

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

I.1 Nombre del proyecto

Construcción de una Casa de Playa en la zona urbana de Chuburná Puerto.

I.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en la calle 5 No. 2Ñ entre 2D y 2E con número de tablaje catastral 02044, de la localidad de Chuburná Puerto, municipio de Progreso, en el Estado de Yucatán.

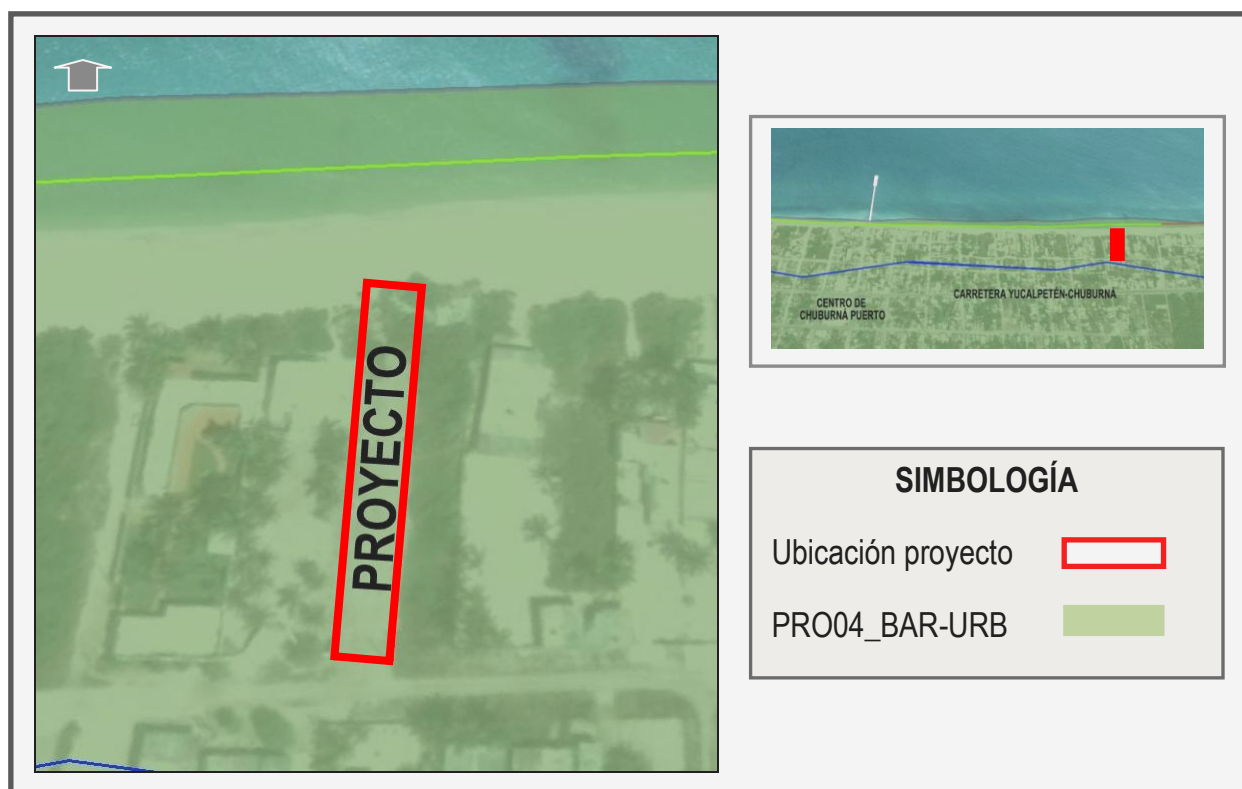


Fig. 1.1 Ubicación del predio donde se realizará el proyecto.

Cuadro 1.2. Poligonal con referencias geográficas del área del proyecto (DATUM WGS84)

VERTICES	X	Y
1	208562	2353068
2	208552	2353068
3	208552	2352988
4	205862	2352988

1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto se pretende construir en su totalidad en un **período de 2 años**. Ahora bien, en la etapa de operación del proyecto y por las características del mismo y su consecuente mantenimiento, se considera tenga un tiempo de vida útil de 50 años.

1.4 Presentación de la documentación legal.

Se presenta cédula catastral (anexo 1).

1.5 Promovente

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.5.a. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.5.b Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.6 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.6.a Nombre o Razón Social

Bióloga. María Celina Cervantes Buenfil

I.6.b Registro Federal de Contribuyentes o CURP

CEBC760112KI1

I.6.c Nombre del responsable técnico del estudio

Biól. María Celina Cervantes Buenfil

I.6.d Dirección del responsable técnico del estudio

Calle 21 No. 339 F x 18 A y 20 A Fraccionamiento Montebello. Mérida, Yucatán.

Teléfono móvil. 9991.26.17.48

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.a Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de una casa de playa de dos niveles con una superficie de ocupación total de 489.2 m² en planta baja, conformado por la casa, piscina, una terraza, deck de madera y el estacionamiento en el predio con una superficie total de 800m² ubicado en la calle 5 No. 2Ñ entre 2D y 2E con número de tablaje catastral 02044, de la localidad de Chuburná Puerto, municipio de Progreso, en el Estado de Yucatán.

El predio se encuentra ubicado a una distancia aproximada de 10 metros de la línea de playa por lo que el costado Norte del terreno se encuentra ocupando parte de la zona federal marítimo terrestre. No obstante lo anterior, las obras pretenden ser desplantadas a una distancia de 19 metros del límite del predio, por lo que estarán ubicadas 9 metros detrás del límite de dichos bienes nacionales.

El predio tiene en su costado Norte colindando con la playa, vestigios de lo que fue una casa habitación, observando escombros que con el paso del tiempo han sido ocupados por plantas nativas de duna costera.

II.1.b Selección del sitio

Los criterios considerados para la selección del sitio fueron los siguientes:

- Se encuentra ubicado dentro de la zona urbana de la localidad, por lo que no representa un sitio ecológicamente relevante.
- Las dimensiones que presenta el predio permitirán realizar el desarrollo óptimo del proyecto.

II.1.c Ubicación física del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en la calle 5 No. 2Ñ entre 2D y 2E con número de tablaje catastral 02044, de la localidad de Chuburná Puerto, municipio de Progreso, en el Estado de Yucatán.

Cuadro 2.1. Poligonal con referencias geográficas del área del proyecto (DATUM WGS84)

VERTICES	X	Y
1	208562	2353068
2	208552	2353068
3	208552	2352988
4	205862	2352988

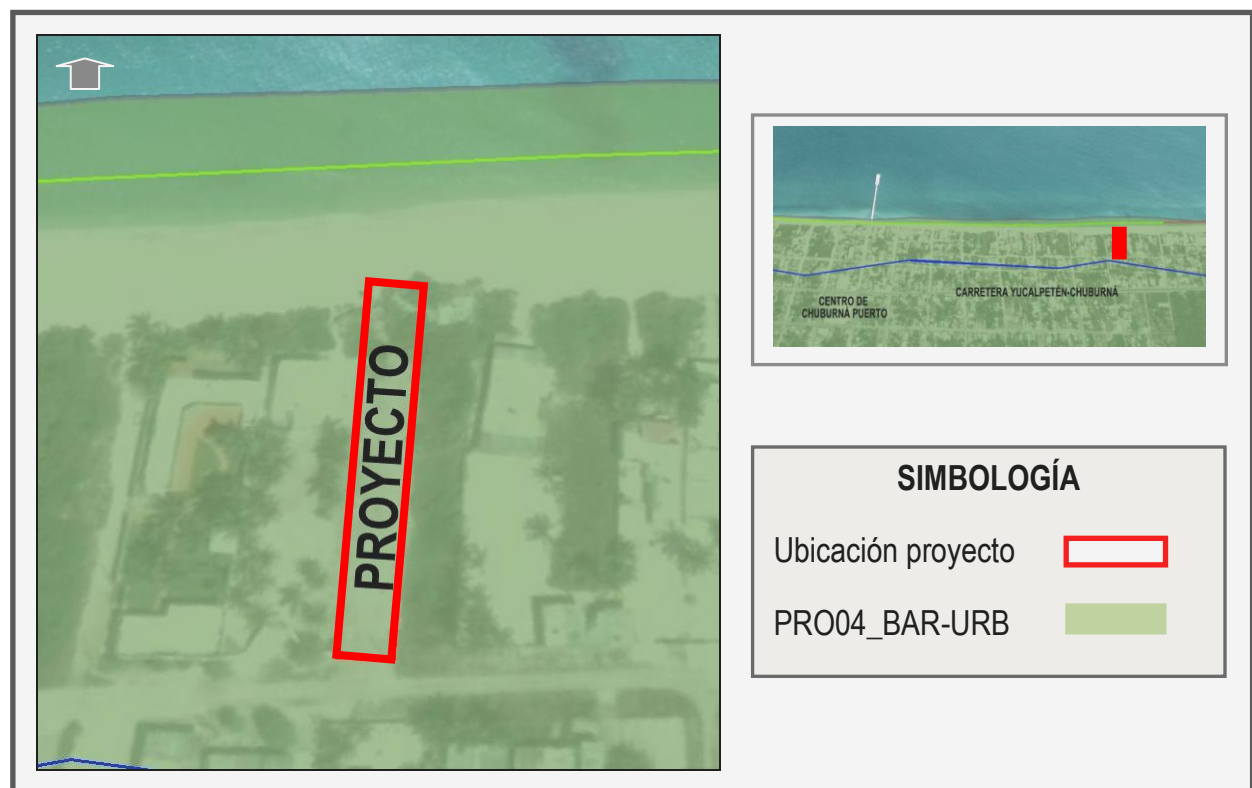


Fig. 2.1 Ubicación del predio donde se realizará el proyecto.

