

Área que clasifica. - Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

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

Partes clasificadas. - Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

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.

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACION FEDERAL



ESTADO DE
YUCATAN

Firma del titular. - Encargado del Despacho.- L.A. Hernán José Cárdenas López
"Con fundamento en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales vigente, en suplencia por ausencia del titular de la Delegación Federal en el Estado de Yucatán de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, previa designación, firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. 22/2018/SIPOT, en la sesión celebrada el 28 de febrero de 2018.

CAPITULO I

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. Datos del Proyecto	1
I.1.1. Nombre del proyecto	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	1
I.2. Promovente	1
I.2.1. Nombre del Propietario	1
I.2.2. CURP	1
I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	1
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	2
I.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio.....	2
I.3.2. CURP	2
I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio.....	2

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

I.1. Datos del Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

"Casa Particular Dzemul".

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en el tablaje catastral 6196, ubicado en la localidad de San Bruno, municipio de Dzemul. El polígono conforma una figura regular que mide diez metros de frente por cincuenta metros de fondo, con una superficie de 500 m². Limita al Noreste con el tablaje 6195; al sureste con el tablaje 6197; al noreste con vialidad; y a sureste con el tablaje 6222. Las coordenadas del polígono se presentan en coordenada UTM, Región Q16 en la siguiente Tabla 1:

Tabla 1. Coordenadas del polígono del proyecto.

Vértices	X	Y
1	245861	2359695
2	245860	2359705
3	245811	2359693
4	245811	2359683

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

La preparación y construcción de la casa se proyecta para ser construida en un año, mientras que la etapa operativa consistirá principalmente en el uso ocasional durante temporada vacacional. Se espera que la infraestructura reciba mantenimientos a fin de que permanezca en condiciones óptimas para ser habitable por periodos largo por lo que se plantea una vida útil indeterminada.

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre del Propietario

[REDACTED]

I.2.2. CURP

[REDACTED]

I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio

[REDACTED]
[REDACTED]

I.3.2. CURP

[REDACTED]

I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

CAPITULO II

II.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
II.1. Información general del proyecto.....	1
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	1
II.1.2. Selección del sitio	1
II.1.3. Ubicación física del proyecto	1
II.1.4. Inversión requerida	2
II.1.5. Dimensiones del proyecto.....	3
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto.....	3
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	5
II.2. Características particulares del proyecto.....	5
II.2.1. Programa general de trabajo	5
II.2.2. Preparación del sitio.....	6
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	7
II.2.4. Etapa de construcción	7
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	9
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto	10
II.2.7. Etapa de abandono del sitio.....	10
II.2.8. Utilización de explosivos	10
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	10

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la edificación de una vivienda particular de veraneo en el tablaje catastral 6196, el cual tiene una superficie total de 500 m², se ubica en la isla de barreara del municipio de Dzemul, Yucatán. Dicho predio cuenta con vegetación silvestre que corresponde a matorral costero donde se aprecian algunas especies catalogadas en la NOM-SEMARNAT-2010.

El proyecto contará con la casa principal, así como de una la palapa, estacionamiento y piscina. Para su fase operativa se empleara un pozo de extracción de agua salobre, uno de descarga exclusivo para el agua de la piscina, así como un sistema de tuberías separadas para canalizar las aguas negras y grises a un biodigestor prefabricado ciego y auto limpiable, el cual verterá las aguas tratadas a un campo de absorción para un filtrado natural que permitirá el aprovechamiento del los nutrientes por parte de la vegetación. Se plantea la implementación de un cerco vivo el cual estará constituido por vegetación que será rescatada de la superficie de afectación como: *Coccothrinax readii*, *Mammillaria gaumeri* y *Selenicereus donkelaarii*.

Para la implementación de la infraestructura, se realizan labores de rescate, desmonte, excavaciones y demás actividades propias de obras constructivas como cimentaciones, muros de block, instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, habilitación de los pozos de extracción y descarga.

Cabe señalarse que el polígono no se encuentra en zona federal marítimo terrestre.

II.1.2. Selección del sitio

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

1. La zona cuenta con infraestructura habitacional de veraneo y en construcción por lo que la obra formara parte de las actividades que ya ocurren en el área.
2. Se ubica cerca del poblado de Telchac y la ciudad de Progreso.
3. Se cuenta con títulos de propiedad del inmueble a favor de la promovente.
4. Las características de la isla de barrea y la ubicación del predio le confiere propiedades particulares que favorecen la capacidad de carga.
5. Se ubica fuera de zona federal marítimo terrestre.
6. La viabilidad de la extensión de los servicios eléctricos en la zona.

