el uso actual del suelo, las actividades que se realizan y las condiciones naturales en las que se encuentra el sitio antes de comenzar a desarrollar las etapas.

Esta información será la base para elegir los aspectos a evaluar, a partir de la identificación de las acciones que pueden causar un impacto, se valoriza de manera cualitativa. La matriz de impactos es de tipo causa- efecto se realiza por medio de un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impacto.

Estas matrices permiten identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto y posteriormente obtener una valoración de estos. De las acciones susceptibles de producir impactos, a continuación, se identifican las actividades que correspondan a cada una de las fases del proyecto:

Tabla 21. Actividades del proyecto de acuerdo con las fases de ejecución

Descripción de las obras a realizar	
Etapas del proyecto	Actividades
Preparación del sitio	Limpieza del terreno; Desmonte y despalme
	Topografía y trazos preliminares
	Excavación, nivelación y compactación del terreno
Construcción	Cimentación y desplantes
	Instalación de la infraestructura del complejo.
	Edificación (estructuras y albañilería) y recubrimientos
	Delimitación y restauración de áreas verdes y conservación.
Operación y Mantenimiento	Administración y comercialización.
	Generación de residuos sólidos.
	Mantenimiento y conservación del complejo

Para la identificación de los impactos ambientales del proyecto, se seleccionaron aquellos considerados más relevantes, en función de su importancia en relación con los objetivos del proyecto, su capacidad de ser medidos, su localización espacial y el momento en que se manifiestan a lo largo del ciclo de vida del desarrollo.

La selección de los impactos se realizó tomando en cuenta las características particulares del PROYECTO PUNTA NARE y los criterios establecidos en la normatividad ambiental vigente, haciendo especial énfasis en los lineamientos analizados previamente en el Capítulo 3 de este estudio.

Existen diversas metodologías disponibles para la identificación de impactos, como la aplicación de cuestionarios específicos para diferentes tipos de proyectos, la consulta a paneles de expertos, el uso de escenarios comparados o la elaboración de gráficos de interacción causa-efecto. En el presente caso, se optó por utilizar las acciones propuestas en la Matriz de Leopold (1972), obteniendo resultados de carácter cualitativo, que permiten analizar de manera estructurada las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del medio ambiente.

			Etapa del proyecto		
Componente	Factor	Impactos	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Fisicoquímico	Suelo	Calidad del suelo	X	X	X
		Capacidad de infiltración	X	X	X
		Erosión costera	X	X	X
		Estabilidad del suelo	X	X	X
	Agua	Calidad del agua subterránea	X	X	X
		Capacidad de recarga	X	X	X
	Atmósfera	Calidad del aire	X	X	X
		Modificación en la calidad de temperatura	X	X	X
		Generación de ruido	X	X	X
Bióticos	Flora y fauna	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de flora	X	X	X
		Especies protegidas	X		
		Modificación en la diversidad y abundancia de especies de fauna	X	X	X
		Hábitats Terrestres	X	X	
	Áreas Naturales protegidas	Área Natural Protegida	X	X	X

Abióticos	Paisaje	Calidad en la estructura del paisaje	X	X	X
		Calidad sanitaria del ambiente	X	X	X
Socioeconómicos	Actividades económicas	Generación de empleo	X	X	X
		Demanda de prestación de servicios e Infraestructura	X	X	X
	Uso de suelo	Reactivación económica en la construcción/turística	X	X	X
		Uso de suelo urbano	X	X	X

A continuación, se describen brevemente los indicadores y atributos considerados en la tabla, los cuales están vinculados con las actividades previstas en cada una de las etapas del proyecto. Posteriormente, se presenta una matriz de causa-efecto, en la que se identifican y visualizan los posibles efectos derivados de dichas actividades. Los factores ambientales y acciones del proyecto se disponen en filas y columnas, respectivamente, conformando así la primera matriz de evaluación.

Tabla 22. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales por Etapas del Proyecto

Componente	Factores	Impactos	Preparación del sitio			Construcción					Operación y mantenimiento		
			Limpieza del terreno	Topografía y trazos	Excavación y compactación	Cimentación	Instalación infraestructura	Estructuras y albañilería	Acabados	Restauración	Administración y comercialización	Residuos sólidos	Mantenimiento y conservación
FÍSICOQUÍMICO	SUELO	Calidad del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
		Capacidad de infiltración y drenaje	X		X	X	X	X	X	X		X	X
		Erosión costera	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
		Estabilidad del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X			X
	AGUA	Calidad del agua subterránea	X		X	X	X	X	X	X		X	X
		Capacidad de recarga	X		X	X	X	X	X	X		X	X
	ATMÓSFERA	Calidad del aire	X		X	X	X	X	X			X	X
		Modificación en la calidad del clima	X		X	X	X	X	X			X	X
		Generación de ruido	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

BIÓTICO	FLORA	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de flora	X		X	X	X	X	X	X		X	X
	FAUNA	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de fauna	X		X	X	X	X	X	X		X	X
		Especies protegidas	X										
		Hábitat Terrestres	X		X	X	X	X	X	X		X	X
	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	Área natural protegida		X								X	
ABIÓTICO	PAISAJE	Calidad en la estructura del paisaje	X		X	X	X	X	X	X		X	X
		Calidad sanitaria del ambiente	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
SOCIOECONÓMICO	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
		Demanda de prestación de servicios e Infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Reactivación económica en la construcción/turística	X			X	X	X	X	X			
	USO DE SUELO	Uso de suelo	X	X	X	X	X	X	X			X	X

Tabla 23. Descripción de los indicadores ambientales

Componente	Indicador ambiental
	Medio abiótico
Suelo	Calidad del suelo: La calidad del suelo será impactada por el cambio de composición en la superficie debido a la construcción y cimentaciones. Este indicador será impactado durante todas las etapas del proyecto, debido también por los daños producidos por el lixiviado de residuos en general o el derrame de sustancias contaminantes producto de algún descuido durante cualquier etapa del proyecto.
	Capacidad de infiltración: e refiere a la superficie impactada (en su caso), del suelo, que pierde su habilidad natural de filtrar agua, nutrientes y químicos, debido a la construcción con materiales no permeables.
	Erosión Costera: Es un fenómeno natural que se origina por la interacción de los procesos climáticos, meteorológicos, hidrodinámicos y sedimentarios con la morfología costera y con la batimetría del fondo de la zona cercana a la costa, lo que ocasiona un retroceso de la línea de costa. El impacto que se genera debido a la combinación de las actividades antropogénicas en la ocupación de la duna litoral por parte de particulares, construcción desordenada de obras de protección, sin considerar la sustentabilidad de los recursos naturales.

	Estabilidad del suelo: Modificaciones que producirá el proyecto en relación con hundimientos, excavaciones y deslizamientos en el sitio, esto dependerá igual de la resistencia del sitio.
Agua	Calidad del agua subterránea: Son las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debida a la infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como lixiviado, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.
	Capacidad de recarga: Se refiere al impacto generado en aguas subterráneas por el aprovechamiento y abastecimiento de estas para el desarrollo de actividades.
Atmósfera	Calidad del aire: Se refiere, a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las diferentes fases del proyecto. También se refiere a la dispersión del polvo o partículas de material pétreo, producto de la circulación de vehículos y maquinaria en el sitio, es consecuente de los trabajos preliminares y de construcción, contribuyen a la contaminación y modificación de la calidad de aire.
	Modificación en la calidad del clima: Un microclima es un clima local de características distintas a la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afectaciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a la comunidad. Para el proyecto en cuestión se considera que habrá un cambio en la temperatura en la zona debido a los edificios que se construirán, pero al mismo tiempo se pretende las plantaciones de vegetación para crear un microclima en el todo el predio.
	Generación de ruido: Este indicador se verá afectado durante las etapas preliminares de construcción debido al uso de maquinarias y vehículos automotores. corresponde al sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas, en este sentido, la generación de ruido. Sin embargo, se deberán identificar y tener un control de los niveles de ruido que producirán las actividades del proyecto.
Medio biótico	
Flora	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de flora: Se refiere al número de organismos y la variedad de especies de vegetación terrestre y marina encontradas en el área del proyecto, así como las posibles afectaciones que pudieran ocasionar las actividades del proyecto. Para medir este indicador se utilizará el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada. Así como, considerar una afectación a la vegetación debido al vertimiento accidental de substancias contaminantes que llegarán a incurrir por las actividades.
Fauna	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres): Se refiere al número de organismos y la variedad de especies de animales terrestres y aves encontrados en el área del proyecto. Este aspecto hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio. Así como también, podrían verse afectados por la modificación del suelo y del agua.
Áreas Naturales Protegidas	Especies protegidas: No se detectó especies protegidas, sin embargo, por la cercanía que existe con los humedales y presencia de fauna en ella, se considera evaluar para su protección.
	Área natural protegida: Es referida de acuerdo con la definición del WPC siendo un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y administrado, a

	través de medios legales u otros similarmente efectivos, para lograr la conservación de la naturaleza con sus servicios ecosistémicos asociados y valores culturales. Dicho esto, el predio no se encuentra dentro de un ANP, por ello no generaría alguna afectación directa, sin embargo, se contempla medidas de protección para los componentes bióticos y abióticos.
Medio abiótico	
Paisaje	Calidad en la estructura del paisaje: El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente plurisecular caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información.
	Calidad Sanitaria del Ambiente: Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los futuros habitantes llevar una vida sana y sustentable, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.
Medio socioeconómico	
Actividades económicas	Generación de empleo y mano de obra: Se refiere a las oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.
	Demanda de prestación de servicios e infraestructura: Hace referencia a servicios e infraestructura adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas para mantenimientos. De igual manera, contempla el aporte que tendrá el proyecto a las localidades en el sector de infraestructura, equipamiento y servicios.
Uso de suelo	Uso de suelo: Este indicador se verá impactado al ocasionar el cambio de uso de suelo de vegetación a actividades urbanas. Por ello, se consideró los instrumentos de planeación, para crear un proyecto con las condiciones señaladas.

5.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología elegida para la elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) debe permitir identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales sobre un proyecto. En la siguiente figura se puede observar el proceso de la evaluación que se llevó a cabo para el presente proyecto.

