

Área que clasifica. - Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

Identificación del documento. - Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. - Partes clasificadas. - : Domicilio particular, OCR de la credencial de elector, Teléfono y/o correo electrónico de terceros.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN



ESTADO DE YUCATÁN

Firma del titular. - Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán, previa designación, firma la, I.A. Jaynet González Alvarado, Subdelegada de Gestión para la Protección y Recursos Naturales.

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. ACTA 22 2023 SIPOT 3T 2023 ART69, en la sesión celebrada el 13 de octubre del 2023, referente a la fracción VII, del artículo 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69.pdf

CAPÍTULO 1

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

1.1 Datos generales del proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto.

Condominios Santa Clara

1.1.2. Ubicación del proyecto

Calle 17 núm. 101 B de la localidad de Santa Clara y municipio de Dzidzantún, Yucatán

1.1.3 Superficie del predio

170 m²



Ilustración 1. Localización del proyecto en el Estado de Yucatán.



Ilustración 2. Localización del sitio del proyecto en la Comisaría de Santa Clara en el Municipio de Dzidzantún.

Tabla 1. Coordenadas geográficas del sitio del proyecto

| Datum WGS 84 | | |
|--------------|---------------|----------------|
| Vértice | X | Y |
| V1 | 290999.00 m E | 2364855.00 m N |
| V2 | 290998.00 m E | 2364859.00 m N |
| V3 | 290977.00 m E | 2364855.00 m N |
| V4 | 290979.00 m E | 2364845.00 m N |
| V5 | 290992.00 m E | 2364847.00 m N |
| V6 | 290991.00 m E | 2364853.00 m N |



Ilustración 3. Delimitación del Polígono del proyecto.

1.1.4 Uso actual del sitio

El proyecto consiste en una obra nueva, de tipo condominios privados, en la zona costera de Dzidzantún, en un uso de suelo clasificado como URBANO.

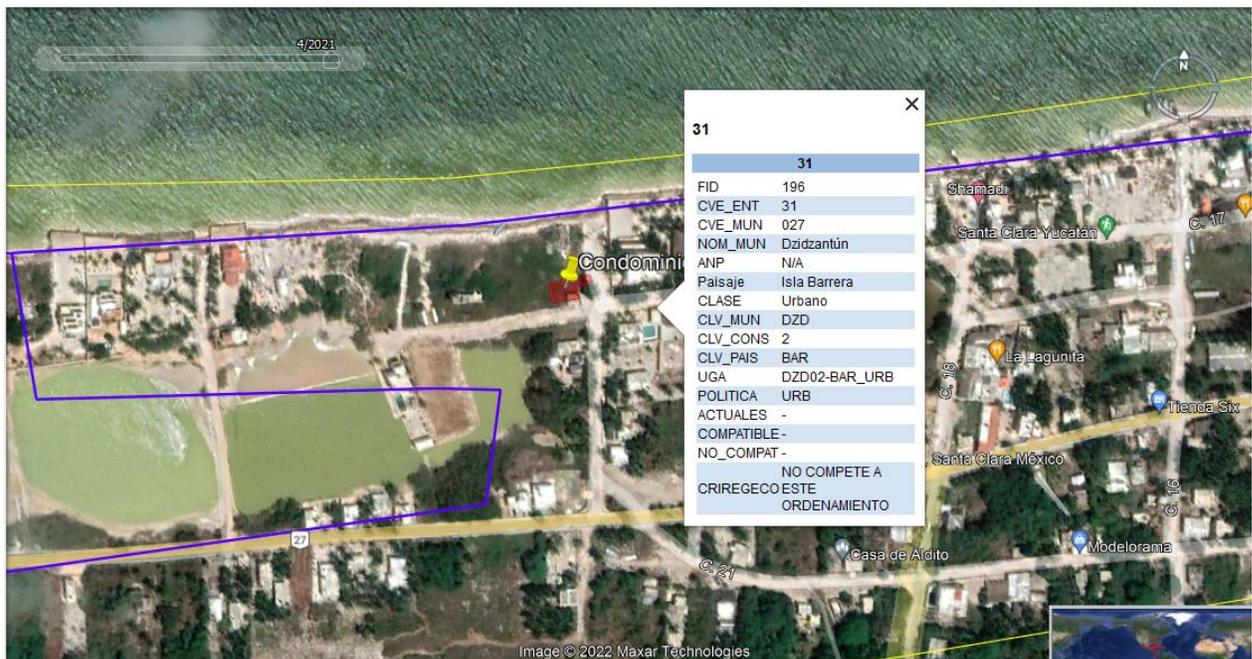


Ilustración 4. Vista de tipo de uso de suelo urbano

1.1.5. Duración del proyecto.

La duración del proyecto es indefinida debido a que ésta dependerá del uso y ocupación de los habitantes o usuarios de los departamentos. No se considera una etapa de abandono del proyecto debido al tipo de actividad: Condominios.

Se considera que podrá existir un deterioro de la estructura civil de los departamentos, debido a las condiciones climatológicas o del ambiente, las que son más intensas por la ubicación del predio cerca de la costa, por lo que se sugiere se realice mantenimiento preventivo o correctivo cada determinado tiempo o después de algún fenómeno natural, con la finalidad de prolongar el tiempo de vida útil de la estructura civil del proyecto.

1.2. Datos generales del promovente.

1.2.1. Nombre del promovente.

Melysa Gómez López

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

1.2.3. CURP

1.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.

Nombre o razón social: ECOLUMBA SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S.

RFC: ESA200204MJ3

Domicilio fiscal: Calle 58, núm 221, int. D2 por 13 y 15, fraccionamiento Montejo, C.P. 97127, localidad y municipio de Mérida, Yucatán.

Número telefónico: (999) 4429972

Correo electrónico: hildapaloma@ecolumba.com.mx

Responsable Técnico.



Colaborador técnico.

CAPÍTULO 2 INFORMACIÓN GENERAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en una obra civil nueva, consiste en el desarrollo de unos condominios de tipo construcción vertical como parte de los desarrollos turísticos en la localidad de Santa Clara dentro de la zona de usos urbanos.

2.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en la calle 17 núm. 101 B de la localidad de Santa Clara y municipio de Dzidzantún, Yucatán.

El proyecto se encuentra en la zona costera de Yucatán, en el Santa Clara, municipio de Dzidzantún, Yucatán, en la zona urbana del Puerto.

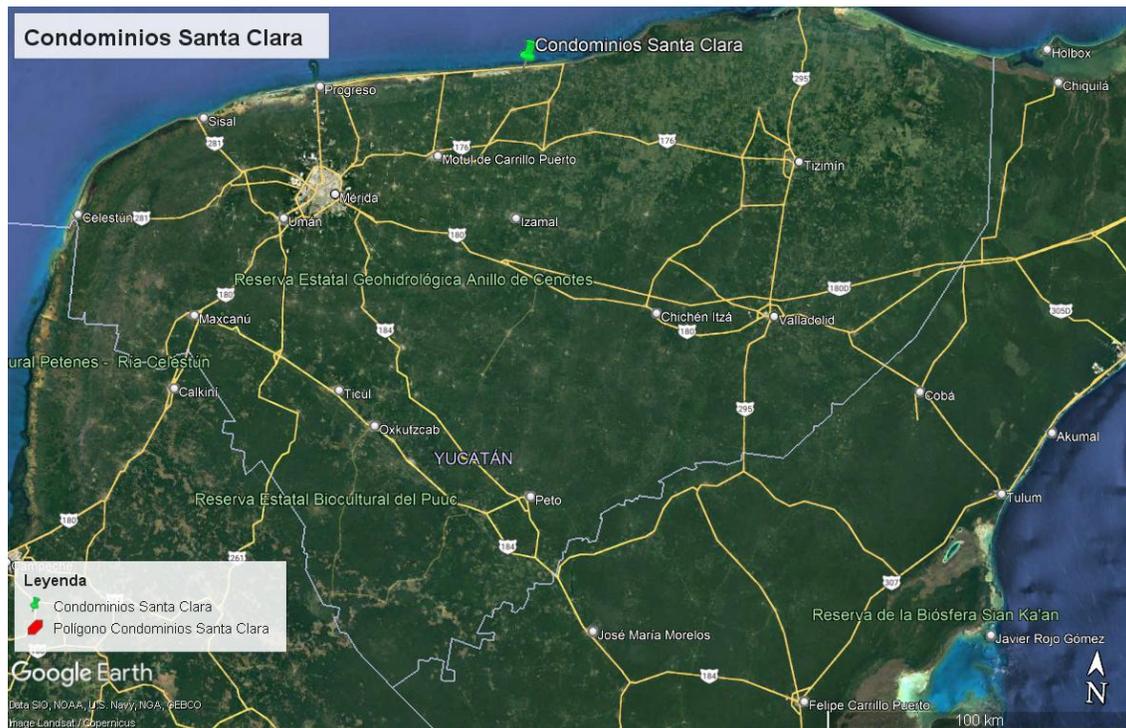


Ilustración 1. Ubicación del proyecto en el Estado de Yucatán.



Ilustración 2. Ubicación del sitio del proyecto.

El sitio del proyecto se encuentra en la segunda fila de la playa en el corredor costero de Yucatán, destinado principalmente para casas veraniegas y desarrollos turísticos, dentro de la zona urbana del Puerto de Santa Clara.



Ilustración 3. Ubicación del sitio del proyecto en zona urbana del municipio de Dzidzantún.

El sitio del proyecto tiene una vegetación secundaria de matorral costero, sin embargo, es una zona con bajo grado de conservación, debido a la fragmentación del medio por estar rodeado de otros desarrollos inmobiliarios principalmente casas veraniegas y comercios inmersos dentro de la zona urbana del Puerto de Santa Clara.



Ilustración 4. Vista actual del predio.

Dentro de un radio de influencia de 500 metros se observan distintos predios con este tipo de desarrollos inmobiliarios y servicios de infraestructura municipal.

Tabla 1. Coordenadas geográficas del sitio del proyecto.

| Datum WGS 84 | | |
|--------------|---------------|----------------|
| Vértice | X | Y |
| V1 | 290999.00 m E | 2364855.00 m N |
| V2 | 290998.00 m E | 2364859.00 m N |
| V3 | 290977.00 m E | 2364855.00 m N |
| V4 | 290979.00 m E | 2364845.00 m N |
| V5 | 290992.00 m E | 2364847.00 m N |
| V6 | 290991.00 m E | 2364853.00 m N |



Ilustración 5. Vista de un radio influencia de 500 metros, donde se observa el proyecto dentro de una zona urbana.

2.3. Colindantes

| Punto cardinal | Descripción de Colicante | Fotografía |
|----------------|--------------------------|--|
| Norte | Predio sin uso aparente. |  |

| Punto cardinal | Descripción de Colindante | Fotografía |
|----------------|---|--|
| Este | Obra en proceso de construcción (ajena al proyecto). Tienda de abarrotes / expendio de bebidas. |  |
| Sur | Camino municipal/ casa habitación ocupada |  |
| Oeste | Predio con una pieza en construcción en obra negra. |  |

2.4. Selección del sitio

- El sitio del proyecto se ubica en urbanizada en el municipio de Dzidzantún localidad de Santa Clara.
- El sitio del proyecto se ubica en la segunda fila de la zona de playa, lo que resulta muy atractivo para el establecimiento de desarrollos turísticos costeros.
- El sitio del proyecto cuenta con fácil acceso, colinda al sur con la vialidad municipal.
- El sitio del proyecto tiene usos y destinos del suelo compatibles con el Programa de ordenamiento ecológico territorial costero (POETCY).
- El sitio del proyecto no representa un sitio con alto grado de conservación.

2.5. Planos del Proyecto

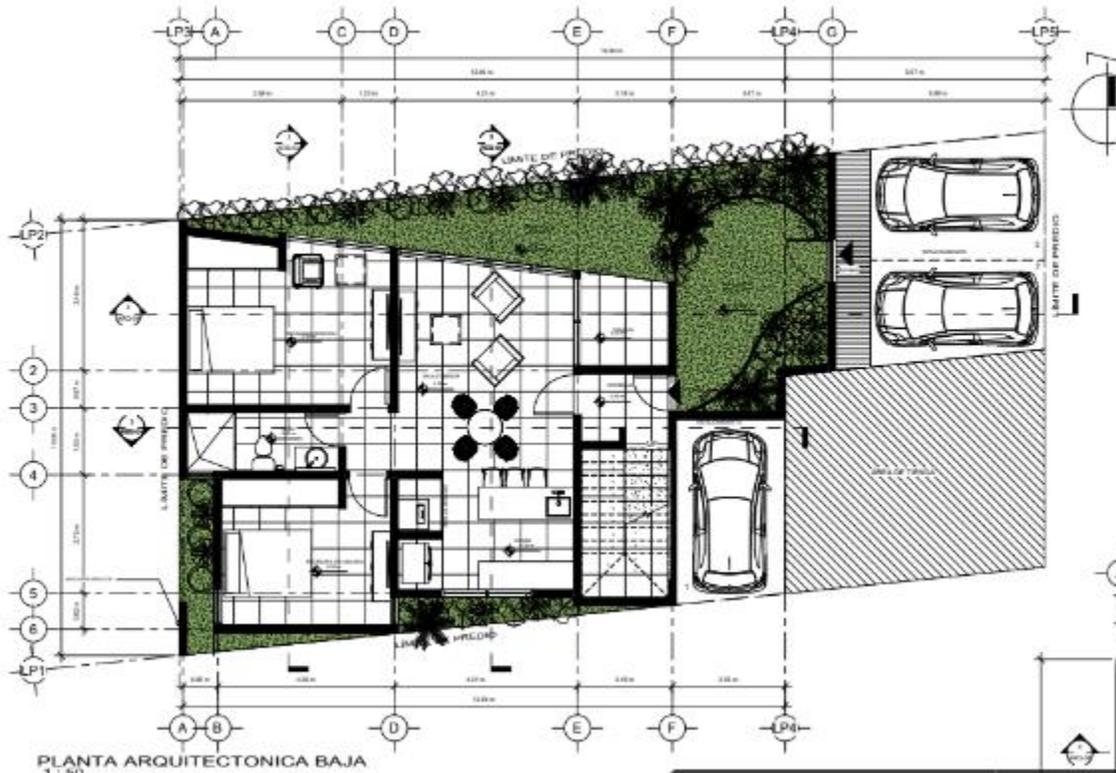


Ilustración 5. Planta arquitectónica del primer nivel

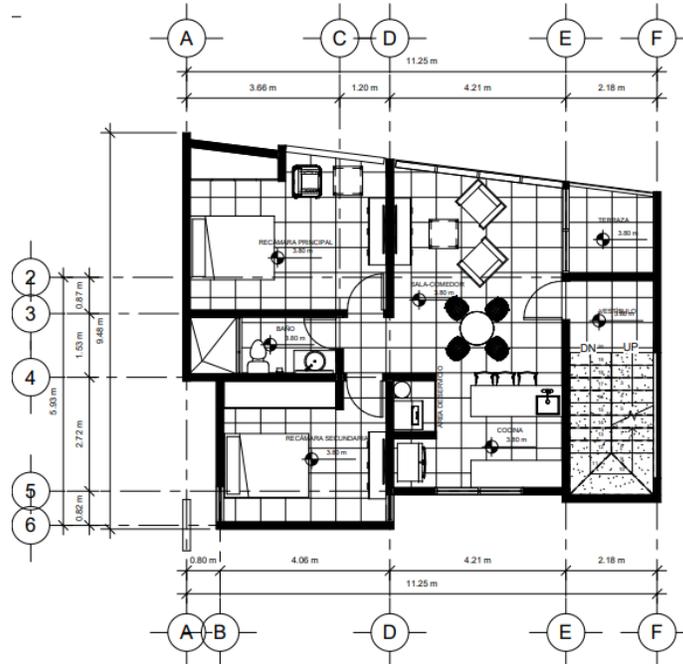


Ilustración 6. Plano arquitectónico de los departamentos tipo.

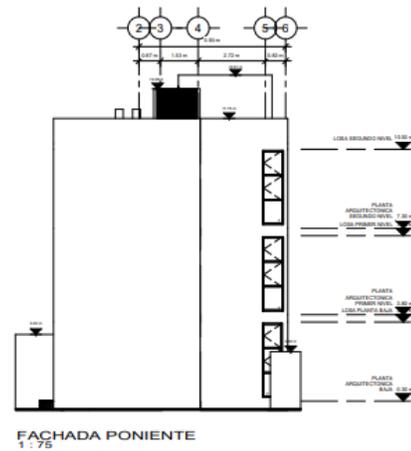
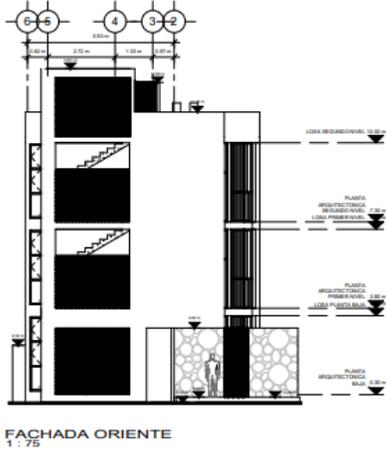
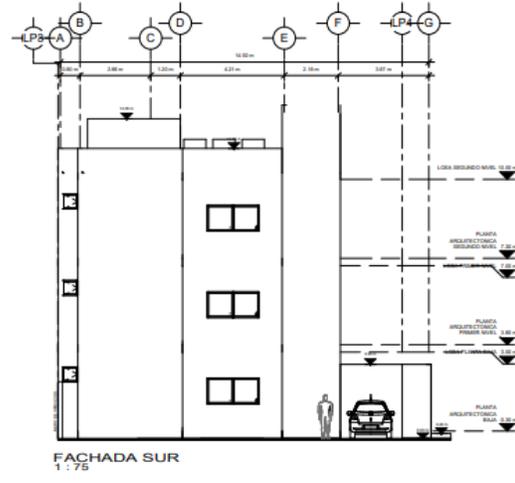
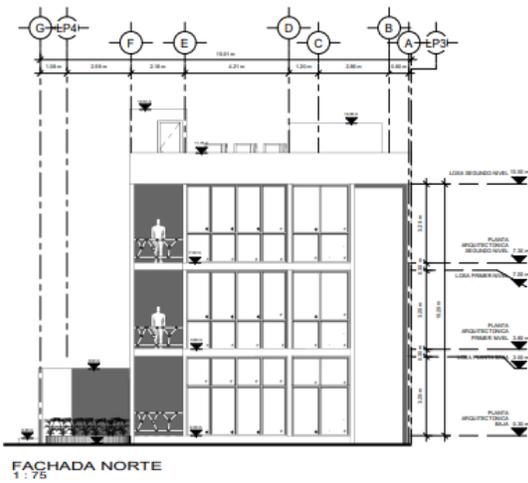


Ilustración 7. Fachadas (Norte, Sur, Oriente y Poniente).

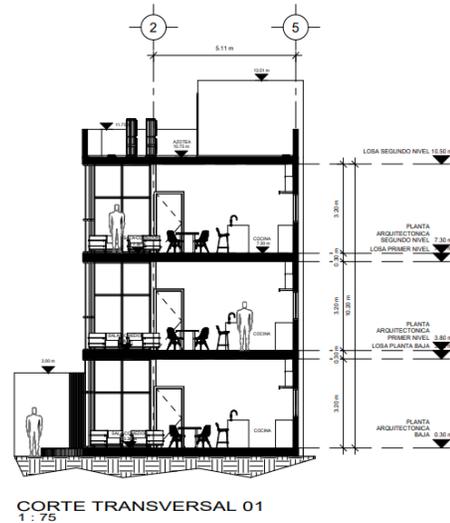
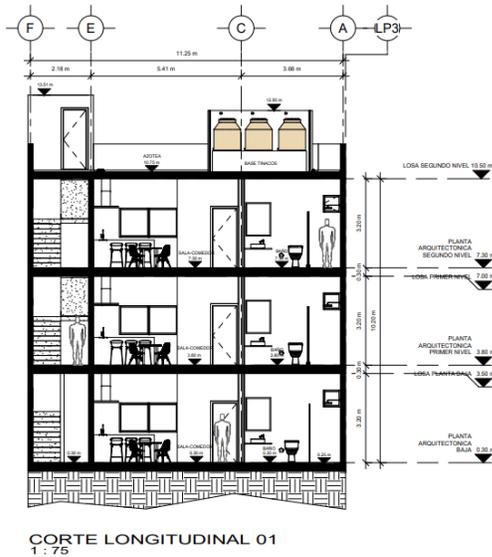


Ilustración 8. Corte Transversal y Longitudinal 1.

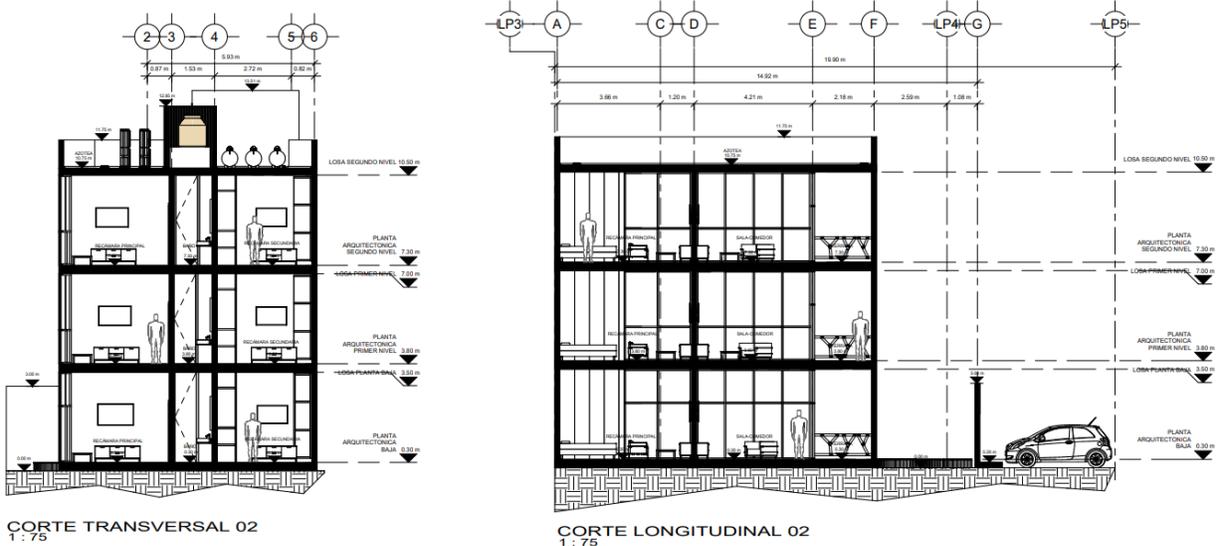


Ilustración 9. Corte Transversal y Longitudinal 2.

2.6. Inversión requerida

La inversión del proyecto es de aproximadamente: \$2,000,000.00 pesos mexicanos, lo cual servirá para:

- Materiales e insumos de la construcción requeridos para la obra civil.
- Renta de maquinaria y equipos para la obra civil.
- Mano de obra y personal a contratar.
- Programa de prevención y mitigación de las medidas propuestas en el estudio de impacto ambiental.
- Tramites y licencias requeridas.

2.7. Dimensiones del proyecto

El presente proyecto consistirá en el desarrollo de Vivienda vertical de uso particular que se utilizará como sitio de descanso en la temporada vacacional, se construirá en un terreno de 170 m² en la localidad de Santa Clara en el Municipio de Dzidzantún.

2.8. Uso actual del suelo

El uso actual del sitio es de vegetación secundaria de matorral costero, no se encuentra ninguna edificación presente, únicamente se colocó una delimitación con alambre de púas externa del predio, para restringir el acceso al sitio por parte de personas externas. El uso es de tipo urbano según ordenamientos de uso de suelo municipal.

El sitio presenta servicios de urbanización como electricidad, caminos de acceso y comercios cercanos.

De acuerdo con el ordenamiento de suelo, mediante Programa de ordenamiento ecológico territorial costero de Yucatán, se determinó que el sitio de estudio se encuentra en la UGA DZD02-BAR_URB.



Ilustración 10. Vegetación y estado actual del predio.

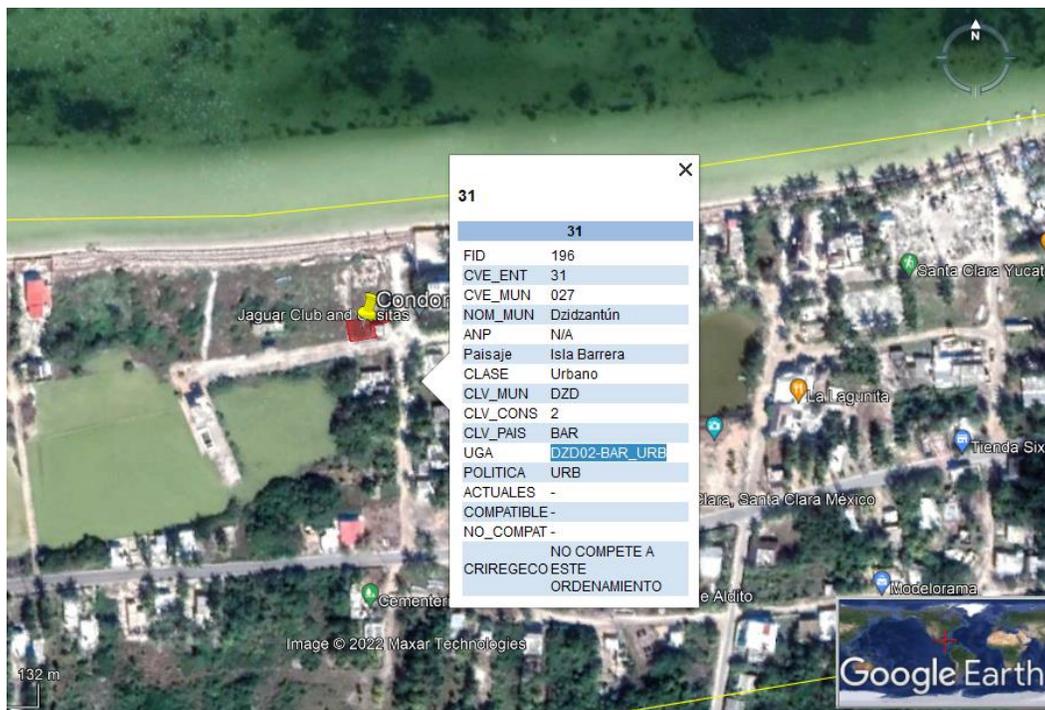


Ilustración 11. Zona urbana según POETCY

2.9. Urbanización del área y descripción de los servicios

El área del proyecto se encuentra en la segunda fila, en una franja costera caracterizada por la ubicación de residencias utilizadas mayormente en las temporadas vacacionales y desarrollos condominales similares en su tipo.