II.1.3. Ubicación física del proyecto

El proyecto se ubica en el tablaje catastral 6196, ubicado en la localidad de San Bruno, municipio de Dzemul. El polígono conforma una figura regular que mide diez metros de frente por cincuenta metros de fondo, con una superficie de 500 m². Limita al Noreste con el tablaje 6195; al sureste con el tablaje 6197; al noreste con vialidad conocida como "PAOMAR"; y a sureste con el tablaje

6222 (Figura 1). Las coordenadas del polígono se presentan en coordenada UTM, Región Q16 en la siguiente **Tabla II.1**:

Tabla II.1. Coordenadas del polígono del proyecto.

Vértices	X	Y
1	245861	2359695
2	245860	2359705
3	245811	2359693
4	245811	2359683



Figura 1. Ubicación del área del proyecto (INEGI, Mapa Digital V6.3.0).

II.1.4. Inversión requerida

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de aproximadamente \$900,000 (novecientos mil pesos 00/100 M.N.), incluyendo el presupuesto destinado para las medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales (25%). El monto del presupuestado variará de acuerdo a los cambios en los precios de insumos y materiales.

Tabla II.2. Rubros en los que dividirá la inversión

Rubro	Monto (Pesos)	Porcentaje (%)
Costo de infraestructura	675,000	75
Prevencion y Mitigación	225,000	25
Total	1'000,000	100

II.1.5. Dimensiones del proyecto

El proyecto cuenta con una superficie total de 500 m² de los cuales el proyecto ocupará una superficie de 118.47 m² de construcción, más 25.36 m² de piscina. La ocupación del predio se complementará con superficies con vegetación o desprovistas de ésta, pero conservando el suelo natural. La ocupación total será del 68.64%, manteniendo un área de conservación del 31.36%.

De manera general las áreas se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla II.3. Dimensiones del proyecto, cuadro de áreas

SUPERFICIE	DIMENSIONES (m²)	Porcentaje%
Construcción	118.47	23.69
Palapa	22.50	4.50
Andadores/Estacionamiento	171.83	34.45
Piscina	25.36	5.07
Jardín Interior	5.04	1.00
Áreas de Conservación	156.80	31.36
Total	500	100

*Se señala que la palapa será construida con materiales naturales y únicamente se contempla la cimentación de los postes de madera y el desmonte dentro de su perímetro.

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto

El sitio del proyecto se ubica en la región costera de la Península en el estado de Yucatán. Particularmente al polígono queda inmerso en la Isla de Barrera de las playas conocidas como San Benito en el municipio de Dzemul. Es de señalarse que la región que va desde Progreso hasta poco más de Telchac cuenta con características convenientes para el asentamiento de viviendas donde se ubica la mayor proporción de casas de veraneo y hoteles y actividades turísticas de temporada.

Con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Cotero del Estado de Yucatán, el sitio cuenta con los actuales usos de suelo: Conservación, Aprovechamiento de Flora y Fauna, Unidades de Manejo de Vida Silvestre, Agricultura de plantas perennes, Agricultura semiextensiva, Turismo de Segunda Residencia, siendo compatible con: Turismo de Bajo impacto, Turismo Alternativo (Hoteles y Servicios), Turismo de Segunda Residencia, Turismo de Mediano Impacto, entre otros, con base en lo anterior, el presente proyecto cuenta con usos compatibles a los actuales y los proyectados a ser desarrollados en la zona.

Con Base en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, el sitio del proyecto se presenta inmerso en la Planicie costera lagunar baja la cual cuenta con un uso secundario de Turismo Alternativo y de Playa, lo cual también es compatible con el presente proyecto.

En cuanto a uso de los cuerpos de agua de la zona circundante al sitio, se cuenta con el mar abierto, el manto freático y el cuerpo lagunar. Es de destacarse que la zona marina funge como área de recreación, transido de embarcaciones de bajo calado y actividades pesqueras artesanales y/o deportivas. En el caso del agua del manto freático esta suele estar conformada en los primeros

metros por una componente de agua salina que se implementa en la zona principalmente para el abasto de las viviendas para actividades básicas sin llegar a ser de consumo humano. Finalmente la zona lagunar actualmente se encuentra contemplada como una zona de conservación de manglares bajo el nombre de “Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte”, donde principalmente presta un servicio paisajístico para las viviendas de la zona. La implementación del proyecto contempla hacer uso de estos recursos del mismo modo en el que actualmente se emplean sin incrementar la presión sobre ellos de manera significativa y contemplando la capacidad de carga del sistema.

Cabe destacar que el predio del proyecto no se encuentra ubicado de manera contigua a la zona de playa y primera duna, así como tampoco se encuentra cercano o inmerso en el polígono de la ANP.

➤ **Colindancias**

En términos generales, el área en el cual se ubica el terreno presenta las siguientes colindancias:

1. Al Norte, Casa particular.
2. Al Sur, predios particulares con futuras casas de veraneo como la reciente autorizada con número de oficio 726.4/UGA-1149/000740, proyecto: 31YU2016TD049.
3. Al Oeste con predios sin uso aparente que podrían ser particulares.
4. Al Este con otros con la vialidad de PAOMAR.