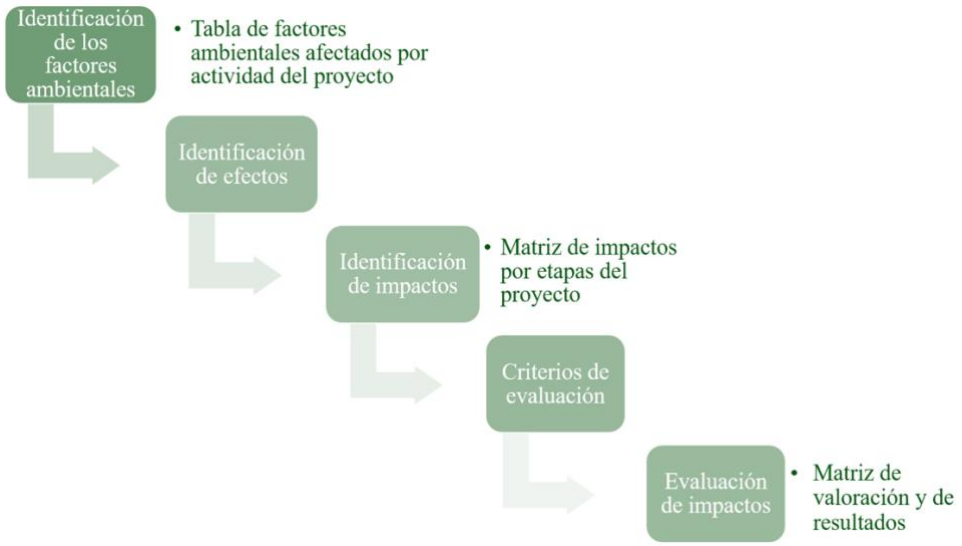


Figura 28. Proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta fundamental de gestión ambiental, cuyo objetivo principal es proteger el medio ambiente al servir como un instrumento que permite garantizar que el desarrollo de un proyecto se lleve a cabo de manera sustentable. Su función central es evaluar los posibles impactos futuros que podrían generarse como resultado de la ejecución del proyecto (Dellavedova, 2010).

De acuerdo con el proceso metodológico adoptado, la EIA inicia con un análisis preliminar de impactos, el cual permite obtener una primera aproximación sobre la interacción entre el proyecto y su entorno. Esta etapa consiste en examinar las actividades previstas en cada fase del proyecto, así como en identificar aquellas acciones que podrían generar impactos ambientales.

Posteriormente, se realiza la identificación de impactos ambientales mediante el análisis de la relación entre las acciones del proyecto y los factores ambientales potencialmente afectados. Para ello, se emplea como base la lista de chequeo propuesta en la metodología de Leopold (1972), la cual ha sido adaptada a las particularidades del presente proyecto.

Con el fin de evaluar los impactos identificados, se seleccionó un modelo de análisis que combina elementos cualitativos y cuantitativos. En primer lugar, se utilizó el método de matrices causa-efecto derivadas de la matriz de Leopold, para obtener resultados de tipo cualitativo. En segundo lugar, se aplicó la metodología propuesta por el Instituto Battelle-Columbus, que permite una evaluación cuantitativa de los impactos mediante una matriz de doble entrada, donde las columnas representan las acciones impactantes y las filas los factores ambientales susceptibles de ser afectados (Conesa Fdez.-Vitora Vicente, Madrid, 2000).

La valoración cuantitativa del impacto ambiental implica transformar medidas inconmensurables en valores conmensurables de calidad ambiental. A través de una suma

ponderada, se obtiene el impacto ambiental total del proyecto, facilitando la toma de decisiones en materia de gestión ambiental.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que probablemente serán impactados, se elaboraron matrices específicas que permiten visualizar y valorar de forma clara y estructurada dicha relación. Esta etapa culmina con una valoración cualitativa basada en la matriz de impactos, en la cual cada cruce entre acción y factor ambiental permite determinar el tipo y grado del impacto correspondiente.

Finalmente, se procede a la evaluación de los impactos identificados con base en una serie de criterios técnicos como: carácter, magnitud, significancia, grado de certidumbre, momento de aparición, duración, extensión, reversibilidad y tipo de impacto, entre otros.

La valoración cualitativa se lleva a cabo directamente sobre la matriz de impactos, donde cada celda refleja el efecto específico que cada acción del proyecto puede provocar sobre los factores ambientales evaluados. Esta valoración se determina mediante una fórmula o ecuación específica que será presentada a continuación:

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

A continuación, se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación de carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

En la siguiente tabla se muestran los criterios de evaluación.

Tabla 24. Matriz de criterios de evaluación de impactos

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo.	
		(–)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	

	ámbito específico en que actúa.	(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	Sinergia.			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	Persistencia.			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(1)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(2)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
(MO)	Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	Acumulación.			

	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(RC)	**Recuperabilidad.**			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iníciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	**Reversibilidad.**			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iníciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo).	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificulta extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	**Periodicidad.**			
	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	**Importancia del efecto.**			

	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + RC + RV + PR		
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

5.2. Caracterización de los impactos

Para la caracterización de los impactos ambientales, es fundamental considerar que un efecto ambiental corresponde a la alteración del medio ambiente como resultado de una acción humana, y puede manifestarse a través de acumulaciones de impactos de diversa magnitud, alcance y duración. Cada proyecto genera efectos en contextos ambientales distintos, por lo tanto, la respuesta del medio receptor varía en función de sus características ecológicas, sociales y físicas.

En este sentido, se reconoce que los impactos pueden diferir en intensidad e importancia, dependiendo de factores como la sensibilidad del entorno, la naturaleza de las actividades y la escala del proyecto. Así, un impacto se entiende como una modificación parcial o significativa del bienestar humano, el entorno natural o las dinámicas ecológicas, provocada por las acciones desarrolladas durante la ejecución de un proyecto, pudiendo ser tanto positivo como negativo.

Las características propias del PROYECTO PUNTA NARE, tales como su ubicación en una zona costera con vegetación de duna, sus dimensiones constructivas, la duración de sus fases, y el diseño arquitectónico orientado a la conservación de áreas verdes, influyen directamente en la forma y magnitud de los efectos ambientales esperados. Asimismo, se toma en cuenta la presencia de ecosistemas sensibles como humedales, vegetación halófila, hábitats terrestres y la cercanía a cuerpos de agua, lo cual demanda una valoración más rigurosa de los impactos potenciales.

Para este proyecto, los efectos se clasificarán en dos grandes categorías:

- Impactos positivos: Son aquellos efectos que generan beneficios directos o indirectos al medio ambiente o a la sociedad. Se consideran positivos, por ejemplo, las acciones que promuevan la conservación de áreas verdes, la generación de empleo local, o la mejora en la infraestructura de servicios sustentables.

- Impactos negativos: Corresponden a alteraciones que provocan un deterioro de los componentes del ambiente natural o social. Estos se consideran impactos cuando exceden los umbrales aceptables de calidad ambiental, o cuando se sustentan en criterios técnicos, hipótesis científicas, verificaciones empíricas, juicio profesional, o en impactos ecológicos, sociales o económicos comprobables.

Por lo tanto, la valoración final de los impactos en el PROYECTO PUNTA NARE se realizará considerando la capacidad de carga del entorno, así como la magnitud, duración, reversibilidad, extensión y momento de aparicióndonde los efectos generados, permitiendo definir su importancia ambiental y proponer medidas de manejo adecuadas.

Tabla 25. Caracterización de los impactos

Componente	Factores	Impactos	Caracterización
FÍSICOQUÍMICO	SUELO	Calidad del suelo	-
		Capacidad de infiltración y drenaje	-
		Erosión costera	-
		Estabilidad del suelo	-
	AGUA	Calidad del agua subterránea	-
		Capacidad de recarga	-
	ATMÓSFERA	Calidad del aire	-
		Modificación en la calidad del clima	-
		Generación de ruido	-
BIÓTICO	FLORA	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de flora	-
	FAUNA	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de fauna	-
		Especies protegidas	-
		Hábitat Terrestres	-
	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	Área natural protegida	-
ABIÓTICO	PAISAJE	Calidad en la estructura del paisaje	-
		Calidad sanitaria del ambiente	-
SOCIOECONÓMICO	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Generación de empleo	+
		Demanda de prestación de servicios e Infraestructura	+
		Activación económica en la construcción/turística	+
	USO DE SUELO	Uso de suelo urbano	-

Cada factor ambiental se relaciona con una o varias actividades del proyecto que pueden causar un efecto sobre él. Estos efectos son identificados y enumerados, para posteriormente ser analizados en una matriz, donde se les asigna un valor conforme a los criterios de evaluación establecidos.

Una vez identificados los principales impactos ambientales, sociales y económicos que podrían generarse a lo largo de las distintas etapas del proyecto, se procede a realizar la evaluación ambiental, utilizando los valores asignados en la matriz presentada previamente.

Con base en la identificación de impactos y las actividades específicas descritas, se analiza el grado de afectación sobre los componentes ambientales relevantes. Este análisis permite identificar, prevenir y comunicar de manera anticipada los efectos potenciales derivados de la ejecución del proyecto, y facilita la valoración de los impactos asociados.

De las acciones susceptibles de generar impactos, se reconocen y organizan aquellas que corresponden a cada una de las fases del proyecto, asegurando una evaluación estructurada e integral del comportamiento ambiental esperado.

Las acciones se identifican según:

- Emisión de contaminantes (atmósfera, agua, suelo, residuos sólidos, etc.)
- Disminución/ deterioro de servicios ambientales
- Almacenamiento de residuos (in situ, transporte, etc.)
- Sobreexplotación de recursos (materias primas, consumos energéticos, consumos de agua, flora, fauna, etc.)
- Deterioro del paisaje y costa (erosión costera, vegetación duna costera, curso de agua, entorno, etc.)
- Modificación del entorno social, económico y cultural.
- Pérdida de la biodiversidad y desequilibrios ecosistémicos.

Las acciones antes mencionadas por los impactos ambientales, varían dependiendo del grado de alteración del medio ambiente, sin embargo no siempre los impactos ambientales son perjudiciales:

- Generación de empleo.
- Estabilidad financiera de las comunidades bajo la influencia del proyecto.
- Reciclaje y reutilización de recursos.