En la Zona se cuenta con los servicios de:

- Energía eléctrica
- Agua potable
- Alumbrado público
- Carretera municipal
- Acceso cercano a la playa



Ilustración 12. Construcción de vivienda cercana al predio.



Ilustración 13. Construcción en curso junto al predio.

Descripción de los servicios requeridos

Para la etapa de preparación y construcción será necesario contar con maquinaria, herramientas, personal e insumos tales como combustibles, agua, personal y víveres. La compra de estos estará a cargo del responsable de obra de las diferentes actividades que se realicen para el proyecto.

Para el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, se contempla la compra de materiales, la construcción de una bodega temporal para el almacenamiento de material que no debe estar expuesto a la intemperie así como la contratación de personal durante el tiempo en el cual se lleve a cabo el desarrollo del proyecto, por lo que existirá un beneficio directo e indirecto a la población.

Suministros y servicios

A) Energía eléctrica

Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, el suministro de la energía requerida para las diferentes actividades a realizar en las etapas antes mencionadas será por medio de un generador de energía portátil el cual funcionará a base de combustible Diesel.

Posteriormente en la etapa de uso y mantenimiento se solicitará el suministro de energía eléctrica ante la comisión federal de electricidad (CFE), esta gestión corresponderá al promovente.

B) Agua

Para la etapa de preliminares y construcción del proyecto se requerirán de contenedores de capacidad de 1000 litros, para poder realizar las diferentes actividades en estas dos etapas, el abastecimiento de este recurso en estas etapas se realizará por medio de pipas, las cuales se encargarán brindar este servicio periódicamente. Se estima el consumo de agua cruda de aproximadamente 15 m³ al mes.

En la etapa de operación del proyecto contará con tres tinacos de plástico con una capacidad recomendada de 1,000 litros para el almacenamiento de agua, el servicio de este recurso será gestionado por el promovente, quien se encargue de las gestiones pertinentes para poder contar con este servicio de la red municipalizada.

Para la operación se estima un consumo de 3,000 lt/día (3 m³) en un uso total de las instalaciones. Tomando como referencia el consumo de vivienda media de 250 l/hab/día (*Datos de gaceta municipal 5 de enero del 2018-Datos de provisión mínima de agua potable*).

C) Combustible

El combustible (diésel o gasolina) necesario para realizar las diferentes actividades del proyecto (transporte de materiales, planta generadora de energía entre otras) se obtendrán de estaciones de servicio más cercanas al sitio del proyecto o donde el encargado de la obra considere pertinente.

No se deberá almacenar combustibles, esto deberán ser recargados conforme sean requeridos.

Para la etapa de uso y mantenimiento se contempla el uso de combustibles como gas l.p. doméstico para los equipos de calefacción y cocina. Los tanques serán de tipo doméstico tanque estacionario y serán recargados por empresas externas de servicio de gas doméstico.

Servicios de apoyo

A) Sanitarios

Para las etapas de preliminares y construcción del sitio del proyecto se contempla la disposición de sanitarios portátiles solicitados ante una empresa competente en brindar este servicio, se considera 1 sanitario portátil por cada 10 trabajadores el cual estará ubicado en un área fija dentro del predio del proyecto, por otro lado, las aguas residuales generadas de los sanitarios serán entregadas a empresas autorizadas para el manejo de estas.

B) Bodega

Se considera a construcción de una bodega temporal, construida con maderas y láminas de cartón (las que posteriormente serán dispuestas por personal autorizado), esta bodega será empleada para almacenar los materiales, insumos y herramientas para la construcción del proyecto con la finalidad de protegerlos de los fenómenos climatológicos y evitar se deterioren, cabe mencionar que esta bodega será ubicada en un lugar estratégico a manera que su desmantelamiento sea fácil de realizarse.

C) Equipo

Tabla 2. Maquinaria por emplear para la implementación del proyecto.

| ETAPA | EQUIPO | CANTIDAD | TIPO DE COMBUSTIBLE |
|--------------|-------------------------------|----------|---------------------|
| Construcción | Motobomba de gasolina de 3 HP | 1 | Gasolina |
| | Taladros eléctricos | 1 | Electricidad |
| | Camión de volteo | 1 | Diésel |
| | Retroexcavadora | 1 | Diésel |
| | Revolvedora de concreto | 1 | Diésel |

D) Personal

Tabla 3. Personal por emplear para la implementación del proyecto.

| ETAPA | PERSONAL | CANTIDAD |
|---------------------------|------------------------------------|----------|
| Preliminares | Supervisor de obra | 1 |
| | obreros | 3 |
| Construcción | Supervisor de obra | 1 |
| | Operador de maquinaria y/o equipos | 1 |
| | Maestro de obra | 1 |
| | Albañiles y obreros | 6 |
| | Plomero | 2 |
| | Carpintero | 1 |
| | Electricista | 2 |
| Operación y mantenimiento | Vigilante | 1 |
| | Servicio doméstico de limpieza | 2 |

Es importante mencionar que la construcción del proyecto no generará fenómenos migratorios temporales, debido a que el personal que preste sus servicios podrá ser de las localidades más cercanas o bien se podrán trasladar de manera diaria al lugar de trabajo, ya sea por medio del transporte público y/o traslado del personal.

2.10. Programa de trabajo

A continuación, se presenta el Programa general calendarizado de trabajo en el que se presentan las diferentes etapas del proyecto (Diagrama de Gantt), dicho programa se ejecutará en 18 meses.

Tabla 4. Programa calendarizado de actividades.

| | | DURACIÓN (meses) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| ETAPAS | ACTIVIDADES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Etapa 1 | Preparación | Chapeo y limpieza del sitio | X | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Marcaje, trazo y delimitación del sitio | X | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Etapa 2 | Construcción | Excavaciones y nivelación | | | X | X | | | | | | | | | | | | | |
| | | Construcción de Cimientos | | | | X | X | X | | | | | | | | | | | |
| | | Construcción de Muros y estructuras de soporte | | | | | | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| | | Acabados interiores e instalaciones | | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Etapa 3 | Uso y mantenimiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | ... |

2.11. Etapas del proyecto

2.11.1. Etapa de preparación

Chapeo y limpieza del sitio

Consiste en la remoción de la vegetación hierba, arbustos con tamaño considerable que se encuentre dentro del área que se utilizará para la construcción del proyecto. Se deberá dar importancia a solo realizar el chapeo del área a ocupar por el proyecto. Este chapeo y limpieza serán manual debido que predio conserva una baja cantidad especies de flora, de igual forma no se identificaron especies de flora que se encuentren enlistadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Una vez acabada la obra, se promoverá el enriquecimiento de flora dentro del proyecto con el sembrado de especies de flora de la región costera.

Marcaje, trazo y delimitación del sitio

Corresponde a la ubicación física y delimitación de la superficie a utilizar para el desarrollo del proyecto, señalando los ejes de la línea de los condominios y sus anexos; así como la delimitación y señalización del área destinada para áreas verdes o de conservación correspondiente a 73.48 m², como se muestra en el plano arquitectónico. Se realizará el marcaje de las áreas de conservación con medios físicos como sogas y letreros de madera.

Debido a la naturaleza del proyecto, solo se realizarán excavaciones en las áreas donde se instalarán los cimientos de las edificaciones, así mismo se realizará la excavación para la instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Así mismo, se realizará la nivelación de las áreas a construir según plano arquitectónico.

2.11.2. Etapa de construcción del sitio

El inmueble por desarrollar se hará tanto en cimentación como en estructura de concreto armado siguiendo las características que a continuación se describen:

Excavaciones y nivelación

Debido a la naturaleza del proyecto, solo se realizarán excavaciones en las áreas donde se instalarán los cimientos de las edificaciones, así mismo se realizará la excavación para la instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales y de la cisterna. Se realizará la nivelación de las áreas a construir según plano arquitectónico.

Construcciones de cimientos

Consiste en la realización de los cimientos de los condominios, mediante zapatas y columnas hasta llegar a la conchuela, estrato más resistente en la zona de la costa. En esta etapa se utilizará maquinaria para la perforación y construcción de los cimientos.

En esta etapa se podrá tener afloramiento del manto acuífero, por la perforación e instalación de los cimientos y su cercanía con el subsuelo y acuífero subterráneo, sin embargo, la actividad como tal no es el aprovechamiento del acuífero subterráneo.

Construcción de muros y estructuras de soporte

La estructura de las construcciones consiste en muros cargadores de block de concreto vibrocomprimidos de 15x20x40 cm, los cuales serán rigidizados con castillos armados de concreto $f'c=150$ kg/cm², de 15x15 cm de sección, reforzados con armadura tipo armex 15x15-4, en los lugares indicados en los planos estructurales correspondientes.

Los muros diafragma son los que se encuentran rodeados por castillos y cadenas de desplante y nivelación, lo que les proporciona un confinamiento y rigidez, ante las cargas laterales. pueden ser de mampostería confinada, reforzada interiormente o no

reforzada. su espesor no será menor de 15 cm. se diseñarán como establece la norma técnica correspondiente.

En los vanos de las puertas y ventanas; en el perfil horizontal superior se construirán unas estructuras denominadas “cerramientos” de 15x20 cm de sección, reforzados con armadura tipo armex 15x20-4, concreto $f'c=150$ kg/cm² y en el caso de las ventanas, el perfil horizontal inferior será reforzado mediante una cadena de nivelación (repisas) de 15x5 cm de sección, concreto $f'c=100$ kg/cm², reforzado con estructura tipo armex 15-2 (escalerilla).

Para confinar y proporcionar una mayor rigidez a los muros, se colocará sobre estos, una cadena de nivelación de 15x15 cm de sección, de concreto reforzado con una estructura tipo armex 15x15-4, proporcionando una superficie nivelada para asentar las viguetas de las losas de entrepiso y/o azotea.

La losa de entrepisos y azotea serán a base de viguetas preesforzadas y bovedillas de concreto vibrocomprimido, con una capa de 5 cm de espesor en losas de entrepiso y 4 cm en losas de azotea como mínimo, de concreto $f'c=200$ kg/cm², reforzado con malla electrosoldada, según se indique en el plano estructural correspondiente.

Acabados interiores e instalaciones

losa:

- entrepisos: pisos de cerámica o porcelanato.
- azoteas: mortero tipo calcreto
- plafones: (repellado) a tres capas, (richeado con mortero 1:2.5 (cemento gris-polvo de piedra); emparche con mortero 1:4:12 (cemento gris-cal-polvo de piedra) y estuco con mortero 1:18:9 (cemento gris-cal-polvo de piedra cernido)

muros exteriores e interiores:

- acabado (repellado) a tres capas (richeado con mortero 1:2.5 (cemento gris-polvo de piedra); emparche con mortero 1:4:12 (cemento gris-cal-polvo de piedra) y estuco con mortero 1:18:9 (cemento gris-cal-polvo de piedra cernido)
- pintura vinílica.

pisos:

- piso (firmes) de concreto $f'c=100$ kg/cm² de 6 cm de espesor.
- acabado final con pisos de cerámica y/o porcelanato.

puertas y ventanas:

- puerta multipanel o similar lisa blanca laminada para exterior, en el acceso principal de 0.90x2.13 m, incluye marco metálico prefabricado y cerradura tipo pomo.
- puertas multipanel o similar de eucaplac arena o blanca para interiores; recamaras de 0.80x2.13 m; baño de 0.70x2.13 m, incluye marco metálico prefabricado y cerradura.
- ventanas fabricadas con aluminio color natural en línea de 2” o 3”, un corredizo y un fijo, con cristal claro de 5 mm de espesor.

Del sistema de tratamiento de aguas residuales

El sistema de tratamiento que se propone como más apropiado para las necesidades planteadas y por las características de las aguas a tratar es el conocido como sistema anaeróbico (sistema fosa plast) en el proceso del tratamiento primario del sistema para posteriormente verter el agua afluyente hacia un pozo de excedencias ya con la calidad de agua que cumpla totalmente la normatividad.

Este sistema se encuentra integrado por las siguientes partes, las cuales se muestran a continuación:

I. Reactor biológico (sistema anaeróbico - primario) Biodigestor

Las aguas residuales crudas procedentes de la última descarga domiciliaria, alimentarán un biodigestor prefabricado diseñado para separar, por decantación, la materia sólida y depurarla, dando con ello el comienzo de la degradación biológica de los desechos orgánicos. El agua saliente de la fosa séptica es conducida al campo de absorción.

Así también, este sistema tiene como función retener los lodos excedentes y someterlos a un prolongado tiempo dentro del tanque propiciando con ello que los microorganismos lleguen a su fase endógena con el fin de lograr un elevado grado de estabilización de los mismos reduciendo la fracción volátil que contienen.

Los lodos obtenidos del sistema anaeróbico presentan características (olor, concentración-reducción de patógenos) que permiten un mejor manejo para su uso como mejoradores de suelo o su disposición final o bien para su deshidratado. Estos lodos deben ser extraídos cada 6 - 12 meses máximo del registro de lodos.

Se toma en consideración el volumen comercial aceptado para los equipos prefabricados para vivienda de hasta 5 personas:

- Biodigestor Rotoplas autolimpiable de 1,300 l
- Biodigestor Ecoplastik Eco1400 de 1,400 l

Con una capacidad de tratamiento de 1.26 m³/día.

Instalaciones adicionales

- Instalar un registro antes de la entrada del biodigestor
- Instalar un registro para la recolección de lodo en exceso
- Contar con un pozo filtrante posterior al efluente del biodigestor conforme a la NOM-006-CONAGUA-1997

II. Campo de absorción o Pozo filtrante (sistema secundario-filtración)

El agua de salida va directamente a un campo de absorción, con componentes de filtración de diferente granulometría, donde ocurre un tratamiento secundario mediante filtración y sedimentación.

Se considera un sistema para cada departamento.

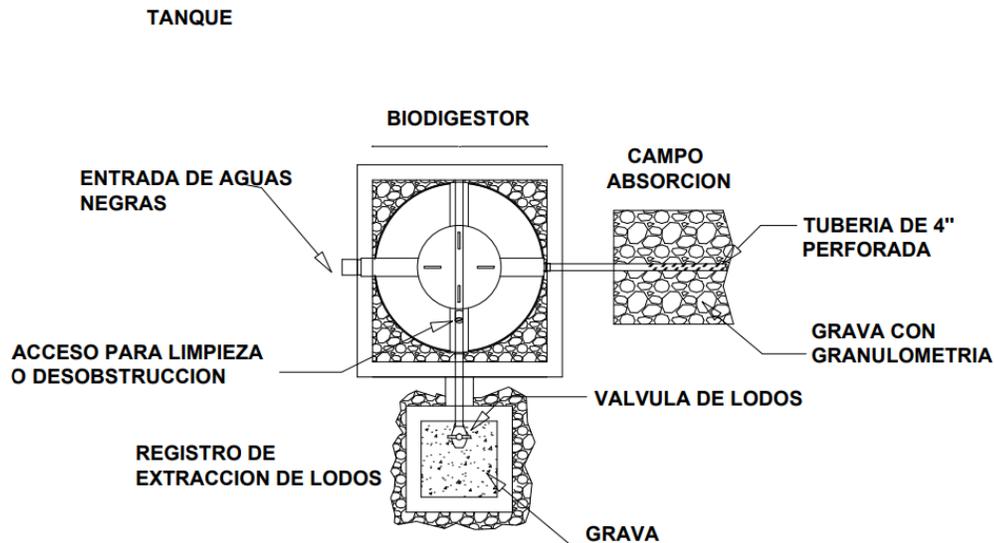


Ilustración 14. Ejemplo del sistema de tratamiento de aguas residuales

2.11.3 Etapa de uso y mantenimiento

En la última etapa los futuros habitantes de los condominios, los cuales harán uso de la infraestructura y espacios del proyecto, ya sea en renta o en venta. La ocupación será principalmente durante las temporadas vacacionales conocidos como segundas residencias.

El mantenimiento del proyecto estará a cargo del promovente del proyecto considerando las características de la región (condiciones climatológicas), es conveniente realizar labores de mantenimiento, en su caso reparaciones de ser necesario y la durabilidad de estas acciones dependerá de la calidad de los materiales empleados, así como de los métodos que se realicen para llevar a cabo esta actividad. Por otro lado, el mantenimiento de los servicios públicos corresponderá al municipio de Dzidzantún.

2.11.4. Etapa de abandono

No se considera la etapa de abandono debido a la naturaleza del proyecto, el cual es un proyecto de desarrollo habitacional de tipo condominios o departamentos, y el tiempo en el cual los futuros dueños harán uso de las instalaciones es indefinido.

2.12. Utilización de explosivos

No se contempla el uso y manejo de explosivos durante la construcción del proyecto.

2.13. Instalaciones del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de vivienda vertical tipo condominio conformado de 3 departamentos tipo en diversos niveles, de igual forma contará con un área de acceso y un área común las cuales se describen a continuación.

Áreas de acceso, las cuales se desarrollaron en las dos caras colindantes a las calles 17 y calle 22, consta en:

- Área de estacionamiento (tres cajones cajones)
- Área verde
- Área de basura
- Área de medidores de servicios
-

Áreas comunes, se desarrollaron al interior del predio, consta en:

- Áreas verdes
- Área vestíbulo
- Área de escaleras
- Área de azotea

Área departamento tipo, consta en:

- Área de sala-comedor
- Área de terraza exterior
- Área de cocina
- Área de baño
- Área de recámara secundaria
- Área de recámara principal

Las áreas se manifiestan de la siguiente manera:

Área de acceso:

Consiste en el acceso principal de la vivienda vertical, se desarrollan sobre los paramentos que dan a los arroyos de circulación (calle 17 y calle 22), estos constan de tres cajones de estacionamiento de dimensiones de 4.00x2.50 m², un paramento de acceso de madera de Tzalam delimitado con muros de mampostería de piedra de la región a una altura de 3.00m, y marcada con una puerta de acceso de bajareque.

Área común:

El área común abarca un área de 51.33m², está integrado de las siguientes áreas: área verde, vestíbulo y área de escalera, y área de azotea, estas se describen de la siguiente manera.

Área de verde, conformado por un andador natural delimitado por estacas de bajareque de 0.30m de altura, protegido y aislado por vegetación endémica de la región, y estos cuenta con iluminación para horario nocturno.

Área vestíbulo y escalera, conformado por el área de acceso y circulación vertical de la vivienda vertical, cuenta con muro de celosía y vegetación en maceta.

Área de azotea, conformado por la losa de azotea se almacenan las instalaciones hidráulicas (tinaco), equipos de aire acondicionado, y tanques estacionarios de gas.

Departamento tipo:

El departamento tipo de la vivienda vertical, se define como el módulo de estancia del conjunto, es un módulo tipo en el que está integrado por las siguientes áreas: terraza de exterior área de cocina y almacenaje, sala-comedor, baño, recámara secundaria y recámara principal, se desarrollan con una altura interna de 3.20 m este módulo se desarrolla en un área aproximada de 80.18 m². La vivienda vertical se desarrolla con tres departamentos tipos, acabados a tres capas acabados de recubrimiento en chukum en muros y tres capas en plafón, uso de cancelería en vanos color bronce y carpintería en nogal en interiores.



Ilustración 15. Render del proyecto de condominios



Ilustración 16. Render del proyecto de condominios



Ilustración 17. Render del proyecto de condominios (interior)



Ilustración 18. Render del proyecto de condominios (interior)



Ilustración 19. Render del proyecto de condominios (interior)

2.14. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Como se mencionó anteriormente dentro del proyecto se encuentra considerado la construcción de una pequeña bodega, la cual se empleará como almacén de materiales y herramientas que pudieran sufrir algún daño por las condiciones climatológicas, de igual manera servirá de resguardo para los trabajadores en los tiempos de descanso y alimentación. Esta estructura será construida a base de madera y láminas de cartón para que al finalizar el proyecto pueda retirarse sin complicaciones y llevar estos materiales a un sitio de correcta disposición final.

De igual manera se considera la instalación de baños portátiles para los trabajadores de la obra (al menos 1 baño portátil por cada 10 trabajadores).

2.15. Cuadro de superficie del proyecto

El polígono del sitio del proyecto está conformado por un terreno el cual tiene una superficie de 170 m², de los cuales se ocupará la siguiente superficie.

Tabla 5. Cuadro de superficies del sitio de proyecto.

| Descripción | m ² |
|-----------------------------------|----------------|
| <i>Superficie del predio</i> | <i>170</i> |
| excavación cisterna - biodigestor | 18.7 |
| construcción muro | 17.4 |
| construcción planta baja | 92.42 |
| construcción primer nivel | 92.42 |
| construcción segundo nivel | 92.42 |
| construcción azotea | 8.95 |
| COS | 96.42 |
| Área verde | 73.58 |
| Superficie del predio | 170 |

Tabla 6. Cuadro de superficies del departamento tipo

| Descripción | m2 |
|---------------------------|--------------|
| sala- comedor | 22.3 |
| recámara secundaria | 15.14 |
| recámara principal | 19.88 |
| baño | 5.79 |
| cocina- área de servicios | 12.21 |
| terraza | 4.86 |
| Total | 80.18 |

2.16. Generación, manejo y disposición de residuos

Se identificó la generación de los tres tipos de residuos según la clasificación de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos y su reglamento:

- Residuos sólidos urbanos
- Residuos de manejo especial
- Residuos peligrosos

2.16.1. Identificación de la fuente de generación y descripción de los residuos generados

En la siguiente tabla se describen los diferentes tipos de residuos que podrán generarse:

Tabla 7. Tipos de residuos a generarse durante las etapas del proyecto.

| Etapas | Tipo de residuos | Descripción de los residuos | Fuente generadora |
|---------------------|--------------------|--|--|
| Preparación | Sólidos urbanos | Plásticos, papel, metales, orgánicos y sanitarios | Personal operativo |
| | De manejo especial | Restos de vegetación | Limpieza del terreno |
| Construcción | Sólidos urbanos | Plásticos, papel, metales, orgánicos y sanitarios | Personal operativo, |
| | De manejo especial | Residuos de materiales de la construcción | Actividades de la construcción |
| | Peligrosos | Estopas, cartones y trapos impregnados con aceites lubricantes, latas de solventes como pinturas, adhesivos, acabados. | Actividades de la construcción y uso de maquinaria |
| Uso y mantenimiento | Sólidos urbanos | Papel, cartón, plásticos, metales, orgánicos y sanitarios | Usuarios de los condominios |

2.16.2. Manejo de los residuos generados durante las etapas del proyecto

| Etapa | Tipo de residuos | Descripción de los residuos | Manejo <i>in situ</i> | Frecuencia de almacenamiento | Disposición final |
|--------------|--------------------|--|---|------------------------------|--------------------------------|
| Preparación | Sólidos urbanos | Plásticos, papel, metales, orgánicos y sanitarios | Contenedor de 200 l de plástico o metal, con rotulación y tapado | Semanal | Sitio municipal autorizado |
| | De manejo especial | Restos de vegetación | Los residuos vegetales se deberán trozar y reincorporar al suelo en las áreas de conservación. | Mensual | <i>In situ</i> |
| Construcción | Sólidos urbanos | Plásticos, papel, metales, orgánicos y sanitarios | Contenedor de 200 l de plástico o metal, con rotulación y tapado | Semanal | Sitio municipal autorizado |
| | De manejo especial | Residuos de materiales de la construcción | Los residuos de la construcción voluminosos como maderas se deberán almacenar en un “área temporal de almacenamiento” para su posterior transporte en un volquete Y los de restos de bolsas de papel, retacería metálica y plásticos podrán almacenarse en contenedores de 200 litros plásticos o metálicos. | Mensual | Sitio municipal autorizado |
| | Peligrosos | Estopas, cartones y trapos impregnados con aceites | En caso de generarse, estos deberán ser almacenados en contenedores de | Semestral | Empresa recolectora autorizada |

| | | | | | |
|----------------------------|--------------------|---|--|---|--|
| | | lubricantes. Latas de solventes como pinturas, adhesivos, acabados. | plástico o metálicos, rotulados y con tapa, resguardados bajo algún techo y sobre alguna tarima que evite alguna fuga. | | |
| Uso y mantenimient o | Sólidos urbanos | Papel, cartón, plásticos, metales, orgánicos y sanitarios | Contenedores plásticos o metálicos, haciendo énfasis en la separación de los valorizables como cartón, PET, aluminio y otros. | Semanal o cada tercer día (basura) Quincenal (valorizables) | Los valorizables se entregarán a donación de población de la comunidad o bien podrá ser transportad os a centros de acopio más cercanos. |

Así mismo se deberá llevar el control de la generación y manejo de los residuos mediante:

- Recibos, notas, comprobantes, manifiestos de la disposición final de los residuos.
- Bitácoras de manejo de residuos.

CAPÍTULO 3

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. Con respecto a la legislación vigente y aplicable en todo el Territorio Nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

3.1. Leyes y reglamentos federales

Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente

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...”

Vinculación. - El proyecto en evaluación corresponde a un desarrollo inmobiliario que afecta los ecosistemas costeros, ya que se ubica en la Localidad Costera de Santa Clara, perteneciente al Municipio de Dzidzantún, Yucatán por lo que le corresponde un estudio de impacto ambiental de tipo Federal.

Artículo 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

I.- La preservación 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;

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

Vinculación. - El predio del proyecto se ubica en la Localidad Costera de Santa Clara, perteneciente al Municipio de Dzidzantún, Yucatán donde no se encontraron dentro del predio vegetación costera con especies de flora en alguna categoría de protección.

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...

Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente...

Vinculación. - Las posibles fuentes de generación de emisiones a la atmosfera son las fuentes identificadas móviles de equipos y vehículos que se emplearían en las etapas de preparación y construcción del proyecto. Para minimizar este impacto, la maquinaria y equipos a utilizar (arrendada) que consuman combustibles fósiles deberán estar en adecuado funcionamiento, por lo que se deberá garantizar su mantenimiento preventivo.

Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

- I.- La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;
- II.- Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;
- III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para...

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...

Vinculación. -Para la prevención y control de las aguas residuales generadas por el personal operativo en las etapas de preparación y construcción se considera la utilización de sanitarios portátiles rentados, sus aguas residuales deberán ser manejados por empresas prestadoras de este servicio, con el objetivo de evitar que las aguas residuales sean vertidas al manto freático sin previo tratamiento. Así mismo, durante la etapa de uso y mantenimiento del proyecto se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales prefabricado de tipo biodigestor de capacidad de 1,300 litros por departamento.

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;

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.

Vinculación. - Se identificó la generación de los tres tipos de residuos según la clasificación de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos y su reglamento:

- Residuos sólidos urbanos
- Residuos de manejo especial
- Residuos peligrosos

Estos residuos se manejarán de acuerdo con las disposiciones aplicables en materia de manejo de residuos, los sólidos urbanos con el municipio, los de manejo especial con el Estado y los peligrosos con la Federación.