Figura II.2. Colindancias del predio (Google Earth Pro).

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto se encuentra ubicado una zona sub urbanizada la cual cuenta con red eléctrica de fácil extensión al polígono, sin embargo se carece de servicios de: agua potable, sistema de recolección de residuos, sistema de tratamiento de aguas residuales y calles pavimentadas con drenajes.

Estos servicios serán suministrados de maneras alternas, en caso del agua potable esta será substituida por agua obtenida de un pozo de 10 a 15m de profundidad para la obtención de agua salada para la operación de los servicios de la casa, los residuos generados serán transportados al basurero municipal más próximo como Progreso o Telchac. En el caso del tratamiento de las aguas residuales, la vivienda contempla la implementación de un biodigestor ciego autolimpiable que conducirá las aguas tratadas a un campo de absorción para un filtrado lento, permitiendo a las plantas de la región aprovechar los nutrientes del agua. Cabe destacarse que no se plantea la pavimentación o adecuación con materiales pétreos de la vialidad de arena existente, considerándose ésta como adecuada.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto consta de una casa de veraneo en la cual se contempla la construcción de la vivienda de dos recámaras, sala comedor, cocina, dos baños los cuales se realizarán con materiales comunes de construcción (Bloques, vigas, bovedillas, derivados pétreos), una piscina, área de estacionamiento sin impermeabilizar, palapa de materiales naturales, pozo de extracción, pozo de descarga exclusivo para la piscina, sistema de tratamiento de aguas residuales con biodigestor ciego autolimpiable apoyado de un campo de absorción, sistema de tuberías con separación de aguas residuales en negras y grises, equipos ahorradores del consumo de agua (Sanitarios, Filtros, grifos, etc.), y equipos ahorradores de energía (Lámparas led, equipos invertir, etcétera), finalmente la infraestructura plantea la implementación de un cerco vivo compuesto por las palmas y cactáceas que se rescaten del polígono del predio.

II.2.1. Programa general de trabajo

Una vez obtenida la autorización de impacto ambiental, el proyecto plantea una construcción paulatina a lo largo de 4 años, En cada año se realizarán diferentes actividades las cuales se describen a continuación:

Año 1: Preparación del sitio: Realización de las acciones de rescate y desmontes; Construcción: corresponderá a las acciones de excavaciones, cimentaciones, Habilitación de los pozos, construcción de la piscina y el baño exterior, instalaciones hidráulicas, eléctricas y sanitarias y acabados.

Año 2: Construcción: Se concluirán obras de acabados y la piscina, se realizará la construcción de la palapa y se iniciará la obra negra de la vivienda, junto con sus instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.

Año 3: Construcción: Se continuara con las obras de la vivienda, se iniciaran los procesos de acabados y se establecerá el cerco vivo y se iniciará su mantenimiento.

Año 4: Construcción: Se concluirán las actividades de acabados y las actividades de mantenimiento del cerco vivo. Finalmente el proyecto entrara en fase de operación y mantenimiento por tiempo indefinido y a que se espera que las instalaciones reciban mantenimientos periódicos que prolonguen su vida útil.

En todas las etapas se realizaran actividades de limpieza.

Tabla II.4. Programa general de trabajo.

ETAPAS	ACTIVIDADES	Año 1						Año 2						Año 3						Año 4					
		Bimestres						Bimestre						Bimestres						Bimestres					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PREPARACIÓN DEL SITIO	Rescate y Desmontes																								
	Excavaciones																								
CONSTRUCCIÓN	Cimentaciones																								
	Habilitación de pozos																								
	Palapa																								
	Baño exterior																								
	Instalaciones hidráulicas, eléctricas y Sanitarias																								
	Piscina																								
	Obra negra Casa																								
	Acabados																								
	Cerco vivo y mantenimiento																								
	Limpieza																								
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Habitar la vivienda																								

II.2.2. Preparación del sitio

En esta etapa se plantea realizar las actividades de rescate que estarán enfocadas a las especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las plantas rescatadas serán resguardadas en el sitio del proyecto en un vivero rustico desmontable para su eventual plantado en el perímetro del polígono y áreas a ser conservadas.

Una vez concluidas las actividades de rescate, se procederá a realizar los desmontes respetando las áreas de conservación. El material desmontado podrá ser donado a alguna cooperativa con vivero para la realización de composta o será depositado en sitios como el basurero de Telchac.

El material vegetal producto de estas actividades será retirado del sitio y depositado en sitios autorizados por la autoridad competente o en basurero localizado en Telchac Puerto. No se utilizará fuego o productos químicos para eliminar la capa vegetal o el material resultante del desmonte.