Tabla 26. Caracterización de los impactos por componente ambiental

Etapa del proyecto	Impactos	Descripción de las acciones de impacto	Efectos
P y C	Calidad del suelo, Erosión, estabilidad del suelo y capacidad de infiltración	Posible contaminación del suelo por derrames accidentales de sustancias como aceites, pinturas o combustibles, así como por residuos sólidos generados por trabajadores y residentes. También se afectará la estructura del terreno por cortes, excavaciones y rellenos.	Contaminación del suelo, disminución de servicios ambientales y biodiversidad, desequilibrios ecosistémicos
P, C y OM	Calidad del suelo, Calidad de agua	Riesgo de contaminación por derrames de sustancias peligrosas (aceites, combustibles, pinturas) y por	Contaminación del suelo por residuos sólidos

	subterránea, capacidad de infiltración y calidad sanitaria del ambiente	generación de residuos sólidos urbanos (envases, papel, restos de comida). Se mitigará mediante la aplicación de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.	
P, C y OM	Modificación de la capacidad de infiltración	La acumulación accidental de sólidos y materia orgánica sobre el terreno podría formar una capa impermeable, disminuyendo la capacidad natural del suelo para filtrar agua y nutrientes. Esta situación se agrava con la remoción de la cubierta vegetal.	Disminución de la capacidad de infiltración
P, C y OM	Erosión costera, estabilidad del suelo	Las excavaciones y nivelaciones reducirán la cubierta natural del suelo, incrementando su vulnerabilidad ante factores naturales y antrópicos que pueden actuar de forma acumulativa y a distintas escalas.	Vulnerabilidad de la costa, deterioro de la costa y desequilibrios ecosistémicos
P, C y OM	Calidad del agua subterránea	El agua tambien podría verse afectada por los mismos motivos de afectación en el suelo. Adicionalmente, se considera que, en caso de haber fugas y derrames de aguas residuales sin tratamiento, la calidad de agua podría verse afectada gravemente.	Contaminación del agua, disminución de servicios ambientales y desequilibrios ecosistémicos
P, C y OM	Calidad del aire	En las tres fases del proyecto se podria considerar la emisión de contaminantes a la atmósfera, en los cuales se utilizan y transportan insumos y materiales que pudieran generar polvos y partículas contaminantes. Así como, la entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal.	Contaminación del aire, desequilibrios ecosistémicos
P y C	Modificación de la calidad del clima	Debido a la remosión de la vegetación habrá una modificación del clima en general. Al igual, por el recubrimiento del suelo,debido a la absorción de la radiación solar. El calor absorbido en la masa del pavimento se libera gradualmente, calentando el ambiente circundante.	Aumento de temperatura
P y C	Generación de ruido	Este aspecto se dara de manera temporal, debido al uso de la maquinaria y herramientas.	Contaminación acústica y atmosférica.
P y C	Este aspecto se dara de manera temporal, debido al uso de la maquinaria y herramientas.	Existirá remoción de la cubierta vegetal,debido a la construcción del proyecto. Sin embargo, durante la etapa de construcción y operación existirá la delimitación destinados para áreas verdes y arbolado.	Pérdida de vegetación
P	Especies protegidas	Las especies detectadas serán reubicadas a sitios con condiciones similares antes del inicio del proyecto; sin embargo, existe riesgo de baja supervivencia tras su traslado e inserción en un nuevo entorno.	Pérdida de vegetación, pérdida de especies protegidas, extinición de especies.
P y C	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de fauna	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	Disminución de hábitats
P y C	Hábitat terrestres	Es cuando se destruye o se cambia un hábitat terrestre ya sea de plantas, animales y otros organismos que lo ocupaban ven limitada su capacidad de carga, lo que lleva a un declive de poblaciones y hasta a la extinción.	Pérdidad de la biodiversidad, desequilibrios ecosistémicos.
P	Área Natural Protegida	Ningun impacto, ya que no se encuentra dentro de una ANP, sin embargo se llevarán acabo medidas de prevención y mitigación para el resto de los componentes del medio ambiente donde se encuentra el proyecto.	Áreas Protegidas

P y C	Calidad en la estructura del paisaje	El proyecto transformará la calidad visual del entorno al introducir elementos urbanos en un espacio de valor ecológico, buscando equilibrar dinámicas ambientales y sociales con un enfoque sostenible e inclusivo.	Modificación en el entorno social, ambiental, económico y cultural.
P, C y OM	Generación de empleo	Se considera una modificación positiva en la economía de la población cercana al proyecto, ya que, se considera la contratación de trabajadores, tanto de manera temporal como permanente.	Adquisición de salario y accesos a otros bienes y servicios.
P y C	Demanda de prestación servicios e infraestructura	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalaran letrinas móviles para el uso de los empleados	Incremento en la demanda de bienes y servicios
	Demanda de prestación servicios e infraestructura	Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de recolección de basura y propias de un servicio y administración de departamentos, así como el servicio para el mantenimiento de las instalaciones.	Incremento en la demanda de bienes y servicios.
P, C y OM	Activación económica turística	La construcción y operación del proyecto impulsarán la economía local mediante la creación de empleos directos e indirectos, y mejorarán las condiciones de vida y acceso a servicios básicos para habitantes actuales y futuros.	Cambio de actividades durante la etapa de operación y adquisión de bienes y servicios. Estabilidad financiera. Modificación en el entorno social, económicas y culturales.
P, C y OM	Espacio urbano	El cambio de vegetación a uso urbano modificará la densidad poblacional y las actividades del área durante la operación del proyecto. Aunque implica una transformación del entorno, el uso propuesto es compatible con los instrumentos de planeación vigentes.	Generación de empleo, estabilidad financiera de las comunidades bajo la influencia del proyecto.

5.3. Valoración de los impactos

Partiendo de lo anterior, se procederá a la identificación de los impactos ambientales, examinando detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio ambiente. Analizando cada factor ambiental, se enumeran a continuación los impactos que podrían incidir en dichos factores. Cada factor se vincula con una o varias actividades de obra que generan algún efecto sobre él; estos efectos son enlistados y posteriormente analizados mediante una matriz, en la cual se les asigna un valor conforme a los criterios de evaluación establecidos.

Seguidamente, se evaluarán los impactos identificados utilizando una matriz, de acuerdo con los criterios técnicos de valoración que consideran: **carácter, intensidad, extensión, sinergia, persistencia, efecto, momento, reversibilidad, acumulación**, entre otros aspectos relevantes.

Una vez identificados y relacionados los componentes ambientales, los factores específicos, sus posibles impactos y las etapas del proyecto en que se generarían, se aplicará la metodología de cálculo de impactos previamente descrita para valorar su importancia ambiental.

A cada impacto identificado se le asignará un valor numérico, conforme a la tabla de identificación de impactos. Posteriormente, se sumarán los valores correspondientes siguiendo los siguientes criterios de clasificación:

- Si el valor **es menor o igual a 25**, el impacto se clasifica como **Compatible (CO).**
- Si el valor **es mayor a 25 y menor o igual a 50,** se clasifica como **Moderado (M).**
- Si el valor **es mayor a 50 y menor o igual a 75**, se clasifica como **Severo (S).**
- Si el valor **es mayor a 75**, el impacto se clasifica como **Crítico (C).**

Para un análisis más detallado, se elaboraron **tres matrices independientes**, una por cada etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación/mantenimiento), dado que la valoración numérica de los impactos varía en función de la fase de ejecución. Adicionalmente, se presenta una matriz síntesis que integra los resultados de la evaluación de todas las etapas, proporcionando una visión global del comportamiento ambiental del proyecto.

Tabla 27. Valoración de los impactos identificados

			VALORIZACIÓN POR CRITERIO												
Componente	Factor de impacto	Etapa de generación	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	IM	CLI
Físicoquímico	Calidad del suelo	P	-1	4	1	2	2	1	4	4	1	2	1	-31	M
		C	-1	4	2	2	2	1	4	4	4	4	2	-39	M
		OM	-1	4	2	2	2	1	4	4	4	4	2	-39	M
	Capacidad de infiltración y drenaje	P	-1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	-23	CO
		C	-1	2	2	2	2	2	4	4	4	1	4	-33	M
		OM	-1	2	2	2	4	1	2	4	4	2	4	-33	M
	Erosión costera	P	-1	4	1	2	2	1	2	4	4	2	2	-33	M
		C	-1	8	2	2	4	1	4	4	4	2	2	-51	S
		OM	-1	8	2	2	4	1	4	4	4	2	2	-51	S
	Estabilidad del suelo	P	-1	4	2	2	2	1	4	4	4	2	2	-37	M
		C	-1	8	2	4	4	1	4	4	4	4	4	-57	S
		OM	-1	4	2	2	2	1	4	4	4	2	2	-37	M
	Calidad del agua subterránea	P	-1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	-22	CO
		C	-1	4	2	2	2	2	4	4	4	2	4	-40	M
		OM	-1	4	4	2	4	2	4	4	4	2	4	-46	M
	Capacidad de recarga	P	-1	4	2	2	2	1	2	1	2	1	1	-28	M
		C	-1	4	4	2	2	1	2	4	2	2	2	-37	M
		OM	-1	4	2	2	4	1	2	4	4	4	2	-39	M

	Calidad del aire	P	-1	4	2	2	1	1	4	4	2	2	1	-33	M
		C	-1	4	4	2	2	1	4	4	4	2	2	-41	M
		OM	-1	2	4	2	4	1	4	4	4	2	2	-37	M
	Modificación en la calidad del clima	P	-1	2	4	2	2	1	4	4	4	1	4	-36	M
		C	-1	2	4	2	2	1	4	4	4	1	4	-36	M
		OM	-1	2	4	2	2	1	4	4	4	1	4	-36	M
	Generación de ruido	P	-1	4	1	2	1	1	2	1	1	1	1	-24	CO
		C	-1	4	4	2	1	1	2	4	1	1	1	-33	M
		OM	-1	4	1	2	1	1	2	1	1	1	1	-24	CO
Biótico	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de flora	P	-1	4	4	2	2	1	4	4	4	4	2	-43	M
		C	-1	4	2	2	2	1	4	4	4	4	2	-39	M
		OM	-1	2	2	2	2	1	4	4	4	2	2	-31	M
	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de fauna	P	-1	4	4	2	2	1	4	4	2	2	2	-39	M
		C	-1	2	4	2	2	1	4	4	4	4	2	-37	M
		OM	-1	2	2	2	4	1	4	4	4	4	4	-37	M
	Especies protegidas	P	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	-14	CO
	Hábitat Terrestres	P	-1	2	2	2	1	1	4	4	4	2	2	-30	M
		C	-1	2	2	2	1	1	4	4	4	2	2	-30	M
	Área natural protegida	P	-1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	-15	CO
		C	-1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	-15	CO
		OM	-1	1	1	2	4	1	4	1	2	1	1	-21	CO
Paisaje	Calidad en la estructura del paisaje	P	-1	4	2	2	2	1	4	4	4	2	2	-37	M
		C	-1	4	4	2	2	1	4	4	4	2	2	-41	M
		OM	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	4	4	-43	M
	Calidad sanitaria del ambiente	P	-1	2	1	2	1	1	2	4	4	1	1	-24	CO
		C	-1	2	1	2	1	1	4	4	4	2	1	-27	M
		OM	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	4	4	-43	M
Socioeconómico	Generación de empleo	P	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	4	29	M
		C	1	8	8	2	2	1	4	4	1	1	4	59	S
		OM	1	8	8	2	2	1	4	4	1	1	4	59	S
	Demanda de prestación de servicios e infraestructura	P	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	21	CO
		C	1	8	4	2	1	1	4	1	1	2	1	45	M
		OM	1	2	4	2	2	4	1	4	1	2	2	32	M
	Activación económica en la construcción/turística	P	1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	2	23	CO
		C	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	4	26	M
		OM	1	4	4	2	4	2	2	1	2	2	2	37	M
Uso de suelo	Uso de suelo urbano	P	-1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	-24	CO
		C	-1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	-24	CO
		OM	-1	2	2	2	4	2	4	4	2	2	4	-34	M

Una vez identificado y evaluado los impactos, podemos realizar en la siguiente tabla el resumen de manera cuantitativa y así obtener un promedio de cada factor y de cada subsistema.