El proyecto considera dentro de sus medidas de mitigación, el enriquecimiento con especies nativas de duna costera en la parte Norte de su predio, de tal forma que proteja su construcción de posibles problemas de erosión de sedimentos y al mismo tiempo provea un sitio de refugio para algunas especies de fauna silvestre. Es importante aclarar que la poligonal que a continuación se presenta se refiere a una superficie de 200 m² que comprende únicamente la parte Norte, ya que la superficie de 310 m² presentada en el cuadro No. 2.2 incluye otras zonas del predio que serán reforestadas con fines ornamentales, pero que no son ecológicamente relevantes.

Cuadro 2.2. Poligonal con referencias geográficas de la zona norte donde se realizará el enriquecimiento con especies nativas (DATUM WGS84)

VERTICE	X	Y
1	208552,000	2353068,000
2	208562,000	2353068,000
3	208562,000	2353048,930
4	208557,011	2353048,930
5	208557,011	2353048,130
6	208556,211	2353048,130
7	208556,211	2353046,855
8	208552,912	2353046,855
9	208552,000	2353046,855

II.1.d Inversión requerida

La inversión total para el desarrollo del proyecto será de **\$2, 649,000** (son dos millones seiscientos cuarenta y nueve mil pesos 00/100 M.N), lo cual incluye el presupuesto destinado a las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que serán de **\$105,000.00** (ciento cinco mil pesos 00/100 M.N).

II.1.e Dimensiones del proyecto

A continuación se enlistan cada una de las obras y actividades que comprende el proyecto con sus respectivas dimensiones. En un cuadro posterior se describen a detalle cada una de estas obras (Ver plano general de planta en el anexo 2):

Cuadro 2.2.Obras y actividades que comprende el proyecto

Concepto	superficie m ²	% ocupación
Casa habitación planta baja	145.92	18.24
Estacionamiento	213.34	26.66
Piscina	44.50	5.56
Deck	48.21	6.02
Terraza	37.23	4.65
Áreas de enriquecimiento de flora**	310.80	38.85
Poligonal envolvente	800	100%

NOTA**: Las áreas de enriquecimiento de flora son definidas en este estudio como la superficie del predio donde se llevará a cabo la reforestación con especies de duna costera ya que actualmente en el predio se observan escasas especies herbáceas pioneras de este ecosistema.

II.1.f Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El uso actual del suelo en el área de influencia del proyecto y el sistema ambiental es turístico principalmente. De hecho el sitio donde se desarrollará el proyecto colinda en todos sus costados con casas de verano por lo que ha quedado como un pequeño fragmento de vegetación inmerso en un contexto urbano.

De acuerdo a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, esta zona tiene una política urbana, por lo que no existen regulaciones ambientales por cumplir. Por otra parte, el único cuerpo de agua que existe en la colindancia del predio es precisamente la zona marina que se encuentra ubicada a aproximadamente 10 metros del límite Norte del mismo, pero que no será ocupado por el desarrollo del proyecto, desplazando la primera obra a 9 metros de este inmueble nacional.

II.1.g Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Disponibilidad de servicios básicos:

Vías de acceso: La principal vía de acceso al sitio del proyecto es a través de la carretera que va de la población de Chelem hacia Chuburná Puerto.

A la altura de la calle 2e se dobla a la derecha con dirección a la playa, encontrando el predio en la denominada primera fila de playa.



Fotografía.2.2. Predio donde se desarrollará el proyecto.

Agua potable: El agua requerida durante la etapa de construcción será traída a través de pipas. El abastecimiento de agua durante la etapa de operación estará provisto por un sistema de bombeo de 1 pozo con bomba sumergible a una cisterna de almacenamiento para la casa.

Energía eléctrica: Existen líneas de transmisión eléctrica en la zona, por lo que el proyecto realizará la conexión a la línea existente.

Servicios de apoyo: Para la correcta operación del proyecto será necesaria la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales que posteriormente se describe en este capítulo. En el caso de los residuos sólidos, se dispondrá de un área techada para su disposición temporal y debido a que no existe en el área un sistema de recolecta de residuos sólidos urbanos, el transporte estará a cargo de la propietaria de la casa, quien lo dispondrá en sitios autorizados por el municipio de Progreso.

II.2 Características particulares del proyecto

Cuadro 2.3. Descripción detallada de cada una de las obras y actividades del proyecto.

OBRA	CARACTERÍSTICAS
Casa habitación	Consiste en una casa habitación de dos niveles que ocupará una superficie de 145.92 m ² en planta baja y 102 m ² en planta alta.
Estacionamiento	Ocupará una superficie de 213.34 m ² y será de arena exclusivamente, por lo que no será impermeabilizado.
Piscina y terraza	Estas obras ocuparán en total una superficie de 81.73m ² y formarán parte del área de ocupación del proyecto.
Deck	Será un pasillo de madera que comunicará la parte sur de la casa con la piscina, ocupando una superficie de 48.21 m ² .
Áreas de enriquecimiento de flora	En el predio actualmente predomina vegetación herbácea pionera de duna costera. Únicamente en el costado Norte frente a la playa se registran escasos individuos de especies arbustivas. En ese sentido, se propone como medida de mitigación, la reforestación de la zona norte del predio con especies nativas de duna costera en superficie de 310 m ² .

II.2.a Programa general de trabajo

El proyecto se pretende construir en su totalidad en un período de **2 años**. Ahora bien, en la etapa de operación del proyecto y por las características del mismo y su consecuente mantenimiento, se considera tenga un tiempo de vida útil de 50 años.

Cuadro 2.4. Cronograma de actividades

Etapa	Descripción de las actividades	Años												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	20	→	50	
Preparación del sitio	Trazo y nivelación													
	Despalme de la superficie de construcción													

Construcción	Cimentaciones y excavación																		
	Construcción de la casa (incluye todas las obras descritas en el cuadro 2.3)																		
	Instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas																		
Operación	Ocupación																		

II.2.b Preparación del sitio

La preparación del sitio corresponde a la remoción de la cobertura vegetal que existe en el predio. Dicha remoción se llevará a cabo de manera manual. Para el caso de las obras fijas, además del desmonte, se realizará el retiro de la capa superficial del suelo. El material que se genere, deberá ser esparcido en áreas propuestas para jardines o carentes de componente edáfico del predio.

II.2.c Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Únicamente se implementará una bodega de láminas de cartón para el resguardo de material y herramientas durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, la cual estará ubicada en el área donde se establecerá el estacionamiento de la casa, por lo que se aprovechará la superficie de las zonas contempladas para afectación. No está previsto el almacenamiento de combustibles, la reparación de vehículos en el predio, ni el uso de explosivos o materiales riesgosos.

II.2.d Etapa de construcción

La etapa de construcción comprende principalmente la excavación en la arena para la colocación de los cimientos necesarios para la edificación de la casa, la cual contará con una cimentación sobre roca sólida. Para desplantar los muros se utilizarán contratraves de cimentación de concreto armado.

Los muros serán a base de block vibropresado de concreto de 15 x 20 x 40 asentados con mortero, reforzados con castillos de concreto de 15 x 15 cm de sección reforzados con armex 15-15-4. Para la losa, se utilizará el sistema tradicional a base de vigueta de concreto pretensada de 12 -5 y bovedilla de concreto vibropresada de 15 x 20 x 56 cm reforzada con malla electrosoldada de acero y una capa de compresión de concreto de 4 cm de espesor. Los acabados serán a tres capas a base de rich emparche y estuco en muros y plafones, recubiertos con pintura vinílica. Para la red hidráulica se contará con una cisterna de 5,000 lt. de capacidad, que alimentará el tinaco de la casa. El abastecimiento de agua potable se realizará mediante la apertura de un pozo de extracción, previa autorización emitida por la autoridad competente. La casa contará con sistema de drenaje sanitario a base de tubería de pvc de 2 y 4" que descargará a un biodigestor de 3000 lts.

Sistema de tratamiento de aguas residuales.

Para el tratamiento de las aguas residuales que sean generadas en la etapa de operación del proyecto, se instalará un biodigestor de 3000 litros, cuyas especificaciones de diseño y funcionamiento cumplen con lo establecido en la NOM-006-CONAGUA-1997. En el biodigestor, el agua entrará por un tubo donde iniciará el proceso de descomposición atravesando posteriormente un filtro; la materia orgánica que escapa es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico.

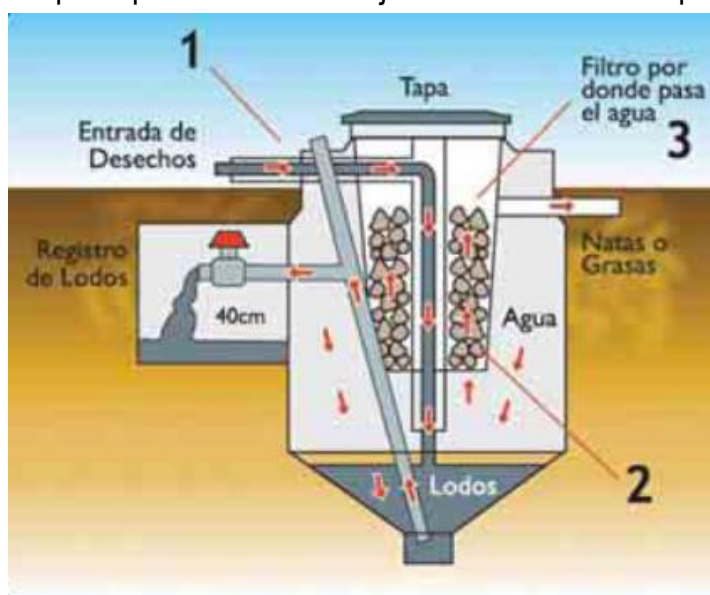


Fig. 2.2. Esquema del biodigestor a instalar para el tratamiento de las aguas residuales.

No obstante lo anterior y tal y como señala la misma Norma, este sistema efectúa únicamente un proceso preparatorio en la depuración de las aguas residuales domésticas, por lo que se propone realizar un tratamiento al efluente mediante **zanjas de infiltración**.