Por ningún motivo se deberá tener contaminación o contacto directo de los residuos con el suelo, todos y cada uno de los residuos generados deberán ser almacenados en contenedores, señalizados y dispuestos en sitios autorizados.

Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica 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 o lumínica, 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.

Artículo 156.- Las NOM´s en materias objeto del presente Capítulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión.

Vinculación. - Se seguirán las disposiciones de las NOM´S para no sobrepasar los límites permitidos por la generación de ruidos, vibraciones, contaminación lumínica y visual que pudiesen afectar el ambiente y la salud, previendo, mediante el correcto mantenimiento de los vehículos y equipo a utilizar y señalamos que las actividades se realizaran en horario diurno.

Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental

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

Apartado 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:

Vinculación. - El proyecto en evaluación corresponde a un desarrollo inmobiliario de tipo condominios que se ubica en un ecosistema costero, ya que se ubica en la localidad de Santa Clara, perteneciente al Municipio de Dzidzantún, por lo que le corresponde un estudio de impacto ambiental de tipo Federal.

El proyecto está cumpliendo con lo manifestado por la Secretaría, a través de la obtención de la opinión en materia ambiental con el oficio no. 726.4/UGA-1168/001815 del 13 de julio del 2022, en el cual se informa que el proyecto es factible ambientalmente y corresponde la presentación de un Manifiesto de Impacto Ambiental.

En referencia, a su escrito S/N, recibido en esta Delegación el 08 de julio de 2022, donde solicita la Viabilidad Ambiental para desarrollar el proyecto denominado "Condominios en la localidad de Santa Clara, Dzidzantún, Yucatán", con pretendida ubicación en el predio marcado con la calle 17 No. 101 B de la localidad de Santa Clara, Municipio de Dzidzantún,, en una superficie total de 175.00 m². El proyecto consiste en tres departamentos (condominios), distribuidos en tres niveles, estacionamiento y áreas de conservación.

Al respecto, le informo que el proyecto citado anteriormente es *factible ambientalmente*, así mismo le comunico que con fundamento al Artículo 5, Incisos O) y Q), del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, previo a la realización de las obras en comento, deberá de presentar a esta Delegación **un Manifiesto de Impacto Ambiental, y en caso de pretender realizar remoción de vegetación forestal, un Estudio Técnico Justificativo, para su evaluación y autorización en su caso.**

Ilustración 1. Extracto de la opinión técnica de la SEMARNAT

Ley general de vida silvestre

Artículo 4.- 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. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Vinculación. - Previamente al inicio de actividades del proyecto se realizarán actividades de inspección visual para detectar si existe alguna especie de fauna silvestre, en caso de encontrarse esta será reubicada en sitios con mejores condiciones medioambientales. En cuanto a la flora se manifiesta que no se encontraron especies

de importancia biológica o en alguna categoría de protección, por lo que no se realizará rescate de especies de flora, sin embargo se deberá delimitar físicamente las áreas verdes o de conservación para evitar afectarlas con la huella de construcción.

Ley de responsabilidad ambiental

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Vinculación. - El promovente presenta ante la Secretaría el estudio de impacto ambiental en su modalidad general, con el objetivo de que su actividad sea compatible con el ambiente y se cuente con elementos para evitar daños al ambiente. En caso de existir algún caso fortuito de alguna actividad que cause un impacto al ambiente que no haya sido contemplado el promovente avisará a la Secretaría y se procederá a una inmediata acción para su atención.

Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán clasificarse 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.

Vinculación. - Los residuos sólidos urbanos generados se almacenarán en contenedores dentro del sitio, promoviendo su separación primaria en orgánicos e inorgánicos y secundaria en valorizables, principalmente en plásticos y metales no ferrosos derivados de las actividades diarias.

Los residuos no valorizables deberán ser entregados o dispuestos en sitios municipales autorizados.

Los valorizables se podrán entregar a donación del personal para su reciclaje o bien entregar a una empresa local para su reciclaje (microgeneradores).

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general

Vinculación. El proyecto considera la generación de residuos de manejo especial por actividades de la construcción, como son sacos de papel, cartones, madera, metales y restos de concreto.

Deberán ser resguardados y se deberá realizar la limpieza del sitio, llevando estos residuos a sitios autorizados por el Estado.

Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos

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.

Vinculación. -Los residuos sólidos urbanos generados se almacenarán en contenedores dentro del sitio, promoviendo su separación primaria en orgánicos e inorgánicos y secundaria en valorizables, principalmente en plásticos y metales no ferrosos.

Los residuos no valorizables deberán ser entregados o dispuestos en sitios municipales autorizados.

Los valorizables se podrán entregar a donación del personal para su reciclaje o bien entregar a una empresa local para su reciclaje (microgeneradores).

3.2. Leyes y reglamentos estatales

Ley de protección al medio ambiente del estado de Yucatán

Artículo 95. Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como, humo, polvos, gases, vapores, olores, 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.

Los propietarios de fuentes fijas y móviles que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para la recuperación y disminución de las emisiones contaminantes.

Vinculación. - Las posibles fuentes de generación de emisiones a la atmósfera son las fuentes identificadas como móviles, esto son equipos y vehículos que se emplearían en las etapas de preparación y construcción del proyecto. Para minimizar este impacto, la maquinaria y equipos a utilizar que consuman combustibles fósiles deberán estar en adecuado funcionamiento, por lo que se deberá garantizar su mantenimiento preventivo.

Artículo 111. La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reúso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable.

Artículo 195.- Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.

Vinculación. -Para la prevención y control de las aguas residuales generadas por el personal operativo en las etapas de preparación y construcción se considera la utilización de sanitarios portátiles rentados, las aguas residuales deberán ser manejados por empresas prestadoras de este servicio, con el objetivo de evitar que las aguas residuales sean vertidas al manto freático sin previo tratamiento. Así mismo, durante la etapa de uso y mantenimiento del proyecto se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales prefabricado de tipo biodigestor de 1,300 litros por departamento.

Artículo 209.- En los proyectos para la realización de obras en el territorio del Estado, se deberá contemplar el establecimiento de las áreas verdes, cuyo objeto será el de cumplir con la función de generar oxígeno, mantener el clima de la zona y compensar la afectación del área por el desarrollo de la obra o actividad.

Vinculación. - El proyecto contempla el establecimiento de áreas verdes dentro del predio, donde se dejará la flora nativa y se enriquecerá con el sembrado de especies de flora de la región.

Artículo 14. Es obligación de los habitantes del Estado, en materia de protección de la fauna, lo siguiente:

- I. Proteger y respetar la vida de los animales;
- V. Respetar la fauna silvestre en su ambiente natural.

Vinculación. - Previamente al inicio de actividades del proyecto se realizarán actividades de inspección visual para detectar si existe alguna especie de fauna silvestre, en caso de encontrarse esta será reubicada en sitios con mejores condiciones medioambientales. En cuanto a la flora se manifiesta que no se encontraron especies de importancia biológica o en alguna categoría de protección, por lo que no se realizará rescate de especies de flora, sin embargo se deberá delimitar físicamente las áreas verdes o de conservación para evitar afectarlas con la huella de construcción.

Ley para la gestión integral de los residuos en el estado de Yucatán

Artículo 26.- Los residuos sólidos y de manejo especial que sean generados en el Estado, deberán ser gestionados conforme a lo dispuesto en esta Ley, su Reglamento y demás disposiciones que resulten aplicables.

Artículo 27. Son obligaciones de los Generadores de residuos sólidos y de manejo especial:

- I.- Separar y almacenar los residuos de acuerdo con la normatividad aplicable;

Vinculación. - Se identificó la generación de los tres tipos de residuos según la clasificación de la Ley...

- Residuos sólidos urbanos
- Residuos de manejo especial
- Residuos peligrosos

Estos residuos se manejarán de acuerdo con las disposiciones aplicables en materia de manejo de residuos, los sólidos urbanos con el municipio, los de manejo especial con el Estado y los peligrosos con la Federación.

Por ningún motivo se deberá tener contaminación o contacto directo de los residuos con el suelo, todos y cada uno de los residuos generados deberán ser almacenados en contenedores, señalizados y dispuestos en sitios autorizados.

Artículo 31. Se prohíbe:

- I.- Desechar residuos de cualquier especie en sitios no autorizados;
- III.- Quemar a cielo abierto cualquier tipo de residuos;
- VIII.- Mezclar residuos sólidos y de manejo especial con residuos peligrosos, contraviniendo lo señalado en la Ley General, esta Ley, los planes y programas de manejo que se expidan;
- IX.- Confinar o realizar el depósito final de residuos en estado líquido o con contenidos líquidos o de materia orgánica, que excedan los máximos permitidos por las NOM's;

Vinculación. - Para el manejo integral de los residuos en las diferentes etapas del proyecto se proveerá de infraestructura (contenedores de almacenamiento rotulados y con tapa). En el sitio del proyecto como ha sido mencionado anteriormente, durante las etapas de preparación y construcción será responsabilidad del promovente, por lo que este mismo se encargará de realizar la separación de los residuos de acuerdo con su clasificación, para que puedan ser almacenados temporalmente en contenedores rotulados y para posteriormente ser entregados al sistema de recolección municipal para su correcta disposición final (sólidos urbano) o bien ser llevados al sitio de disposición final autorizado.

Se prohíbe la quema de los residuos, mezcla de residuos y disposición inadecuada, para tal fin se impartirá capacitación ambiental al personal de la obra y se colocará un letrero en la obra sobre las medidas a realizar para la protección del medio ambiente.

3.3. Programas de ordenamiento

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN

El sitio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión ambiental UGA 1A cordones litorales, con una política de Conservación.

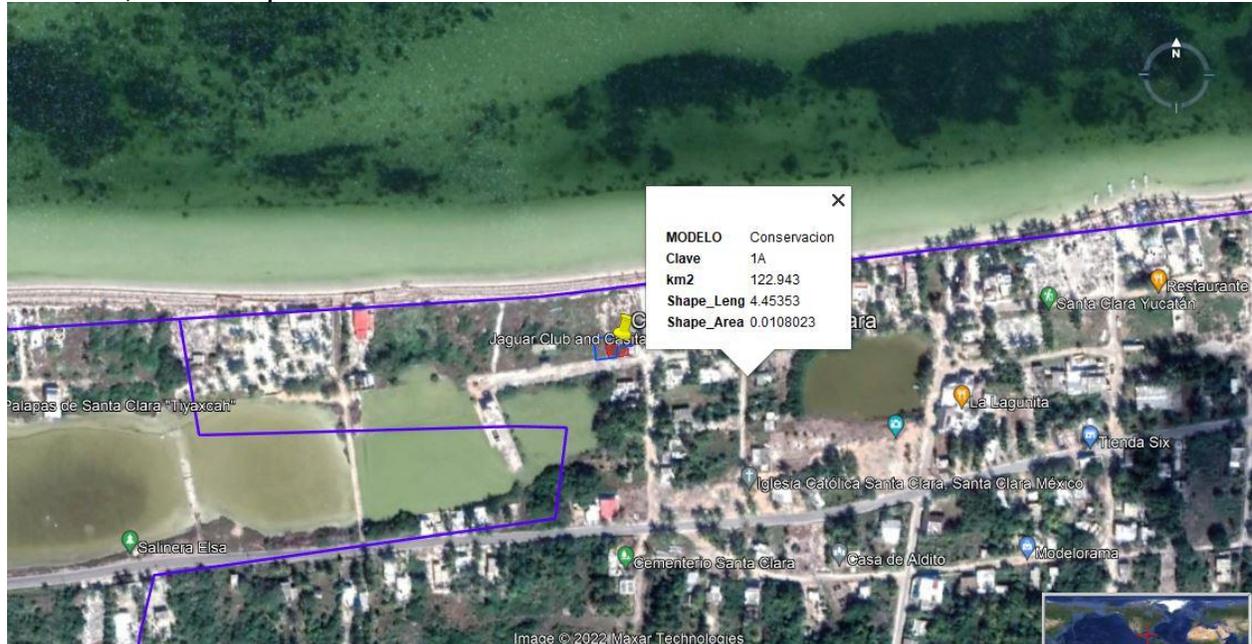


Ilustración 2. Vista de predio del proyecto dentro del POETY

Vinculación. - El proyecto está cumpliendo con lo manifestado por la Secretaría, a través de la obtención de la opinión en materia ambiental con el oficio no. 726.4/UGA-1168/001815 del 13 de julio del 2022, en el cual se informa que el proyecto es factible ambientalmente y corresponde la presentación de un Manifiesto de Impacto Ambiental.

Programa de ordenamiento ecológico del territorio costero del estado de Yucatán (DECRETO 138/2015)

Considerando la ubicación del predio, este se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán, de tal manera que se encuentra ubicado en la **Unidad de Gestión Ambiental DZD02-BAR_URB** (ver Ilustración 3.), el cual cuenta con criterios ambientales normativos que deberán ser acatados durante el desarrollo de este proyecto.

De acuerdo al POETCY la nomenclatura DZD02 nos indica que el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 02 y que pertenece al municipio de Dzidzantún y la nomenclatura BAR indicando que se ubica en un paisaje de isla barrera el cual hace

referencia al paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500 m. Por su parte tiene una política de uso de suelo urbano.

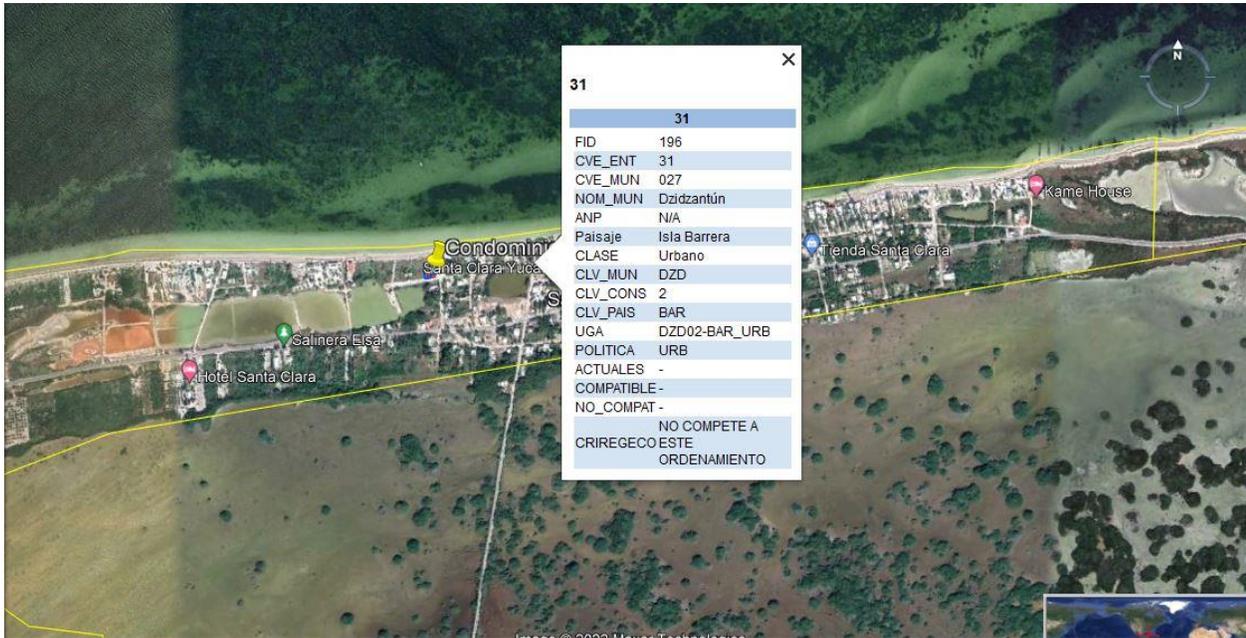


Ilustración 3. Ubicación del proyecto en la Unidad de Gestión Ambiental del POETCY

Con base a la ubicación del predio con respecto al POETCY, y a que éste se localiza dentro de la UGA DZD02-BAR_URB; por lo que, por poseer una política de urbano, NO compete al POETCY, sino a los lineamientos ambientales federales.

| DZIDZANTÚN | | | | | |
|------------|----------|---------------|-----------------|---------------------|----------------------------------|
| CLAVE | POLITICA | USOS ACTUALES | USOS COMPATIBLE | USOS NO COMPATIBLES | CRITERIOS DE REGULACIÓN PROYECTO |
| DZD02-BAR | URB | | | | NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO |

Ilustración 4. Actividades y usos de suelo

Programa de desarrollo urbano del municipio de Dzidzantún

No existe un Programa de Desarrollo Urbano para este municipio.

3.4. Decretos y Programas

Programas de manejo de áreas naturales protegidas

El proyecto no se encuentra ubicado en algún Área Natural Protegida (ANP) de competencia Estatal y/o Federal, como se muestra a continuación:

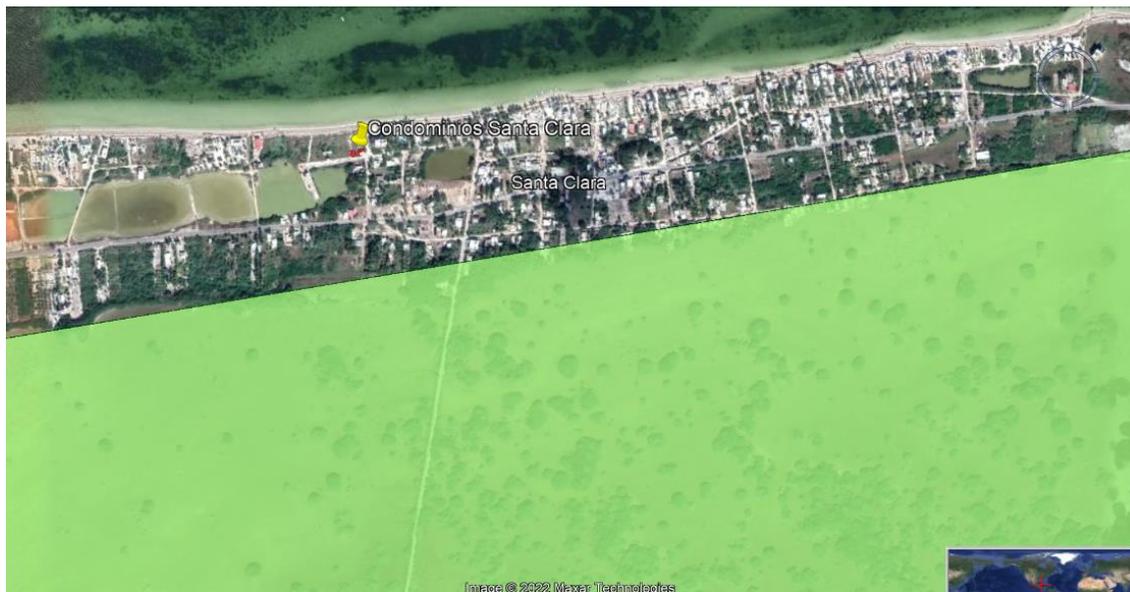
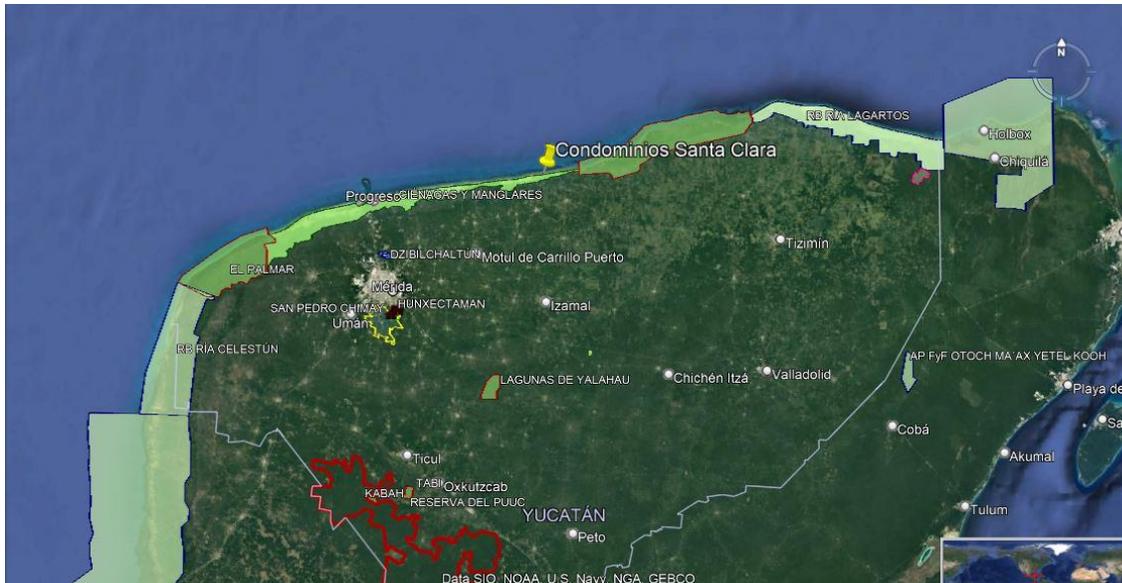


Ilustración 5. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP's presentes en Yucatán

Regiones terrestres prioritarias (CONABIO)

El proyecto se encuentra dentro de la denominada Región Terrestre Prioritaria No. 145, tal y como se muestra en la siguiente figura:

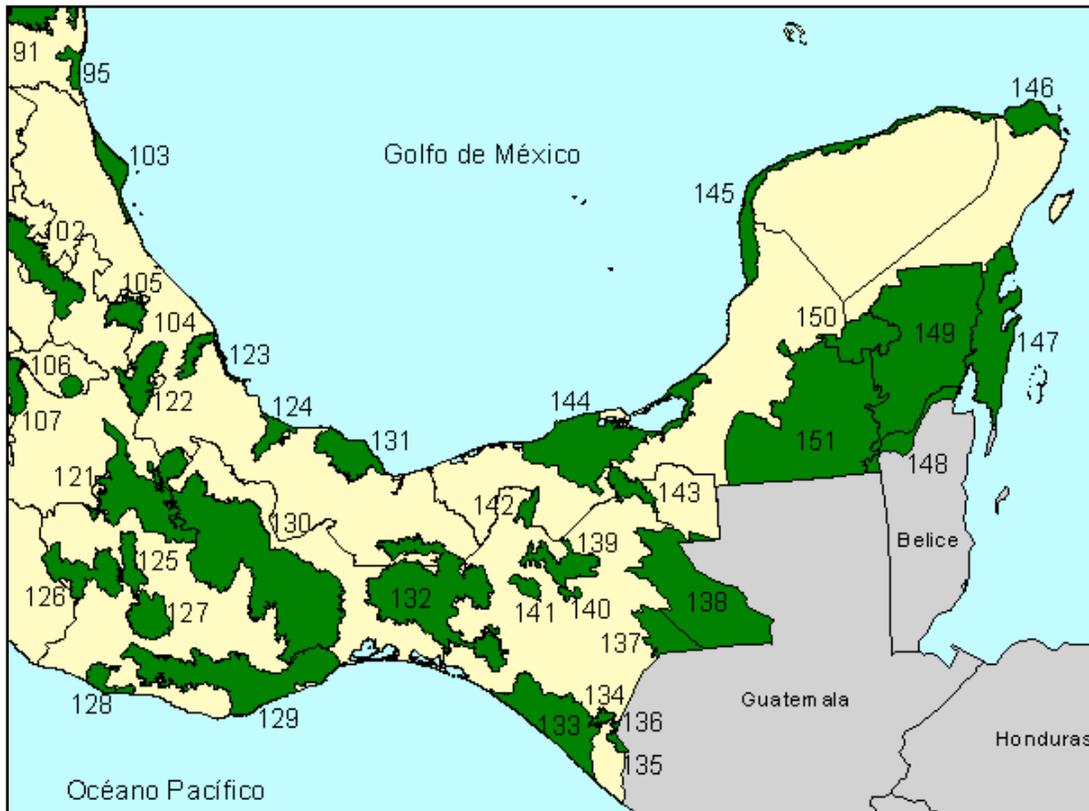


Ilustración 6. Regiones Terrestres Prioritarias. Región Sureste

Regiones marinas prioritarias (CONABIO)

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Zona Marina Prioritaria No. 61 denominada “Sisal-Dzilam”.

Problemática:

- Modificación del entorno: daño al ambiente por remoción de pastos marinos, arrastres camaroneros y perturbación de fondos, así como por embarcaciones en general y por asentamientos irregulares.
- Uso de recursos: presión sobre crustáceos y peces (pesca intensiva). Hay pesca ilegal, tráfico de especies y saqueo de huevos de tortuga.

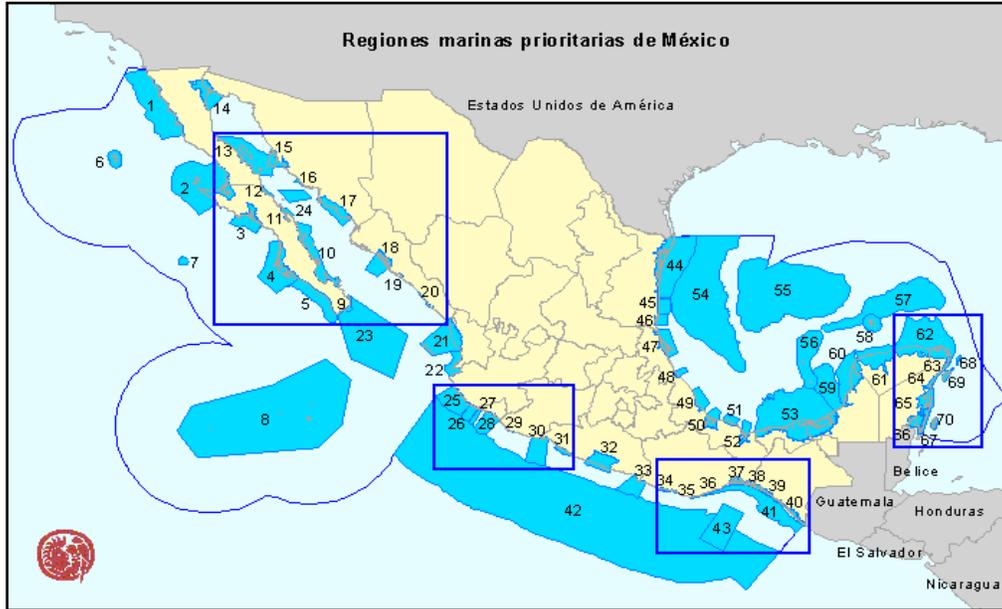


Ilustración 7. Ubicación de las Regiones marinas prioritarias en México

Áreas de importancia para la conservación de aves (CONABIO).