Se estima que la excavación de la piscina generará un volumen de arena de $37.56.m^3$, mientras que el resto de las excavaciones para cimentaciones y sistema de tratamiento de aguas residuales generar un aproximado de $13m^3$.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto empleara el vivero rustico como obra provisional, el cual estará adecuado rústicamente con palos y malla-sombra. Así mismo se contemplará la habilitación de una bodega rustica de madera y laminas de cartón ubicada temporalmente en una superficie de 4.5×5 m en el área donde eventualmente se instalará la palapa, procurando no afectar superficies adicionales a las requeridas para la implementación de la obra. Ambas estructuras serán desmanteladas una vez concluya su uso en el sitio.

II.2.4. Etapa de construcción

En primera instancia se realizaran excavaciones con retro excavadora y de modo manual, para implementar las cimentaciones, la piscina, los ductos de aguas negras y el biodigestor. Eventualmente se efectuará la apertura del pozo de extracción, para el abastecimiento de agua a la vivienda, y el pozo de descarga exclusivo para el vaciado de la piscina.

Después de realizar las excavaciones y realización de pozos, se procederá a la construcción de los cimientos que serán construidos de mampostería, las cadenas de soporte y los dados para los castillos de armex. Seguidamente se procederá a la construcción del baño exterior, la piscina y el sistema de drenaje sanitario.

A continuación se procederá a la implementación de la palapa y se continuará con al levantamiento de muros, colado de los castillos, pisos de cemento y la construcción del techo con vigas, bovedillas y colado con materiales de derivados pétreos. Finalmente se colocaran y/o concluirán las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias para terminar el proceso constructivo en obra negra.

Cabe señalarse que para las obras de la palapa se empleara materiales naturales como postes de madera y pasto paja para el acabado del techo, el cual será recubierto por una red para mejorar la vida útil de la infraestructura. El suelo de la palapa al igual que el del estacionamiento, se mantendrá sin impermeabilizar y solo recibirá mantenimientos de chapeo para evitar el desarrollo de vegetación en su superficie.

Posteriormente se procederá a brindar de acabos a la vivienda, la cual empleara, acabados de cemento fino, piedra, pisos de cerámica, acabados de carpintería, cancelería con aluminios y cristalería. Las instalaciones incluirán el uso de dispositivos ahorradores de energía como focos led

y de agua como llaves para regaderas, lavabos, fregaderos y lavaderos, así como inodoros con caja de bajo consumo.

En el caso del sistema de tratamiento, se emplearán tuberías de PVC diferenciadas que mantendrán separadas las aguas negras de las grises. Las aguas negras se conducirán directamente al biodigestor ciego prefabricado y autolimpiable de polietileno con una capacidad de 1,300 lts, el cual estará subterráneo con registro y tapa a nivel del suelo natural para sus mantenimientos. Por otra parte las grises conducirán directamente al campo de absorción el cual estará conformado por una red de PVC sanitario que permitirá la distribución y lento filtrado de las aguas grises y las sanitarias tratadas permitiendo el aprovechamiento de nutrientes por parte de la vegetación del sitio.

El biodigestor implica contará con un registro para lodos que estará conectado a la línea de descarga del tanque y tendrá una válvula de control. Esto permitirá que cada vez que requiera mantenimiento el sistema, el lodo tratado descargue al registro hecho para tal fin, donde reposará hasta secarse y convertirse en tierra inerte, que puede ser empleada como abono orgánico en las propias áreas verdes del predio.

Cabe señalarse que el agua que abastecerá a la piscina será agua salobre y no será mezclada con las aguas residuales, sino que ésta será vertida a un pozo de absorción exclusivo para la piscina.

- **Descripción del personal, equipos, maquinaria y materiales**

Para llevar a cabo el proyecto se empleara personal especializado en diferentes áreas de la construcción. El personal se obtendrá de las localidades cercanas o bien ser llevadas al sitio del proyecto por el contratista seleccionado por el promovente para la construcción de la obra.

Cuadro II.5. Personal aproximado requerido por etapa del proyecto.

ETAPA	PERSONAL	CANTIDAD
Preparación y Construcción	Albañiles	2
	Pintor	1
	Plomero	2
	Electricista	2
	Herrero	1
	Carpintero	1
	Aluminiero	2
	Volquetero	1
	Operador de maquinaria	1

Dependiendo del contratista, las personas que trabajaran en la obra podrán provenir de los poblados cercanos como Telchac o Chichulub. No se espera que la obra genere migración o la necesidad de establecer campamentos. Se espera que los trabajadores sean llevados al sitio de manera diaria.

➤ **Insumos**

Para la construcción de la obra, se requerirán diversos insumos entre los que se destacan los derivados pétreos (block, grava, polvo, cal, cemento), agua y electricidad. En el caso de los acabados se requerirán pinturas, azulejos, aluminios y maderas.

Se contempla el acarreo de agua cruda al sitio de proyecto mediante la compra de pipas a empresas autorizadas, misma que será depositada en contenedores o tambos para su empleo en preparación de mezclas. La energía eléctrica será obtenida del tendido eléctrico existente en la zona por lo que no requerirán obras adicionales para su extensión hasta el sitio del proyecto.