La zanja de infiltración recibe directamente el efluente del biodigestor y está conformada por una serie de tuberías, que estarán colocadas en unas zanjas de 25 cm. de ancho (dimensión mínima recomendada) a 60 cm. de profundidad, y con un espaciamiento entre cada una de 1.50 m. La construcción de la zanja de infiltración contará con los siguientes materiales: Grava o piedras trituradas de granulometría variable (entre 20 y 50 mm.), tubería de 100 mm. de diámetro con perforaciones y una cubierta impermeable de polietileno. Las tuberías serán instaladas sin juntar con las aberturas de 0.05 m.

Para evitar obstrucciones, se recubrirán las juntas en la parte superior con una nueva capa de grava o piedras trituradas de manera que cubra los tubos y deje una capa de 50 mm. de espesor mínimo por encima del borde superior de la tubería.

Posteriormente se colocará la cubierta impermeable de polietileno, cuya función será mantener el lecho de grava libre de partículas de tierra y finalmente, cubrir la zanja con una capa de tierra compactada de 0.30 m. de espesor mínimo para aislar la zanja. Es importante señalar que los lodos resultantes serán recolectados por una empresa autorizada para su disposición final.

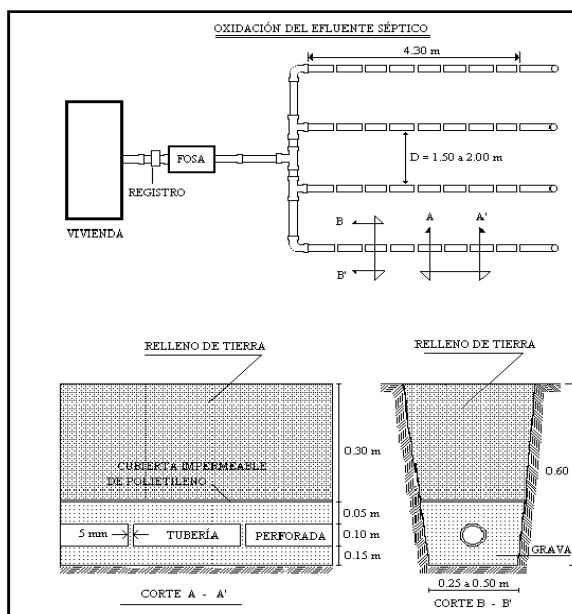


Figura 2.3 Zanjas de infiltración para el tratamiento de las aguas residuales del proyecto

II.2.e Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos principalmente, por lo que se contará con un área techada para el resguardo temporal de estos residuos que estará ubicada dentro de la casa, realizando la disposición final en sitios destinados por el municipio.

El sistema de tratamiento de las aguas residuales contará con un programa de mantenimiento tal y como señala la NOM-006-CNA-1997, a fin de comprobar su óptimo funcionamiento. Es importante señalar que los lodos resultantes serán recolectados por una empresa autorizada para su disposición final.

II.2.f Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contemplan obras asociadas al proyecto sometido a evaluación.

II.2.g Etapa de abandono del sitio

Una vez concluida la vida útil del proyecto (definida en el capítulo I de la MIA-P.), y en caso de no pretender solicitar la ampliación del proyecto, se llevará a cabo la remoción total de la infraestructura existente hasta sus cimientos, restableciendo la cubierta vegetal y restaurando en su caso, las áreas perturbadas.

II.2.h Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones

Los tipos de residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto consisten principalmente en desechos vegetales, residuos sólidos, de construcción y de las aguas residuales. A continuación se describe de manera general el tipo de manejo y disposición adecuada que tendrán cada uno de ellos.

No obstante es importante señalar que durante el desarrollo de los siguientes capítulos se explica de manera detallada cada una de las medidas de mitigación y prevención que se implementarán para evitar la contaminación en el ecosistema.

Cuadro 2.5. Etapas del proyecto e infraestructura para el manejo y disposición de residuos. **Nota:** (P=Preparación, C= Construcción y O= Operación).

ETAPAS DEL PROYECTO			TIPO DE RESIDUOS	INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA
P	C	O		
X			Residuos vegetales	Los que se ubiquen en el área de afectación, serán triturados en el sitio y trasladados al sitio de disposición final autorizado por el municipio.
	X		Residuos de construcción	Serán trasladados al sitio de disposición final que autorice el municipio.
X	X	X	Residuos sólidos	Se colocarán contenedores rotulados y con tapa para la recepción de los residuos sólidos. Éstos serán depositados temporalmente en la casa, para su posterior disposición final en los sitios autorizados por el municipio.
X	X	X	Aguas residuales	Se contratarán sanitarios móviles durante la preparación y construcción del proyecto, quedando responsable del mantenimiento y disposición final de los efluentes la empresa contratada. Durante la operación del proyecto se instalará un sistema de tratamiento de las aguas residuales generadas, que consiste en un biodigestor y zanjas de filtración (para mayor detalle leer Apartado II.2.d. de esta MIA-P.)

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

A continuación se realiza la vinculación con los principales instrumentos jurídicos aplicables al sitio donde se pretende desarrollar el proyecto.

III.1. LEYES Y REGLAMENTOS

Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente.

La **Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente (LGEEPA)** en su **Artículo 28** señala lo siguiente: *“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...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 ecosistemas costeros...”

Así mismo, el **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, señala en su **Artículo 5° Apartado Q)** lo que a continuación se cita:

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...que afecten ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) los que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas
- b) las actividades recreativas cuando no requieran algún tipo de obra civil, y
- c) la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Vinculación con el proyecto: En virtud de que el proyecto que se pretende desarrollar constituye una obra en el ecosistema costero y no se encuentra dentro de los supuestos de excepción, se somete a evaluación en materia del impacto ambiental esta obra.

III.2. PLANES Y PROGRAMAS

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE PROGRESO, YUCATÁN (publicado en el DOF el 31 de enero del 2007).

De acuerdo a lo señalado en el Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Progreso, se describen 58 paisajes o geosistemas, dentro de los cuales el proyecto sometido a evaluación quedaría incluido en el siguiente:

IA 103 Urbano/Rural (Chuburná Puerto).

Política ambiental: Aprovechamiento

Impacto ambiental: Alto

Vulnerabilidad: Alto

Usos sociales predominantes: desarrollo urbano, comercio, tricitaxis, molineros, panaderos, artesanos, padre de familia, etc.

Compatible: manejo de flora y fauna

Condicionado: pequeña industria

Incompatible: Agricultura, pecuario, acuacultura, forestal, minería, extracción de arena, corredor natural.

Se propone que los grupos representantes de los usos predominantes y compatibles promuevan la conformación de un Comité de Usuarios del Geosistema Mixto 1A 103.

Criterios de Uso y su vinculación con el proyecto

1. Se plantea promover la desincorporación de terrenos de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar para sumarlos al Fondo legal del Municipio.

Vinculación con el proyecto: El cumplimiento de este criterio corresponde al municipio de Progreso, por lo que no es aplicable al promovente. No obstante lo anterior es importante señalar que el proyecto será desplantado a una distancia de 9 metros de la zona federal marítimo terrestre, por lo que no afectará inmuebles nacionales.

2.- Se plantea elaborar un proyecto de Saneamiento y dotación de servicios públicos y densificar lotes mediante el relleno de las áreas urbanas ubicadas en el sector sur del poblado. El material de relleno se obtendrá de la arena acumulada en la escollera oriental al Puerto de Abrigo (IA401), el cual será operado por el grupo de areneros del poblado en colaboración con el Municipio vía Dirección de Ecología.

Vinculación con el proyecto: El cumplimiento de este criterio corresponde al municipio de Progreso, por lo que no es aplicable al promovente.

3. Se plantea la promoción de un programa de baños (pueden ser secos) en las viviendas que carezcan de este servicio y estarán sujetas a mantenimiento periódico bajo la supervisión de la Dirección Municipal de Ecología.

Vinculación con el proyecto: el proyecto tendrá un sistema de tratamiento de aguas residuales que cumple con las disposiciones señaladas en la NOM-006-CONAGUA-1997, por lo que se cumple con esta disposición.

4. No se permitirán nuevas granjas caprinas, porcinas, avícolas u ovinas dentro del área urbana.

Vinculación con el proyecto: el proyecto a realizarse consistirá en una casa de verano, por lo que cumple con esta disposición.

8. Queda prohibido el vertido de hidrocarburos en el suelo durante la operación y las actividades de mantenimiento de equipo que se utilice, en particular para los lubricantes, deberá realizar un registro detallado, monitoreo y control que señalan los reglamentos vigentes. No se permiten campamentos, ni abrir caminos de acceso o almacenes, para tal efecto se utilizará la infraestructura existente.

Vinculación con el proyecto: *El proyecto a realizarse no contempla actividades de mantenimiento de equipos ni apertura de nuevos caminos, almacenes ni realización de campamentos, por lo que cumple con esta disposición.*

9. Todas aquellas actividades que para su operación cuenten con áreas de oficinas, palapas, sanitarios y área de cocina deberán efectuar una adecuada disposición de los residuos no peligrosos generados por la misma, en los sitios autorizados para tal efecto por las autoridades locales. Queda prohibida la disposición de basura de cualquier tipo al aire libre, así como el vertido de aguas residuales sin tratamiento previo.

Vinculación con el proyecto: *El proyecto contempla el uso de contenedores para los residuos sólidos que se generen en la casa, cuyo destino final será el que determine el municipio. De igual manera, el proyecto contempla la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales que cumple con las disposiciones de la normatividad.*

10. Todos los residuos de pintura, así como los materiales impregnados con esta y con solventes se consideran residuos peligrosos y se deberán depositar en contenedores con tapa. Su disposición final deberá ser realizada por una empresa especializada bajo la supervisión de las autoridades.

Vinculación con el proyecto: *En caso de generarse algún tipo de residuo peligroso durante la construcción del proyecto, serán depositados en contenedores con tapa, contratando a una empresa autorizada para su transporte y disposición final.*

11. Deberán contar con el permiso de descarga de aguas residuales emitido por la CNA. Se prohíbe el uso de pozos de absorción someros (menos de 7 metros), en su caso, dar un tratamiento previo al agua y de ser necesario hacer pozo de absorción a profundidades mayores a 20 metros. En su caso almacenarlas y sacarlas después por transportes autorizados para su disposición en sitios que disponga el Municipio y la SEMARNAT.