Tabla 28. Resumen cuantitativo de los impactos identificados

		Etapa del proyecto			Valor del impacto	
Componente	Factor de impacto	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Promedio del factor	Promedio del subsistema
Físicoquímico	Calidad del suelo	-31	-39	-39	-36.3	-36.1
	Capacidad de infiltración y drenaje	-23	-33	-33	-29.7	
	Erosión costera	-33	-51	-51	-45.0	
	Estabilidad del suelo	-37	-57	-37	-43.7	
	Calidad del agua subterránea	-22	-40	-46	-36.0	
	Capacidad de recarga	-28	-37	-39	-34.7	
	Calidad del aire	-33	-41	-37	-37.0	
	Modificación en la calidad del clima	-36	-36	-36	-36.0	
	Generación de ruido	-24	-33	-24	-27.0	
Biótico	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de flora	-43	-39	-31	-37.7	-27.3
	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de fauna	-39	-37	-37	-37.7	
	Especies protegidas	-14	NA	NA	-14.0	
	Hábitat Terrestres	-30	-30	NA	-30.0	
	Área natural protegida	-15	-15	-21	-17.0	
Paisaje	Calidad en la estructura del paisaje	-37	-41	-43	-40.3	-35.8

	Calidad sanitaria del ambiente	-24	-27	-43	-31.3	
Socioeconómico	Generación de empleo	29	59	59	49.0	36.8
	Demanda de prestación de servicios e infraestructura	21	45	32	32.7	
	Activación económica en la construcción/turística	23	26	37	28.7	
Uso de suelo	Uso de suelo urbano	-24	-24	-34	-27.3	-27.3
Promedio	-21.0	-23.7	-23.5	-22.5	-18.0	Promedio

5.4. Conclusiones

La generación de impactos tuvo como resultado de la evaluación del proyecto, un total de 57 impactos distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 29. Resultados de los impactos evaluados

Resultado de los impactos evaluados		
Compatibles	13	22.81
Moderados	39	68.42
Severos	5	8.77
Total	57	100.00

Con base en los resultados obtenidos en la evaluación de impactos, se identificó un total de 57 impactos ambientales distribuidos según su magnitud en tres categorías principales: 13 impactos compatibles (22.81%), 39 impactos moderados (68.42%) y 5 impactos severos (8.77%).

De los impactos clasificados como compatibles, 11 fueron negativos y 2 positivos, principalmente asociados a acciones de bajo impacto o con efectos controlables sobre los factores evaluados. Los impactos moderados comprenden 34 negativos y 5 positivos, los cuales reflejan efectos significativos pero manejables mediante medidas de mitigación adecuadas. En cuanto a los impactos severos, se identificaron 3 de carácter negativo y 2 positivo, siendo este último derivado de acciones de beneficio social dentro del proyecto.

En total, se contabilizaron 48 impactos negativos y 9 positivos. Los componentes más afectados por la ejecución del proyecto son el componente fisicoquímico (especialmente suelo y agua subterránea), seguido del componente biótico y el paisaje, con impactos principalmente generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Entre las causas se encuentran la remoción de vegetación, el desmonte del suelo, y el posible riesgo de erosión costera, así como la afectación a la estabilidad del suelo y la calidad del agua subterránea, debido a procesos de excavación, compactación y el uso de materiales constructivos.

Uno de los impactos negativos más relevantes es el relacionado con la erosión costera, derivado del cambio en la estructura natural del terreno y la posible alteración en el escurrimiento superficial. No obstante, se aclara que el área de intervención estará debidamente delimitada, respetando los límites de la ZOFEMAT, y se conservarán zonas naturales dentro del polígono del proyecto, tal como lo contempla el diseño arquitectónico propuesto.

En contraste, el impacto positivo de mayor peso corresponde a la generación de empleo y la activación económica, presente desde la etapa inicial del proyecto y más intensamente durante la construcción. Este impacto es atribuible a la contratación de personal local, la activación de empresas de servicios y la movilización del sector construcción en la localidad de San Crisanto, lo que representa un beneficio social directo.

Dado que el proyecto no contempla una etapa de abandono, se considera que la fase de operación y mantenimiento será continua, prolongándose en el tiempo como la última etapa activa del proyecto.

CAP. 6
Medidas preventivas de mitigación de los impactos ambientales

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se presenta el diseño y el programa de ejecución de medidas, acciones y políticas ambientales que se deberán seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos consecuentes del proyecto "PUNTA NARE", ubicado en la localidad de San Crisanto, municipio de Sinanché, Yucatán.

Con el objetivo de evitar o corregir los posibles impactos ambientales generados durante las distintas etapas del proyecto, se considera indispensable la aplicación de medidas preventivas y de mitigación adecuadas. Estas acciones permitirán mantener el equilibrio ambiental del entorno, por lo que se recomienda atender los siguientes principios generales:

- Aprovechar de forma sustentable las oportunidades que ofrece el medio natural, buscando alcanzar la mejor calidad ambiental posible para el desarrollo del proyecto.
- Prevenir, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que puedan generarse a partir de las actividades proyectadas.
- Fomentar e intensificar los impactos positivos, maximizando los beneficios sociales, económicos y ecológicos asociados al proyecto.

El proyecto contempla dos tipos de medidas:

Medidas de prevención: Estas medidas, tienen la finalidad de evitar el impacto a cada uno de los componentes ambientales o reducirlo. Éstas se aplicarán antes de los trabajos de obra y evitar la aparición del efecto modificado de los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, localización, etc.) durante la etapa preliminar y de construcción.

Medidas de mitigación: Las medias mitigadoras son aquellas que se utilizarán para subsanar los daños que inevitablemente se ocasionarán durante todas las etapas del desarrollo del proyecto, de manera que sea posible concretar las acciones sobre las causas que las han originado. Así como también, estarán dirigidas a la recuperación de los factores ambientales que serán modificados por efectos inevitables e incorregibles.
Las medidas enlistadas a continuación serán responsabilidad del promovente y se pondrán en práctica en todas las etapas del proyecto.

6.1. Descripción de la medida de o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.

La implementación oportuna y adecuada de medidas de prevención, mitigación y compensación contribuirá significativamente a evitar, reducir o controlar los impactos ambientales identificados en las fases previas del proyecto. Estas acciones están orientadas a proteger tanto el entorno natural como el entorno humano donde se desarrollará el PROYECTO PUNTA NARE.

A continuación, se detallan las medidas generales que deberán aplicarse durante las fases de preparación del sitio, construcción y operación/mantenimiento:

1. Delimitación topográfica: Antes de iniciar cualquier actividad, se llevará a cabo una verificación topográfica para confirmar y respetar los límites del predio autorizado.
2. Restricción del área de intervención: Todas las labores del proyecto deberán realizarse exclusivamente dentro del área delimitada, evitando afectaciones fuera del polígono autorizado.
3. Horario de trabajo: Las actividades de obra se desarrollarán en horario diurno, de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., con el fin de minimizar molestias a la fauna silvestre y a las comunidades cercanas.
4. Zona de almacenamiento temporal: Se establecerá un área específica para el resguardo temporal de materiales y equipos. Esta zona deberá mantenerse en condiciones adecuadas para evitar derrames de aceites, combustibles u otras sustancias peligrosas.
5. Mantenimiento de maquinaria: Los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria deberán realizarse fuera del sitio del proyecto, en instalaciones apropiadas, para evitar contaminaciones accidentales.
6. Atención a derrames: En caso de derrame de sustancias contaminantes, se colocarán de inmediato barreras o lonas impermeables para evitar su infiltración al suelo, y se notificará a las autoridades ambientales correspondientes.
7. Prohibiciones específicas: Queda estrictamente prohibido el uso de armas de fuego, la realización de quemas, y cualquier otra actividad que represente un riesgo para el entorno, tanto dentro del predio como en las zonas colindantes.
8. Botiquín de primeros auxilios: Será obligatorio contar con un botiquín equipado con insumos médicos básicos y herramientas de atención inmediata para atender cualquier emergencia durante las actividades del proyecto.

A continuación, se describen las medidas preventivas a implementar:

Nombre de la medida: Plática informativa a los trabajadores de obra del proyecto

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Todos los impactos identificados	Evitar alguna aplicación errónea de las medidas por falta de conocimiento o manejo de este, por lo cual disminuye la probabilidad de correr el riesgo de algún impacto negativo al medio ambiente y a la integridad de la persona o trabajador.	Será con base a la manera en que se estén aplicando correctamente las demás medidas de prevención y mitigación propuestas, así como se realizarán rondas de vigilancia y evaluación de que dichas medidas se estén llevando a cabo.	Preparación del sitio

Descripción: Informar a los trabajadores y personal que tengan participación en la etapa de preparación del sitio y construcción, así como actividades relacionadas del mismo, acerca de las medidas que se establecerán y deberán llevar a cabo para prevenir los impactos negativos al medio ambiente determinados en el estudio del impacto ambiental, por cual evitar la omisión o aplicación errónea de alguna medida por parte de los empleados, ya sea por desconocimiento de su existencia o de la forma correcta de llevarla a cabo.