➤ **Recursos naturales renovables**

Para la implementación de la palapa se emplearan maderas que provendrán de sitios previamente certificados. Se contempla la obtención de postes, así como atados de zacate tipo paja para la conformación del techo.

Durante la etapa de construcción se podrán usar algunas tablas y puntales reciclados de otras obras o en su caso se obtendrán nuevos mismos que provendrán de aserraderos autorizados. No se contempla el uso de más maderas en la obra.

➤ **Materiales y sustancias**

La construcción de la obra y su magnitud no generara desabasto de insumos, materiales o sustancias en la zona. Los materiales serán obtenidos de sitios establecidos como proveedores de materiales de construcción de la zona.

No se plantea el uso de combustibles o su almacenamiento en el sitio del proyecto. Todos los vehículos empleados en el sitio se abastecerán en estaciones de servicio ubicadas en los poblados próximos.

➤ **Maquinaria**

Se empleara maquinaria de diversa de acuerdo al tipo de trabajo a realizarse en el sitio entre los que se destacan los siguientes:

Tabla II.6. Maquinaria a emplear para la implementación del proyecto.

EQUIPO	CANTIDAD	TIPO DE COMBUSTIBLE
Retroexcavadora	1	Diesel
Revolvedora	1	Gasolina
Volquete	1	Diesel
Pipa	1	Diesel

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Cuando se concluyan las obras y la casa comience a ser habitada se entrará en etapa de operación, misma que contemplará los mantenimientos de las instalaciones las cuales serán realizadas según los

dueños verifiquen su estado y funcionalidad. Estos mantenimientos podrán incluir retoques de pinturas, acabados, podas, etc.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contemplan obras asociadas o provisionales.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

Este proyecto contempla un uso indefinido por lo que no se contempla su abandono.

II.2.8. Utilización de explosivos

No se contempla el uso de explosivos.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Se espera que las diferentes actividades del proyecto generen residuos de diversa índole. A continuación se identifican los tipos de residuos a ser generados por las actividades a ejecutarse en la obra.

Tabla II.7. Tabla de Residuos generados por etapa.

Etapas	Tipo de residuos
Rescate y Desmontes	Emisiones atmosféricas, Residuos sólidos, Residuos de manejo especial, aguas residuales.
Construcción	Emisiones atmosféricas, Residuos sólidos, Residuos de manejo especial, aguas residuales.
Operación y Mantenimiento	Residuos sólidos y aguas residuales.

Para dar un correcto manejo a los residuos generados, se emplearán diferentes tipos de manejo. En el caso de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, estos serán almacenados de manera temporal en contenedores con tapa para su posterior recolección o acarreo a sitios autorizados para su disposición final.

En cuanto a los residuos líquidos derivados de las aguas residuales, estos serán manejados temporalmente por sanitarios portátiles cuyo proveedor se encargará de la disposición adecuada de los residuos, una vez concluidas las instalaciones sanitarias de la obra, estas prestarán el servicio y el tratamiento de los residuos líquidos.

Finalmente para el caso de las emisiones atmosféricas se utilizará maquinaria que haya recibido afinación, mantenimientos y que se encuentre en óptimas condiciones. Se plantea que las obras se realicen evitando horarios nocturnos que pudiesen perturbar a las inmediaciones del polígono.

CAPITULO III

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO 1

 III.1. Análisis de los instrumentos de planeación aplicables a la zona del proyecto..... 1

 III.1.1. Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán..... 1

 III.1.2. Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán 8

 III.3. Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas 13

 III.4. Instrumentos normativos aplicables..... 17

 III.5. Normas oficiales mexicanas 20

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

III.1. Análisis de los instrumentos de planeación aplicables a la zona del proyecto

III.1.1. Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)

El polígono del proyecto se encuentra ubicado con respecto al POETCY, en la UGA DZE01-BAR_C3-R, que corresponden un sistema de isla de barrera donde se establece una política de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad, donde es compatible con turismo alternativo de vivienda unifamiliar, así como vivienda multifamiliar, por lo que el proyecto promovido es compatible con los usos propuestos en la UGA.