Vinculación con el proyecto: *La etapa final del tratamiento de las aguas residuales serán unas zanjas de infiltración que descargan al subsuelo, por lo que no se realizará la apertura de un pozo de absorción tal. Para la descarga final de las aguas tratadas se contará con el permiso correspondiente ante la CONAGUA, por lo que se cumple a cabalidad con lo señalado en este criterio.*

12. En el caso de palapas que ocupen la zona federal marítimo-terrestre y terrenos ganados al mar, se deberá contar con la autorización de ocupación por parte del Comité Municipal de Zona Federal y deben contar con los permisos para el aprovechamiento de madera y huano, emitido por las autoridades correspondientes, o en su caso, una copia de los permisos del aprovechamiento de huano y madera de la persona o empresa que te distribuya este recurso.

Vinculación con el proyecto: *El proyecto no contempla la ocupación de la zona federal marítimo terrestre ni terrenos ganados al mar, por lo que no le aplica este criterio.*

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (DECRETO 138/2015)

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra dentro del ámbito de regulación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 14 de octubre del 2015.

De acuerdo con lo señalado en el Decreto número 138 por el que se modifica el Decreto 160 en el que se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra incluido en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA): **PRO04-BAR_ URB** ubicada en la localidad de Chuburná Puerto, municipio de Progreso, dentro del paisaje de **isla de barrera**, cuya política ambiental es **“URBANA”** y en donde **no existen criterios de regulación ecológica por cumplir**.

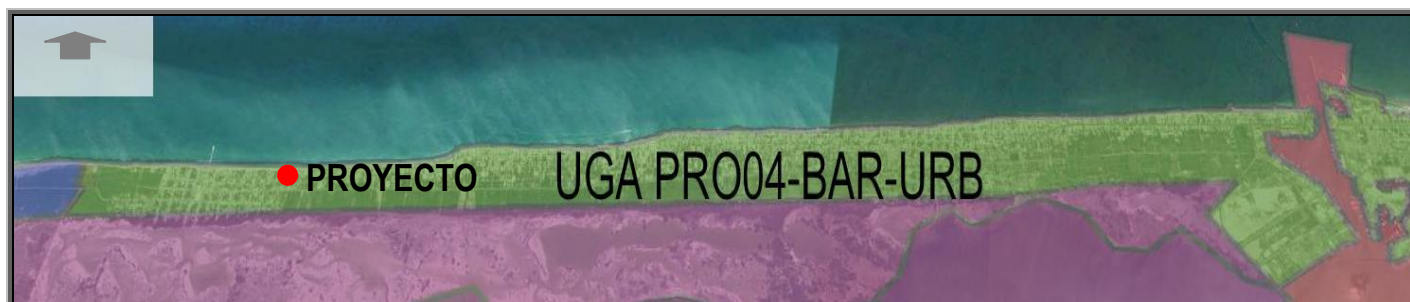


Fig. 3.1. Unidad de Gestión Ambiental en la que se encuentra el proyecto sometido a evaluación.

III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

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.

En la caracterización de la vegetación y fauna realizada en el predio donde pretende desarrollarse el proyecto se obtuvieron los siguientes resultados: No se registraron especies de flora incluidas en la citada Norma. En cuanto a la fauna se reportaron tres especies en alguna categoría de protección: *Sceloporus cozumelae*, *Ctenosaura similis* y *Phoenicopterus ruber*. Las dos especies de reptiles son tolerantes a sitios perturbados, razón por la cual fueron observados en el predio y área de influencia. En el caso de los individuos de la especie *Phoenicopterus ruber*, se observaron volando en el área del proyecto, utilizándolo como zona de paso, ya que se sabe que su hábitat es muy diferente al que existe en el predio, por lo que la construcción de las obras no afectará de ninguna forma a esta especie.

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

Para cumplir con lo señalado por esta norma, durante la etapa de construcción del proyecto se realizará la contratación de letrinas portátiles, siendo la empresa contratada la encargada de dar limpieza y mantenimiento.

Durante la operación del proyecto se instalará un biodigestor cuyas especificaciones de diseño y funcionamiento cumplen con lo establecido en la NOM-006-CONAGUA-1997. Este sistema incluye un tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo doméstico, consistiendo en una fosa séptica prefabricada completamente hermética, que estará conectada a la red hidrosanitaria de la casa, que al recibir las descargas de aguas residuales y retenerlas un periodo determinado ocasionará la separación parcial de los sólidos suspendidos, digerirá una fracción de la materia orgánica presente y retendrá temporalmente los lodos, natas y espumas generadas.

La fosa séptica prefabricada, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la marca comercial, está compuesta por una cámara de digestión y un ascendente, dispone de una tapa para inspección y mantenimiento, y está diseñada para dar servicio a 5 personas en áreas urbanas y 8 personas para medio rural.

En virtud de que el biodigestor efectúa únicamente un proceso preparatorio en la depuración de las aguas residuales domésticas, se propone realizar un tratamiento al efluente mediante **zanjas de infiltración**.

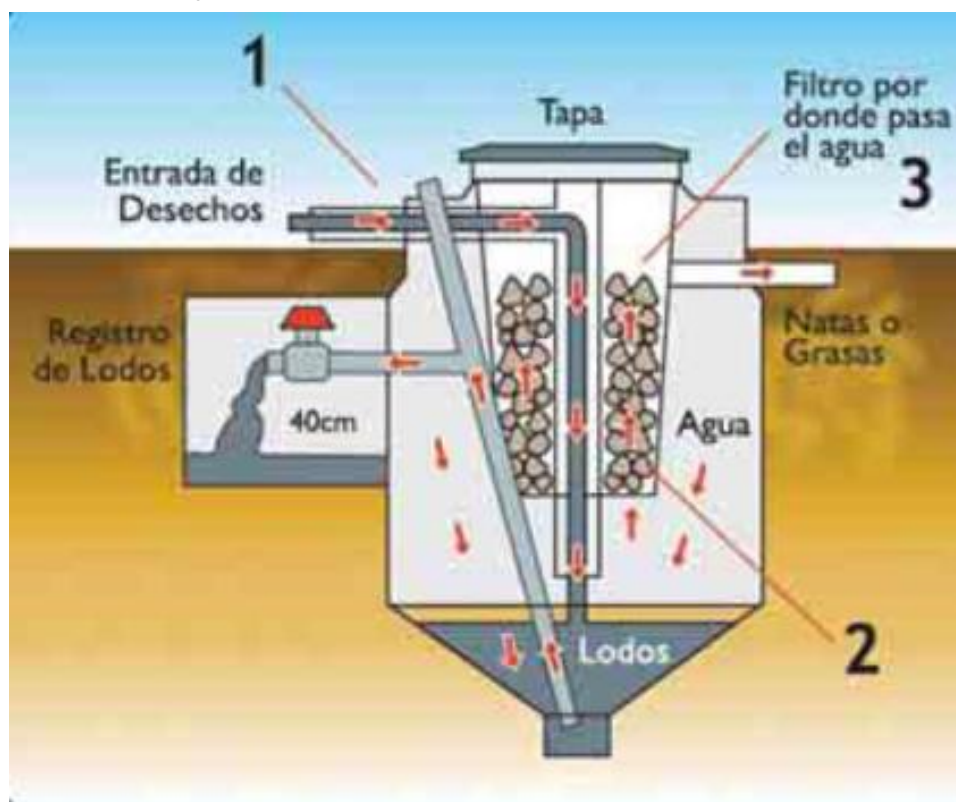


Fig. 3.2. Esquema del biodigestor a utilizar para el tratamiento de las aguas residuales.

La zanja de infiltración recibe directamente el efluente del biodigestor y está conformada por una serie de tuberías, que estarán colocadas en unas zanjas de 25 cm. de ancho (dimensión mínima recomendada) a 60 cm. de profundidad, y con un espaciamiento entre cada una de 1.50 m. La construcción de la zanja de infiltración contará con los siguientes materiales: Grava o piedras trituradas de granulometría variable (entre 20 y 50 mm.), tubería de 100 mm. de diámetro con perforaciones y una cubierta impermeable de polietileno. Las tuberías serán instaladas sin juntar con las aberturas de 0.05 m. Para evitar obstrucciones, se recubrirán las juntas en la parte superior con una nueva capa de grava o piedras trituradas de manera que cubra los tubos y deje una capa de 50 mm. de espesor mínimo por encima del borde superior de la tubería.

Posteriormente se colocará la cubierta impermeable de polietileno, cuya función será mantener el lecho de grava libre de partículas de tierra y finalmente, cubrir la zanja con una capa de tierra compactada de 0.30 m. de espesor mínimo para aislar la zanja. Cabe aclarar que el agua de cada piscina será descargada a este sistema de tratamiento. Es importante señalar que los lodos resultantes serán recolectados por una empresa autorizada para su disposición final.