El proyecto se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de Aves denominada Reserva estatal de Dzilam (185).

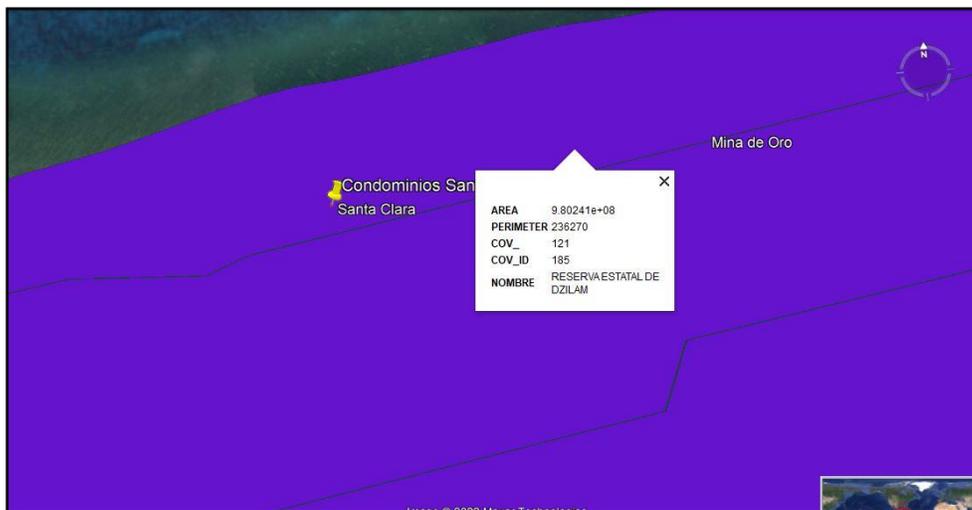


Ilustración 8. Ubicación del predio del proyecto con respecto a las AICAS

Vinculación. - La clasificación de estas áreas por parte de la CONABIO se realiza con el fin de fomentar una estrategia de promoción a nivel nacional e internacional para el conocimiento de la biodiversidad de País, pero no involucra el establecimiento de restricciones o regulaciones ambientales como tal.

CAPÍTULO 4

SELECCIÓN DEL SITIO, DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DEL PROYECTO

Para la caracterización ambiental del área de estudio se ha consultado la información sobre las características abióticas del área de estudio, haciendo énfasis en los procesos y componentes ambientales más relevantes.

4.1. Delimitación del área de estudio

La delimitación del área de estudio para el proyecto denominado “Condominios Santa Clara” a ubicarse en un predio rustico de 170 m² en la localidad costera de Santa Clara, perteneciente al municipio de Dzidzantún, Yucatán”, está localizado a 80 kilómetros de la ciudad de Mérida por la carretera 176 hasta el poblado de Dzidzantún.

En la delimitación del sistema ambiental del proyecto, se contemplan criterios a distinta escala:

- a) Criterios de Planeación y Desarrollo (Enfoque Sistémico) al considerar que el predio de interés; de acuerdo con la zonificación establecida por la CNA, la zona Norte de Yucatán, forma parte de la Región Hidrológica 32 Yucatán Norte (RH32).
- b) Criterios Normativos (Enfoque Administrativo), para su delimitación se tomaron en cuenta los límites del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán y Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.
- c) Criterios Técnicos (Enfoque Geográfico) toda vez que se contempla la integración de las zonas de dispersión del total de los impactos ambientales previstos que se derivan de las actividades de cambio de uso del suelo para este proyecto.

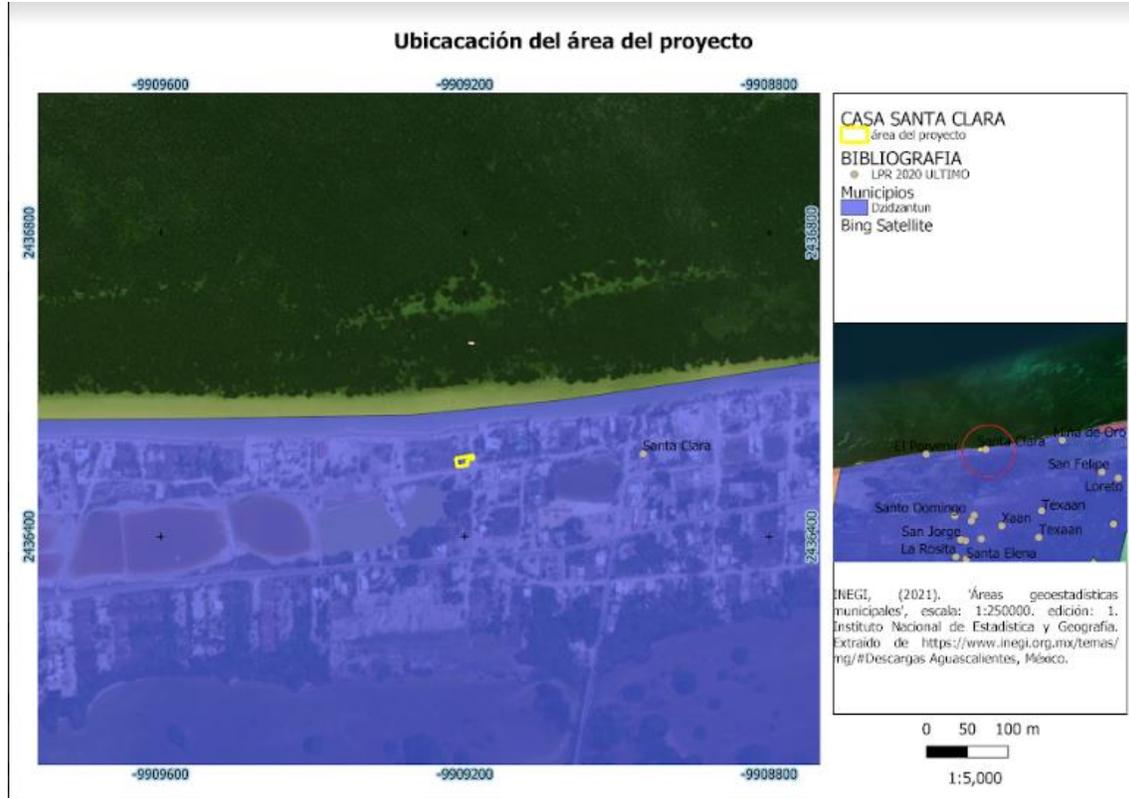
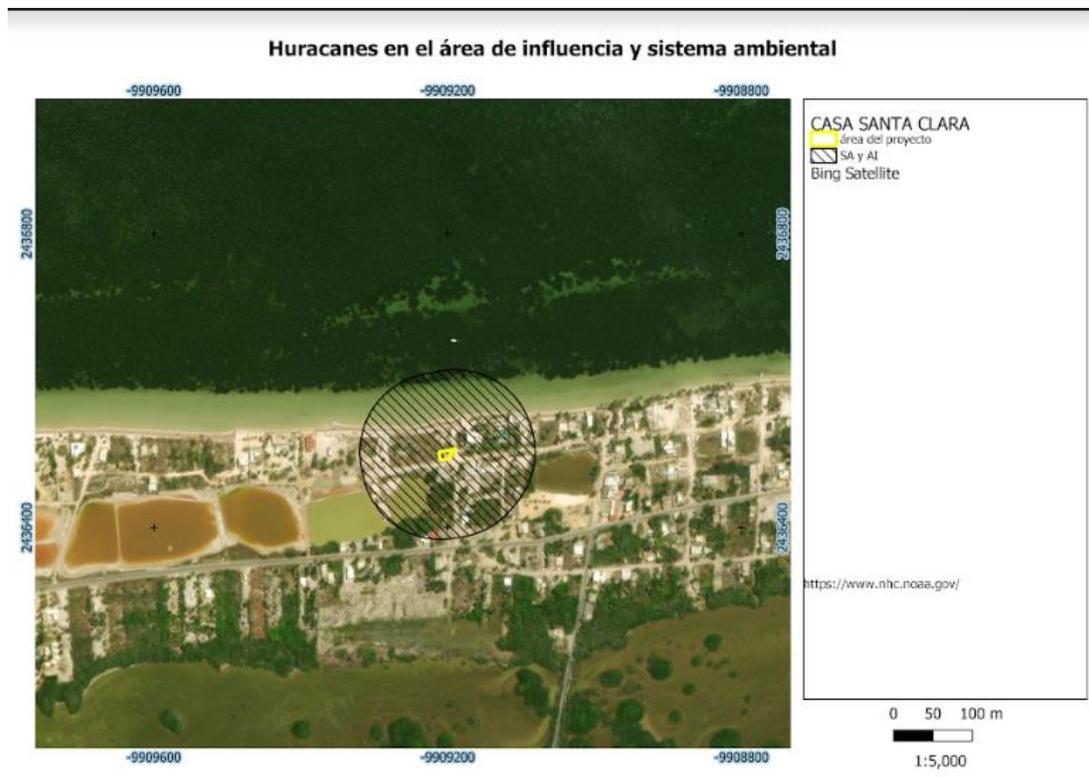


Ilustración 1. Ubicación del área del proyecto



Uso de suelo y vegetación del sistema ambiental y área de influencia

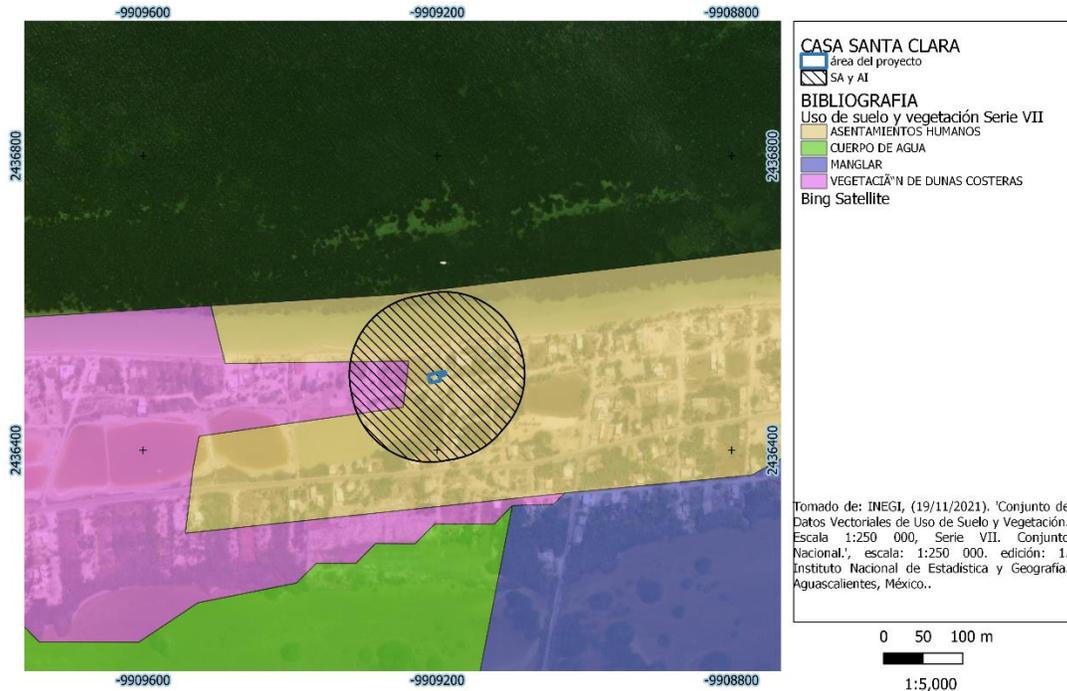


Ilustración 2. Sistema Ambiental del proyecto y área de influencia

A continuación, se describe el Sistema Ambiental en donde se localiza el proyecto; el cual presenta una superficie total de 1000 m².

Los criterios aplicados para la delimitación del área de estudio donde pretende establecer este proyecto son los siguientes:

1. La totalidad del área de influencia directa de los impactos potenciales derivados de las obras y actividades del proyecto sobre el componente forestal en el predio.
2. Las áreas colindantes al sitio del proyecto donde se prevén los impactos ambientales indirectos, así como las áreas urbanas o los asentamientos humanos que resultan beneficiadas con el establecimiento y la operación eficiente del proyecto.
3. Los límites del municipio de Dzidzantún, Yucatán
4. El área donde se ubica el sitio del proyecto cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán.
5. El área donde se ubica el sitio del proyecto cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Yucatán.
6. Uso de suelo y vegetación serie VI de INEGI

Por la ubicación del predio y de acuerdo a la zonificación establecida en el POETCY, este se ubica en la UGA denominada DZD02-BAR-URB.

Como puede observarse en la figura superior el Sistema Ambiental (SA) seleccionado para el proyecto es la UGA DZD02-BAR_URB. Con base a lo establecido por el POETCY podemos señalar que la nomenclatura DZD02 nos indica que la zona pertenece al

municipio de Dzidzantún, BAR hace referencia que el paisaje natural de la zona es de isla barrera, la cual corresponde al paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500m. Para el caso de la nomenclatura URB, la cual corresponde a la política ambiental reconoce la existencia de una política urbana, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico.

Área de influencia y condición de la vegetación

Para la delimitación del área de influencia (AF) del proyecto se optó por tomar en cuenta un radio de 500 m de distancia en donde se prevé la dispersión de los impactos ambientales que se originen por la actividad, el área del proyecto presenta un uso de *Urbano construido* y en el área de influencia se presenta el tipo de uso de suelo: *URBANO*; y el tipo de vegetación: *ASENTAMIENTOS URBANOS* Serie VII de INEGI).

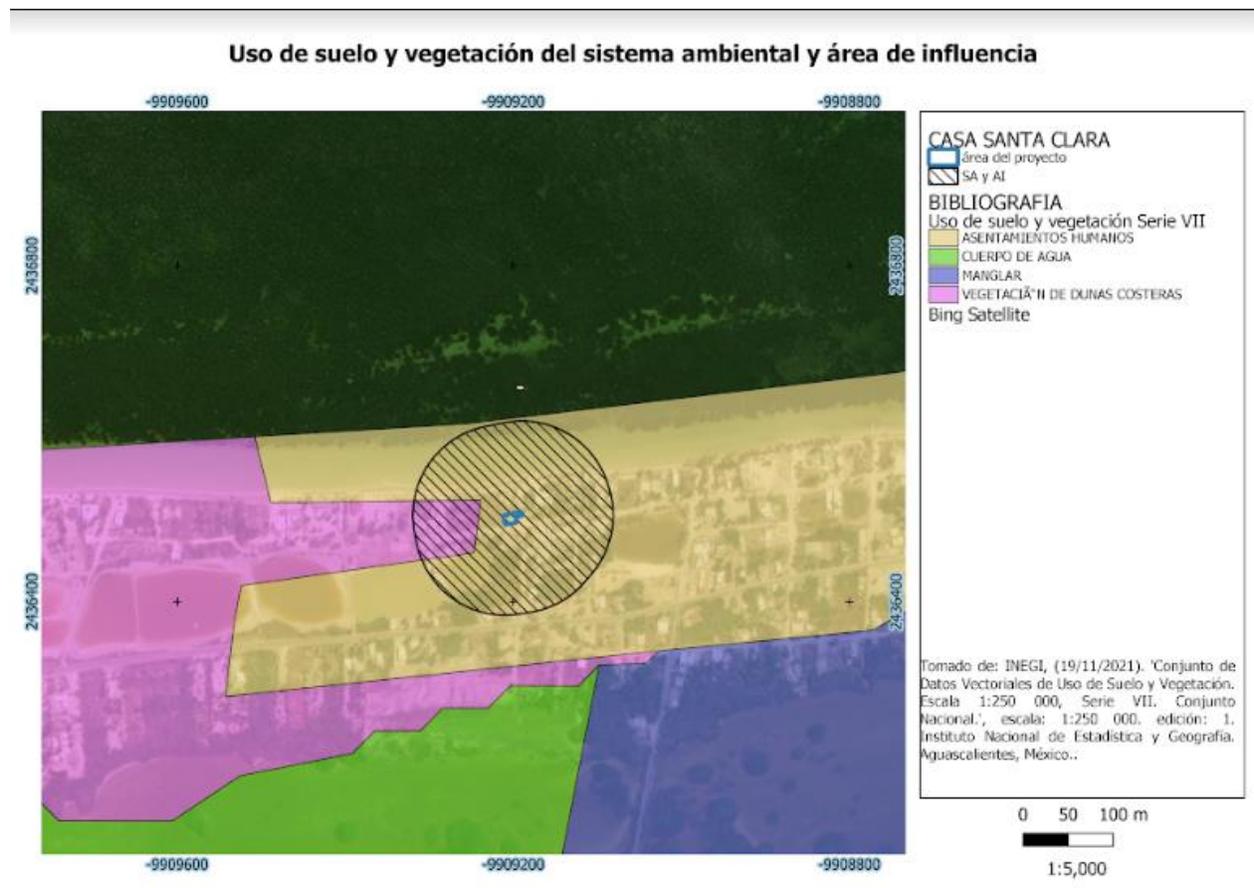


Ilustración 3. Área de influencia y vegetación

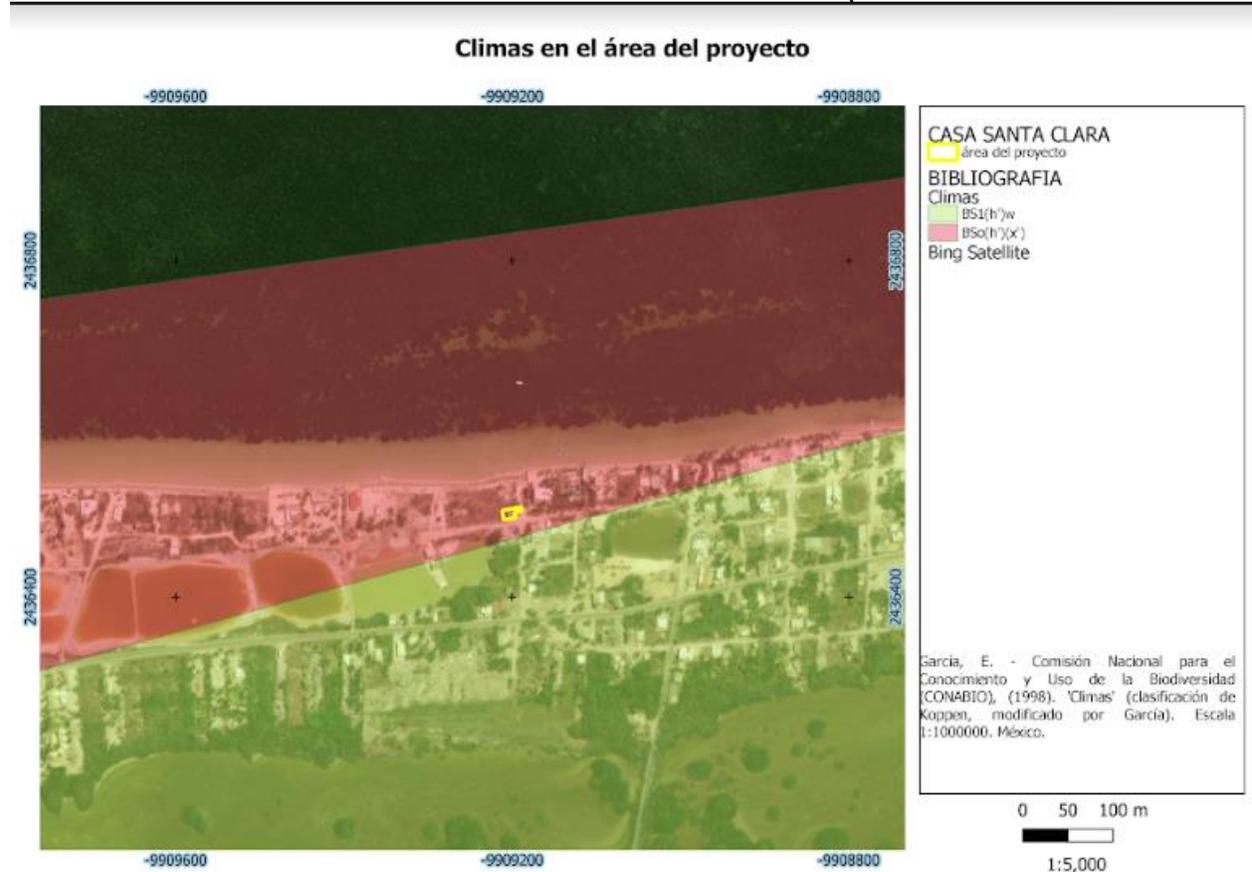
4.2. Descripción del medio natural

Medio Físico

Clima

De acuerdo a lo establecido en la clasificación de Köppen modificado por García (1973), el clima de la Península de Yucatán en casi toda su extensión (Flores y Espejel, 1994), se clasifica como tropical cálido subhúmedo con lluvias en verano.

Por la ubicación del proyecto y con base en la bibliográfica consultada, el tipo de clima presente corresponde a Bso (h')w(x'). Se distingue por ser el más seco de ellos, condición que se refleja en el cociente p/t que varía entre 17.4 y 22.4, muy abajo del límite de 22.9 que lo separa del subtipo BS1 (h')w(x') relativamente menos seco. Presenta lluvias intermedias o irregulares con tendencia a distribuirse hacia el verano, la temperatura media anual varía entre 25.5 y 26.5 y la precipitación total en el año entre 450 y 580 mm aproximadamente, con un porcentaje de lluvia invernal entre 10.5 y 12, además de que la cantidad de lluvia en el mes más húmedo (septiembre) si alcanza a ser 10 veces mayor que la que recibe el mes más seco, tal como sucede en cualquier localidad de la porción occidental de Yucatán, independientemente del monto anual de la precipitación; en adición, el fenómeno canicular muestra una más acentuada y regular manifestación que en otras porciones del estado de Yucatán. Por las características del clima se desarrollan comunidades de especies xerofíticas.



En el estado de Yucatán la precipitación pluvial media anual varía desde 500 mm en su porción noroccidental hasta 1,500 mm en su borde oriental, la lámina media de lluvia del estado es de 1,025 mm, que corresponden a un volumen precipitado del orden de 40,000 millones cúbicos.

Eventos climáticos extremos

La Península de Yucatán se encuentra ubicada en una zona propensa a huracanes. Los datos de la cantidad y probabilidad de huracanes en la costa de la Península de Yucatán (1900-2005) muestran que la máxima ocurrencia se presenta en el Canal de Yucatán con más de 70 eventos en 105 años, mientras que las mínimas están hacia el suroeste. Estos fenómenos se presentan todos los años generalmente en los meses de septiembre y octubre. En la entidad no se presentan heladas, nevadas ni inundaciones.

Se estudiaron la ocurrencia y probabilidad de frentes fríos y ondas tropicales en la zona costera de la Península de Yucatán asociada a la nubosidad.

Para realizar un análisis de los huracanes que han afectado al Sistema Ambiental se realizó un depurado de la base de datos de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), analizando datos desde 1895 a la fecha. Los filtros se establecieron de acuerdo con el diámetro particular del Sistema.

Para el área de influencia no se registra el paso cercano de fenómenos meteorológicos

Vientos

Los vientos dominantes provienen en dirección sureste-noroeste y este-oeste. De la estación climática número 31019, se obtuvieron los datos del periodo 1981-2000 de la velocidad promedio anual del viento máximo, el cual es de 9.4 m/s de magnitud media, tal y como se muestra en la gráfica de arriba. Se observan principalmente dos tipos de fenómenos atmosféricos que producen vientos mayores a los 70 Km./hr. Los vientos de componente N y NNO llamados nortes que se presentan entre noviembre y marzo, de origen polar, y las depresiones tropicales del Atlántico que pueden evolucionar en tormentas y huracanes durante su paso por la cuenca del Mar Caribe, su componente es E y SE y se presentan principalmente entre junio y octubre, siendo septiembre el es en que más inciden. En forma eventual se registran vientos del oeste considerados tradicionalmente perjudiciales (Chik'nic), su origen puede ser por depresiones atmosféricas formadas cerca de la Península, en el Canal de Yucatán o Golfo de México. Los vientos más importantes son los que se originan por la circulación ciclónica de junio a octubre, con mayor incidencia en septiembre y los nortes que abarcan de noviembre a marzo, haciendo descender la temperatura y aportando humedad en la época invernal, a veces se acompañan, con vientos de hasta 100 Km/h.

4.2.1.2. Geología y geomorfología

El marco geológico superficial de Yucatán está conformado por rocas sedimentarias originadas desde el período terciario hasta el reciente. Las rocas más antiguas de la entidad son calizas cristalinas de coloración clara, dolomitizadas y silicificadas sin fósiles, que datan del Paleoceno al Eoceno inferior (66-52 millones de años), afloran en la Sierrita de Ticul y cuyo espesor varía entre 100 y 350 m. Sobre la secuencia calcárea

descrita, yacen calizas fosilíferas del Eoceno Medio (52-43 millones de años), microcristalinas, de coloración clara, de grano fino, estratificación masiva y arcillosa en algunas áreas que tienen espesor medio de 185 m y están expuestas en las porciones centro y sur del estado.

La estructura geológica de la entidad fue determinada por dos eventos principales: un proceso compresivo, acaecido durante el Eoceno, que plegó ligeramente las formaciones, configurando el relieve ondulado de la porción sur del estado; y un proceso distensivo, que tuvo lugar entre el Mioceno y el Plioceno, el cual originó dos sistemas de fracturas con orientación NE- SW Y NW - SE. El rasgo estructural más notorio es la Sierrita de Ticul, que es producto de una falla normal orientada de noroeste al sureste, con buzamiento hacia el noreste y ligero plegamiento de su bloque alto. Si bien el subsuelo del Municipio es totalmente rocoso, ofreciendo una base de sustento completamente horizontal, siendo apto para altas concentraciones de carga gravitacional.