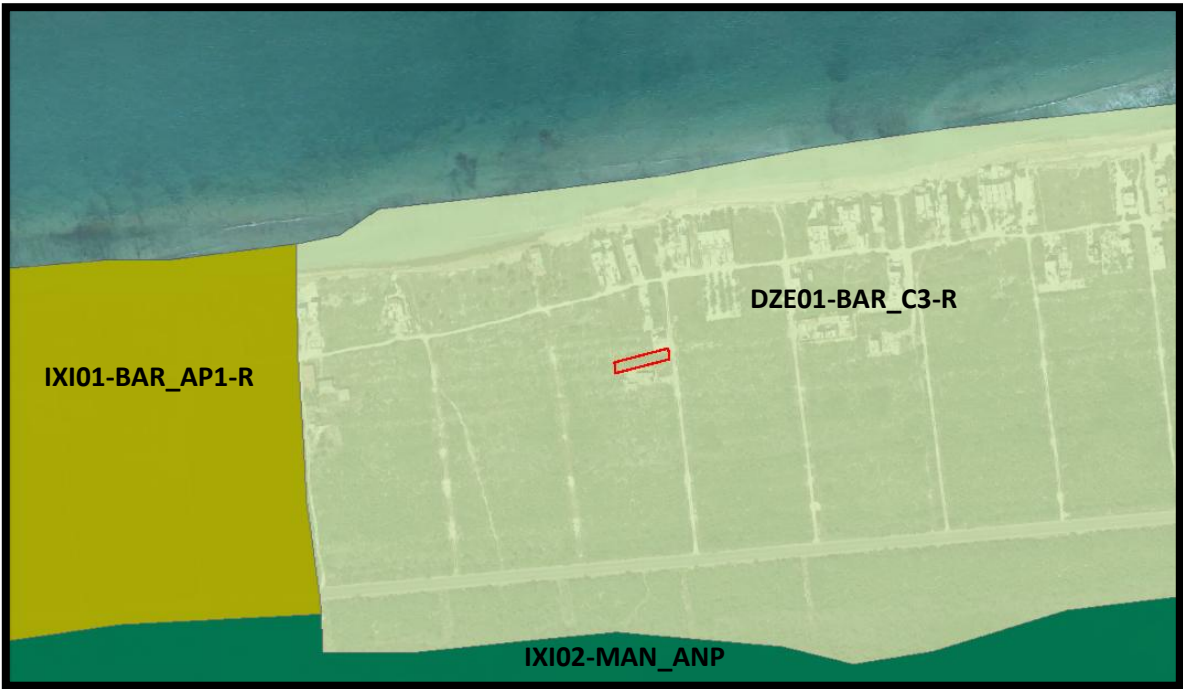


Figura III.1. Ubicación del proyecto con respecto a las UGAs establecidas en el POETCY.

A continuación se vinculan los criterios de regulación ecológica establecidos para la UGA y de aplicación al proyecto:

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
2	Dada la aptitud de este territorio y su grado de vulnerabilidad se restringe el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de artemia o de acuacultura, así como la ampliación de las existentes.	El presente criterio no aplica , toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia.
9	La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las	El presente criterio no aplica , toda vez que el proyecto trata de una casa

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
	autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.	<i>habitación destinada a turismo de segunda residencia.</i>
11	De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.	<i>El proyecto plantea el establecimiento de un cerco vivo conformado por las especies a ser rescatadas en el polígono como: <u>Coccothrinax readii</u>, <u>Mammillaria gaumeri</u> y <u>Selenicereus donkelaarii</u>. No se plantea establecer bardas perimetrales que impidan el libre paso de la fauna silvestre por el polígono del proyecto.</i>
12	La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia ubicada fuera de zona federal y la cual no afectará la dinámica litoral con ninguna infraestructura.</i>
18	No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia, la cual no se encuentra ubicada en terrenos ganados al mar.</i>

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
	impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso.	
19	Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia que no cuenta con frente a la playa y no afectará la primera duna. No obstante, el proyecto conservará la superficie equivalente al 31.36% de la vegetación de matorral costero, superficie determinada con la metodología de capacidad de carga publicada como anexo del POETCY, cálculo que se incluye en el presente estudio (Anexo III.1).</i>
20	Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia que no presenta frente de playa, sin embargo el proyecto aplicará actividades de rescate y conservación de vegetación dentro del polígono de implementación de la infraestructura.</i>
21	En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia que no presenta frente de playa, sin embargo el proyecto aplicará actividades de rescate y</i>

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
	matorral desde la duna hasta la playa.	<i>conservación de vegetación dentro del polígono del implementación de la infraestructura.</i>
22	Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.	<i>El proyecto ubicado en la barrera arenosa se presenta en apego al Anexo I del POETCY con respecto a la capacidad de carga, donde resulto que la superficie máxima aprovechable resulto de 346.5m² con un área de conservación de 153.5m².</i> <i>El análisis del Anexo I del POETCY se presenta en el Anexo III.1.</i>
23	El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.	<i>El diseño de la casa considera la resistencia a velocidades de 250 km/hr, señalando que emplearán materiales resistentes como estructuras y cimentaciones de derivados pétreos y un solo piso de altura evitando resistencia del viento al no contar con un segundo nivel.</i>
24	La altura máxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del área que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto será equivalente a la que determine el número máximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo, es decir el número de lotes máximo que pueden ser distribuidos de manera horizontal y vertical. Se tomará como base para este cálculo lotes con una superficie mínima de 300 m ² y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. Para el cálculo de altura en metros, se tomará como base que la altura máxima por piso se considerará de tres metros. En el caso de una vivienda	<i>El proyecto no consta de un edificio o complejo habitacional el cual requiera estimar la capacidad de carga para determinar los niveles o lotes a ser establecidos en el sistema. El proyecto a emplear será una vivienda unifamiliar de segunda residencia que contará con un único piso y cumplirá el presente criterio respetando altura máxima de 3 metros.</i>