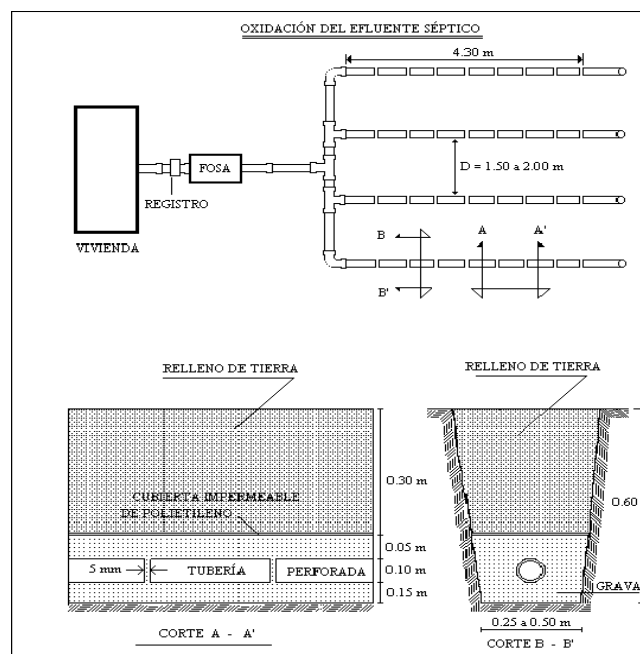


Figura 3.2. Zanjas de infiltración para el tratamiento de las aguas residuales.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

En la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental sector turismo, se señala que para delimitar el área de estudio se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico. Sin embargo, la Unidad de Gestión Ambiental en la que se encuentra inmerso este proyecto involucra dos localidades (Chelem y Chuburná Puerto). En ese sentido y dado que no se espera que los principales impactos ambientales generados por el proyecto sometido a evaluación, puedan englobar una superficie tan amplia, se optó por llevar a cabo una delimitación propia del área de estudio con base en el siguiente criterio urbanístico: Si bien los márgenes Norte, Sur y Oeste quedan definidos por la propia UGA PRO04-BAR-URB, el límite Este de este sistema ambiental será aquella donde finaliza la localidad de Chuburná Puerto, tal y como se observa en la siguiente figura, quedando el sistema ambiental evaluado con una superficie aproximada de 239 hectáreas:



Figura 4.1. Delimitación del sistema ambiental a evaluar.

IV. 2. Delimitación del área de influencia

Entendiendo el área de influencia como la zona geográfica dentro de la cual los impactos ambientales ocasionados por el proyecto se producirán de manera directa y con mayor intensidad, se propuso delimitar dicha área con base en los siguientes criterios urbanísticos-ambientales: el límite Sur y Norte, al igual que en el sistema ambiental quedará definido por el tipo de ecosistema y la zona marina respectivamente. Sin embargo, los límites Este y Oeste quedarán delimitados por zona considerada como área urbana de la localidad, tal y como se observa en la siguiente figura:

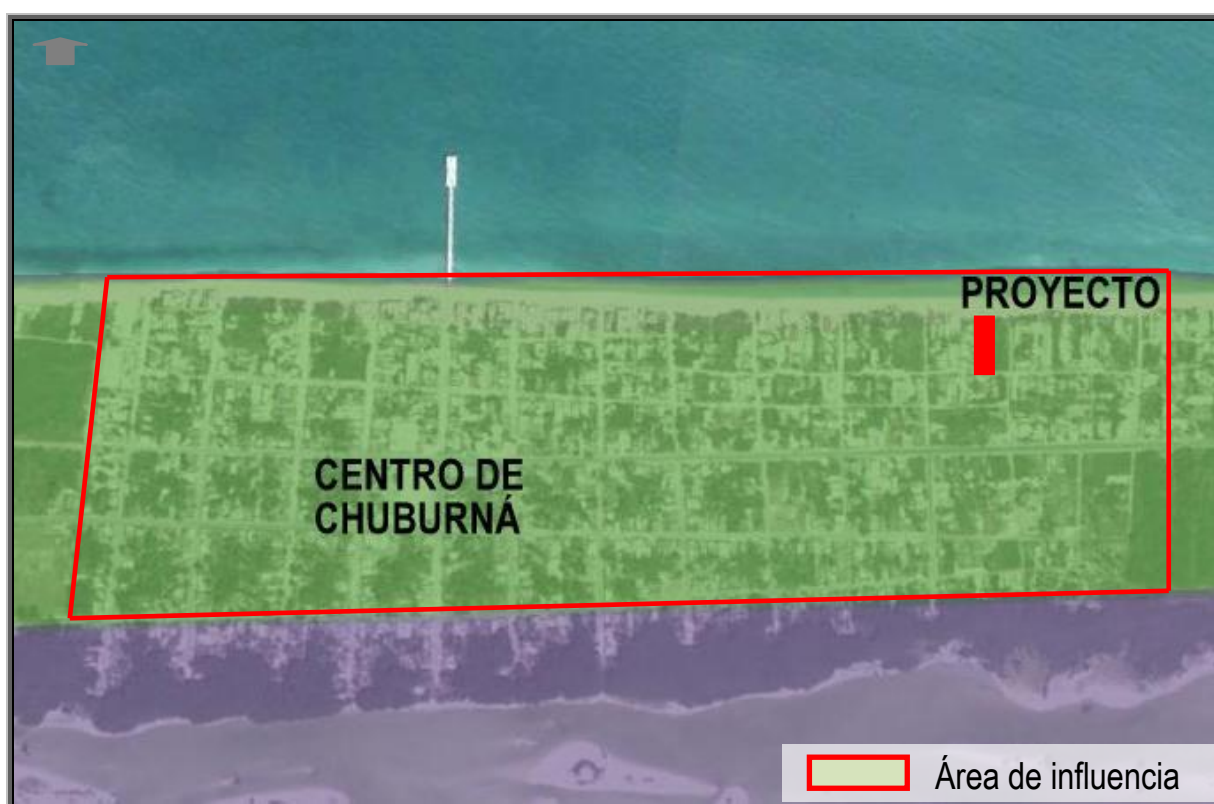


Figura 4.2. Delimitación del área de influencia del proyecto.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para el desarrollo de esta sección se analizaron de manera integral los elementos del medio fisicoquímico y biótico del sistema ambiental que se consideraron tendrían alguna interacción relevante con el proyecto, tales como los que a continuación se citan y describen:

Elementos fisicoquímicos

Suelo: El tipo de suelo presente en el sistema ambiental es el mismo al identificado en el área de influencia y en el sitio del proyecto y corresponde a arena caliza casi pura con pocas partículas de arcilla que retienen la humedad y los nutrientes. El nitrógeno es escaso por la nula descomposición de materia orgánica. El agua de lluvia se filtra rápidamente en este tipo de suelo y en ausencia de vegetación la arena se transfiere tierra adentro formando montículos conocidos como “dunas móviles”. Cuando las dunas se cubren de vegetación, las raíces fijan la arena y se acumula materia orgánica, iniciando la formación del suelo.

Agua subterránea: En el sistema ambiental evaluado, la porosidad de la arena permite la recarga de agua en época de lluvias; el agua de lluvia se filtra y se colecta por encima del agua salada debido a la diferencia de densidad, por lo que este acuífero es la única fuente de agua dulce. Por las características del flujo de las aguas subterráneas, las amenazas de contaminación por aguas residuales pueden repercutir en la fuente principal de agua potable.

Elementos bióticos

Vegetación terrestre: La vegetación dentro del sistema ambiental corresponde al de duna costera, representado por la zona de primera duna y la de matorral costero. La zona de la primera duna se encuentra altamente fragmentada por la construcción de casas habitación, por lo que se observan escasos relictos de vegetación, dentro de los cuales se localiza el proyecto sometido a evaluación. En cuanto a la zona de matorral costero, únicamente se conservan dos fragmentos: el primero ubicado en el costado Sureste del SA (posterior a la carretera) con una superficie aproximada de 471,320 m² y otro relikto registrado en límite Oeste del área de estudio de 369,750 m². Estos dos fragmentos constituyen tan solo el 35% de la superficie total del sistema ambiental.

Fauna terrestre:

La caracterización de la fauna para el sistema ambiental comprende la realización de un transecto lineal ubicado a 200 metros al Oeste del sitio del proyecto que tenía mayor desarrollo de vegetación y por lo tanto se esperaba encontrar mayores registros de fauna silvestre. La metodología utilizada es la misma descrita más adelante para el predio. Los resultados registrados son los siguientes:

Espece	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT 2010
<i>Sceloporus cozumelae</i>	Lagartija escamosa de Cozumel*	Pr
<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle	-----
<i>Fregata magnificens</i>	-----	-----
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	-----
<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí pechicanelo	-----
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria cuculada	-----
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota de Herman	-----
<i>Pelicanus occidentales</i>	Pelícano pardo	-----
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	-----

Pr= Protección especial

Pese a la perturbación evidente que se observa en el sistema ambiental, aun se encuentran fragmentos de vegetación que pueden ser utilizados por especies de fauna silvestre. En este transecto se observaron al menos dos individuos de la especie *Amazilia yucatanensis* visitando las flores de un árbol de la especie *Cordia sebestena*. Dado que en el predio- como se verá más adelante- el desarrollo de la vegetación es incipiente, no resulta ser un sitio atractivo para las especies de fauna silvestre.

IV.4. Caracterización del área de influencia del proyecto y señalamiento de la problemática ambiental ahí detectada.

El área de influencia del proyecto tiene una superficie total de 60 hectáreas en su mayoría ocupadas por casas habitación, tanto de residentes como de verano. La primera duna y la zona de matorral han sido desplazadas casi por completo por la construcción de estas casas que en su mayoría fueron realizadas previo a la entrada en vigor de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente.

Razón por la cual no consideraron en sus diseños medidas de mitigación por lo principales impactos ambientales. Aunque se observan escasos fragmentos con vegetación nativa en el ecosistema, éstos están inmersos en un contexto urbano por lo que su funcionalidad se encuentra comprometida. La principal problemática observada en el área de influencia, además de la escasa vegetación nativa, es la contaminación con residuos sólidos dispersos en los fragmentos de vegetación que aún permanecen.

IV.5. Caracterización del sitio donde se desarrollará el proyecto.

Una vez descritas las condiciones ambientales que presenta el sistema ambiental y el área de influencia del proyecto, a continuación se realizará una caracterización detallada del sitio donde pretende desarrollarse el proyecto:

IV.5.a Caracterización de flora

Metodología general de muestreo

El análisis de la vegetación se realizó mediante la realización de un transecto de 80 metros de longitud, identificando todos los individuos vegetales enraizados a un metro a cada lado del eje del trazo, por lo que el transecto abarcó una superficie de 160 m².

Composición y estructura: La composición de especies se determinó mediante la identificación de las especies presentes dentro de los límites del transecto. Las especies no reconocidas en campo fueron identificadas por medio de claves taxonómicas y guías ilustradas.