Nombre de la medida: Manejo y disposición de residuos sólidos

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Contaminación del suelo, afectación a la capacidad de infiltración y posible deterioro de la calidad del agua subterránea por infiltración de lixiviados.	Evitar la contaminación del suelo y del manto freático derivada de una disposición inadecuada de residuos sólidos, minimizando los riesgos ambientales y sanitarios dentro y fuera del sitio del proyecto.	Registro visual de residuos sólidos dentro y fuera de los contenedores, inspecciones periódicas, y ausencia de quejas o reportes por parte de la comunidad vecina respecto a residuos mal manejados. Evaluaciones durante recorridos de inspección ambiental.	Preparación del sitio, construcción y operación/mantenimiento.

Descripción: Para garantizar un manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante el desarrollo del proyecto, se implementarán acciones específicas de disposición temporal y clasificación. Se colocarán contenedores sellados y claramente identificados para la separación de residuos orgánicos, inorgánicos y plásticos. Estos contenedores estarán distribuidos estratégicamente dentro del sitio del proyecto. Asimismo, se contará con un sistema de recolección y retiro periódico por parte de empresas autorizadas. Durante las fases de obra se prohibirá la disposición directa sobre el suelo y se mantendrá control sobre los puntos de acumulación para evitar derrames, dispersión o generación de focos de infección.

Nombre de la medida: Manejo y disposición de residuos fisiológicos y aguas residuales.

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Manejo y disposición de residuos fisiológicos y aguas residuales.	Prevenir la contaminación del suelo y cuerpos subterráneos de agua, evitando también riesgos sanitarios asociados al manejo inadecuado de excretas humanas. Asegurar condiciones mínimas de salubridad para el personal y las zonas circundantes.	Inspecciones periódicas para verificar el uso adecuado de los sanitarios, revisión de la presencia de heces fecales fuera de los lugares designados y ausencia de quejas de vecinos respecto a condiciones antihigiénicas.	Preparación del sitio y construcción.

Descripción: Se instalarán letrinas portátiles y sanitarios móviles para uso exclusivo del personal durante la etapa de preparación y construcción del proyecto. Estas instalaciones deberán cumplir con condiciones de higiene y seguridad sanitaria, incluyendo limpieza periódica, vaciado, mantenimiento y retiro al término de la obra. La empresa contratada para el servicio será responsable del manejo adecuado de los residuos fisiológicos y aguas negras, garantizando que no se realicen descargas o actividades fisiológicas dentro del predio ni en sus inmediaciones. Se colocará señalética y se capacitará al personal en el uso correcto de los sanitarios.

Nombre de la medida: Delimitación del área de conservación y área verde.

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Erosión costera, pérdida de cobertura vegetal, reducción en la capacidad de infiltración del suelo, afectación a la diversidad de especies de flora y disminución de la calidad del suelo.	Evitar la degradación del suelo y la pérdida de servicios ecosistémicos asociados, como la absorción de nutrientes, la recarga hídrica y la conservación de hábitats. Asegurar que el proyecto mantenga un equilibrio entre áreas intervenidas y zonas naturales protegidas.	Verificación durante visitas de inspección de que se respete la delimitación del área verde conforme a planos del proyecto, así como observación de su estado de conservación y la no intervención durante la obra.	Preparación del sitio, construcción y operación/mantenimiento.

Descripción: Como parte del diseño del proyecto, se implementará la delimitación física y visual del área destinada a conservación y área verde dentro del polígono del predio. Esta zona no será intervenida con actividades constructivas y se conservará con vegetación existente o será reforzada mediante la revegetación con especies nativas, con el fin de mantener la estabilidad del suelo y favorecer la infiltración de agua al manto freático. Esta medida será señalizada adecuadamente y supervisada durante toda la ejecución del proyecto para evitar invasiones accidentales.

Nombre de la medida: Uso de transporte de material en vehículos.

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Afectación a la calidad del aire, generación de	Reducir los impactos negativos sobre la calidad del aire y el entorno inmediato, así como prevenir afectaciones a la salud	Registro de reporte de derrames de materiales, presencia de polvo o humo visible en el área de trabajo, y cumplimiento de los	Preparación del sitio, y construcción.

polvo y partículas en suspensión, alteración en la calidad del clima local y contaminación por posibles derrames durante el traslado de materiales.	del personal, la fauna silvestre y la población vecina, ocasionadas por partículas suspendidas o emisiones vehiculares.	requisitos de cobertura y sellado en los vehículos durante las visitas de inspección.	

Descripción: Durante las actividades de traslado de materiales hacia y desde el sitio del proyecto, se deberán utilizar vehículos en buen estado y realizar acciones de control de emisiones y dispersión de polvo, como el humedecimiento del área de trabajo y la colocación de lonas o cobertores en los camiones que transporten materiales a granel. Adicionalmente, se controlará que los vehículos no presenten fugas de aceites, combustibles o sustancias peligrosas, y que cuenten con mantenimiento preventivo actualizado conforme a la normativa vigente.

Nombre de la medida: Mantenimiento de maquinaria y vehículos

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Contaminación del suelo y del agua subterránea por derrames de aceites, combustibles o lubricantes; generación de emisiones contaminantes por mal estado mecánico; riesgo de accidentes laborales por fallas de equipo.	Garantizar el adecuado funcionamiento de la maquinaria y los vehículos, minimizando la generación de contaminantes, riesgos de derrames, fallas mecánicas y daños al medio ambiente.	Registro actualizado de bitácoras de mantenimiento de maquinaria y vehículos; inspecciones visuales para verificar la ausencia de derrames en áreas de operación.	Preparación del sitio, construcción y operación/ mantenimiento.

Descripción: Todo el equipo y maquinaria utilizados en las fases de preparación, construcción y operación del proyecto deberán someterse a programas de mantenimiento preventivo y correctivo de manera periódica. El mantenimiento mayor deberá realizarse fuera del sitio del proyecto, en talleres autorizados y equipados para la adecuada gestión de residuos peligrosos. Dentro del predio, solo se permitirá mantenimiento menor de emergencia, utilizando lonas impermeables y sistemas de captura de residuos líquidos para evitar la contaminación del suelo. Se deberá llevar un registro de mantenimiento por cada unidad, disponible para su revisión en las inspecciones ambientales.

Nombre de la medida: Controlar los niveles de ruidos provocados por los vehículos o maquinarias utilizadas en el proyecto

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Contaminación acústica, afectaciones a la fauna silvestre, alteraciones en la calidad de vida de comunidades cercanas y riesgos a la salud auditiva del personal de obra.	Minimizar las afectaciones por contaminación acústica en el entorno natural y social, proteger la fauna local y garantizar condiciones seguras de trabajo para los empleados del proyecto.	Mediciones puntuales de niveles de ruido con sonómetros en puntos estratégicos; cumplimiento del horario de trabajo establecido; reportes de inspección sobre el estado de los sistemas de escape de maquinaria.	Preparación del sitio y construcción. .

Descripción: Durante la ejecución del proyecto, se deberán implementar acciones específicas para el control de emisiones sonoras provenientes del uso de maquinaria pesada y vehículos de transporte. Se priorizará el uso de equipos con sistemas de escape en buen estado y se dará mantenimiento preventivo para minimizar niveles de ruido. Asimismo, se restringirán las operaciones de maquinaria ruidosa al horario permitido de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., evitando actividades en horarios nocturnos. En zonas sensibles o de mayor proximidad a viviendas, se evaluará la posibilidad de instalar barreras físicas temporales o realizar pausas controladas en los trabajos más intensivos. El personal deberá utilizar equipo de protección auditiva si los niveles de ruido exceden los límites establecidos por la normatividad aplicable.

Nombre de la medida: Protección y conservación de la flora silvestre durante las actividades del proyecto

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Pérdida de biodiversidad vegetal, afectación a especies nativas, alteración de hábitats terrestres.	Conservar la integridad de los ecosistemas naturales presentes en el sitio, mantener la cobertura vegetal nativa, y proteger la diversidad biológica asociada al área del proyecto.	Verificación de la integridad de zonas de conservación durante inspecciones ambientales; registro de cualquier remoción autorizada de flora; evaluación de la revegetación o restauración posterior a la construcción.	Preparación del sitio, construcción y operación/ mantenimiento.

Descripción: Durante las fases de preparación del sitio y construcción, se establecerán medidas específicas para proteger la flora silvestre presente en las áreas no destinadas a intervención directa. Se delimitarán y señalizarán las zonas de conservación para evitar la remoción accidental de vegetación. Se instruirá al personal de obra para que respeten los árboles, arbustos y herbáceas fuera del área de construcción. En caso de que sea necesario realizar remociones mínimas, se dará preferencia a la relocalización de especies cuando sea

viable. Además, se promoverá la revegetación con especies nativas al término de las actividades constructivas.

Nombre de la medida: Prohibición de extracción y aprovechamiento de especies silvestres

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Pérdida de biodiversidad, afectación a poblaciones de flora y fauna silvestre, alteración de los ecosistemas locales, tráfico ilegal de especies.	Proteger la biodiversidad presente en el área de influencia del proyecto, evitando la reducción de poblaciones naturales y la alteración de los procesos ecológicos del ecosistema costero.	Ausencia de reportes o incidencias sobre extracción de flora o fauna; verificación de cumplimiento mediante inspecciones periódicas y entrevistas al personal.	Preparación del sitio, construcción y operación/ mantenimiento.

Descripción: Durante todas las etapas del proyecto, estará estrictamente prohibida la extracción, recolección, captura o aprovechamiento de ejemplares de flora o fauna silvestre, ya sea para fines comerciales, de mascota, de consumo alimenticio o cualquier otro uso. Esta prohibición aplicará tanto al personal del proyecto como a cualquier tercero que ingrese al sitio. Se colocarán avisos visibles en las zonas de trabajo informando de la prohibición, y se capacitará al personal para asegurar el respeto a la biodiversidad local. En caso de detectar actividades ilícitas, se procederá a notificar a las autoridades ambientales competentes.

Nombre de la medida: Reubicación y conservación de hábitats presentes en el sitio del proyecto

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Pérdida de hábitats naturales, desplazamiento o mortalidad de especies de flora y fauna, afectación a la estructura y funcionalidad de los ecosistemas locales.	Minimizar la afectación a la biodiversidad del área de proyecto mediante el traslado de organismos y hábitats sensibles a sitios seguros, preservando su viabilidad ecológica.	Número de individuos de flora y fauna reubicados con éxito; reporte fotográfico de reubicaciones; supervivencia observada en visitas posteriores de monitoreo ambiental.	Preparación del sitio.