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
	unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de tres metros.	
25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y no de un desarrollo urbano o desarrollo turístico. Sin embargo las personas que habiten la vivienda serán responsables de la adecuada disposición de los residuos en sitios autorizados.</i>
30	Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.	<i>El proyecto no realizará accesos peatonales a la playa. Las personas de la vivienda podrán acceder a la playa a través de la calle de arena Paomar la cual conduce desde el predio directo a la playa, ubicada a más de 100 m de distancia del polígono del proyecto.</i>
31	Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia que no cuenta con frente de playa ni construirá edificaciones que impidan el paso hacia ésta.</i>
32	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.	<i>Se acatarán las medidas que se disponen en el presente criterio evitando la intrusión de vehículos en las playas según disponga la autoridad.</i>
33	Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho periodo.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia que no cuenta con frente de playa.</i>
37	Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de</i>

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
	impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidro-meteorológicos severos.	<i>segunda residencia, la cual no contempla la conexión de cuerpos lagunares con el mar.</i>
38	Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia, la cual no requerirá de apertura o adecuación de vialidades que modifiquen su actual permeabilidad.</i>
39	La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces principales de agua.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia, la cual no requerirá de apertura o adecuación de vialidades.</i>
41	Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia, la cual no realizará aprovechamiento de vida silvestre.</i>
47	Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia, la cual no realizará</i>

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		<i>construcción de campos de golf.</i>
57	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.	<i>Se instalará un tanque biodigestor ciego autolimpiable con una capacidad de 1,300 lts para 5 personas. La red del drenaje contará con dos líneas de conducción, una para el tratamiento de las aguas grises y otro para las aguas negras donde las grises serán conducidas al campo de absorción y las negras directo al biodigestor. Se plantea la instalación de llaves y mobiliario con sistemas ahorradores de agua.</i>
59	No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia, por lo que no se realizarán actividades de mantenimiento de embarcaciones, motores, el depósito de aceites y combustibles o actividades salineras.</i>
61	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejos especiales, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.	<i>El sitio del proyecto no será destinado para la disposición final de ninguna clase de residuos. Los residuos peligrosos que se generen serán en bajas cantidades y serán dispuestos a un manejo integral, de acuerdo a lo que establece el marco legal que corresponde, para su disposición final.</i>
63	Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por lo que su disposición en las playas está restringida.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y no realizará actividades pesqueras.</i>
64	No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquiales.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y no generará salmueras.</i>

Observaciones generales: El proyecto es compatible con los usos de suelo del POETCY, asimismo da cabal cumplimiento a sus criterios de regulación ecológica de la siguiente manera: permite el libre paso de la fauna, considera un diseños acorde con la capacidad de carga del sitio, mantiene áreas de conservación, utilizará materiales resistentes y a una altura no mayor a 3m protegiéndola de vientos tempestuosos, contará con un sistema de de separación y manejo de aguas residuales de manera eficiente y empleará tecnologías de ahorro de consumo de agua, finalmente, también considera el correcto manejo a los residuos generados.

III.1.2. Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY)

El polígono del proyecto se encuentra ubicado también en el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán.

La UGA en la que se encuentra ubicado en el proyecto corresponde a la UGA 1.A-Cordones litorales (Figura III.3). Esta UGA cuneta con política de protección y cuenta con plantaciones de coco y asentamientos humanos.



Figura III.3. Ubicación del proyecto con respecto al POETY, INEGI.

A continuación se encuentran descritos los usos que la UGA establece dentro de su área de aplicación:

- Predominantes: Conservación de ecosistemas de la zona costera
- Compatibles: Turismo alternativo y de playa.
- Condicionados: Asentamientos humanos, extracción de sal, infraestructura básica y de servicios.

- Incompatibles: Industria de transformación, extracción de materiales pétreos.