En cuanto a su estructura, la vegetación se clasificó en dos estratos: 1) Herbáceo, representado por especies rastreras y 2) Arbustivo: con especies con tallo lignificado, ramificado a partir de la base y altura menor de 2 m.

Resultados de la caracterización de flora

La riqueza de especies de flora silvestre fue de 20 pertenecientes a igual número géneros y 17 familias taxonómicas, sin registrar alguna catalogada bajo algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Fotografía 4.5. Condiciones de la vegetación en el predio.

Cuadro 4.2. Listado florístico de las especies registradas en el sitio de muestreo.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ESTATUS
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i>	agave		----
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis americana</i>	Lirio de mar	Herbácea	----
Bataceae	<i>Batis maritima</i>	saladillo	Arbusto	----
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.)	Xnum tsuytsuy	hebácea	-----
Comelinaceae	<i>Commelina sp.</i>	X-pantsiu	herbácea	----
Compositae	<i>Ambrosia hispida</i>	Margarita de mar	herbácea	----
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i>	Sak chuum	arbusto	----

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ESTATUS
Gramineae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Muul	herbácea	----
Gramineae	<i>Cynodon dactylon</i>	K'aan su'uk	herbácea	-----
Leguminosae	<i>Caesalpinia vesicaria</i>	Mareña	arbusto	-----
Leguminosae	<i>Pithecellobium keyense</i>	---	arbusto	----
Palmae	<i>Cocos nucifera</i>	coco	Arbórea	---
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Túubok	Enredadera	---
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Mul	Herbácea	---
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i> (L.) E. Greene. var. <i>spicata</i>	Baakel aak'	Herbácea	---
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	arbusto	---
Simaroubaceae	<i>Suriana maritima</i>	----	arbusto	----
Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i> L.	Oregano k'aax	Herbácea	
Zygophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i>	Chach xnuuk	rastrera	-----
Theophrastaceae	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	Pincha huevo	Arbustiva	---

Conclusiones generales de la flora registrada

La composición florística registrada en el sitio de muestreo fue de 20 especies pertenecientes a igual número de géneros y 17 familias taxonómicas. La superficie del polígono bajo estudio se encuentra cubierta principalmente por especies herbáceas de la familia de las gramíneas que se observan sobre todo en vegetación ruderal (ej. *Cenchrus echinatus* y *Cynodon dactylon*).

De igual forma se observaron algunos individuos juveniles de *Cocos nucifera* plantados a lo largo del predio, lo que sugiere que el terreno ha sido manejado años atrás.

A pesar de las condiciones de perturbación existentes en el predio, éste todavía conserva algunos individuos de flora nativos de la duna costera que serán fomentados en las áreas destinadas para enriquecimiento (ver plano de planta). El objetivo de esta actividad será inducir el crecimiento de aquellas especies cuyas raíces fijen la arena y por lo tanto eviten potenciales problemas de erosión en el predio.

En la zona norte del predio se observan escombros de lo que fue una casa habitación años atrás. Sobre dichos escombros ya han crecido especies arbustivas como *Coccoloba uvifera* y *Suriana marítima* que no serán afectadas por la construcción de la obra. Finalmente es importante señalar que no se registraron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Fotografía 4.6. *Passiflora foetida* y al fondo *Ambrosia hispida* registrada en el predio

IV.5.b. Caracterización de fauna

Metodología general de muestreo

La caracterización de la fauna se realizó a través del establecimiento de 2 transectos lineales cuyo recorrido inició a las 07:00 am y concluyó a 10:00 horas con un esfuerzo de muestreo de 3 horas/persona. El primer transecto se realizó en el predio y el segundo transecto se llevó a cabo en un terreno ubicado a 200 metros al Oeste del sitio del proyecto que tenía mayor desarrollo de vegetación y por lo tanto se esperaba encontrar mayores registros de fauna silvestre. A continuación se definen las dimensiones y ubicación de cada uno de los transectos:

TRANSECTO	DIMENSIONES	UBICACIÓN	UBICACIÓN GEOGRÁFICA
1	80 m x 2 m	Predio	Ver poligonal del predio en capítulo II
2	78 m x 2 m	Área influencia	X:208392, Y:2352962

Anfibios y reptiles

Se emplearon dos métodos, Observación Directa (OD) y Observación Indirecta (OI), el método de OD consiste en contabilizar aquellos individuos que pudiesen observarse en el área del predio y zona de influencia y en el método de OI se contabilizan aquellos rastros, huellas, pieles o excretas que pudiesen haber dejado los organismos en alguna de sus actividades cotidianas. Esta técnica resulta muy rápida para obtener listados en corto tiempo. Para la identificación de los ejemplares se utilizaron guías especializadas como las de Cedeño-Vázquez *et al.* (2006) y López *et al.* (2009) para anfibios, y Lee (2000) y Campbell (1998) para los reptiles.

Aves

Durante el recorrido se contabilizaron las aves observadas y escuchadas dentro del área de influencia, así como aquellas que pasaban sobrevolando en el área del proyecto. La observación y la identificación de las aves se apoyaron en guías de campo especializadas para la zona (Howell, y Webb, 2010 y National Geographic, 2002). La nomenclatura en el listado así como los nombres comunes, se obtuvieron del trabajo de Chablé *et al.*, (2010) y Llamosa-Neumann (2008).

Mamíferos medianos

El registro de este grupo se realizó mediante métodos directos (avistamientos) e indirectos a través de rastros como huellas, excretas, madrigueras, residuos de alimento, letrinas, talladeros, entre otros (Aranda, 2000; Reid, 2010). Fue usada la Guía de mamíferos de la Península de Yucatán de Alcerreca *et al.* 2009, como herramienta para la identificación en campo.

RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA

Anfibios y reptiles

En el área de influencia y predio se observaron dos especies de reptiles muy frecuentes en el ecosistema de duna costera de Yucatán: *Sceloporus cozumelae* y *Ctenosaura similis*.



Fotografía 4.7. *Sceloporus cozumelae* observada en el área de influencia del proyecto.



Fotografía 4.8. *Ctenosaura similis* registrado en el predio.

Aves

Por el método de observación directa se registraron 10 especies de aves, de las cuales 8 se reportaron en el área de influencia y 2 de ellas en el predio.



Fotografía 4.9. Individuos de la especie *Phoenicopiterus ruber* sobrevolando en el área del proyecto.



Fotografía 4.10. Identificación de aves mediante su plumaje.

Mamíferos medianos: No se registraron huellas y/o excretas de este grupo faunístico.

Cuadro 4.2. Fauna reportada en el área de influencia y predio.

Especie	Nombre común	UBICACIÓN	NOM-059-SEMARNAT 2010
<i>Sceloporus cozumelae</i>	Lagartija escamosa de Cozumel*	AI	Pr
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana espinosa rayada	P	A
<i>Columbina tapalcoti</i>	Chak Mucuy	P	-----
<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle	AI	-----
<i>Fregata magnificens</i>	-----	AI	-----
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	AI	-----
<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí pechicanelo	AI	-----
<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamenco americano	P	A
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria cuculada	AI	-----
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota de Herman	AI	-----
<i>Pelicanus occidentales</i>	Pelicano pardo	AI	-----
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	AI	-----

Pr= Protección especial A= amenazada AI= Área de Influencia P=Predio

Análisis y conclusiones de la caracterización de fauna

Como se observa en el cuadro 4.2, tres especies de fauna silvestre se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Sceloporus cozumelae*, *Ctenosaura similis* y *Phoenicopterus ruber*. Las dos especies de reptiles son tolerantes a sitios perturbados, razón por la cual fueron observados en el predio y área de influencia. En el caso de los individuos de la especie *Phoenicopterus ruber*, se observaron volando en el área del proyecto, utilizándolo como zona de paso, ya que se sabe que su hábitat es muy diferente al que existe en el predio, por lo que la construcción de las obras no afectará de ninguna forma a esta especie.

Es importante señalar que se reforestará la parte Norte del predio con vegetación nativa de duna costera, por lo que se espera que esta zona pueda ser utilizada al menos como sitio de descanso por diversas especies de fauna de hábitos generalistas.

IV.6. Paisaje

La descripción del paisaje se realizará de manera general con base en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

Visibilidad.- Como se describió en el apartado IV.5.b., en el área del proyecto se registraron especies herbáceas principalmente, por lo que la vegetación presenta un menor desarrollo en cuanto a su altura. Sin embargo, los escombros que quedaron de una antigua construcción en la zona norte del predio y la vegetación que ahí ha crecido impiden en cierta manera tener una mayor visibilidad en el paisaje.



Fotografía 4.11. Escombros que quedaron en la zona norte del predio.

Calidad paisajística.- De acuerdo a lo resultados obtenidos en la caracterización de la vegetación y fauna, el sitio representa un área altamente perturbada. Esta situación es similar en el área de influencia y el sistema ambiental evaluado, ya que se trata de un contexto urbano.

Fragilidad del paisaje.- El sistema ambiental evaluado únicamente conserva el 33% de su cobertura vegetal y se encuentra inmerso en un contexto totalmente urbanizado, por lo que no se espera encontrar especies ecológicamente relevantes. Sin embargo tal vez pueda proveer el hábitat de especies de flora y fauna silvestre adaptados a la perturbación. La situación en el predio es la misma, ya que se trata de un fragmento altamente perturbado rodeado de casas de verano. Es importante señalar que el proyecto sometido a evaluación establecerá un área de reforestación con vegetación de duna costera en la zona norte del predio, lo que podría atraer a especies de fauna silvestre.

IV.7 Medio socioeconómico

De acuerdo a la guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, el objetivo de incluir el análisis socioeconómico en un estudio de impacto ambiental radica en que el sistema ambiental se puede ver profundamente modificado por la nueva infraestructura. Sin embargo, en el caso de este proyecto, no se considera que el impacto para este medio sea significativo principalmente por los siguientes motivos:

- Por las características y dimensiones del proyecto, no se considera que este medio se vea profundamente modificado. Como se verá en los siguientes capítulos, el proyecto en sus diversas etapas, producirá la generación de empleos, pero casi todos serán temporales y/o en cantidades no significativas.
- No se considera que habrá comunidades afectadas por el desarrollo de este proyecto, ya que se trata únicamente de una casa-habitación en un contexto totalmente urbanizado, donde se ofrecen casi todos los servicios, por lo que la construcción del proyecto no incrementará de manera significativa la demanda de estos servicios de tal forma que afecte a la población.