Descripción: Previo al inicio de las actividades de construcción, se realizará un levantamiento de flora y fauna presente en el área de intervención directa del proyecto. En caso de encontrar especies de interés ambiental o individuos en riesgo, se llevará a cabo su reubicación hacia zonas seguras dentro del mismo predio o en áreas de conservación definidas. Esta acción se realizará bajo supervisión de personal capacitado y, de ser necesario, con apoyo de especialistas en manejo de fauna o flora silvestre. Se priorizará la reubicación

de ejemplares vivos y el respeto de micrositios críticos (como nidos, madrigueras o agrupaciones vegetales importantes).

Existen impactos negativos a los cuales no será posible aplicarles una medida preventiva porque forman parte de las actividades del proyecto, pero para los impactos que pueden ser aplicables se les asignara las medidas de mitigación que consistirá en el diseño y ejecución de minimizar los posibles impactos negativos que el proyecto pueda generar sobre el entorno natural y humano.

A continuación, se describen las medidas de mitigación a implementar:

Nombre de la medida: Saneamiento del terreno de los residuos sólidos

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Contaminación del suelo, afectación a la calidad del agua subterránea, proliferación de vectores de enfermedades y deterioro de la calidad paisajística.	Garantizar que el área de influencia del proyecto no sufra afectaciones permanentes por residuos sólidos, asegurando condiciones de limpieza y salubridad que favorezcan el funcionamiento sustentable del desarrollo.	Inspecciones de campo para verificar la ausencia de residuos sólidos; registros de recolección y disposición final; evidencia fotográfica de la limpieza del área intervenida.	Construcción y operación/ mantenimiento.

Descripción: Al término de las actividades de construcción y durante la fase de operación/mantenimiento, se realizará el saneamiento del terreno, consistente en la recolección, segregación y disposición adecuada de todos los residuos sólidos generados en las actividades del proyecto. Esto incluirá residuos de construcción, basura doméstica, materiales peligrosos (si los hubiera) y restos de materiales de obra. El proceso de saneamiento se realizará con apoyo de contenedores adecuados, personal capacitado y la colaboración de empresas autorizadas para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. El objetivo será dejar el predio libre de contaminantes visibles y reducir al mínimo el impacto sobre el medio ambiente.

Nombre de la medida: Prevención y mitigación de la erosión costera

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Pérdida de suelo costero, alteración de la morfología natural de la playa, afectación a ecosistemas litorales y riesgo de daños a la	Proteger la estabilidad del litoral, conservar los procesos naturales de sedimentación, y reducir la vulnerabilidad de la infraestructura del proyecto frente a fenómenos hidrometeorológicos.	Monitoreo visual periódico del estado de la línea de costa; registro de mantenimiento de áreas verdes; evidencias de que no se han realizado alteraciones en la topografía natural de la playa.	Preparación del sitio, construcción y operación/ mantenimiento.

infraestructura del proyecto.			

Descripción: Para minimizar los procesos de erosión costera derivados de las actividades de preparación del sitio y construcción, se implementarán acciones de protección de la franja costera. Estas incluirán el respeto a la delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), el mantenimiento de áreas de conservación naturales como barreras protectoras, y la restricción de movimientos de maquinaria en áreas cercanas a la línea de costa. Se evitará cualquier alteración del perfil de playa o desmonte innecesario de vegetación estabilizadora como hierbas de duna. En caso necesario, se reforzarán las zonas vulnerables mediante plantaciones de vegetación nativa resistente al viento y la salinidad.

Nombre de la medida: Manejo de sustancias que podrían contaminar el suelo

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Contaminación del suelo y del manto freático por derrames accidentales de aceites, combustibles, solventes u otras sustancias químicas utilizadas en la obra.	Prevenir la contaminación del suelo y las aguas subterráneas, proteger la calidad ambiental del sitio y garantizar un manejo responsable de sustancias químicas peligrosas.	Registro de inspecciones de áreas de almacenamiento; número de incidentes reportados y atendidos conforme al protocolo; verificación de la integridad de las barreras de contención.	Preparación del sitio y construcción.

Descripción: Durante la fase de preparación y construcción del proyecto, se establecerán protocolos de manejo seguro para todas las sustancias que representen un riesgo de contaminación. Los materiales peligrosos deberán almacenarse en áreas designadas, impermeabilizadas y techadas, utilizando contenedores adecuados y etiquetados. Se colocarán barreras físicas (bandejas de retención, materiales absorbentes) para contener derrames en caso de accidentes. Además, el personal de obra será capacitado en procedimientos de atención a emergencias por fugas o derrames. Todo derrame deberá ser reportado y atendido de inmediato conforme a un plan de contingencias ambientales.

Nombre de la medida: Conservación de áreas y abundancia de vegetación

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Pérdida de cobertura vegetal, disminución de la biodiversidad, erosión del suelo y alteración de la estructura del paisaje natural.	Mantener la cobertura vegetal como barrera de protección del suelo, preservar la biodiversidad local y asegurar la funcionalidad ecológica del entorno del proyecto.	Verificación de la conservación de áreas verdes durante inspecciones periódicas; registros de revegetación realizada; presencia de vegetación sana y en recuperación en el sitio del proyecto.	Preparación del sitio, construcción y operación/ mantenimiento.

Descripción: Durante todas las etapas del proyecto, se conservarán las áreas destinadas a zonas verdes y de conservación, protegiendo la vegetación existente en dichas áreas. Se evitará la remoción innecesaria de flora y se promoverá la revegetación con especies nativas en zonas alteradas o expuestas. En caso de daños accidentales a la vegetación, se realizará la reposición de individuos vegetales equivalentes o superiores a los afectados. Se delimitarán físicamente las áreas verdes para protegerlas de la maquinaria pesada, el almacenamiento de materiales y el tránsito de personal.

Nombre de la medida: Evitar dispersión de polvos y partículas a la atmósfera

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Contaminación del aire, afectación a la calidad atmosférica, riesgos a la salud respiratoria de trabajadores y comunidades cercanas, alteración de la visibilidad.	Minimizar la generación de contaminantes atmosféricos en el área del proyecto, proteger la salud de los trabajadores y de la comunidad aledaña, y preservar la calidad del aire local.	Registros de actividades de humedecimiento realizadas; inspecciones visuales de presencia o ausencia de polvo en el ambiente; reportes de cumplimiento de medidas de control de emisiones.	Preparación del sitio y construcción.

Descripción: Durante las fases de preparación del sitio y construcción, se implementarán acciones para controlar la generación y dispersión de polvos y partículas. Entre estas medidas se incluye el humedecimiento periódico de caminos de terracería y superficies expuestas, especialmente en épocas secas o de alta actividad de maquinaria. Los materiales de construcción a granel deberán ser cubiertos con lonas durante su transporte y almacenamiento. Además, se deberá limitar la velocidad de circulación de vehículos y maquinaria dentro del sitio para reducir la remoción de partículas del suelo.

A continuación, se describen las medidas de compensación a implementar:

Nombre de la medida: Reforestación con especies nativas en zonas aledañas.

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Remoción parcial de vegetación (cocotal y vegetación secundaria) durante la preparación del sitio.	Restituir la cobertura vegetal afectada y fortalecer la conectividad ecológica del paisaje.	Número de individuos plantados vs. removidos, tasa de supervivencia de especies reforestadas (>80%) al primer año, evidencia fotográfica.	Construcción y Operación/ Mantenimiento.

Descripción: Se llevará a cabo un programa de reforestación compensatoria en áreas dentro o fuera del predio (preferentemente de uso común o zonas de amortiguamiento costero),

utilizando especies nativas adaptadas a ambientes. La proporción mínima será de 2 individuos plantados por cada uno removido durante la obra. Las actividades incluirán preparación del suelo, plantación, monitoreo y reposición de ejemplares durante el primer año.

Nombre de la medida: Instalación de señalética ambiental y zona de interpretación ecológica

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Alteración del paisaje natural y pérdida parcial de elementos identitarios del ecosistema costero.	Promover la educación ambiental y fomentar el respeto al entorno natural costero.	Número de señales instaladas, nivel de mantenimiento, validación del contenido educativo, retroalimentación por parte de usuarios.	Operación/ Mantenimiento.

Descripción: Se diseñará y colocará señalética educativa en senderos o áreas comunes del proyecto, enfocada en la flora y fauna local, la importancia de la zona costera y el cuidado de los ecosistemas litorales. Esta zona podrá funcionar como espacio de sensibilización ambiental para visitantes y residentes.

Nombre de la medida: Apoyo a un programa comunitario de conservación de fauna o limpieza de playas

Impacto por prevenir	Objetivo	Indicador de eficiencia	Etapa del proyecto
Perturbación a fauna silvestre y desplazamiento temporal de especies.	Generar beneficios indirectos para la biodiversidad local y fortalecer el vínculo del proyecto con la comunidad.	Evidencia de participación (reportes, fotos), número de eventos apoyados, acuerdos firmados o convenios de colaboración.	Operación/ Mantenimiento.

Descripción: El promovente colaborará con una organización local o institución educativa para apoyar un programa comunitario activo, enfocado en la conservación de fauna costera, limpieza de playas o monitoreo participativo. Esta acción podrá incluir financiamiento, participación voluntaria o donación de materiales.

6.2. Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se define como un sistema de seguimiento y control que tiene como finalidad garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas con base en la evaluación de impacto ambiental del proyecto. Este programa actúa como una herramienta clave para asegurar que las actividades del proyecto se desarrollen conforme a los compromisos ambientales adquiridos y bajo los estándares establecidos por la normatividad vigente.

El PVA incluye la información necesaria para verificar la implementación de las medidas ambientales, así como los mecanismos para su recolección, análisis, interpretación y resguardo, facilitando su consulta durante auditorías, inspecciones o procesos de mejora.

Objetivos generales:

- Asegurar la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación previstas en el estudio de impacto ambiental.
- Verificar que los materiales, equipos y procedimientos empleados durante la ejecución del proyecto cumplan con los estándares ambientales establecidos.
- Identificar impactos no previstos en el estudio original y definir medidas correctivas o complementarias para atenderlos de forma oportuna.
- Establecer un sistema claro, funcional y económico para la vigilancia ambiental, que permita comunicar de forma sistemática los resultados a las autoridades competentes.
- Evaluar la eficacia de las medidas implementadas para prevenir, minimizar o compensar los impactos ambientales derivados del proyecto.