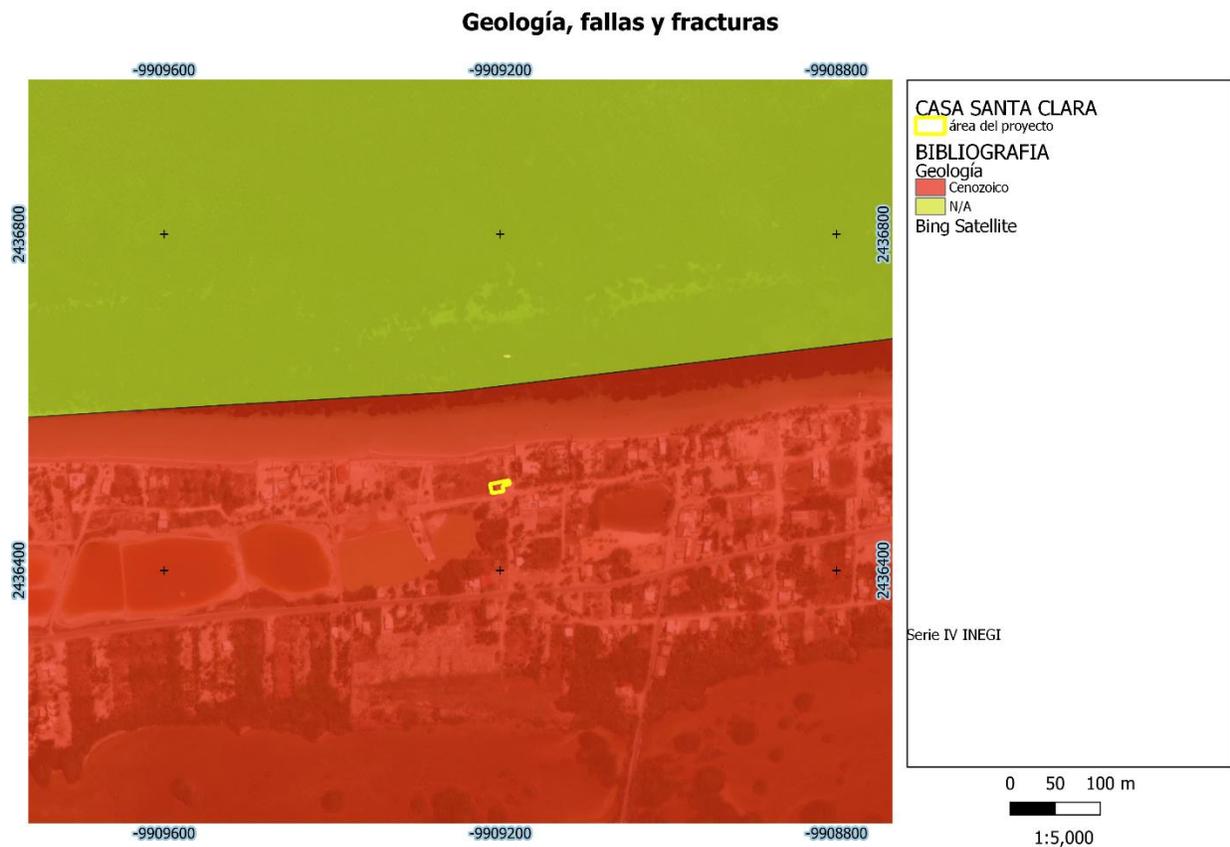


Ilustración 5. Geología del área del Proyecto

Fisiografía

Nuestro país se divide en quince provincias fisiográficas; cada provincia tiene sus propias características geológicas y morfológicas. Yucatán se encuentra en la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán, la cual consiste en una gran plataforma de rocas

calcáreas marinas que ha venido emergiendo del mar Caribe desde hace millones de años

La Península de Yucatán se formó por sedimentación calcárea, encontrándose en un principio cubierta por un mar de poca profundidad, que fue emergiendo poco a poco, unos centímetros cada siglo, adquiriendo una forma de relieve plana, con escasa elevación sobre el nivel del mar y una ligera inclinación general de sus pendientes y de sus leves contrastes topográficos; llegando a conformar parte de la provincia fisiográfica conocida como Península de Yucatán, que en el estado está dividida en dos subprovincias: Carso y Lomeríos de Campeche y Carso Yucateco.

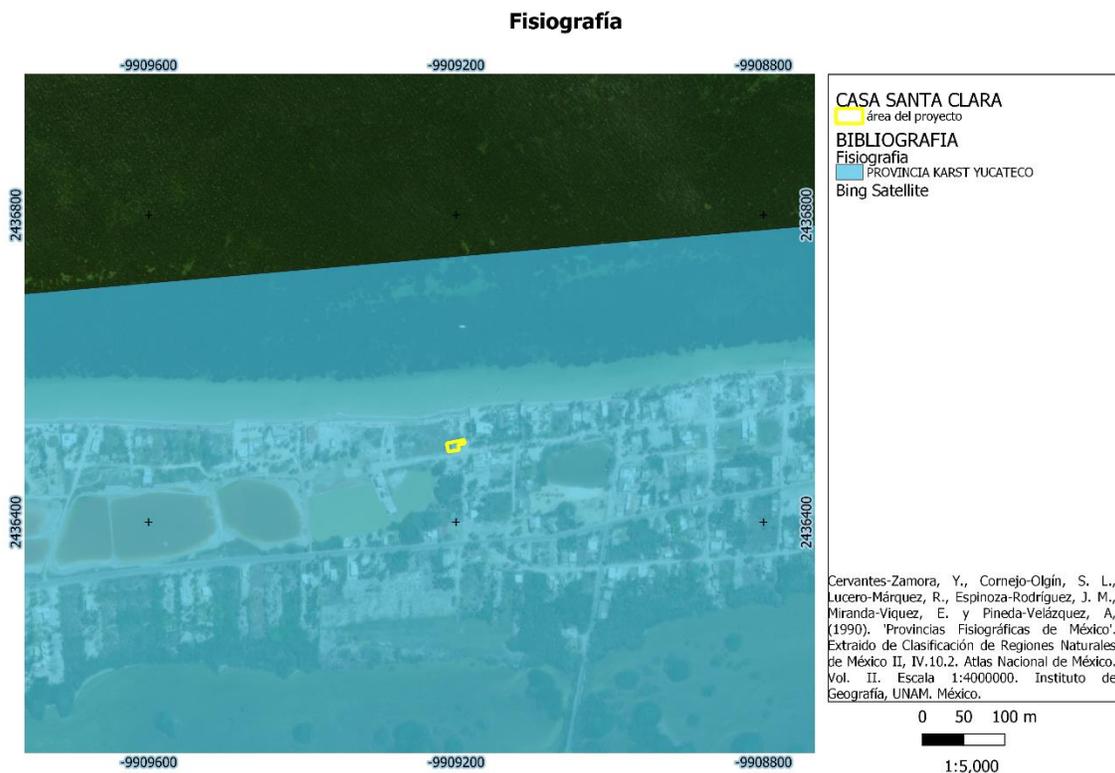


Ilustración 6. Fisiografía del área del Proyecto

Subprovincia Carso Yucateco

La subprovincia Carso Yucateco se despliega por el norte y centro del estado, desde los límites con el estado de Yucatán hasta el litoral del Mar Caribe en el oriente; se distingue por su condición de planicie calcárea a nivel, con muy ligeras ondulaciones y un ligerísimo, casi imperceptible, declive que desciende desde los cinco metros sobre el nivel del mar (altura media) hacia la costa caribeña. Ocupa una superficie de 23,147.47 km², que corresponde a 54.3 % de la extensión territorial del estado; hacia el norte coincide con la Región Hidrológica 32 y hacia el centro y sur forma parte de la Región Hidrológica 33. La porción centro - norte del estado de Quintana Roo posee una serie de elementos distintivos propios, como es el caso de las fallas tectónicas orientadas en dirección NO a NE, las cuales conforman depresiones longitudinales que

pueden dar origen a lagunas permanentes como las de Cobá y Chichancanab, y de los numerosos bajos inundables.

Hidrografía

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y el INEGI, la Península de Yucatán está clasificada dentro de la Región Hidrológico-Administrativa XII, a la cual corresponden tres regiones hidrológicas, Yucatán Este, Oeste y Norte.

El proyecto se encuentra inmerso en la región No.32 Yucatán Norte.

El municipio no tiene corrientes superficiales de agua, pero cuenta con un sistema subterráneo alimentado por las lluvias y la ciénega colindante al norte con los poblados de San Benito y San Bruno. El tipo de suelo presenta numerosas oquedades que al comunicarse con el manto freático forman los llamados cenotes.

En el sitio del proyecto la dirección del agua subterránea es de sur a norte para descargar al mar, que se encuentra aproximadamente a 220 m al norte del sitio del proyecto. El estado de Yucatán se caracteriza por carecer de corrientes superficiales, por lo tanto, la única fuente de agua para todo uso es la del acuífero subterráneo.

Topografía

En general, el paisaje de la Península se caracteriza por pequeñas elevaciones y montículos, así como por una serie de hondonadas llamadas rejolladas con un desnivel de hasta 30m y en la Sierrita de Ticul con una altura de hasta 275 msnm.

4.2.1.3. Suelos

De acuerdo con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) (1995); el municipio de Dzizantún cuenta con 4 tipos de suelos, los cuales son: Litosol, Regosol calcárico, Rendzina y Solonchak ortico en la ilustración 9. Edafología del municipio de Dzizantún



Ilustración 7. Edafología de Dzidzantún

A continuación, se describen las características de cada uno de los suelos presentes en el municipio:

Regosol calcárico: Los regosoles éutricos y calcáricos, se caracterizan por estar recubiertos por una capa conocida como “ócrica”, que, al ser retirada la vegetación, se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo.

El tipo de suelo correspondiente para el área del proyecto es el Regosol calcárico, como se puede apreciar en la ilustración 9.

4.3. Identificación de los cuerpos de agua

Dentro del área del polígono del proyecto NO se ubicó algún cuerpo de agua.

El área de influencia colinda con un cuerpo de agua, el cual es la ciénega; cabe recalcar que este sitio no pertenece al predio del proyecto y queda dentro de la zona urbana.

4.4. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental

4.4.1 Medio biótico

De acuerdo con Zamora-Crescencio *et al.*, (2018) la vegetación primaria en la Península de Yucatán ha sido transformada y sustituida por diferentes usos de la tierra, fuego y

huracanes (Allen, Allen, Violi, & Gómez-Pompa, 2003) y que los pocos lugares en donde existe aún se conserva la vegetación madura presenta signos de perturbación humana (RicoGray & García-Franco, 1992) y casi en su totalidad, la Península corresponde a vegetación secundaria (Rico-Gray & García-Franco, 1991) y se caracteriza por un mosaico de comunidades en diferentes estados de desarrollo (Lanly, 1982). Estos cambios han provocado modificaciones en la estructura, la composición florística, diversidad, abundancia y la frecuencia de las especies (Ramírez-Marcial, Ochoa-Gaona, & González-Espinosa, 1998; Sánchez-Aguilar & Rebollar-Domínguez, 1999; Carnevali, Ramírez, & González-Iturbe, 2003; Von-Gadow, Sánchez-Orois, & Aguirre Calderón, 2004), así como por una disminución en el área basal (Calderón-Aguilera *et al.*, 2012). “La vegetación secundaria es una asociación vegetal que se desarrolla a partir de la alteración de la vegetación primaria, con cambios en la composición florística y la estructura horizontal y vertical que pueden variar en función del tiempo de abandono y la extensión de la perturbación. En estas áreas modificadas se da un aumento en la abundancia de especies y aquellas de rápido crecimiento tienden a ser desproporcionadamente favorecidas por los recursos, lo que lleva a su sobre dominancia durante la sucesión temprana y a un empobrecimiento en la riqueza específica de estas comunidades vegetales. Tanto en las áreas naturales como en aquellas modificadas, la caracterización de la estructura y composición de las especies de las comunidades arbóreas es el primer paso para entender aspectos esenciales, particularmente sobre la distribución de sus recursos, entre las diversas especies a través de estimadores indirectos de biomasa como el área basal (Zamora - Crescencio *et al.*, 2018).

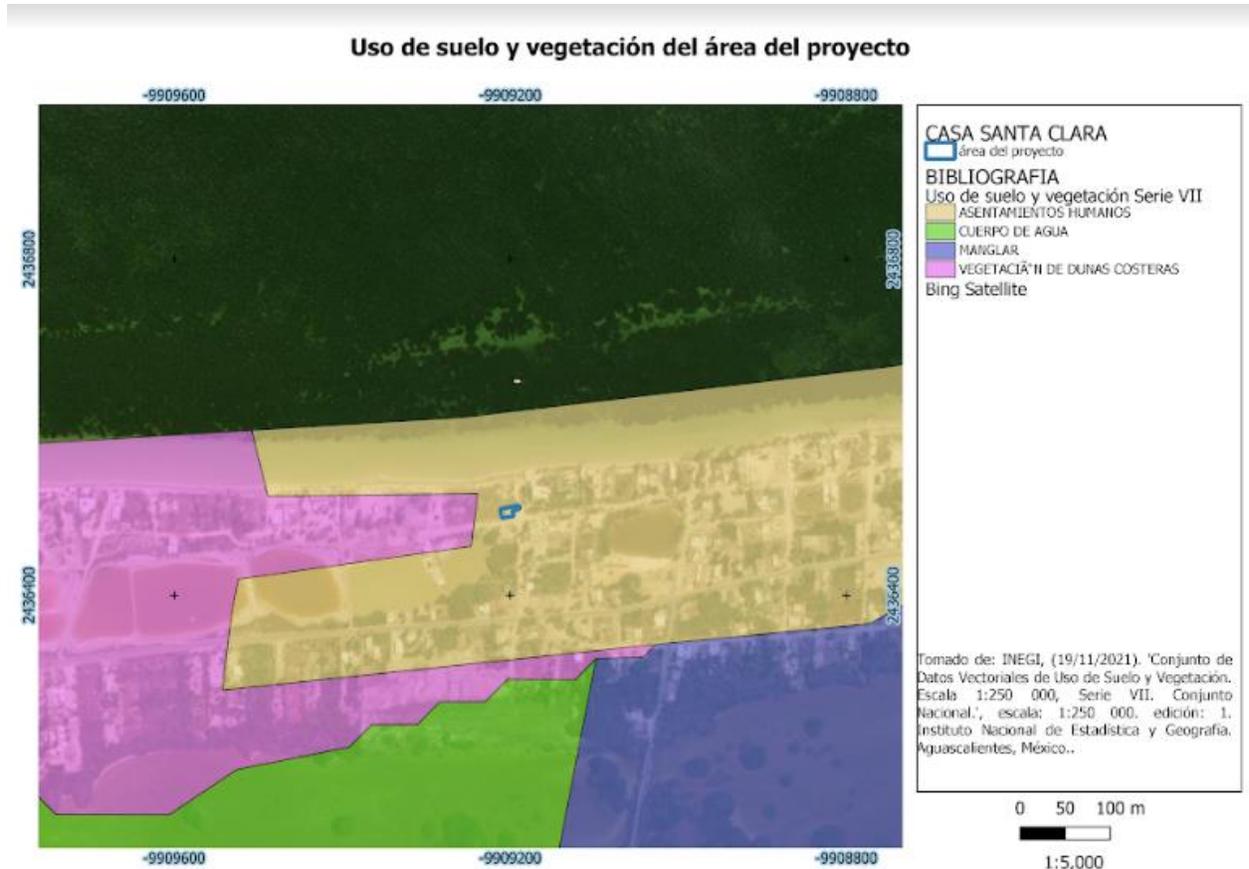


Ilustración 8. Uso de suelo y vegetación del SA

El tipo de vegetación y uso de suelo predominante que se reporta para el sistema ambiental (SA) de este proyecto de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII Escala 1:250 000 del INEGI 2014 corresponde principalmente al tipo de uso de suelo de urbano construido, colindante con vegetación de dunas costeras.

Descripción de los principales tipos de vegetación en el sistema ambiental.

Dentro del SA de acuerdo con la cartografía de Usos de Suelo y Vegetación serie VII, Esc: 1: 250,000 (INEGI 2014), los tipos de vegetación que se identifican presentan distintos estados sucesiones; particularmente en el estado secundario(a) que sucede cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea como se describió anteriormente.

Fase de la vegetación secundaria.

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad (Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etc.); así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del

elemento de disturbio, la duración de este y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado; en general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesiones que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original; actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, y ya no son tan localizadas que incluso a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de esta provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea
- Vegetación Secundaria arbustiva
- Vegetación Secundaria arbórea

A continuación, se describen los tipos de vegetación del SA.

Vegetación de duna costera

La comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pes caprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton sp.*), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanus icaco*), cruceto (*Randia sp.*), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus sp.*) entre otros.

Manglar

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

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

Urbano construido

Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

4.4.2 Medio biótico del área del proyecto

Ubicación del área del proyecto

El proyecto se ubicará en el predio de la calle 17 núm. 101 B de la localidad de Santa Clara, Dzidzantún, Yucatán.

4.4.2.1. Flora registrada en el área del proyecto

Vegetación terrestre

La zona donde se ubica el proyecto presenta una vegetación de acuerdo con la Carta de uso del suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, el área de estudio se encuentra inmersa en un uso de suelo Urbano construido; sin embargo, la vegetación original fue afectada tiempo atrás para distintas actividades (asentamientos humanos, impactos indirectos del turismo y eventos naturales extremos como los huracanes, principalmente). Esta comunidad limita con el manglar, duna costera. Sin embargo, como se observa en la ilustración 19, de acuerdo con la serie VII de vegetación del INEGI, en la totalidad del predio se registra únicamente el tipo de vegetación ASENTAMIENTOS URBANOS.



Ilustración 9. Ubicación del sitio del proyecto, usos de suelo y vegetación

El tipo de uso de suelo es *asentamiento urbano*.

No obstante, recorridos en predios vecinos permitieron identificar que actualmente existe un desplazamiento de la vegetación original dentro de los mismo debido a los cambios de uso de suelo para actividades diferentes como lo son los asentamientos humanos, así como por efectos de eventos naturales. Por lo que, actualmente la vegetación es de matorral de duna costera, con especies de la línea de costa (pioneras, rastreras, herbáceas algunos arbustos y halófitas).

Muestreos

Para caracterizar la vegetación, debe de evaluarse de acuerdo con su morfología; la fisionomía se refiere a la apariencia de la vegetación, su altura, color, exuberancia, forma y tamaño de las hojas. A su vez, esto puede permitir a las personas tener una comprensión más profunda de la naturaleza y distribución de la vegetación, de modo que puedan comprender el impacto o impacto en la vegetación a medida que se implementa el proyecto.

Por tanto, la vegetación se clasificará verticalmente (estratificada) y horizontalmente (especie o cobertura) según su estructura. Una vez en el sitio del proyecto, se muestreó todo el polígono y se determinó el tipo de vegetación presente en el predio (debido a

la superficie y condiciones del predio), con apoyo de los siguientes manuales y claves de identificación se identificaron las especies presentes en el sitio del proyecto.

Se utilizaron los siguientes manuales y claves de identificación:

- La Flora de Yucatán (Standley, 1930)
- La Flora de Guatemala (Standley, *et. al.* 1946-1977)
- El listado Etnoflora Yucatanense (Sosa, *et. al.* 1985)
- Flora de la Península de Yucatán (Durán *et al.*, 2000)
- Flora digital de la Península de Yucatán - Herbario CICY
- Métodos de Estudios en Comunidades Vegetales Costeras de Yucatán y Guía de Campo (Guadarrama *et. al.*, 2016)

Resultados del muestreo

El área donde se ubica el polígono del proyecto está representada por vegetación de matorral de duna costera, con especies de la línea de costa (pioneras, rastreras, herbáceas algunos arbustos y halófitas). Las especies encontradas en el sitio presentan una altura mayor a los 50 cm, llegando hasta los casi 2 metros, este tipo de vegetación de estrato en su mayoría son herbáceas, arbustivas y pocas arbóreas. El área donde se ubica el polígono muestra diversos grados de afectación en todo el terreno.



Ilustración 10. Muestreo realizado dentro del predio

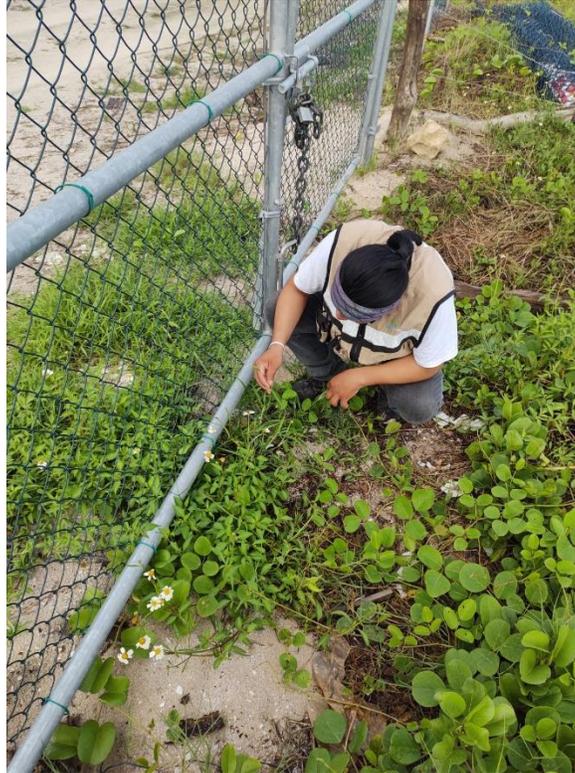


Ilustración 11. Muestreo realizado dentro del predio

Diversidad

Se registraron un total 14 especies pertenecientes a 10 familias botánicas. Se presenta el listado florístico.

Tabla 1. Especies registradas en el sitio

| Nombre común | Nombre Científico | Familia | Estatus |
|----------------------|---------------------------------|----------------|---------|
| k'aan mul | <i>Bidens pilosa</i> | Asteraceae | --- |
| Campanilla, riñonina | <i>Ipomea pes-caprae</i> | Convolvulaceae | --- |
| Poch, rúubok | <i>Passiflora foetida</i> | Passifloraceae | --- |
| Anis xiiw | <i>Flaveria linearis</i> | Asteraceae | --- |
| Abrojo | <i>Tribulus cistoides</i> | Zygophyllaceae | --- |
| Levisa xiiw | <i>Melanthera nivea</i> | Asteraceae | --- |
| Frijolillo | <i>Canavalia rosea</i> | Fabaceae | --- |
| Siricote | <i>Cordia sebestena</i> | Boraginaceae | --- |
| Xich'iil aak' | <i>Kallstroemia maxima</i> | Zygophyllaceae | --- |
| Sak-mul | <i>Alternanthera flavescens</i> | Amaranthaceae | --- |
| Zacate bermuda | <i>Cynodon dactylon</i> | Poaceae | --- |
| Ch'ilibil su'uk | <i>Sporobolus virginicus</i> | Poaceae | --- |

| Nombre común | Nombre Científico | Familia | Estatus |
|--------------|---------------------------|-------------|---------|
| Mul | <i>Cenchrus echinatus</i> | Poaceae | |
| hierbabuena | <i>Phyla strigulosa</i> | Verbenaceae | |

No se reportan especies de flora dentro de alguna categoría de protección.

4.4.2.2. Fauna registrada en el área del proyecto

Metodología

-Aves

Para el registro de aves se utilizó la metodología de recuentos en punto o puntos de conteo, los cuales son conceptual y teóricamente similares a los trayectos, solo que de longitud y velocidad cero. El objetivo en los puntos de conteo es contar a los individuos una sola vez, y constituyen uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves y documentar los cambios poblacionales en las aves terrestres (Reynolds *et al.* 1980, Bibby *et al.* 1992, Ralph *et al.* 1996). El conteo se realizó mediante avistamientos directos, registro por canto y fotografía. Considerando las características del predio (dimensiones y zona urbanizada) se tomó la decisión de no instalar redes de niebla.

- Mamíferos

La acción de rastrear es un valioso método para aprender los hábitos de los animales, porque es prácticamente equivalente a observar a un animal por un largo periodo de tiempo bajo condiciones naturales; los rastros son un lenguaje de signos el cual solo necesita una cierta interpretación para ser comprendido.

De esta forma se utilizó la metodología de identificación y extracción de huellas y/o excretas para mamíferos medianos y grandes, ya que es la forma más sencilla y directa de establecer ausencias y presencias en diferentes sitios del predio.

Para este caso se necesitan tomar varias consideraciones para minimizar el grado de error al máximo, como son la anatomía general de las extremidades, incluyendo el apoyo al andar, número y tamaño de dedos, cojinetes, garras, uñas, pezuñas; la marcha que puede ser caminata, trote y salto; la influencia del terreno; paso del tiempo y condiciones ambientales.

Cualquier rastro que pueda ser claramente identificado hasta nivel específico es una evidencia confiable de la presencia de una especie en un lugar determinado.

Por consiguiente, se registró todo rastro (huella, excreta, pelos) que pudiera ser plenamente identificado y que se encontraran dentro del predio esto considerando que las dimensiones del predio son pequeñas.

De igual manera, el personal involucrado corrió la metodología de avistamiento directo dentro del predio.

-Anfibios y reptiles

La metodología que se utilizó fue la revisión de micro ecosistemas en estratos arbóreos y a ras del suelo durante el recorrido dentro del predio. Se localizan sitios en donde las condiciones podrían albergar especímenes pertenecientes a cualquiera de estos dos grupos y se hacía una revisión de este. Se utilizó un gancho y bastón herpetológico.

Anfibios y reptiles son un grupo realmente difícil de trabajar, su biología les ha concedido perfectos sistemas de mimetismo que dificultan el hecho de avistarlos y capturarlos.

Fauna presente en el sitio del proyecto.

- **Anfibios y reptiles**

No se registra la presencia de especies de reptiles o anfibios para el área del proyecto, sin embargo en el área de influencia se registra la presencia de *Sceloporus cozumelae* con el registro de dos individuos; y la presencia de un individuo de *Ctenosaura similis*.

- **Aves**

Para el área del proyecto se registraron 6 especies de aves las cuales se enlistan en el siguiente cuadro:

Tabla 5. Especies de aves registradas en el área del proyecto

| Nombre Común | Nombre Científico | Familia | Estatus |
|---------------------|-------------------------------|-------------|---------|
| Pelícano | <i>Pelecanus occidentalis</i> | Pelecanidae | --- |
| Gaviota | <i>Larus atricilla</i> | Laridae | --- |
| Zopilote común | <i>Coragyps atratus</i> | Cathartidae | --- |
| Tórtola coquita | <i>Columbina passerina</i> | Columbidae | --- |
| Centzontle tropical | <i>Mimus gilvus</i> | Mimidae | --- |
| Zanate | <i>Quiscalus mexicanus</i> | Icteridae | --- |

- **Mamíferos**

Para el área del proyecto no se registra la presencia de mamíferos.

- Los registros para el grupo de mamíferos y anfibios fueron nulos.
- Se observaron especies de fauna domésticas como perros y gatos.
- En general la fauna dentro del predio y sus alrededores fue baja y no se encontró ninguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.4.3 Paisaje

El paisaje se debe de ver como un complejo de interrelaciones que tiene diferentes formas de percepción (Visual, Auditivo, Olfativo). En este sentido por las restricciones técnicas y de escala, solo nos permite considerar al momento sus valores visuales.

Ahora bien, el paisaje se debe de considerar como la expresión espacial y visual del medio y debe de entenderse más que un elemento natural, como un recurso natural y valioso.