- No se considera que existan factores socioculturales o recursos culturales dentro del área de estudio que pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto. Las costumbres y fiestas tradicionales que se leven a cabo por los pobladores de esta localidad no se verán afectados de ninguna forma por la construcción del proyecto. Finalmente se observa que el uso que se le da a los recursos naturales en el área de influencia y sistema ambiental es de la misma naturaleza del proyecto sometido a evaluación, en donde no se desarrollarán normas o costumbres diferentes a las que actualmente están operando.

IV.8.- Diagnóstico ambiental

De acuerdo al análisis de la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, se puede concluir que el sistema ambiental donde se desarrollará el proyecto ha perdido a través de muchos años, gran parte de su cobertura vegetal por el desarrollo urbano.

Los principales problemas ambientales que se observan en el área de influencia del proyecto son la contaminación con residuos sólidos y la fragmentación o pérdida del hábitat de la fauna silvestre debido a remoción completa de vegetación nativa por el desarrollo de obras que no consideraron criterios ambientales en su construcción. En ese sentido, el proyecto sometido a evaluación implementará diversas medidas de mitigación como la reforestación con vegetación de duna costera en un área de 310 m² dentro del predio.

Es importante señalar que el área específica donde se desarrollarán las obras de este proyecto constituye una superficie de 800m² que colinda en todos sus costados con infraestructura, en donde no se reportaron especies de flora y/o fauna relevantes dadas las condiciones de perturbación evidentes. Por lo anteriormente expuesto, se considera que el proyecto no provocará un incremento en los impactos ambientales y por lo tanto no existirá una afectación significativa al paisaje, siendo éste capaz de amortiguar los cambios que se produzcan en él, siempre y cuando se cumplan con las medidas de mitigación propuestas en este estudio.

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

V.I. Metodología para identificación y evaluación de los impactos ambientales.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto se realizó mediante el análisis integral del mismo, de acuerdo a la siguiente metodología:

1. Se realizó un análisis de información documental basada en las características del proyecto, para identificar las actividades causantes del impacto ambiental en cada una de las etapas de desarrollo de la obra, tal y como a continuación se describe:

Cuadro 5.1. Etapas y actividades causantes del impacto ambiental.

ETAPA	ACTIVIDADES
PREPARACIÓN DEL SITIO	DESMONTE Y DESPALME. NIVELACIÓN Y EXCAVACIÓN DEL TERRENO.
CONSTRUCCIÓN	LEVANTAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA TEMPORAL. CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CONSUMO DE AGUA. GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. REFORESTACIÓN

2. **Indicadores de Impacto.** Se realizó una caracterización del área de estudio para la identificación de los elementos del medio ambiente que potencialmente serían afectados por el proyecto, conocidos como **indicadores de impacto**. En ese sentido y de acuerdo al análisis realizado mediante una lista de control simple, se obtuvieron los siguientes indicadores que nos orientaron en la identificación de los impactos ambientales del proyecto que nos ocupa:

Cuadro 5.2. Identificación de los indicadores de impacto.

COMPONENTES	INDICADORES AMBIENTALES
FISICOQUÍMICOS	Suelo
	<i>Erosión</i>
	<i>Disminución de la superficie de infiltración</i>
	<i>Contaminación del suelo</i>
	Agua subterránea
	<i>Contaminación del recurso</i>
BIOTICOS	Vegetación terrestre
	<i>Pérdida de cobertura vegetal y de los servicios ambientales que provee</i>
	Fauna terrestre
	<i>Mayor perturbación de su hábitat</i>
	Estructura del paisaje
	<i>Afectación a la estructura del paisaje</i>
SOCIOECONÓMICO	<i>Generación de empleos</i>
	<i>Incremento en la demanda de servicios</i>

Como se observa en el cuadro anterior, se realizó un ejercicio de análisis y selección de los indicadores ambientales que efectivamente serán impactados por el desarrollo del proyecto, identificando de manera específica los impactos a considerar.

3. Identificación de los impactos ambientales

A continuación se llevó a cabo una evaluación cualitativa del impacto sobre una matriz en la que se relacionan las acciones del proyecto con los elementos relevantes del medio ambiente potencialmente afectado y previamente identificado. Para esta etapa se utilizó una **matriz de interacción causa-efecto** (ver anexo 3), dando como resultado la identificación de los siguientes impactos ambientales:

Cuadro 5.3. Identificación de los impactos ambientales.

ETAPA	IMPACTO
PREPARACIÓN	Erosión
	Pérdida de cobertura vegetal y de los servicios ambientales que provee
	Afectación a la estructura del paisaje
	Mayor perturbación del hábitat de la fauna
CONSTRUCCIÓN	Generación de empleos
	Disminución de la superficie de infiltración
	Contaminación del suelo
	Perturbación del hábitat de fauna silvestre
	Afectación a la estructura del paisaje
	Generación de empleos
	Contaminación del suelo
	Contaminación del agua subterránea
	Generación de empleos
	Incremento en la demanda de servicios

4. Descripción de los impactos ambientales

Una vez identificados los principales impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto se describen y analizan cada uno de ellos:

1. **EROSIÓN:** Los riesgos de erosión se podrían generar principalmente en la etapa de preparación y construcción del sitio, porque se podría realizar la remoción de la escasa vegetación que existe en la parte Norte del predio, ocasionando la degradación y transporte de este recurso.
2. **DISMINUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE INFILTRACIÓN:** Este impacto se observará principalmente en la etapa de construcción, básicamente por la construcción de la obra, ocasionando la disminución de la permeabilidad del recurso agua al subsuelo.

3. **CONTAMINACIÓN DEL SUELO:** Este impacto se refiere a la contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos y de manejo especial que potencialmente podrían ocasionarse por la generación de los mismos durante la construcción y operación del proyecto principalmente, suponiendo que no exista un manejo y disposición adecuada de dichos residuos.
4. **AFECCIÓN A LA ESTRUCTURA DEL PAISAJE:** entendiendo su estructura como las características intrínsecas del sitio, tales como la cobertura de vegetación, formaciones vegetales presentes, etc., se puede afirmar que la estructura del paisaje se encuentra actualmente comprometida en el área del proyecto, por lo que si bien el proyecto podría incrementar su afectación, ésta sería mínima y de muy poca importancia dado el contexto urbano en el que se encuentra.
5. **PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE PROVEE:** En la etapa de preparación del sitio se ocasionaría principalmente este impacto ambiental en caso de que se removiera la vegetación ubicada en la parte norte del predio.
6. **CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA:** Como se observa en la matriz de interacción, este impacto se estaría ocasionando principalmente en la etapa de operación y mantenimiento, ya que de no existir un adecuado sistema de tratamiento de las aguas residuales, éstas serían vertidas al manto freático ocasionando la contaminación del agua subterránea.

Es importante aclarar que no se evaluó la disminución de la cantidad del agua subterránea en las distintas etapas del proyecto, ya que durante la etapa de preparación, construcción y operación, este recurso se obtendrá a través del sistema de agua potable de la localidad y por tratarse de un proyecto de escasas dimensiones, no se prevé como un impacto relevante.

7. **GENERACIÓN DE EMPLEOS:** Este impacto se dará en cada una de las etapas del proyecto, desde la contratación de personal para las actividades de preparación y construcción del sitio, hasta para la etapa de operación y mantenimiento de las instalaciones.

8. INCREMENTO EN LA DEMANDA DE SERVICIOS: Aunque el aumento en la demanda de servicios se darán en todas las etapas del proyecto, se consideró únicamente la etapa de operación, ya que es ahí donde este impacto tendrá mayor significancia.
9. PERTURBACIÓN AL HÁBITAT DE LA FAUNA SILVESTRE: En el caso de este proyecto no se evaluó la fragmentación del hábitat de la fauna silvestre porque se trata de un sitio altamente fragmentado. Se considera únicamente que la realización del proyecto podría incrementar el nivel de perturbación ahuyentando a las pocas especies de fauna ahí registradas.

5. Evaluación cuantitativa de los impactos ambientales

Para realizar la evaluación cuantitativa de los impactos se utilizó una matriz de Leopold modificada, seleccionando primeramente los siguientes criterios de valoración de impacto que a juicio del evaluador ofrecen mayor objetividad al proyecto sometido a evaluación (algunos de los cuales son sugeridos en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, sector turismo):

- Importancia: nula (0), poco significativo (0.5) y significativo (1).
- Carácter o naturaleza del impacto: se asignó un signo positivo para los efectos beneficiosos (+) o negativo para efectos perjudiciales (-).
- Permanencia: Se refiere a la escala temporal en la que actúa un impacto, en este caso se determinó un impacto temporal (0.5) y un impacto permanente (1).
- Magnitud: se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Para ponderar la magnitud se consideró el siguiente criterio: puntual (P) y extenso (E).

La valoración se realizó a través de tres matrices de interacción (ver anexo 3) asignando un número, en la escala antes descrita para cada criterio. A continuación se describen y analizan los resultados obtenidos:

En cuanto a su importancia: De acuerdo a los resultados obtenidos en la matriz No 2 del anexo 3, los impactos más significativos que ocurrirán por el desarrollo del proyecto, serán los ocasionados al **suelo** ya que éstos serán modificados permanentemente en las áreas de afectación y dado que el proyecto se encuentra ubicado muy cerca de la línea de playa, existe un riesgo de fomentar procesos de erosión de los sedimentos.

Magnitud del impacto: Como se observa en la matriz No. 3 del Anexo 3, todos los impactos que se generarán por el desarrollo del proyecto son **puntuales**, ya que como se describió en el capítulo II de la MIA-P.