Objetivos específicos:

- Garantizar que todos los trabajadores involucrados en el proyecto conozcan las medidas ambientales a implementar, y cuenten con la capacitación necesaria para ejecutarlas adecuadamente.
- Supervisar la correcta disposición de residuos sólidos y fisiológicos, evitando prácticas que puedan generar contaminación al suelo o al entorno.
- Verificar que la maquinaria y los vehículos empleados no generen emisiones contaminantes excesivas ni ruido por encima de los límites permisibles.
- Registrar información técnica y operativa útil que pueda servir como base para la planificación y mejora de futuros proyectos similares o nuevas etapas del mismo.

Levantamiento de la información

Con el objetivo de recabar información precisa para cumplir con los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), se realizarán visitas de inspección programadas durante el proceso de construcción. Estas visitas estarán a cargo de un técnico especializado en supervisión ambiental, quien, acompañado de un representante designado por el promovente, llevará a cabo un recorrido sistemático por el predio.

Durante el recorrido, se verificará el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación a las que el promovente se compromete en este estudio de impacto ambiental.

La documentación de las observaciones realizadas durante las inspecciones se integrará mediante:

- Bitácoras o registros de verificación que consignen los cumplimientos e incumplimientos detectados.
- Registro fotográfico detallado de cada actividad evaluada, capturando tanto los aciertos como las desviaciones respecto a las medidas establecidas.

Aspectos principales para evaluar en las visitas de inspección:

- Confirmar, mediante el uso de un dispositivo GPS, que las actividades del proyecto se estén realizando dentro de los límites espaciales y temporales autorizados en la resolución de impacto ambiental.
- Entrevistar a los trabajadores para constatar su conocimiento sobre las medidas de prevención y mitigación ambiental aplicables al proyecto.
- Verificar que las letrinas portátiles y los contenedores de residuos se encuentren correctamente instalados, en uso adecuado, y que las áreas de trabajo permanezcan limpias y libres de basura.
- Inspeccionar el estado mecánico de la maquinaria y los vehículos, asegurando que cuenten con su mantenimiento preventivo actualizado y no presenten fugas o daños visibles.
- Confirmar que no se haya afectado directamente a ninguna especie de fauna como consecuencia de las actividades de preparación o construcción.
- Comprobar que el personal involucrado conozca el contenido del Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) y demás condiciones ambientales establecidas en la autorización.

Procedimiento de documentación

Al finalizar cada recorrido, se elaborará un acta de inspección donde se asentará la información recabada, las observaciones realizadas y las recomendaciones emitidas. Esta acta será firmada por el supervisor ambiental y el representante del promovente, quedando el original bajo resguardo de este último, quien será responsable de dar seguimiento a las acciones correctivas recomendadas.

Para facilitar y sistematizar el levantamiento de información, podrán emplearse fichas técnicas específicas por medida ambiental, las cuales permitirán documentar de forma ágil y ordenada el cumplimiento de las acciones previstas.

A continuación, se presenta un ejemplo:

<table>
<tr><th colspan="5">Programa de vigilancia ambiental</th></tr>
<tr><td>Impacto a prevenir</td><td colspan="4">Todos los impactos identificados</td></tr>
<tr><td colspan="5">Descripción de la medida: El contratista del personal deberá otorgar pláticas y cursos para la capacitación de las personas que trabajen durante las etapas preliminares y de construcción del proyecto.
En las pláticas se incluirán los temas de seguridad en el trabajo, técnicas de protección ambiental, aspectos normativos aplicables, presentación de las medidas de mitigación y prevención.
Educación ambiental sobre los factores a afectar.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Etapa de ejecución</td><td>Preparación del sitio</td><td>X</td><td rowspan="3">Recursos necesarios</td><td rowspan="3">Papelería</td></tr>
<tr><td>Construcción</td><td></td></tr>
<tr><td>Operación y mantenimiento</td><td></td></tr>
<tr><td>Efectividad esperada</td><td>Alta</td><td>Indicadores de seguimiento</td><td colspan="2">Desconocimiento del uso de la maquinaria, equipo en general y de las medidas de prevención y mitigación del proyecto</td></tr>
</table>

Interpretación de la información

Como resultado de cada visita de supervisión ambiental, se elaborará un informe técnico que documentará los hallazgos obtenidos durante el recorrido. Dicho informe incluirá una valoración del grado de cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales establecidas en el estudio de impacto ambiental y en la autorización correspondiente.

En este documento se especificarán tanto los cumplimientos observados como los incumplimientos detectados, acompañados de recomendaciones concretas para corregir las desviaciones y prevenir o minimizar posibles efectos adversos sobre el ambiente. Asimismo, se emitirán observaciones técnicas dirigidas al promovente, quien contará con un plazo de cinco días hábiles para implementar las medidas correctivas sugeridas.

A continuación, se detallan algunos de los indicadores clave que se utilizarán para interpretar y verificar la información obtenida durante las visitas de inspección:

- Las actividades del proyecto se desarrollan en los tiempos y zonas autorizadas, conforme a lo establecido en la resolución de impacto ambiental.
- El personal involucrado en el proyecto conoce e implementa correctamente las medidas de prevención y mitigación ambiental correspondientes.
- No se detecta disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos; los residuos generados se almacenan de forma temporal en contenedores apropiados y son trasladados al sitio de disposición final autorizado por el municipio.
- La maquinaria y los vehículos utilizados se encuentran en óptimas condiciones mecánicas y cuentan con su mantenimiento actualizado, evitando fugas o emisiones contaminantes.

Esta interpretación será clave para retroalimentar al promovente y fortalecer el cumplimiento ambiental del proyecto durante todas sus etapas.

Retroalimentación de resultados

Con base en la interpretación de la información recabada durante la supervisión, se procederá a verificar y evaluar la efectividad de las medidas de mitigación implementadas sobre los componentes ambientales potencialmente afectados por el desarrollo del proyecto.

En caso de que se detecte que dichas medidas no están cumpliendo con los objetivos esperados o resulten insuficientes para prevenir, minimizar o compensar los impactos ambientales, se procederá al replanteamiento y ajuste de estrategias, proponiendo nuevas acciones correctivas. Esto con el fin de asegurar que los efectos negativos generados por el proyecto se mantengan bajo control y se reduzca al mínimo posible el daño ambiental.

6.3. Seguimiento y control (monitoreo)

El seguimiento de las acciones ambientales se llevará a cabo a través de la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) previamente establecido, el cual estará acompañado por sus fichas técnicas correspondientes, diseñadas para facilitar el monitoreo sistemático de cada medida.

Con base en los resultados obtenidos durante las inspecciones y la interpretación de la información recabada, se procederá a verificar y evaluar la efectividad de las medidas de mitigación implementadas, considerando su incidencia sobre los componentes ambientales afectados en el área de influencia del proyecto.

Este proceso permitirá ajustar o reforzar las acciones cuando sea necesario, con el fin de asegurar su eficacia y contribuir a la reducción de los impactos negativos generados por el desarrollo del proyecto.

6.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Se considerará el 9.6% de la inversión total del proyecto para cualquier efecto que pueda producirse en daños graves del medio ambiente y sus ecosistemas.

CAP.7
Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUCIÓN DE ALTERNATIVAS

A continuación, se presenta una proyección del escenario actual y del escenario proyectado, así como del generado con la aplicación de las medidas de mitigación considerando la interacción del entorno y las actividades.

7.1. Descripción y análisis del escenario con proyecto

En un escenario donde se desarrolla el PROYECTO PUNTA NARE sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas, los impactos ambientales serían significativamente más severos y prolongados, afectando de manera directa los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del área.

Desde el punto de vista fisicoquímico, uno de los impactos más notorios sería la compactación y alteración del suelo, provocada por el tránsito constante de maquinaria pesada y la remoción de vegetación superficial. Esta situación afectaría la capacidad de infiltración, favoreciendo procesos de escorrentía y erosión costera, lo que podría generar pérdida de suelo en zonas cercanas a la línea de playa.

Además, al no contar con sistemas adecuados para el manejo de residuos sólidos y fisiológicos, el predio presentaría acumulación de desechos, con el consecuente riesgo de contaminación del suelo y del agua subterránea, así como afectaciones sanitarias para el personal y las comunidades vecinas. La ausencia de control de emisiones atmosféricas también incrementaría la concentración de partículas en el ambiente, afectando la calidad del aire local.

En el componente biótico, la falta de delimitación y protección de áreas de vegetación costera y la intervención directa sobre hábitats sin acciones compensatorias resultarían en la pérdida de cobertura vegetal y desplazamiento de fauna silvestre. La desaparición de especies pioneras y la interrupción de procesos ecológicos naturales deteriorarían la capacidad de regeneración del ecosistema.

Desde la perspectiva paisajística, el desarrollo del proyecto sin control ambiental generaría una alteración visual significativa, con acumulación de residuos, vegetación removida, maquinaria abandonada o expuesta, y desorganización espacial, lo que afectaría negativamente la imagen del entorno costero.

Finalmente, en el ámbito socioeconómico, aunque el proyecto continuaría generando empleos temporales y cierta derrama económica, su falta de cumplimiento ambiental podría generar inconformidad social, sanciones administrativas o afectaciones legales, además de conflictos con la comunidad local por problemas de ruido, desechos o daño ambiental visible.

Este escenario resalta la importancia de aplicar rigurosamente las medidas de mitigación propuestas, ya que su omisión comprometería la sostenibilidad ambiental del proyecto, así como su aceptación social y viabilidad operativa a largo plazo.

7.2. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

A partir del análisis realizado sobre los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del área de influencia del proyecto, se proyecta un escenario considerando la implementación adecuada de las medidas de prevención y mitigación establecidas en este estudio.

Los factores ambientales más sensibles ante el desarrollo del proyecto son el suelo, el aire, la vegetación de duna costera y la fauna silvestre asociada. Para reducir los impactos sobre estos elementos, se han considerado diversas medidas ambientales como el manejo responsable de residuos sólidos y fisiológicos, el humedecimiento periódico de superficies expuestas, y el recubrimiento con lonas de los materiales a granel durante su transporte, con el objetivo de reducir la dispersión de partículas y contaminantes atmosféricos.

En cuanto a la vegetación, se contempla la conservación y revegetación de áreas verdes dentro del predio con especies nativas, contribuyendo así al mantenimiento de hábitats que favorezcan la presencia de aves y fauna local. Aunque no se identificaron especies de flora con alto valor ecológico, el sitio forma parte de un ecosistema costero frágil, por lo que las medidas de mitigación enfocadas en la delimitación de áreas de conservación y protección de flora silvestre resultan esenciales para conservar la estabilidad del entorno.