El predio se encuentra inmerso en una zona urbanizada, ya que se puede apreciar la ubicación de varias edificaciones cercanas, las cuales tiene el fin de servir como casas veraniegas, condominios, vivienda local, comercios y servicios (incluso la construcción de un comercio colindante al este de reciente construcción).

4.4.4 Medio socioeconómico

El puerto de Santa Clara, ubicado a una hora y media de Mérida, es el penúltimo punto del recorrido por la Costa Esmeralda de Yucatán. Al igual que Chabihau, Santa Clara se ha caracterizado por su principal actividad económica: la pesca. Cabe resaltar que dicho puerto pertenece al municipio de Dzidzantún por lo cual los datos socioeconómicos presentados corresponderán a dicha zona.

Este municipio se localiza en la región denominada litoral norte del Golfo de México. Queda comprendido dentro de los paralelos 21° 12' y 21° 23' latitud norte y los meridianos 88° 57' y 89° 04' longitud oeste; tiene una altura promedio de 4 metros sobre el nivel del mar. El municipio de Dzidzantún ocupa una superficie de 207.26 Km².

Limita al norte con el Golfo de México, al sur con los Municipios de Temax y Cansahcab, al este con el municipio de Dzilam González y al oeste con Yobaín.

Demografía

Este municipio se localiza en la región denominada litoral norte del Golfo de México. Queda comprendido dentro de los paralelos 21° 12' y 21° 23' latitud norte y los meridianos 88° 57' y 89° 04' longitud oeste; tiene una altura promedio de 4 metros sobre el nivel del mar. El municipio de Dzidzantún ocupa una superficie de 198.00 Km².

Pobreza

En 2010, 5,118 individuos (51.6% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 4,310 (43.5%) presentaban pobreza moderada y 808 (8.1%) estaban en pobreza extrema.

Vivienda

De acuerdo al catálogo de localidades de SEDESOL, se obtuvo las condiciones de las viviendas de Dzidzantún. El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.6 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 3.9 integrantes. Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (31.2% del total), viviendas que no disponen de drenaje (20.2%), viviendas con un solo cuarto (16.2%), viviendas sin ningún bien (3.3%), viviendas que no disponen de energía eléctrica (1.9%) y viviendas con piso de tierra (0.9%).

4.5. Diagnóstico ambiental

Después de realizar el análisis del medio físico y de los componentes bióticos del proyecto, al respecto podemos concluir que el predio de interés se ubica en un clima tropical cálido con lluvia en verano, así como un tipo de suelo arenoso con características permeables, por lo cual es necesario la implementación de medidas de prevención y mitigación para evitar su contaminación.

En lo que respecta a la vegetación, podemos señalar que este registra un grado alto de perturbación, lo cual es debido a la cercanía con distintas construcciones cercanas. Además de acuerdo al listado florístico obtenido podemos señalar que ninguna de las especies registradas se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo ningún estatus.

Así mismo debido a que la fauna es sensible a la pérdida de vegetación de la cual depende ya sea para su alimentación, protección o desplazamiento, no hubo registro de especies de importancia en la zona del proyecto, sin embargo, se implementarán actividades de recorridos, supervisión y ahuyentamiento previo al inicio de los trabajos de construcción.

Además, cabe señalar que, debido a las dimensiones del predio y sus características de vegetación actuales, no conforma un área de reproducción y/o alimentación reconocida de fauna terrestre, y ofrece muy pocas oportunidades para la colonización y establecimiento de fauna silvestre mayor. Por lo que el predio en estudio y la actividad por desarrollar se consideran compatibles con los usos de suelo actuales, no representando impactos significativos al medio ambiente por su estado actual de conservación, su ubicación y colindantes. No se considera que el desarrollo del proyecto afecte el medio biótico actual de la zona.

CAPÍTULO 5
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. Identificación de los impactos ambientales

Los impactos pueden ser de tipo positivos o negativos y pueden estar o no presentes en las diferentes etapas del proyecto.

Para la evaluación de este proyecto se considerarán las siguientes etapas:

- Preparación
- Construcción
- Uso y mantenimiento

Dentro de las etapas del proyecto no se considera la etapa de abandono para su evaluación debido al tipo de proyecto, cuyo tiempo de vida útil es indeterminada ya que los habitantes lo ocuparán de manera indefinida.

Los indicadores de impactos elegidos para evaluar los efectos producidos sobre los diferentes componentes afectados físicos, químicos, ambientales y socioeconómicos, se señalan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Indicadores de impacto

| Factores Medioambientales | |
|-----------------------------|---|
| Factores físicos y químicos | Calidad del aire |
| | Calidad del suelo |
| | Calidad de agua subterránea |
| | Disponibilidad de agua |
| | Ruido ambiental |
| Factores bióticos | Vegetación terrestre |
| | Fauna terrestre (aves, mamíferos, reptiles, anfibios) |
| | Hábitat terrestre |
| Factores abióticos | Variaciones de temperatura y humedad |
| | Estructura del paisaje |
| Factores socioeconómicos | Generación de fuentes de empleo |
| | Infraestructura y servicios |

A continuación, se muestra la descripción de cada uno de los indicadores demostrando su selección:

Calidad del aire: Este indicador es uno de los más empleados debido a su relativa facilidad de medición y evaluación. Alude a las emisiones de los vehículos automotores y maquinarias utilizadas en las etapas del proyecto. De igual forma apunta a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producidas por la actividad de transporte de materiales.

Calidad del suelo: Es un indicador importante puesto que permite cuantificar los daños producidos por: residuos peligrosos como por ejemplo los hidrocarburos; o por acumulación de residuos sólidos y de manejo especial, en particular por el contacto con el suelo y su probable infiltración de lixiviado al subsuelo. De igual manera se interpreta como las alteraciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve y propiedades químicas.

Calidad del agua subterránea: Hace referencia a las afectaciones que posiblemente recibiría el agua subterránea causada por la infiltración o vaciado imprevisto de contaminantes tales como lixiviados, aguas residuales sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles (residuos peligrosos).

Disponibilidad de agua: Se refiere al uso del recurso hídrico para su utilización y aprovechamiento en las distintas actividades, adquiriéndolo del manto acuífero o de la red pública de abastecimiento.

Ruido ambiental: Este indicador alude a las emisiones sonoras generadas primordialmente por maquinaria, vehículos y equipo. Dichas emisiones podrían molestar a los seres humanos y animales presentes en el entorno.

Vegetación terrestre: Este indicador se emplea para explicar el grado de afectación o daño provocado a la capa vegetal en cuanto a su fragmentación por la pérdida de cobertura, superficie y a la clase de vegetación afectada. Se deberá tomar en cuenta aquellas especies que recaigan en alguna categoría de protección ambiental.

Fauna terrestre: Hace hincapié en las afectaciones directas que posiblemente reciba la fauna silvestre por las actividades del proyecto, tales como el movimiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a la nueva naturaleza del sitio, atropellamiento y caza ilegal. Se deberá tomar en cuenta aquellas especies que estén dentro de alguna categoría de protección ambiental.

Hábitat terrestre: En la superficie donde viven y se desarrollan las especies de flora y fauna terrestres.

Variación de temperatura y humedad: Conjunto de las condiciones climáticas particulares de un lugar determinado, resultado de una modificación más o menos acusada y puntual del clima de la zona en que se encuentra influido por diferentes factores ecológicos y medioambientales.

Estructura del paisaje: Es un componente complejo dentro del medio ambiental, es percibido como una entidad espacial y temporalmente pluriescalar distinguida por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información. La composición del paisaje se refiere a los daños que el paisaje sufrirá como producto de las actividades del proyecto.

Generación de fuentes de empleo: Indicador de 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.

Infraestructura y servicios: Indicador que, a diferencia del empleo, hace referencia a servicios que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas, aumento de transportación pública, etc.

5.2. Clasificación y descripción

De acuerdo a las actividades de incisos y capítulos anteriores se realiza la identificación de los impactos que se pudieran generar en cada una de las etapas del proyecto y se describen conforme a la importancia y área de afectación para mejor entendimiento de las mismas.

Para el proyecto en evaluación se determinó la presencia de 16 impactos afectando a 12 factores medioambientales, a continuación, se muestran los impactos identificados.

Tabla 2. Identificación de los componentes ambientales afectados.

| Factores medio ambientales | | Impacto | N.º impacto |
|-----------------------------|-----------------------------|--|-------------|
| FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS | Calidad del Aire | Generación de partículas y gases. | 1 |
| | | Generación de polvos. | 2 |
| | Calidad del suelo | Perdida de la cobertura vegetal. | 3 |
| | | Modificación de las características físicas del suelo del proyecto. | 4 |
| | | Posible contaminación del suelo por residuos. | 5 |
| | Calidad de Agua Subterránea | Contaminación del acuífero por aguas residuales. | 6 |
| | | Posible contaminación del agua subterránea por residuos. | 7 |
| | Disponibilidad de Agua | Incremento en el abastecimiento del agua. | 8 |
| | Ruido ambiental | Afectaciones por emisiones sonoras de maquinaria, equipos y vehículos. | 9 |
| FACTORES BIOTICOS | Flora silvestre | Modificación de la flora actual. | 10 |
| | Fauna silvestre | Desplazamiento de la fauna del sitio. | 11 |
| | Hábitat Terrestre | Perturbación del hábitat. | 12 |
| FACTORES ABIÓTICOS | Microclima | Variaciones de temperatura y humedad. | 13 |

| Factores medio ambientales | | Impacto | N.º impacto |
|----------------------------|-----------------------------|--|-------------|
| | Estructura de paisaje | Modificación del Escenario actual. | 14 |
| FACTORES SOCIOECONÓMICOS | Empleo y mano de obra | Generación fuentes de empleo. | 15 |
| | Infraestructura y servicios | Incremento en la demanda de servicios. | 16 |

5.3. Clasificación de los impactos

A continuación, se describen los 16 impactos identificados, especificando la relación con el proyecto y el factor modificado.

Tabla 3. Número de impactos identificados.

| Impacto | N.º Impacto | Descripción de impactos |
|---|-------------|---|
| Generación de partículas y gases. | 1 | Podrá existir la generación de gases y partículas producidas por las fuentes móviles de emisiones como la maquinaria, equipos y vehículos empleados para el proyecto. |
| Generación de polvos. | 2 | Podrá existir la generación de polvos durante las diferentes actividades de la construcción del proyecto, con el movimiento y acarreo. |
| Perdida de la cobertura vegetal. | 3 | Se contempla la disminución en la cobertura vegetal actual del sitio del proyecto, debido a la zona de ocupación de la infraestructura para el proyecto. |
| Modificación de las características físicas del suelo del proyecto. | 4 | Se prevé la modificación del sustrato original por las actividades de cimentaciones y construcción de pisos. |
| Posible contaminación del suelo por residuos. | 5 | Podrá existir la contaminación en caso de que los residuos no se manejen y dispongan adecuadamente. |
| Contaminación del acuífero por aguas residuales. | 6 | Podrá existir la contaminación al acuífero por el manejo inadecuado de las aguas residuales, tanto por el personal contratista como de los futuros habitantes de los departamentos, si estas no son manejadas con algún tratamiento antes de ser descargadas. |

| Impacto | N.º Impacto | Descripción de impactos |
|--|-------------|--|
| Posible contaminación del agua subterránea por residuos. | 7 | Podrá existir la contaminación en caso de que los residuos no se manejen y dispongan adecuadamente. |
| Incremento en el abastecimiento del agua. | 8 | Se prevé un incremento en el recurso agua debido a que es un recurso importante para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, así como para las diferentes actividades de los futuros habitantes de los departamentos. |
| Afectaciones por emisiones sonoras de maquinaria, equipos y vehículos. | 9 | Podrá existir la generación de ruido producidas por las fuentes móviles de emisiones como la maquinaria, equipos y vehículos empleados para el proyecto. |
| Modificación de la flora actual. | 10 | Se realizará la modificación de la actual vegetación, a pesar de ser una vegetación impactada sufrirá cambios. |
| Desplazamiento de la fauna del sitio. | 11 | Se prevé el desplazamiento de la fauna existente o de visita dentro del sitio del proyecto. |
| Perturbación del hábitat. | 12 | Se prevé la modificación del hábitat natural actual, el cual se transformará en un sitio de vegetación secundaria de matorral costero inmerso en una zona urbana a una construcción de desarrollo inmobiliario. |
| Variaciones de temperatura y humedad | 13 | Podrán existir variaciones de temperatura y humedad en el sitio del proyecto, ya que pasará de ser un sitio con vegetación secundaria de matorral costero a ser un desarrollo inmobiliario. |
| Modificación del Escenario actual. | 14 | Se prevé cambios en el paisaje debido a las construcciones en el sitio de ser un predio sin construcción a un sitio con construcción. |
| Generación fuentes de empleo. | 15 | Las diferentes actividades que se realicen a lo largo del desarrollo del proyecto proporcionarán fuentes de empleo para las poblaciones cercanas. |
| Incremento en la demanda de servicios. | 16 | Los futuros habitantes de los departamentos provocarán un ligero incremento en la demanda de servicios locales básicos. |

De igual forma se enlista la presencia o ausencia del impacto (del 1 al 16) de acuerdo con el factor ambiental afectado y a las actividades del proyecto, colocándose en cada casilla si el impacto está presente o no, en caso de estar ausente se coloca "0".

Tabla 4. Interacción de impactos con factores medioambientales y las distintas etapas del proyecto.

| | | ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|---|--|--|
| | | ETAPA I Preparación | | ETAPA II Construcción | | | ETAPA III Uso y mantenimiento | |
| FACTORES | | <i>Chapeo y limpieza del sitio</i> | <i>Marcaje y delimitación del predio</i> | <i>Excavaciones y nivelación</i> | <i>Construcción de Cimientos</i> | <i>Construcción de Muros y estructuras de soporte</i> | <i>Acabados interiores e instalaciones</i> | <i>Ocupación del condominio y sus anexos</i> |
| FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS | Calidad del aire | 2 | 2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0 |
| | Calidad del suelo | 3.4 | 5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 5 | 5 |
| | Calidad de Agua Subterránea | 7 | 7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Disponibilidad de Agua | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Ruido ambiental | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 |
| FACTORES BIÓTICOS | Flora silvestre | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | Fauna silvestre | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Habitad terrestre | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FACTORES ABIÓTICOS | Variaciones de temperatura y humedad | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| | Estructura de paisaje | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| FACTORES SOCIOECONÓMICOS | Generación de fuentes de empleo | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | Infraestructura y servicios | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 |

5.4. Metodología para evaluar los impactos ambientales

5.4.1. Criterios y Metodologías de Evaluación

Según Conesa Fernández (1997), la valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y hace una suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que se pueden impactar, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relacionen dichos aspectos nos permitirán obtener una valoración cualitativa de los impactos. Posteriormente se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación de:

- Carácter
- Intensidad
- Extensión
- Sinergia
- Persistencia
- Efecto
- Momento
- Acumulación
- Recuperabilidad
- Reversibilidad
- Periodicidad

Para la metodología en uso se emplean los siguientes criterios:

Tabla 5. Valor de los criterios para la evaluación de los 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. | 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. |
| | | (-) | Negativo. | |
| (X) | Previsto. | | | |
| (I) | Intensidad del impacto. | | | |
| | (Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. | (1) | Baja. | Afectación mínima. |
| | | (2) | Media. | |
| | | (4) | Alta. | |
| | | (8) | Muy alta. | |
| (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. | (2) | Directo primario. | Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta. |
| (1) | | Indirecto 1 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) | Corto plazo. | El efecto demora más de 5 años en manifestarse. |
| | | (2) | Mediano Plazo. | Se manifiesta en términos de 1 a 5 años. |
| | | (4) | Largo Plazo. | Se manifiesta en términos de 1 año. |
| (+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 | (1) | Simple. | Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin |

| | | | | |
|--|--|---|------------------------------|--|
| | continuada o reiterada la acción que lo genera. | | | 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. |
| (MC) | 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 iniciales (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 iniciales 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) debido al funcionamiento de los procesos naturales. | (1) | Corto plazo. | Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año. |
| | | (2) | Mediano plazo. | Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años. |
| | | (4) | Irreversible. | Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años. |
| (PR) | Periodicidad. | | | |
| | Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de la 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 anteriores. | $IM = [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$ | | |
| (CLI) | Clasificación del impacto. | | | |
|) | Partiendo del análisis del rango de la variación de la | (CO) | BAJO | Si el valor es menor o igual que 25 |

| | | | |
|---|-----|----------|--|
| mencionada importancia del efecto (IM). | (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 |

Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluarán los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que el impacto adquiera un valor en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto.

Bajo la metodología antes descrita se generaron 3 matrices de valoración de impactos, una para cada etapa del proyecto, con las que se describe en forma cuantitativa el impacto, luego de esta valoración se incluye el cambio de estándares inconmensurables a valores conmensurables para obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

5.4.2. Caracterización de los impactos

Los impactos se caracterizarán de acuerdo con su evaluación cuantitativa en:

Tabla 6. Caracterización de los impactos según su evaluación cuantitativa.

| Clasificación del impacto. | | | | |
|----------------------------|--|------|----------|--|
| (CLI) | Partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto (IM). | (CO) | BAJO | 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) | CRÍTICO | Si el valor es mayor que 75 |

Tabla 7. Importancia del efecto.

| IMPORTANCIA DEL EFECTO | BAJO | 1 | 25 |
|------------------------|----------|----|-----|
| | MODERADO | 26 | 50 |
| | SEVERO | 51 | 75 |
| | CRITICO | 76 | 100 |

5.4.3. Evaluación de los impactos

A continuación, se presenta un análisis global que permite la evaluación integral del proceso de cambio generado por el proyecto, así como una conclusión. Para tal fin, se analizan los principales cambios que sufrirá el sistema ambiental y se realiza una evaluación global de los impactos que tendrá el proyecto durante las diversas etapas del mismo.

ETAPA I. Preparación

Tabla 8. Matriz de evaluación de la etapa de Preparación

| ETAPA I PREPARACIÓN | Carácter del Impacto | Intensidad | Extensión | Sinergia | Persistencia | Efecto | Momento del impacto | Acumulación | Recuperabilidad | Reversibilidad | Periodicidad | RESULTADO | importancia del efecto |
|------------------------|----------------------|------------|-----------|----------|--------------|--------|---------------------|-------------|-----------------|----------------|--------------|-----------|------------------------|
| IMPACTOS | CI | I | EX | SI | PE | EF | MO | AC | MC | RV | PR | RESULTADO | IM |
| 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -16 | BAJO |
| 2 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -16 | BAJO |
| 3 | -1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | -28 | MODERADO |
| 4 | -1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | -23 | BAJO |
| 5 | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | -18 | BAJO |
| 6 | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -17 | BAJO |
| 7 | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | -20 | BAJO |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 10 | -1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | -22 | BAJO |
| 11 | -1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | -24 | BAJO |
| 12 | -1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 8 | 4 | 1 | -31 | MODERADO |
| 13 | -1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | -22 | BAJO |
| 14 | -1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 8 | 4 | 1 | -27 | MODERADO |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 | BAJO |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |

ETAPA II. Construcción

Tabla 9. Matriz de evaluación de la etapa de Construcción

| ETAPA II CONSTRUCCIÓN | Carácter del Impacto | Intensidad | Extensión | Sinergia | Persistencia | Efecto | Momento del impacto | Acumulación | Recuperabilidad | Reversibilidad | Periodicidad | RESULTADO | importancia del efecto |
|--------------------------|----------------------|------------|-----------|----------|--------------|--------|---------------------|-------------|-----------------|----------------|--------------|-----------|------------------------|
| IMPACTOS | CI | I | EX | SI | PE | EF | MO | AC | MC | RV | PR | RESULTADO | IM |
| 1 | -1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | -26 | MODERADO |
| 2 | -1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | -25 | BAJO |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 4 | -1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -29 | MODERADO |
| 5 | -1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | -26 | MODERADO |

| ETAPA II CONSTRUCCIÓN | Carácter del Impacto | Intensidad | Extensión | Sinergia | Persistencia | Efecto | Momento del impacto | Acumulación | Recuperabilidad | Reversibilidad | Periodicidad | | importancia del efecto |
|--------------------------|----------------------|------------|-----------|----------|--------------|--------|---------------------|-------------|-----------------|----------------|--------------|-----|------------------------|
| 6 | -1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | -22 | BAJO |
| 7 | -1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | -22 | BAJO |
| 8 | -1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 8 | 1 | 2 | -25 | BAJO |
| 9 | -1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | -22 | BAJO |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 20 | BAJO |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |

ETAPA III. Uso y mantenimiento

Tabla 10. Matriz de evaluación de la etapa de Uso y Mantenimiento.

| ETAPA II CONSTRUCCIÓN | Carácter del Impacto | Intensidad | Extensión | Sinergia | Persistencia | Efecto | Momento del impacto | Acumulación | Recuperabilidad | Reversibilidad | Periodicidad | | importancia del efecto |
|--------------------------|----------------------|------------|-----------|----------|--------------|--------|---------------------|-------------|-----------------|----------------|--------------|-----------|------------------------|
| IMPACTOS | CI | I | EX | SI | PE | EF | MO | AC | MC | RV | PR | RESULTADO | IM |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 5 | -1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | -27 | MODERADO |
| 6 | -1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | -28 | MODERADO |
| 7 | -1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | -28 | MODERADO |
| 8 | -1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 8 | 4 | 4 | -30 | MODERADO |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 24 | BAJO |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CERO |
| 13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 24 | BAJO |

| ETAPA II CONSTRUCCIÓN | Carácter del Impacto | Intensidad | Extensión | Sinergia | Persistencia | Efecto | Momento del impacto | Acumulación | Recuperabilidad | Reversibilidad | Periodicidad | | importancia del efecto |
|--------------------------|----------------------|------------|-----------|----------|--------------|--------|---------------------|-------------|-----------------|----------------|--------------|----|------------------------|
| 14 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 8 | 4 | 4 | 33 | MODERADO |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 20 | BAJO |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 18 | BAJO |

5.4.4. Análisis de resultados

A continuación, se presenta de manera gráfica la información generada con el fin de un análisis más claro.

I Etapa de Preparación

| | |
|------------------|-----------|
| Total, positivos | 1 |
| Total, negativos | 12 |
| Total, cero | 3 |
| | 16 |

| | |
|----------------------|-----------|
| Total, BAJO | 10 |
| Total, MODERADO | 3 |
| Total, NO CALIFICADO | 3 |
| | 16 |

Se observa que durante esta etapa se calificó un total de 12 impactos negativos y 1 positivo, de los 12 impactos negativos 3 fueron de importancia moderada los cuales se muestran a continuación en la siguiente tabla:

| Impacto | No |
|------------------------------------|----|
| Perdida de la cobertura vegetal. | 3 |
| Perturbación del hábitat. | 12 |
| Modificación del escenario actual. | 14 |

Se aprecia que todos los impactos calificados con significancia moderada son impactos relacionados con el ambiente del sitio, en su mayoría se debe al impacto que las actividades de chapeo y limpieza ocasionarán sobre el sitio por la modificación del estado actual del predio, sin embargo, estas modificaciones no son de relevancia ecológica debido a la ubicación del proyecto en una zona urbana-veraniega y por el tipo de especies de flora y estado de conservación encontrados en el sitio.

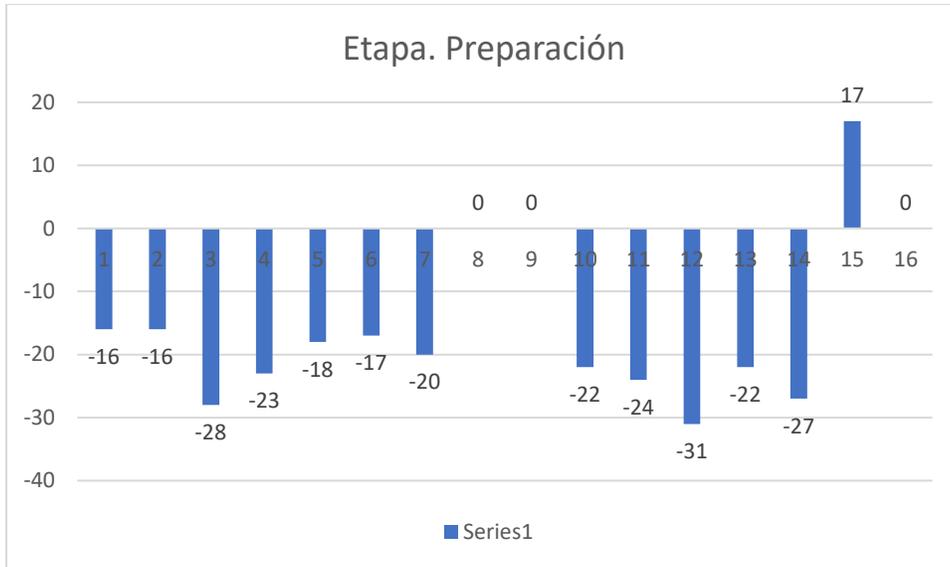


Ilustración 1. Valoración del impacto de acuerdo con la matriz de evaluación.



Ilustración 2. Valoración de los impactos de acuerdo con su carácter.

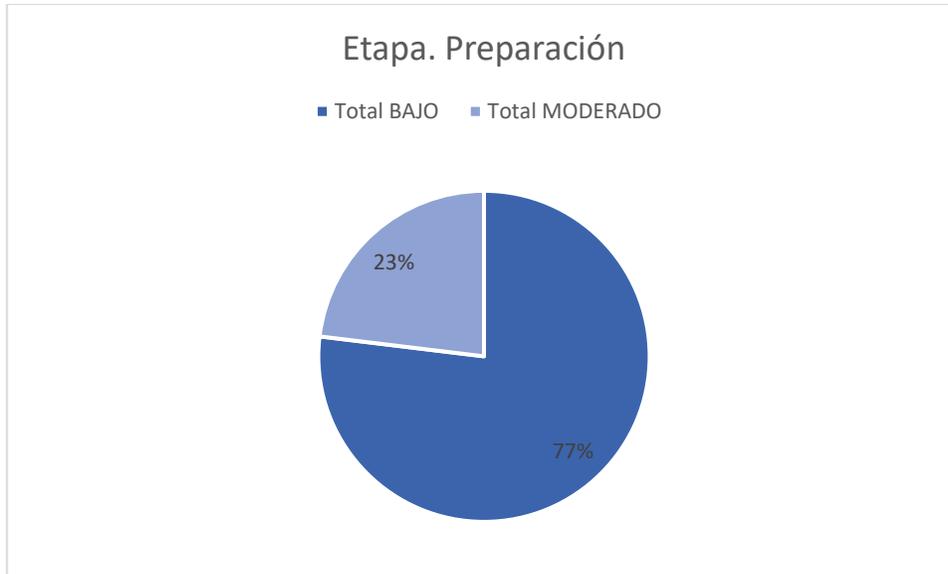


Ilustración 3. Valoración de los impactos de acuerdo con su importancia.