Permanencia y carácter: En la matriz No. 4 del anexo 3, se observa que los principales impactos negativos y permanentes serán ocasionados al **suelo**, por lo que en estos impactos se enfocarán las mayores medidas de prevención y mitigación.

Justificación y ventajas de la metodología utilizada

La evaluación de impacto ambiental no es universal, por lo que optamos por la recomendación realizada en la *Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, sector turismo*, y se realizó una evaluación a tres niveles de detalle con los métodos específicos antes descritos y adaptados al proyecto sometido a evaluación. Estos niveles consistieron en:

1. La identificación de los impactos ambientales mediante una lista de chequeo. Éste es un método de identificación muy simple, usado comúnmente para evaluaciones preliminares, es simple de utilizar y de entender.
2. La evaluación cualitativa del impacto sobre una matriz en la que se cruzaron las acciones del proyecto con los factores relevantes del medio ambiente. Para esta etapa, se utilizó una matriz de cribado que resulta ser muy útil en la identificación y predicción de impactos¹.
3. La evaluación cuantitativa de los impactos, a través de una matriz de Leopold modificada, determinando los criterios de valoración de acuerdo a las características del proyecto descritas en el capítulo II y al diagnóstico ambiental también llevado a cabo en capítulos anteriores. Una de las ventajas principales de la utilización de esta matriz es que es un instrumento muy útil en la detección y valoración de impactos².

¹Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, sector turismo.

²Manual de evaluación de impacto ambiental. Larry W. Canter. 1998.

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

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Tomando la premisa de que siempre es mejor prevenir los impactos que establecer medidas correctivas, a continuación se describen las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada uno de los impactos ambientales negativos identificados en el capítulo anterior.

Cuadro 6.1. Impactos identificados y medidas de mitigación.

Nota: (P=Preparación, C= Construcción y O= Operación).

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
SUELO				
Erosión	La zona norte el predio será reforestada con especies nativas de duna costera en una superficie total de 200 m ² con el objetivo de que las raíces de las plantas fijen la arena y eviten procesos erosivos en la zona. Es importante señalar que la superficie total del predio que tendrá vegetación nativa será de 310 m ² lo que representa el 38% de la superficie total del predio.	x		
Disminución de la superficie de infiltración	Permanecerá el 64% del predio sin impermeabilizar (estacionamiento y área de enriquecimiento), lo que permitirá la filtración de agua al subsuelo.		x	
Contaminación del suelo (por residuos sólidos)	Se colocarán contenedores rotulados y con tapa para la recepción de los residuos sólidos.		x	
	Todos los residuos de concreto asfáltico y en general los que serán utilizados en la obra deberán ser dispuestos en los sitios establecidos por la autoridad competente.		x	

	Los residuos sólidos urbanos deberán ser depositados temporalmente en la casa y depositados en sitios autorizados.			x
AGUA SUBTERRÁNEA				
Contaminación del agua subterránea	Se contratarán sanitarios móviles durante la preparación y construcción del proyecto, quedando responsable del mantenimiento y disposición final de los efluentes la empresa contratada.	x	x	
	Se establecerá un sistema de tratamiento de las aguas residuales producto de la operación del proyecto. Este sistema consiste en un biodigestor y zanjas de infiltración (para mayor detalle ver Apartado II.2.d del capítulo II). Los lodos serán recogidos por una empresa autorizada.			x
VEGETACIÓN TERRESTRE				
Pérdida de la cobertura vegetal y de los servicios ambientales que provee	Ya que el predio presenta un incipiente desarrollo de la vegetación, se realizará el enriquecimiento con especies nativas de duna costera en una superficie de 310 m ² , lo que representa el 38% de la superficie total del predio.	x		x
FAUNA TERRESTRE				
Perturbación del hábitat de la fauna silvestre	Se reforestará una superficie de 310 m ² con vegetación nativa del ecosistema lo que podrá atraer algunas especies de fauna generalistas al menos como sitio de paso y/o descanso.	x	x	x
ESTRUCTURA DEL PAISAJE				

	A pesar de que la estructura del paisaje en el área del proyecto se encuentra altamente perturbada, el proyecto propone reforestar y mantener una superficie de 310 m ² con vegetación nativa del ecosistema lo que representa el 38% de la superficie total del predio	x	x	x
--	--	---	---	---

VI.2 Impactos residuales

Como se describió en el cuadro anterior, los principales impactos que ocasionará el proyecto se pueden mitigar a través de las propuestas antes descritas. No obstante, es importante aclarar que aunque dichos impactos quedan reducidos en su magnitud, permanecerán los siguientes efectos en el ambiente por la construcción y operación del proyecto sometido a evaluación:

Disminución de la cobertura vegetal en el sitio. Para la implementación del proyecto, será necesaria la remoción de vegetación que será reemplazada por infraestructura. Sin embargo, es importante aclarar que actualmente el predio tiene vegetación principalmente herbácea y característica de sitios perturbados por lo que no constituye un sitio relevante dentro del sistema ambiental.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Con apoyo del diagnóstico ambiental elaborado en apartados anteriores, se realizó una proyección donde se describe el resultado de las medidas de mitigación propuestas para este proyecto.

Se espera que durante la preparación del sitio, se delimiten las áreas de afectación. Durante la construcción se podría afectar indirectamente parte de las áreas de enriquecimiento, sin embargo, ya que están contempladas acciones de reforestación con especies nativas, no se espera que se pierda su funcionalidad.

En cuanto al aspecto socioeconómico, el desarrollo del Proyecto atraerá consigo el beneficio de la población de las comunidades más cercanas al sitio del Proyecto, debido principalmente a la generación de empleos temporales durante las etapas de preparación del sitio y construcción, incrementando sus ingresos. Durante la operación del proyecto se crearán pocos empleos permanentes, aunque éstos no sean en gran número, ya que el proyecto es solo para la construcción de una casa-habitación.

Finalmente se espera que el suelo no sea afectado de manera significativa, ya que se implementaron medidas de mitigación adecuadas como el enriquecimiento de la zona norte del predio con especies nativas de duna costera que permitirán fijar la arena y minimizar procesos erosivos que se puedan dar en la zona.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Para verificar el cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención y/o mitigación, se designará un responsable ambiental (involucrado en la operación), el cual tendrá la función de coordinar en el sitio las actividades antes expuestas y deberá asegurarse que se cumplan de acuerdo a lo estipulado. Los empleados serán objeto de capacitaciones adecuadas, que le permitan el cumplimiento y vigilancia de las medidas preventivas aplicadas, así como de los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales.

A continuación se describen las acciones a realizar para garantizar el cumplimiento adecuado de las medidas de prevención y mitigación antes propuestas:

Cuadro 7.1. Acciones que garantizan el cumplimiento adecuado de las medidas de prevención y mitigación. **Nota:** (P=Preparación, C= Construcción y O= Operación).

Medida de mitigación propuesta	Acciones a realizar y forma de evaluación	Etapas del proyecto		
		P	C	O
La zona norte el predio será reforestada con especies nativas de duna costera en una superficie total de 200 m ² con el objetivo de que las raíces de las plantas fijen la arena y eviten procesos erosivos en la zona.	Inspección en campo. Se entregan resultados y reporte fotográfico como evidencia.	x	x	
Se colocarán contenedores rotulados y con tapa para la recepción de los residuos sólidos.	Colocación de los contenedores en sitios estratégicos, entregando reporte fotográfico como evidencia		x	
Todos los residuos de concreto asfáltico y en general los que serán utilizados en la obra deberán ser dispuestos en los sitios establecidos por la autoridad competente.	Comprobantes de disposición final expedidos por parte de una compañía autorizada para el transporte y disposición final de residuos. Fotografías.		x	
Los residuos sólidos deberán ser depositados temporalmente en la casa para enviarlos a sitios autorizados.	Comprobantes de disposición final expedidos por parte de una compañía autorizada para el transporte y disposición final de residuos.			x
Permanecerá el 64% del predio sin impermeabilizar (estacionamiento y área de enriquecimiento), lo que permitirá la filtración de	Inspección en campo y entrega de reporte fotográfico.			

agua al subsuelo.				
Se contratarán sanitarios móviles durante la preparación y construcción del proyecto.	Verificación en campo. Comprobantes expedidos por parte de una empresa autorizada para el transporte y disposición final de estos residuos. Reporte fotográfico.	x	x	
Se establecerá un sistema de tratamiento de las aguas residuales producto de la operación del proyecto.	Verificación en campo. Reporte fotográfico de su instalación. Copia del comprobante emitido por la empresa responsable de la recolección de los lodos.			X
El proyecto propone reforestar y mantener una superficie de 310 m ² con vegetación nativa del ecosistema lo que representa el 38% de la superficie total del predio	Se entregará reporte de resultados.	x		x

VII.3 Conclusiones

Finalmente y con base en la evaluación integral realizada al proyecto a través de la metodología utilizada y justificada a lo largo del estudio, se puede concluir lo siguiente:

Por las características y naturaleza del proyecto, se detectó que los principales impactos ocasionados al ecosistema serán de escasa magnitud. No obstante lo anterior se propone la implementación de medidas de prevención y mitigación por los principales impactos que se ocasionarán al ecosistema, dentro de los cuales se encuentra la reforestación del 38% de cobertura vegetal nativa y la implementación de sistemas de tratamiento para las descargas de aguas residuales. Es importante señalar que el promovente presenta un programa de vigilancia ambiental para garantizar el cumplimiento adecuado de las medidas propuestas, por lo anterior, se considera que **el proyecto es ambientalmente viable si lleva a cabo de manera correcta la implementación de todas las medidas de prevención y mitigación propuestas en esta Manifestación de Impacto Ambiental.**

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

VIII. Lista de anexos

ANEXO 1- Cédula catastral del predio.

ANEXO 2- Plano general de planta

ANEXO 3- Matrices de impacto

ANEXO 4- Copia identificación promovente y responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

ANEXO 5- Resumen del proyecto

ANEXO 6- Anexo fotográfico.