Si bien es inevitable la generación de ciertos impactos, como la emisión de partículas al ambiente durante la construcción, la correcta aplicación de las medidas propuestas permitirá minimizar significativamente su intensidad y duración. Es importante destacar que, si bien el área ya muestra presiones urbanas, la incorporación de acciones de restauración ambiental como la revegetación y la protección de hábitats aporta beneficios que no se alcanzarían en ausencia de dichas medidas.

Desde una perspectiva socioeconómica, la implementación del proyecto, junto con sus medidas de control ambiental, generará impactos positivos como la creación de empleos temporales, el fortalecimiento de servicios locales (proveeduría, transporte, servicios ambientales) y una mayor dinámica económica en la localidad de San Crisanto y sus alrededores. Esto se traducirá en una mejora indirecta en la calidad de vida de algunos sectores de la población local, sin comprometer severamente los servicios ecosistémicos del entorno.

7.3. Pronóstico ambiental

Con base en la evaluación realizada y considerando la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas, el pronóstico ambiental para el PROYECTO PUNTA NARE es favorable, siempre que las acciones de protección ambiental se implementen con rigor y se dé cumplimiento a las condicionantes establecidas por la autoridad.

Se prevé que los impactos negativos asociados a las etapas de preparación del sitio y construcción, como la remoción de vegetación, la generación de residuos y emisiones atmosféricas, sean temporales y de intensidad moderada a baja, disminuyendo considerablemente con el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.

En la fase de operación y mantenimiento, los impactos serán menores y controlables, y se espera que el proyecto genere beneficios sociales y económicos a la comunidad, principalmente a través de la generación de empleos, la contratación de servicios locales y la mejora en la dinámica económica de la zona.

Si bien algunos impactos como la erosión costera o la alteración de la fauna local representan riesgos relevantes, la implementación adecuada de medidas específicas permitirá mantener estos efectos en niveles aceptables, sin comprometer la funcionalidad ecológica del entorno.

7.4. Evaluación de alternativas

Durante la planeación del PROYECTO PUNTA NARE, se consideraron distintas alternativas técnicas y de localización con el objetivo de minimizar impactos ambientales y maximizar la viabilidad del proyecto. Las principales alternativas analizadas fueron:

- Alternativa de no llevar a cabo el proyecto: Esta opción implicaría la ausencia total de impactos negativos; sin embargo, también eliminaría los beneficios sociales y económicos que el proyecto propone, como la generación de empleo y la inversión local. Además, no garantizaría la conservación del sitio, ya que seguiría vulnerable a otras presiones urbanas no reguladas.
- Alternativas de ubicación: Se evaluaron otras zonas del litoral con características similares, pero estas presentaban mayor sensibilidad ambiental (presencia de manglares, zonas inundables, mayor cercanía a cuerpos de agua o no se permitía la actividad en los ordenamientos), por lo que la ubicación seleccionada representa una mejor opción desde el punto de vista de manejo ambiental.
- Alternativas de diseño: Se optó por un diseño que reduce la huella de construcción, respeta la zona de ZOFEMAT y contempla en el terreno áreas verdes y de conservación, lo que representa un enfoque proactivo hacia la sostenibilidad ambiental.

En función del análisis, la alternativa seleccionada es considerada la más adecuada técnica, ambiental y socialmente, siempre que se implemente con base en los compromisos establecidos en esta manifestación.

7.5. Conclusiones

Con base en los análisis desarrollados en esta Manifestación de Impacto Ambiental, y considerando el diagnóstico integral del sistema ambiental del área de influencia, se concluye que el proyecto "PUNTA NARE", destinado a la construcción y operación de un desarrollo turístico-residencial en la localidad de San Crisanto, municipio de Sinanché, Yucatán, es ambiental, técnica, económica y socialmente viable, siempre que se lleve a cabo conforme a lo señalado en este estudio y se garantice la aplicación efectiva de las medidas de prevención, mitigación y seguimiento propuestas.

La ejecución del proyecto, al igual que cualquier actividad ajena al funcionamiento natural de un ecosistema costero, implicará la generación de impactos ambientales, cuya magnitud, duración, reversibilidad y extensión han sido evaluadas mediante metodologías reconocidas y bajo criterios técnicos. Dichos impactos, en su mayoría clasificados como compatibles o moderados, pueden ser controlados y reducidos significativamente mediante la correcta implementación de las medidas ambientales propuestas, así como mediante la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

El área donde se desarrollará el proyecto no cuenta con antecedentes de construcción ni con actividad forestal intensiva; sin embargo, presenta una cobertura vegetal representada principalmente por cocotales y vegetación secundaria adaptada al entorno costero, que ha sido considerada dentro de las estrategias de conservación. La zona no se encuentra en condiciones de abandono, pero sí forma parte de un ecosistema naturalmente frágil y con alta sensibilidad ambiental, lo que exige una ejecución rigurosa y responsable del proyecto.

El diseño arquitectónico y la distribución espacial del proyecto han sido concebidos con una lógica que prioriza el respeto por la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT), promueve zonas de conservación y áreas verdes, lo cual representa un enfoque compatible con los principios de sustentabilidad.

Asimismo, se ha verificado que el proyecto no contraviene los instrumentos de planeación vigentes, como los programas de ordenamiento ecológico y territorial aplicables a la región, ni las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental.

La evaluación ambiental concluye que el PROYECTO PUNTA NARE representa una oportunidad de desarrollo económico local, mediante la generación de empleos temporales, la contratación de servicios regionales, y el impulso a la actividad turística en armonía con el entorno natural. No obstante, su ejecución quedará estrictamente sujeta a la aprobación de este estudio y al cumplimiento puntual de todas las condicionantes y obligaciones ambientales aquí descritas.

Se considera que, de cumplirse con todo lo propuesto en la presente MIA, el proyecto contribuirá al desarrollo ordenado y sustentable del litoral de Yucatán, sin comprometer de forma significativa la integridad de los ecosistemas presentes ni la calidad de vida de las comunidades aledañas.

8. INDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1. Formatos de presentación

Se entregan adicionales a la presente Manifestación de impacto ambiental, tres formatos digitales, en los que se incluyen los planos y la información complementaria al estudio.

8.1.1. Planos definitivos

En el anexo 4 se presentan los planos y mapas utilizados para el presente estudio

8.1.2. Fotografías

En el estudio se presentan las fotografías del sitio

8.1.3. Videos

No se realizaron videos para la presente Manifestación de Impacto Ambiental

8.1.4. Listas de flora y fauna

En el capítulo 4. Se presentan las listas de Flora y Fauna

8.2. Otros Anexos

Anexo 1. Resumen ejecutivo
Anexo 2. Plan integral de manejo de residuos
Anexo 3. Documentación legal

REFERENCIAS

Protección Civil del Estado de Yucatán. (2018). Atlas de peligrosos por fenómenos naturales del estado de Yucatán. https://www.yucatan.gob.mx/docs/procivy/archivos/atlas_de_riesgos_de_yucatan_2024.pdf

INEGI. (2021). Aspectos geográficos. Yucatán. https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/areasgeograficas/resumen/resumen_31.pdf

The Wheather Channel. (2025). Pronóstico del tiempo de Yucatán. https://weather.com/es-CR/tiempo/hoy/l/Mérida+Yucatán+México?canonicalCityId=28d94536e3dbb61168081d75688c03c7ba6b40c231f80f2bc1691d5c71c34cc5

Gobierno de México. (s.f.). Normales Climatológicas por Estado. https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado?estado=yuc

Estrada Medina, Héctor, Jiménez Osornio, Juan José, Álvarez Rivera, Oscar, & Barrientos Medina, Roberto Carlos. (2019). El karst de Yucatán: su origen, morfología y biología. Acta universitaria, 29, e2292. Epub 11 de septiembre de 2020.https://doi.org/10.15174/au.2019.2292

Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. [CICY], (s.f.). PRECIPITACIÓN PLUVIAL ANUAL. http://www.ccpy.gob.mx/agenda-regional/escenarios-cambio-climatico/atlas/precipitacion-total.php

Dellavedova, M. P. (2010). Evaluación de Impacto Ambiental: conceptos y metodologías. Ediciones Universidad Nacional del Litoral.

Ley de Aguas Nacionales publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992. Última reforma publicada DOF 08-05-2023

Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán publicada en el Diario Oficial el 13 de diciembre del 2006. Última reforma publicada DO 31-07-2019

Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán publicada en el Diario Oficial el 8 de septiembre del 2010. Última reforma publicada DO 31-07-2024

Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada DOF 08-05-2023

Ley General de Vida Silvestre publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada DOF 20-05-2021

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma publicada DOF 01-04-2024

Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán publicada en el Diario Oficial el 8 de abril del 2011. Última reforma publicada DO 05-07-2021

NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los Residuos Peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un Residuo Peligroso por su toxicidad al Ambiente.

NORMA Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-1993.

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.

NORMA Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, 2014

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), 2023

Reglamento de la ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán publicado en el Diario Oficial el 26 de mayo del 2011. Última reforma publicada DO 21-05-2021.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 2014.

Reglamento de Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán publicado en el Diario Oficial el 6 de agosto del 2011. Última reforma publicada DO 30-04-2021.

SDS. (2007). Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán. Bitácora ambiental. Yucatán.

SDS. (2007). Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Yucatán. Bitácora ambiental. Yucatán.

Servicio Geológico Mexicano (2013). Atlas de peligros por fenómenos naturales del Estado de Yucatán. Gobierno Del Estado de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

López Ramos, E. 1973. Estudio Geológico de la Península de Yucatán. Enciclopedia Yucatanense, Tomo X: Explicación necesaria. Geología peninsular. Cultura Maya. Límites con Quintana Roo. Edición Oficial del Gobierno de Yucatán, México. p. 33-75.

López Ramos, E. 1973. Estudio Geológico de la Península de Yucatán. Enciclopedia Yucatanense, Tomo X: Explicación necesaria. Geología peninsular. Cultura Maya. Límites con Quintana Roo. Edición Oficial del Gobierno de Yucatán, México. p. 33-75.

Duch G. J. 1988. “La conformación territorial del Estado de Yucatán. Los componentes del medio físico”. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Centro regional de la península de Yucatán. México. 427 pp.

Orellana, R., Espadas, C., Nava, F. 2010. Climas. En En Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán (Contexto Físico). Durán R. y M. Mendéz (Eds). CICY, PPD-FMAN, CONABIO, SEDUMA, 10 pp.

INEGI. (2008). Carta de Climas 1:1 000 000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267568