Para la etapa 1 de preparación del sitio, se puede observar que, de los 13 impactos reconocidos, 12 impactos son negativos (92%) y 1 positivo (8%).

El impacto con carácter positivo fue, empleo y mano de obra, el cual posee una significación baja debido a que el desarrollo inmobiliario es a pequeña escala y no se requerirá una demanda alta en mano de obra. Además de que en esta etapa solo se llevarán a cabo actividades de preparación para posteriormente iniciar con la etapa de construcción del proyecto, durante esta etapa sí se generara una mayor cantidad de empleos, en lo que respecta a la segunda etapa, esta actividad será de beneficio para la comunidad local.

En esta etapa, la presencia de impactos es en su mayoría de significancia baja (77%), seguidos de los impactos moderados (23%) tal como se muestra en la ilustración 3, debido a que los impactos son en baja escala y muy puntuales, y a las condiciones actuales del predio y sus alrededores, inmersos en una zona urbana destinada a casas de uso veraniego. Los de significancia moderada son impactos relacionados con el ambiente del sitio, en su mayoría se debe al impacto que las actividades de chapeo y limpieza ocasionarán sobre el sitio por la modificación del estado actual del predio. No se encontraron especies de flora y fauna en alguna categoría de protección.

II Etapa de Construcción

| | |
|----------------------|-----------|
| Total, positivos | 1 |
| Total, negativos | 8 |
| Total, cero | 7 |
| | 16 |
| Total, BAJO | 6 |
| Total, MODERADO | 3 |
| Total, NO CALIFICADO | 7 |
| | 16 |

En esta etapa se identifican 9 impactos, de los cuales 1 es de carácter positivo y 8 de carácter negativo. Los impactos que se encuentran ausentes en esta etapa son aquellos que ocurrieron durante la etapa de preparación del sitio y no se observan durante esta etapa.

También se observa la presencia considerable de impactos que no fueron calificados, por lo anteriormente mencionado, sin embargo, se obtuvieron 3 impactos con importancia moderada, los cuales corresponden a:

| Impacto | No |
|---|----|
| Generación de partículas y gases. | 1 |
| Modificación de las características físicas del suelo del proyecto. | 4 |
| Posible contaminación del suelo por residuos. | 5 |

Estos factores se asocian a las actividades de construcción que se realizarán durante esta etapa, como la posible contaminación del suelo por residuos y la modificación del suelo por las cimentaciones y construcción de infraestructura.

Así mismo se considera mayor afectación por generación de partículas y gases, en el caso de uso de maquinaria y equipos que no tengan adecuado mantenimiento.

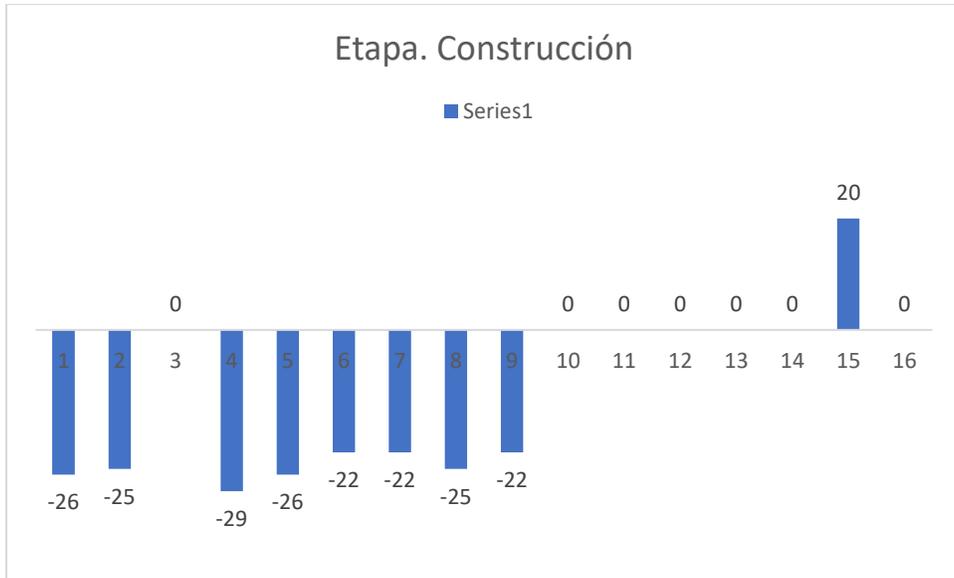


Ilustración 4. Valoración del impacto de acuerdo con la matriz de evaluación.

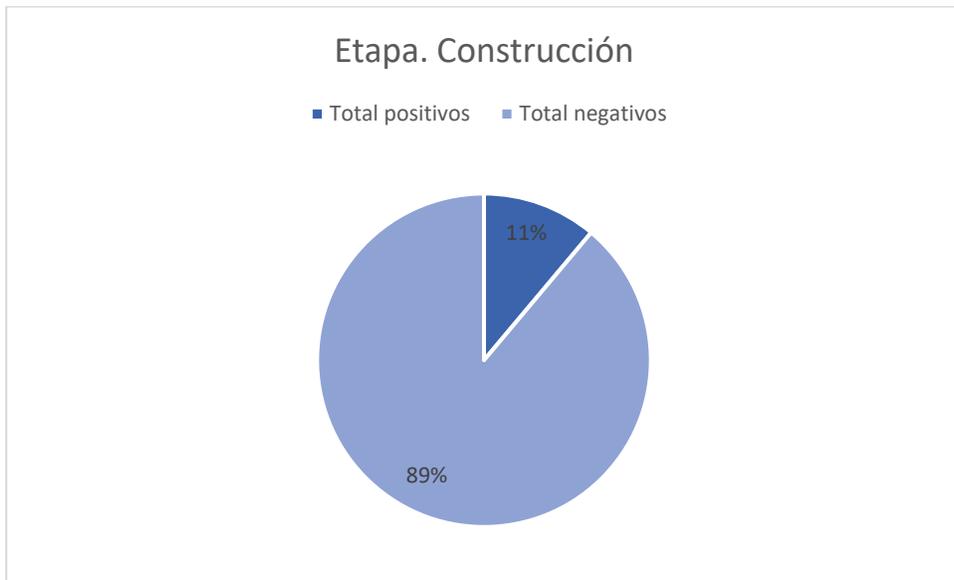


Ilustración 5. Valoración de los impactos de acuerdo con su carácter.

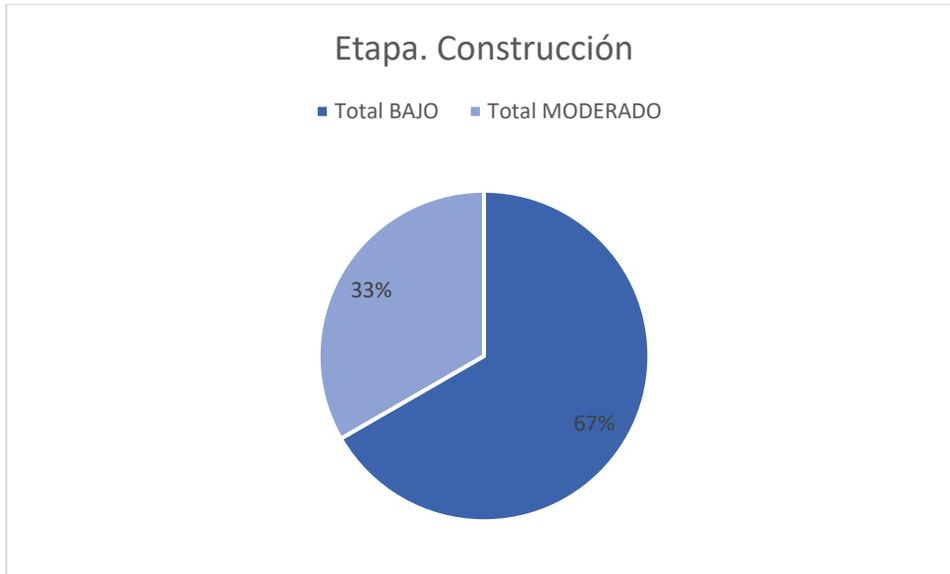


Ilustración 6. Valoración de los impactos de acuerdo con su importancia.

Para la etapa de construcción, se muestra que al igual que en la etapa de preparación el impacto positivo fue: empleo y mano de obra, el cual aún posee una significación baja esto debido al tamaño del proyecto, si bien durante esta etapa se contratara más personal obrero, no se puede comparar a un proyecto de una escala mayor como lo sería un complejo departamental o un fraccionamiento; se pretende que el personal contratado para la etapa de construcción sean personas cercanas de la localidad. Si bien es cierto que el 89% (ilustración 5) son impactos negativos, estos son considerados negativos en caso de no ser controlados o mitigados con medidas de prevención.

En esta etapa, la presencia de impactos es en su mayoría de significancia baja (67%), seguidos de los impactos moderados (33%) tal como se observa en la ilustración 6, debido a su extensión y magnitud, ya que la aplicación de medidas de mitigación puede evitar un impacto sobre el medio ambiente, mucho dependerá de la capacitación y las buenas prácticas del personal, así como el correcto uso de maquinaria y manejo de residuos sólidos y líquidos.

III Etapa de Uso y Mantenimiento

| | |
|----------------------|-----------|
| Total, positivos | 5 |
| Total, negativos | 4 |
| Total, cero | 7 |
| | 16 |
| Total, BAJO | 4 |
| Total, MODERADO | 5 |
| Total, NO CALIFICADO | 7 |
| | 16 |

En la etapa de Uso y mantenimiento, se identificaron 9 impactos de los 16 en total, de los cuales 4 son negativos y 5 son positivos. Es importante mencionar que en esta etapa se observa una disminución en la presencia de los impactos calificados, esto se debe a que las perturbaciones que se dieron al medio ambiente en la primera etapa ya no se califican, así como de igual manera los impactos que ocasionaron las actividades de construcción ya no están presentes en esta etapa.

Los impactos negativos que presentaron una significancia moderada corresponden a los siguientes:

| Impacto | No |
|--|----|
| Posible contaminación del suelo por residuos. | 5 |
| Contaminación del acuífero por aguas residuales. | 6 |
| Posible contaminación del agua subterránea por residuos. | 7 |
| Incremento en el abastecimiento del agua. | 8 |

Es bastante claro que los impactos con esta significancia moderada son impactos que se encuentran relacionados directamente con las actividades del uso y mantenimiento del Condominio se pueden mencionar la contaminación tanto al acuífero como al suelo por la generación de los residuos líquidos y sólidos de las personas que utilizarán los departamentos, así como de las actividades de mantenimiento de los mismos. Es importante mencionar que son impactos moderados pero que se deberán contemplar medidas de prevención y mitigación en su caso, por lo que estos impactos se encuentran previstos y controlados a lo largo de la vida del proyecto.

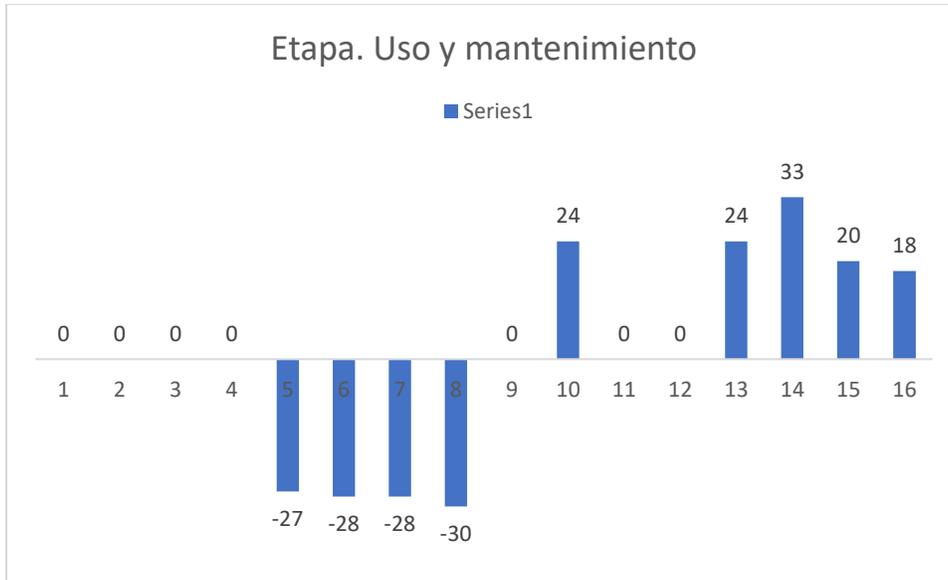


Ilustración 7. Valoración del impacto de acuerdo con la matriz de evaluación.

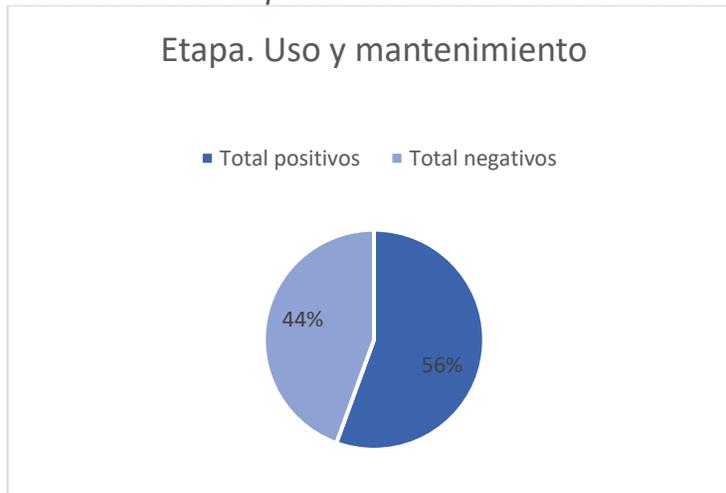


Ilustración 8. Valoración de los impactos de acuerdo con su carácter.

Los impactos positivos presentes durante esta etapa son:

| Impacto | No |
|--|----|
| Modificación de la flora actual. | 10 |
| Variaciones de temperatura y humedad. | 13 |
| Modificación del Escenario actual. | 14 |
| Generación fuentes de empleo. | 15 |
| Incremento en la demanda de servicios. | 16 |

El escenario actual se verá beneficiado, ya que el sitio actualmente se encuentra afectado por inadecuada disposición de residuos (lote baldío sin uso actual), y por restos de infraestructura previamente afectada por eventos climatológicos, de igual forma por los restos de una construcción aledaña al predio ajena al proyecto.

De igual manera se verá afectada de manera positiva la flora del sitio, ya que como se ha mencionado en capítulos anteriores el predio actualmente se encuentran únicamente especies herbáceas por lo que se planea el enriquecimiento de las áreas de conservación con plantas nativas de la región con un número incluso superior de plantas superior a lo que se tiene actualmente en el sitio.

También se crearán fuentes de empleo directas, con la atención y mantenimiento del condominio y fuentes de empleo indirectos por los servicios y adquisición de insumos para la operación del condominio, sobre todo de beneficio al comercio local.

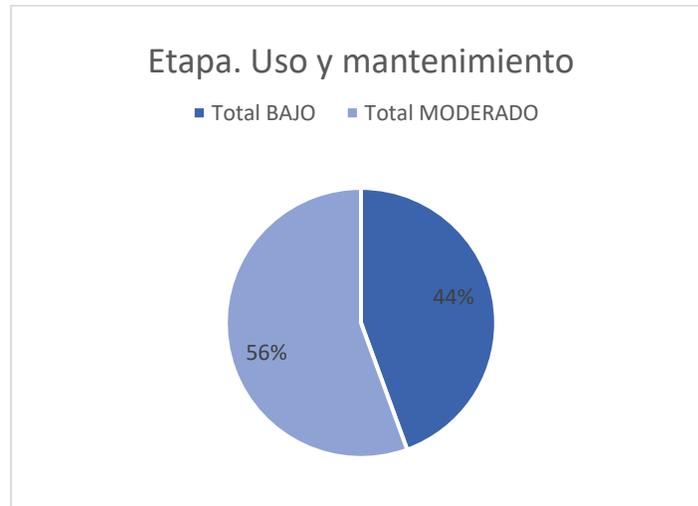


Ilustración 9. Valoración de los impactos de acuerdo con su importancia.

Durante esta etapa, la presencia de impactos es en su mayoría de significancia moderada (56%), seguidos de los impactos bajo (44%) tal como se observa en la ilustración 9, estos valores se deben a que durante esta etapa el uso de los departamentos suele ser más frecuente. Sin embargo, las actividades propias del uso de la vivienda son compatibles con el uso de suelo y ordenamientos del Estado y del Municipio.

5.5. Análisis general

Como se ha ido demostrando, la mayoría de los impactos calificados corresponden a impactos de carácter negativo, con una importancia baja y moderada, en su mayoría de importancia baja, por el tipo de proyecto y la zona en la que se ubica, siendo un sitio ubicado en zona urbanizada del puerto de Santa Clara y un sitio colindante y rodeado de desarrollos inmobiliarios y comerciales, de gran afluencia veraniega y de habitantes locales.

Así mismo la zona cuenta con servicios públicos y vialidades urbanas, lo que permite un libre acceso al predio y un moderado tránsito de personas y móviles dentro de la zona urbana, por lo que es muy probable que esta zona y sus alrededores sufran constantes perturbaciones antropogénicas a futuro.

Es por todo lo anterior mencionado que no se considera que dicho proyecto genere impactos severos al sitio, sin embargo, se contemplan medidas preventivas y correctivas asegurando de esta forma que los impactos posibles sean mínimos o controlados.

En la ilustración 10 podemos observar que la gran mayoría de los impactos generados durante las diferentes etapas del proyecto en su mayoría son de carácter negativo, exceptuando la etapa de Uso y mantenimiento. Aunque la mayoría de estos impactos negativos son de importancia baja, la presencia de impactos con importancia baja se le atribuye a la superficie mínima del proyecto y al grado de perturbación que tanto el predio como sus alrededores poseen.

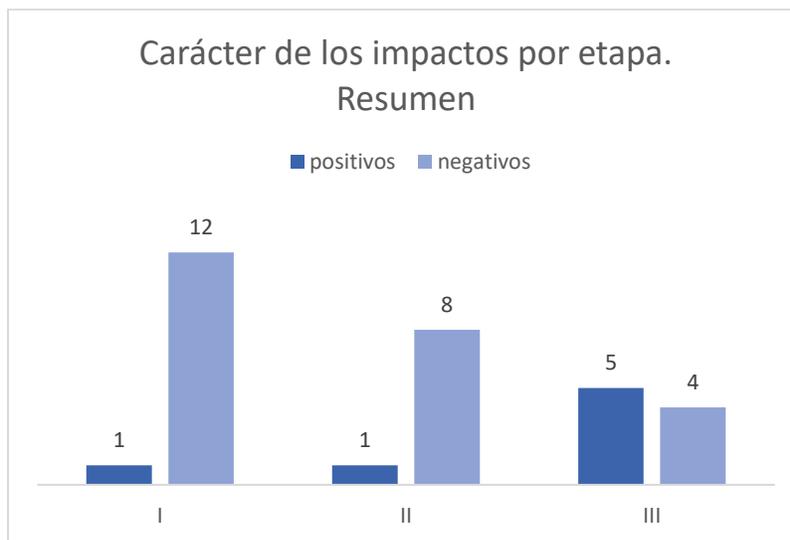


Ilustración 10. Carácter de los Impactos durante las tres etapas del Proyecto.

En la ilustración 11 se muestran los efectos de todas las etapas según su importancia, se puede observar que en estas tres etapas se registran la mayoría de los impactos de importancia baja, mientras que los impactos moderados son en menor número. El impacto de baja importancia se atribuye a la menor superficie del proyecto y al grado de interferencia que tiene el predio y su entorno. De igual manera, muestra que, debido a las razones mencionadas con anterioridad, la mayoría (65%) de todos los impactos registrados son impactos de baja importancia. Se observó que la tasa de aparición de su contraparte fue baja (35%), la mayoría de los impactos en todas las etapas del proyecto son clasificación baja seguidos de moderado, no existen impactos severos o críticos, debido al tipo de actividad del proyecto y a su ubicación.

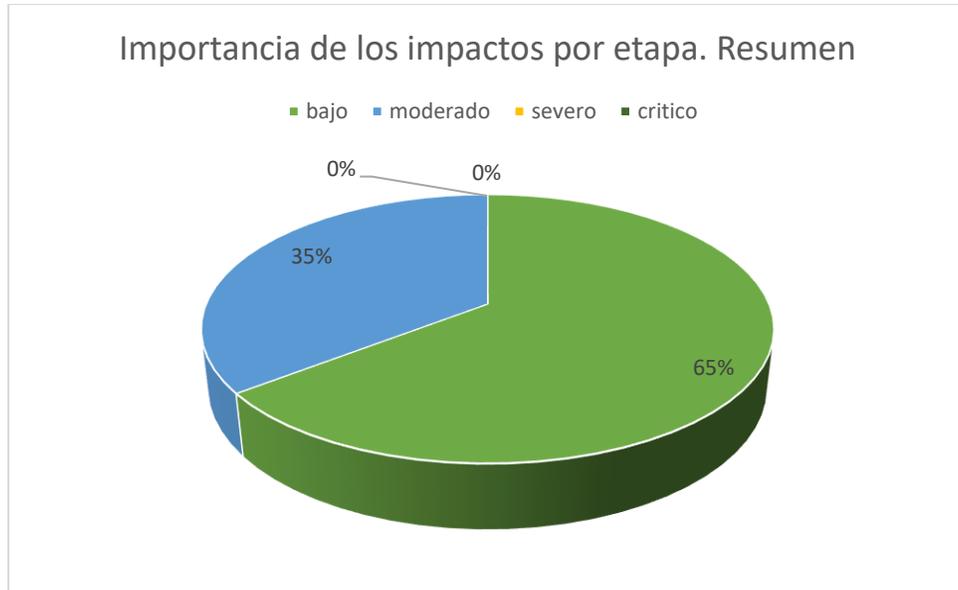


Ilustración 1. Importancia de los Impactos durante las tres etapas del Proyecto

CAPÍTULO 6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1. Descripción de las medidas o programa de mitigación / correctivas por componente ambiental

El conjunto de las medidas preventivas y de mitigación que se presentan en este capítulo, tienen como objetivo mitigar y minimizar los impactos ambientales generados por las actividades que se llevarán a cabo para el establecimiento del proyecto en todas sus etapas: desde la preparación del sitio, hasta su etapa de Uso y mantenimiento. Estas medidas están en función de su naturaleza con respecto a las citadas etapas, de acuerdo con lo siguiente:

Las medidas preventivas se aplican para evitar, en la medida de lo posible, o minimizar los daños ocasionados por el proyecto, antes de que se lleguen a producir deterioros irreversibles sobre el medio circundante.

Y las medidas de mitigación o correctivas son aquellas que se utilizan para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto, de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

Por otro lado, el conjunto de todas estas medidas se debe poner en práctica posteriormente, en todas las fases del proyecto, es decir: preparación del sitio, construcción y uso y mantenimiento. Es importante mencionar que no todos los impactos son negativos algunos pueden ser positivos y pueden estar o no presentes en las diferentes etapas del proyecto.

A continuación, en la siguiente tabla presenta las medidas de prevención y mitigación a implementar, así como sus respectivas descripciones de los impactos identificados en la matriz de evaluación de impacto ambiental.

| Impacto | Descripción de las medidas | Tipo de medida | Etapa | | | Método de Evaluación | Frecuencia/ Periodicidad | Normas | Costo |
|--|---|----------------|-------|---|---|---|--|--|-----------------------------|
| | | | P | C | U | | | | |
| 1. Generación de partículas y gases | Exigir a la empresa a la cual se rentan los equipos y vehículos un comprobante de que los mismos reciben mantenimiento periódico | Preventiva | X | X | | Facturas o notas de pago por la renta | De acuerdo con lo que la empresa contratante | Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera Ley de protección al medio ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento | Costo externo del proveedor |
| 2. Generación de polvos | Exigir a la empresa a la cual se rentan los equipos y vehículos o una copia del Registro de verificación vehicular de emisiones o mantenimiento vehicular | Preventiva | X | X | | Copia del registro de verificación vehicular de emisiones o mantenimiento vehicular | Única vez | Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA Ley de protección al medio ambiente del Estado de | Costo externo del proveedor |

| Impacto | Descripción de las medidas | Tipo de medida | Etapa | | | Método de Evaluación | Frecuencia/ Periodicidad | Normas | Costo |
|---------|---|----------------|-------|---|---|---|--|--|-----------|
| | | | P | C | U | | | | |
| | Los vehículos que transporten material serán cubiertos con lonas | Correctiva | X | X | | Fotos de los vehículos cubiertos con lona | Durante el transporte de insumos | Yucatán y su reglamento | Sin costo |
| | Las áreas de trabajo deberán humedecerse | Correctiva | X | X | | Anexo fotográfico | Durante la remoción de material, transporte y suministro de materiales, mezclados y construcciones | Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la atmósfera | Sin costo |
| | Establecer un área destinada para el almacenamiento temporal de escombros o materiales de construcción, la cual deberá estar delimitada y los materiales deberán ser cubiertos, para evitar su dispersión por acción del agua o el viento | Preventiva | X | X | | Anexo fotográfico | Durante las etapas correspondientes | | Sin costo |

| Impacto | Descripción de las medidas | Tipo de medida | Etapa | | | Método de Evaluación | Frecuencia/ Periodicidad | Normas | Costo |
|--|--|----------------|-------|---|---|--|-------------------------------------|--|------------------------------------|
| | | | P | C | U | | | | |
| | Delimitación de las áreas de trabajo para evitar que se afecten áreas no consideradas | Preventiva | X | X | | Delimitación con marcas y letreros de las áreas de trabajo | Durante las etapas correspondientes | | Topografía y delimitación: \$3,000 |
| 3. Pérdida de la cobertura vegetal | Se deberá respetar la zona destinada para conservación | Preventiva | X | | | Fotografías y Señalamientos | Durante las etapas correspondientes | Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente y su Reglamento | Señalamientos \$1,000.00 |
| | El proyecto se construirá de acuerdo con las especificaciones del plano arquitectónico | Preventiva | X | X | | Fotografías | Durante las etapas correspondientes | Ley de protección al medio ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento | --- |
| | Se enriquecerá el sitio con el sembrado de especies de flora de la región, principalmente arbustos y palmas. | Mitigación | | X | X | Fotografías | Única vez | | \$15,000.00 |
| 4. Modificación de las características físicas del suelo | Se respetará el área destinada para la conservación | Preventiva | X | X | | Fotografías | Durante las etapas correspondientes | | --- |

| Impacto | Descripción de las medidas | Tipo de medida | Etapa | | | Método de Evaluación | Frecuencia/ Periodicidad | Normas | Costo |
|---|---|----------------|-------|---|---|---------------------------------------|--|--|-----------------------------|
| | | | P | C | U | | | | |
| | El área de desplante para el estacionamiento será de material naturales arenoso compactado, con el uso de materiales ecológicos como el concreto que permitan garantizar la permeabilidad del suelo | Preventiva | X | X | | Fotografías | | | \$80,000.00 |
| 5. Posible contaminación al suelo por residuos | Exigir a la empresa a la cual se rentan los equipos y vehículos un comprobante de que los mismos reciben mantenimiento periódico | Preventiva | X | X | | Facturas o notas de pago por la renta | De acuerdo con lo que la empresa contratante lo realice. | Ley general para la prevención y gestión integral de los Residuos y su Reglamento Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento | Costo externo del proveedor |

| Impacto | Descripción de las medidas | Tipo de medida | Etapa | | | Método de Evaluación | Frecuencia/ Periodicidad | Normas | Costo |
|---------|---|----------------|-------|---|--------------------------------|---|--|---|---|
| | | | P | C | U | | | | |
| | Ubicar un contenedor de plásticos de polietileno de alta densidad (PEAD) para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos en caso de generarse, el cual deberá estar rotulado, tapado y en un área común, separado de otros tipos de residuos | Correctiva | X | X | | Anexo fotográfico | Única vez. | Ley para la gestión integral de los residuos del estado | Compra de contenedores y rotulación: \$500.00 |
| | Contar con materiales y kit para evitar la contaminación al suelo por RP, tales como, estopas y trapos | Preventiva | X | X | | Evidencia de materiales para atención de derrames o fugas de residuos (fotografías) | Única vez | | Compra de materiales: \$1,000.00 |
| | | | | | Bitácora de manejo de residuos | | | | |
| | Capacitación y supervisión al personal obrero | Preventiva | X | X | | Listas de asistencia, informes de | Al inicio y trimestral, y curso para nuevos ingresos | | Pláticas y supervisión de cumplimiento |

| Impacto | Descripción de las medidas | Tipo de medida | Etapa | | | Método de Evaluación | Frecuencia/ Periodicidad | Normas | Costo |
|---------|--|----------------|-------|---|---|------------------------|-------------------------------------|--------|--|
| | | | P | C | U | | | | |
| | sobre el manejo de los residuos | | | | | cumplimiento ambiental | | | ambiental: \$500.00 |
| | Ubicar contenedores metálicos o plásticos para el almacenamiento temporal de los residuos, los cuales deberán estar rotulados, tapados y en un área común, los contenedores deberán estar separados para: RSU y RME. | Correctiva | X | X | | Evidencia fotográfica | Durante las etapas correspondientes | | Compra de contenedores y rotulación: \$1,500.00 |
| | Promover la separación secundaria de los RSU en los principales | Preventiva | X | X | | Evidencia fotográfica | Durante las etapas correspondientes | | Letreros de difusión para el personal sobre el manejo de los |

| Impacto | Descripción de las medidas | Tipo de medida | Etapa | | | Método de Evaluación | Frecuencia/ Periodicidad | Normas | Costo |
|---|---|----------------|-------|---|---|--|--|---|--|
| | | | P | C | U | | | | |
| | residuos generados: cartón papel, orgánicos, plásticos, metales, sanitarios | | | | | | | | residuos: \$500.00 |
| | Tener un área de almacenamiento temporal de RS que cumpla con la normatividad ambiental | Correctiva | X | X | X | Evidencia fotográfica | Durante las etapas correspondientes | | Instalación: \$1,000.00 |
| | Llevar una Bitácora de la generación y manejo de RS | Correctiva | X | X | | Bitácora de registro del manejo de los residuos. | Semanal | | Sin costo |
| | Disponer los residuos sólidos urbanos sin valor en el sitio autorizado municipal | Correctiva | X | X | X | Comprobantes de destino final | Semanal | | Costo por tonelada dispuesta: \$250.00-350.00 |
| | Capacitación y supervisión al personal obrero sobre el manejo de los residuos | Preventiva | X | X | X | Listas de asistencia, informes de cumplimiento ambiental | Al inicio y trimestral, y platica para nuevos ingresos | | Pláticas y supervisión de cumplimiento ambiental: \$500.00 |
| 6. Contaminación al acuífero por | Renta de servicio de baños portátiles. | Correctiva | X | X | | Recibos | *definido por el tipo de servicio | Ley general de equilibrio ecológico y protección al | Renta de baños: \$2,500.00 al mes |

| Impacto | Descripción de las medidas | Tipo de medida | Etapa | | | Método de Evaluación | Frecuencia/ Periodicidad | Normas | Costo | |
|---|--|----------------|-------|---|---|---|--|--|--|--|
| | | | P | C | U | | | | | |
| aguas residuales | | | | | | Manifiestos de recolecta y disposición | | ambiente LGEEPA Ley de aguas nacionales y su Reglamento | | |
| | Capacitación y supervisión al personal sobre uso de sanitarios y buenas prácticas | Preventiva | X | X | | Fotos y lista de asistencia de plática al personal sobre el uso de los baños portátiles | Al inicio y trimestral, y plática para nuevos ingresos | Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento | Pláticas y supervisión de cumplimiento ambiental: \$500.00 | |
| | Instalación de sistema de tratamiento de aguas residuales | Correctiva | | | X | X | Evidencia fotográfica de la instalación. | Única vez | NOM-001-SEMARNAT-2021 | Costo de sistema instalación: \$100,000.00 |
| | | | | | | | Bitácora de obra | | | |
| Reporte de cumplimiento ambiental | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Lista de entrega al usuario final | | | | |
| 7. Posible contaminación del agua subterránea por residuos. | Exigir a la empresa a la cual se rentan los equipos y vehículos un comprobante de que los mismos reciben mantenimiento periódico | Preventiva | X | X | | Facturas o notas de pago por la renta. | De acuerdo con lo que la empresa contratante lo realice. | Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA Ley general para la prevención y gestión integral de los Residuos y su Reglamento | Costo externo del proveedor | |

| Impacto | Descripción de las medidas | Tipo de medida | Etapa | | | Método de Evaluación | Frecuencia/ Periodicidad | Normas | Costo |
|---|---|----------------|-------|---|---|---|---|--|--|
| | | | P | C | U | | | | |
| | Contar con materiales y kit para evitar la contaminación al suelo por RP, tales como, estopas y trapos disponibles, contenedores rotulados para su almacenamiento, y bitácora de generación de RP | Preventiva | X | X | | Evidencia de materiales para atención de derrames o fugas de residuos (fotografías) | De acuerdo con lo que la empresa contratante lo realice. | Ley para la gestión integral de los Residuos del estado de Yucatán y su Reglamento | Compra de materiales: \$500.00 |
| | Capacitación y supervisión al personal obrero sobre la atención a derrames o fugas de combustibles | Preventiva | X | X | | Listas de asistencia, informes de cumplimiento ambiental | Al inicio y trimestral, y platica para nuevos ingresos | | Pláticas y supervisión de cumplimiento ambiental: \$500.00 |
| 8. Incremento en el abastecimiento de agua | Capacitación y supervisión al personal sobre uso eficiente del recurso agua (preventiva) | Preventiva | X | X | Fotos y lista de asistencia de plática al personal. | Al inicio y trimestral, y platica para nuevos ingresos. | Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA | Pláticas y supervisión de cumplimiento ambiental: \$500.00 | |
| | | | | | | | Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento | | |

| Impacto | Descripción de las medidas | Tipo de medida | Etapa | | | Método de Evaluación | Frecuencia/ Periodicidad | Normas | Costo |
|--|--|----------------|-------|---|---|---|---|---|-----------------------------|
| | | | P | C | U | | | | |
| | Implementación de dispositivos y equipos ahorradores de agua (W.C. de bajo gasto, llaves de bajo flujo en lavamanos, regaderas, entre otros) | Correctiva | | | X | Factura o nota de las compras de los equipos Fotografías | Durante toda la etapa de uso y mantenimiento de los departamentos | | \$50,000.00 |
| 9. Afectaciones por emisiones sonoras de equipos y vehículos | Exigir a la empresa a la cual se rentan los equipos y vehículos un comprobante de que los mismos reciben mantenimiento periódico | Preventiva | X | X | | Bitácora de mantenimiento de equipos y vehículos. Facturas de mantenimiento. | El mantenimiento será de acuerdo con las horas de operación. | Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento | Costo externo del proveedor |
| | Realizar las actividades en horarios diurnos de 8 am a 5 pm | Preventiva | X | X | | Bitácora de obra | Durante las etapas correspondientes | | Sin costo |
| 10. Modificación de la flora actual | Ubicar un área para resguardar el material vegetativo y suelo para su posterior uso en áreas verdes como sustrato o | Correctiva | X | | | Evidencia fotográfica | Durante la preparación | Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente Ley de Protección al | Sin costo |

| Impacto | Descripción de las medidas | Tipo de medida | Etapa | | | Método de Evaluación | Frecuencia/ Periodicidad | Normas | Costo |
|--|--|----------------|-------|---|---|--|------------------------------|---|------------------------------------|
| | | | P | C | U | | | | |
| | acondicionador de suelos | | | | | | | Medio Ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento | |
| | Se deberá trozar el material vegetativo | Correctiva | X | | | Evidencia fotográfica, bitácora de registro de material vegetativo | Durante la preparación | NOM-059-SEMARNAT-2010 | Sin costo |
| | Se enriquecerá el sitio con el sembrado de especies de flora de la región, principalmente arbustos y palmas. | Mitigación | | X | X | Fotografías | Única vez | | \$15,000.00 |
| 11. Desplazamiento de fauna del sitio | Recorridos previos a las actividades de la obra | Preventiva | X | X | | Bitácora ambiental. | Durante las primeras etapas. | Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento Ley general de vida silvestre | Servicios de supervisión: \$500.00 |

| Impacto | Descripción de las medidas | Tipo de medida | Etapa | | | Método de Evaluación | Frecuencia/ Periodicidad | Normas | Costo |
|---|--|----------------|-------|---|---|---|--------------------------------------|--|--|
| | | | P | C | U | | | | |
| | Capacitación y supervisión al personal del cuidado y protección de fauna (preventiva) | Preventiva | X | | | Fotos y lista de asistencia de plática al personal. | Durante las etapas correspondientes. | Ley para la Protección de la Fauna del Estado De Yucatán POETCY | Pláticas y supervisión de cumplimiento ambiental: \$500.00 |
| 12. Perturbación del hábitat | Delimitación de las áreas de trabajo para no afectar áreas no consideradas | Correctiva | X | X | | Señalización | Durante las etapas correspondientes | Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento | Topografía: señalamientos: \$15,000.00 |
| 13. Variaciones de temperatura y humedad | Se enriquecerá el sitio con el sembrado de especies de flora de la región, principalmente arbustos y palmas. | Mitigación | | X | X | Fotografías | Única vez | Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento | Costo de las actividades de sembrado: \$15,000.00 |

| Impacto | Descripción de las medidas | Tipo de medida | Etapa | | | Método de Evaluación | Frecuencia/ Periodicidad | Normas | Costo |
|--|--|----------------|-------|---|---|----------------------|--------------------------------------|---|--|
| | | | P | C | U | | | | |
| 14. Modificación del escenario actual | Delimitación de las áreas de trabajo para evitar que se afecten áreas no consideradas (preventiva) | Correctiva | X | X | | Señalización | Etapas de preparación y construcción | Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA | Topografía: señalamientos: \$15,000.00 |
| | Respetar la zona de conservación del proyecto | Correctiva | X | X | X | Señalización | Durante todo el proyecto | Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento | |

6.2. Impactos residuales

Los impactos residuales que se identifican corresponden a:

- una carga adicional de residuos sólidos municipales en la zona
- se incrementará el tráfico vehicular

Aunque estos impactos son temporales, periódicos y de corta duración (únicamente en temporada vacacional y ocasionalmente fines de semana), por el tipo de residencia de la zona, se deberá tomar en cuenta la participación con las autoridades municipales para la contratación del servicio de limpia municipal o disposición final de residuos, así como seguir la normatividad municipal vial; para minimizar los impactos residuales.

CAPÍTULO 7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y PROYECCIÓN FUTURA

7.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El sitio del proyecto corresponde a la Calle 17 núm. 101 B de la localidad de Santa Clara y municipio de Dzidzantún, Yucatán, en una zona con uso tipo urbano; en donde la principal atracción en la zona costera son las playas, además de ser un hábitat de un importante número de especies de flora y fauna. Estas playas son usadas para actividades de esparcimiento y corresponden principalmente al turismo de segunda residencia en casas unifamiliares, donde la mayor ocupación es en verano julio-agosto, sin embargo, este comportamiento se ha estado modificando recientemente con la construcción de condominios y desarrollos turísticos de mayor magnitud.

El sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona urbanizada, rodeada de desarrollos habitacionales similares a lo que pretende ser el proyecto, los cuales se encuentran mayormente en la primera fila de la playa, y segunda fila, además de la presencia de vivienda local, por lo que esta zona tiene el uso compatible con la actividad del proyecto.

Actualmente se observa un grado de perturbación ecológica por las actividades antropogénicas como la existencia de vivienda local, comercios, servicios y vivienda de segunda residencia, existe un constante tránsito por la carretera costera y el acceso rústico al sitio, así como la modificación de la flora del medio biótico existente y consecuentemente el desplazamiento de la fauna y cambio de paisaje. Se observa también el tránsito de personal, visitantes, residentes y de trabajadores del ramo de la construcción, por lo que la zona se encuentra actualmente en constante impacto por diversas actividades. Es importante destacar que el sitio del proyecto actualmente es un lugar con una escasa vegetación (en su mayoría herbáceas) propio del matorral costero.

El sitio del proyecto sin realizar el proyecto, a mediano plazo se verá afectado por el crecimiento y desarrollo de actividades de proyectos de desarrollo inmobiliario o bien sin ser usado quedará fragmentado por las construcciones cercanas.

Con todo lo antes mencionado es que la implementación del proyecto no afectará severamente en procesos ecológicos tanto de la flora como de la fauna, dentro del predio y circundante.

7.2. Descripción y análisis del escenario con el proyecto

La actividad principal del proyecto corresponde a la construcción de un desarrollo inmobiliario de tipo condominio, con usos compatibles de acuerdo con los Programas de ordenamiento ecológico territorial de Yucatán y Programas de ordenamiento ecológico territorial Costero de Yucatán, para la actividad de: 21. Turismo alternativo (hoteles, vivienda unifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).

El diseño del proyecto tiene contemplado un uso del 74.95% del total de toda la superficie del predio, por lo que la superficie restante será superficie que no se empleará para la construcción del proyecto, si no para actividades de conservación de la flora actual, siendo compatible con los criterios de Regulación ecológica del POETCY. En lo que respecta a la vulnerabilidad del agua por contaminación de aguas residuales domésticas, el proyecto contempla un sistema de tratamiento de aguas residuales que cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-2021 y que de esta manera se pueda garantizar la calidad de las aguas tratadas.

Como se ha mencionado anteriormente, en la zona se observa un alto grado de perturbación ecológica por las actividades antropogénicas de casas locales y de segunda residencia principalmente, existe un constante tránsito por la carretera costera y el acceso rústico al sitio, así como la modificación de la flora del medio biótico. Por lo que se considera que las actividades destinadas para el desarrollo del proyecto no modificarán significativamente la composición estructural de las comunidades de fauna presentes en la zona, así como tampoco ocasionará riesgos en su diversidad debido a que el predio no cuenta con sitios de anidación o permanencia de especies de relevancia ecológica.

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

Derivado de las medidas de mitigación de los impactos que causaría el proyecto, podemos organizar estas en los siguientes apartados:

- Factores fisicoquímicos.
- Factores bióticos.
- Factores abióticos.
- Factores sociodemográficos.

Factores fisicoquímicos: calidad del suelo, calidad del agua, calidad del aire

Se tendrá el control del tipo y estado de mantenimiento de la maquinaria y equipos utilizados para minimizar los impactos por emisiones sonoras y a la atmósfera, y es así que a pesar de que se empleará poca maquinaria, esto se realiza con el fin de minimizar la ocurrencia de este impacto.

Se tendrá la prevención con el uso de la maquinaria y equipos para evitar la contaminación al suelo por algún riesgo de fuga o derrame de combustibles o aceites, esto será realizado con un control de supervisión visual de la maquinaria y equipos y con la contratación de solo maquinaria y equipos en correcto estado (renta).

Se tendrá el control del manejo de los distintos tipos de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) para evitar la dispersión de estos por el viento o fauna, así como evitar la contaminación del suelo y subsuelo, mediante la separación de estos de acuerdo a sus propiedades, identificándolos y almacenándolos temporalmente en contenedores adecuados y posteriormente entregándolos a un sitio autorizado.

Así mismo para mantener la calidad del suelo natural, el sitio del proyecto en su primer nivel corresponderá a áreas de estacionamiento y uso común, pero manteniendo las propiedades de suelo natural arenoso.

Se tendrá el control de la generación de las aguas residuales de tipo sanitarias, no existen aguas de proceso, estas aguas residuales se deberán tratar para evitar la contaminación al manto acuífero tan cercano en la zona; se contempla el uso de sanitarios portátiles para las etapas de preparación y construcción y la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales que cumpla con la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021 para la etapa de uso y operación.

Factores bióticos: flora, fauna, hábitat

Estos impactos son los que recibirán de manera directa y apreciable en el medio los impactos que el proyecto tendrá, debido a la modificación actual del uso de suelo, sin embargo, como se ha mencionado anteriormente existen actividades similares en la zona de influencia.

El sitio actualmente se encuentra altamente perturbado y fragmentado a consecuencia de las diversas actividades antropogénicas en la zona es por eso que el predio actualmente se mantiene carente de vegetación de estrato arbóreo y arbustivo, manteniendo únicamente una dinámica poblacional de especies herbáceas sin importancia ecológica. Sin embargo, el proyecto plantea el enriquecimiento de las áreas de conservación con especies nativas de la región adquiridas en sitios autorizados o viveros.

Para la fauna se planea hacer recorridos previos al proyecto, esto para asegurar que la fauna que se encuentre en el sitio del proyecto no sea afectada. En caso de encontrar alguna especie de fauna, esta será rescatada y reubicada en zonas con mejor estado de conservación.

Para mitigar el impacto al hábitat, en el diseño del proyecto se han respetado los criterios ecológicos del POETCY, dejando un área de conservación dentro del predio.

Factores abióticos: paisaje, temperatura y humedad

En efecto el proyecto ocasionará un cambio en el microclima del sitio del proyecto, ante lo cual se ha propuesto el enriquecimiento de las áreas de conservación con especies de flora nativas de la región.

Como se menciona anteriormente el sitio del proyecto se encuentra en un área ya urbanizada la cual cuenta con diversos desarrollos inmobiliarios por lo que la estructura del paisaje no se verá afectada por el desarrollo del presente proyecto. Sin embargo, se tendrá mucho énfasis en la siembra de especies de flora nativas de la región.

Factores socioeconómicos: fuente de empleos, demanda de servicios

Se contempla la generación de fuentes de empleo y el incremento en la demanda de servicios, por lo que en cuanto a los empleos proporcionará un beneficio económico al

personal de la obra el cual se pretende sea de comunidades aledañas. De igual forma se requerirá de servicios de mantenimiento y limpieza en los departamentos y áreas comunes durante la etapa de uso y mantenimiento.

En cuanto al incremento en la demanda de los servicios se prevé el uso de agua para consumo humano, el uso de electricidad y en uso de un servicio de recolecta y manejo de residuos, por lo que es muy importante el trabajo en coordinación las autoridades municipales para su éxito.

7.4. Pronóstico ambiental

Se espera que el desarrollo del presente proyecto, el cual es compatible con los usos actuales del suelo según POETCY, no represente efectos significativos al medio ambiente, si bien se realizan las medidas preventivas, de mitigación y correctivas planteadas, así como las condicionantes ambientales emitidas por la Autoridad.

La realización de este proyecto formará parte del actual desarrollo turístico en la zona costera Yucateca en zonas destinadas para su uso.

7.5. Evaluación de alternativas

Se tiene contemplado el uso de medidas preventivas y correctivas para todos los impactos previstos durante el desarrollo del proyecto, a pesar de esto el sitio del proyecto se encuentra en una zona de uso donde predominan las denominadas segundas residencias o casas de veraneo, dada su ubicación y las características propias de la fragmentación en el sitio, esta le brinda un alto grado de perturbación, por lo que el proyecto no causará impactos ambientales severos.

7.6. Conclusiones

Derivado de la evaluación en materia ambiental y de la propuesta de las medidas ambientales del proyecto Condominios Santa Clara, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable, debido a que:

- El sitio del proyecto se encuentra en una zona urbana del municipio de Dzidzantún localidad de Santa Clara, el cual es caracterizado por el desarrollo de vivienda para uso turístico y residencial.
- El sitio del proyecto se ubica en la DZD02-BAR_URB, cuyo uso actual y compatible definido por el POETCY, y no se contrapone a las especificaciones de regulación ambiental vigentes para la zona, el uso del suelo es permitido para actividades de Turismo alternativo (hoteles, vivienda unifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).
- En cuanto a la flora y fauna presentes en el sitio no se detectaron especies que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni de importancia ecológica.
- Dadas las condiciones de la vegetación antes mencionadas, el predio no presenta las condiciones adecuadas de refugio y resguardo para grupos como los mamíferos. De ahí que los registros faunísticos fueron en su mayoría de aves playeras que ocupan el sitio de manera temporal.
- Considerando que el proyecto generará impactos positivos sobre la economía, mejorará las condiciones de vida de la localidad y el hecho de que los impactos negativos generados son en su mayoría temporales y en gran medida reversibles, la ejecución del proyecto se considera viable sí, y sólo sí, se toman las medidas precautorias y se llevan a cabo eficientemente medidas de mitigación.
- Para finalizar, es importante destacar que el promovente y todos los involucrados en este proyecto, tienen presente la importancia de cumplir con las medidas mitigación y/o remediación de impactos propuestas en este documento, para asegurar un desarrollo sustentable que sea amigable con el ambiente y que de manera conjunta permita, no solo el beneficio de los ocupantes si no un uso sustentable de los recursos, que no represente riesgos para el ecosistema y las poblaciones de la zona.

CAPÍTULO 8

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

8.1. Presentación de la información

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entrega la siguiente información:

- Un ejemplar impreso del Estudio de Manifestación de impacto ambiental Modalidad B-Particular y Anexos
- Dos ejemplares del Estudio de Manifestación de impacto ambiental Modalidad B-Particular y Anexos en archivo electrónico

8.2. Cartografía

Se adjuntan los mapas a tamaño doble carta de: suelo, clima, área de influencia, vegetación, ubicación, otros del proyecto.

8.3. Fotografías

Se incluye un anexo impreso y en digital, en el que se encuentran las fotos del medio biótico del predio en donde se realizará el proyecto.

8.4. Videos

No se incluye ningún video.

8.5. Otros anexos

Se incluye:

- Una fotografía aérea impresa del predio (vuelo dron) a 90 x 60 cm.
- Un Plano Arquitectónico impreso en 90x 60 cm.
- Planos impresos en doble carta de los niveles del proyecto, fachada y corte longitudinal y transversal.
- Copia simple de la Respuesta de opinión en materia ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el oficio no. 726.4/UGA-1168/001815 del 13 de julio del 2022, en el cual se informa que el proyecto es factible ambientalmente y corresponde la presentación de un Manifiesto de Impacto Ambiental.
- Ficha técnica del sistema de tratamiento de aguas residuales.

8.6. Bibliografía y referencias

- Arellano R. J. A., Flores J. S., Tun G. J. y Cruz B. M. M. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense* 20: 1-815.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones Marinas Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer, R. Jiménez, E. Muñoz y E. Vázquez (coordinadores). Regiones hidrológicas prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- Campbell, J. A. 1998. Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatán, and Belize. Oklahoma University Press, Norman.
- Catchpole, D. 2004. The ecology of vascular epiphytes on a Ficus L. host (Moraceae) in a Peruvian Cloud Forest. Thesis submitted to the Honours Degree at the School of Geography and Environmental Studies, University of Tasmania. 162 pp.
- Chan Vermont, C., Rico-Gray, V. y Flores J. S. 2002. Guía ilustrada de la flora costera representativa de la Península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense* 19: 1-133.
- Duran G. R., Dorantes E. A., Simá P. P. y Menéndez G.M. 2000. Manual de propagación de plantas nativas de la Península de Yucatán. Volumen II. CICY.
- Diario Oficial de la Federación. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.
- Diario Oficial de la Federación. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Diario Oficial de la Federación. Ley General de vida silvestre
- Diario Oficial de la Federación. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Diario Oficial de la Federación. Ley de Responsabilidad Ambiental.
- Diario Oficial de la Federación. Ley de Aguas Nacionales.
- Flores, J. S. y I. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. 3:1-135.

- G. Palacio y F. Bautista. 2005. Caracterización y manejo de los suelos de la península de Yucatán: implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. México: Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, Instituto Nacional de Ecología.
- Gobierno del Estado de Yucatán. Diario oficial del Estado. Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán, México.
- Gobierno del Estado de Yucatán. Diario oficial del Estado. Reglamento de Ley para la Gestión Integral de los residuos en el estado de Yucatán. México.
- Gobierno del Estado de Yucatán. Ley para la Protección de la Fauna del Estado de Yucatán.
- Gobierno del Estado de Yucatán. Diario oficial del Estado. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Yucatán.
- Gobierno del Estado de Yucatán. Diario oficial del Estado. Ley para la Protección al Medio Ambiente del Estado De Yucatán. México.
- Gobierno del Estado de Yucatán. Diario oficial del Estado. Reglamento de la Ley para la Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. México.
- Howell S., Webb S. 1995. A Guide to Birds of México and Northern Central América. Oxford University Press.
- Interorganizational Committee on Guidelines and Principles 1994. Guidelines and principles for social impact assessment. US. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-F/SPO-16, 29 p.
- Manual “Transit Noise and Vibration Impact Assessment”, Sr. Harris Miller & Hanson Inc Chapter 10: Noise and Vibration During Construction.
- National Geographic. 2002. Field guide of the birds of Northern America. NatGeo. Fourth Edition. Washington, D.C.
- NOM-001-SEMARNAT-2021.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- 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.
- Lee, 1996. Amphibians and Reptiles of the Península de Yucatán. Department of Biology, The University of Miami. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press. Coral Gables, Florida.
- Reid Fiona. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast México. Oxford University Press. New York.
- Rosengaus, Michel. 2002. Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales de México. México.
- Zepeda, R. V. 2005. Las Regiones Climáticas de México. México.