En cuanto a los criterios establecidos dentro de la UGA 1.A para la conservación del sitio se vinculas los siguientes:

Criterio de Protección		Vinculación
1	Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y no realizará actividades productivas.</i>
2	Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.	<i>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contratará personal que resida en poblados cercanos. La alimentación de los trabajadores será provista por comercios de la zona. Una vez en operación la pasantía veraniega dejara una derrama económica a los poblados cercanos.</i>
4	No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos, salvo que hayan sido saneados.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia que no se ubicará en áreas altamente deterioradas que impliquen un riesgo de afección a la salud.</i>
5	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y promoverá el confinamiento de residuos en su interior.</i>
6	No se permite la construcción a menos de 20 mts. de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia que se ubica a más de 100m de cualquier cuerpo de agua marina o lagunar.</i>
7	La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, y dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.	<i>El proyecto se ubica fuera de zona federal y de la vegetación ubicada en dicha área por lo que no será afectada por las obras</i>
8	No se permite la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos Ecológicos locales y regionales.	<i>El área donde se asentará el proyecto no está considerada por el ordenamiento como zona de alto riesgo, presentándose como compatible con el tipo de proyecto.</i>
9	No se permite la quema de vegetación, de	<i>El promovente no realizará la quema de</i>

Criterio de Protección		Vinculación
	desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	<i>vegetación o residuos, así como tampoco realizara la eliminación de la vegetación con herbicidas y defoliantes.</i>
10	Los depósitos de combustible deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia que contara con depósitos de combustible.</i>
12	Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	<i>El proyecto plantea la delimitación del polígono empleando las palmas y demás vegetación del rescate. No se plantea la construcción de muros perimetrales o infraestructura que limite el paso de la fauna.</i>
13	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.	<i>El proyecto se apega la capacidad de carga del sitio buscando garantizar que no se degrade el entorno ambiente. Se contempla el rescate de vegetación, así como mantener una superficie de conservación que permita el libre paso de la fauna procurando mantener la funcionalidad natural del predio.</i>
15	No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.	<i>El proyecto no realizara actividades de pastoreo. No se realizar quema de duna costera.</i>

Criterio de Conservación		Vinculación
1	Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	<i>El proyecto plantea actividades de rescate de vegetación y respetar la superficie de conservación resultante del análisis de capacidad de carga. La vegetación rescatada será colocada a manera de cerco vivo garantizando su permanencia en el sitio.</i>
2	Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	<i>Se plantea la permanencia de la vegetación en las áreas de conservación las cuales junto a la implementación del cerco vivo fungirán como barreiras de viento y fijadores del suelo natural evitando su erosión.</i>
3	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas	<i>No se contempla la introducción de especies exóticas para la implementación del proyecto.</i>
4	En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos	<i>Como se ha mencionado anteriormente el proyecto establece una superficie de conservación de la vegetación, así como realizará actividades de rescate de especies bajo alguna categoría de riesgo que sean susceptibles de afectación por las obras para su utilización como cerco vivo permitiendo el libre</i>

Criterio de Conservación		Vinculación
	proyectos.	<i>paso de la fauna.</i>
5	No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y no contempla habilitar bancos de material.</i>
6	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y no consta de un complejo turístico.</i>
7	Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y no destinada a actividades ecoturísticas.</i>
8	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas.	<i>Los residuos que se generan por las obras serán enviados a los basureros municipales más cercanos. Su almacenamiento temporal en el predio no afectara a la vegetación aledaña, zona federal, áreas inundables o marinas.</i>
9	Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia no construirá ni adecuara vialidades.</i>
10	El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y no desarrollara drenajes para vialidades.</i>
11	Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se debe establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos regionales y locales.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia que se ubica en matorral costero y fuera de playas y dunas costeras.</i>
13	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	<i>El proyecto mediante el presente estudio de impacto ambiental, identifica e implementa medidas para conservar los servicios ambientales de relevancia para el sitio y su sistema ambiental.</i>

Criterio de Aprovechamiento		Vinculación
7	Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y no a un proyecto ecoturístico.</i>
8	En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación</i>

Criterio de Aprovechamiento		Vinculación
	de cercos vivos con plantas nativas.	<i>destinada a turismo de segunda residencia y no realizará actividades pecuarias.</i>
10	Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y no restringirá las actividades de pesca deportiva.</i>
12	Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y no realizará actividades ecoturísticas.</i>
17	No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y no realizará actividades de ganadería extensiva.</i>
18	Permitir la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contarse con la autorización de las autoridades competentes.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia y no realizara extracción de arena para actividades de recuperación de playa.</i>
19	No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia la cual no cuenta con frente de playa y no contempla la realización de estructuras que modifiquen el acarreo litoral.</i>

Criterios de Restauración		Vinculación
1	Recuperar las tierras no productivas y degradadas.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia que no se ubicará en tierras productivas o degradadas.</i>
3	Restaurar las áreas de extracción de sal o arena.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia la cual no se establecerá en áreas de extracción salina o de arena.</i>
4	Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia la cual no cuenta con frente de playa o infraestructura que comprometa la dinámica costera y acarreo litoral.</i>
5	Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	<i>El polígono del proyecto no presenta procesos de erosión. Se plantea la realización del rescate de especies vegetales en el área de afectación para su reubicación dentro del mismo polígono pudiendo se restablecidas a manera de cerco vivo o</i>

Criterios de Restauración		Vinculación
		<i>plantadas dentro de las áreas de conservación.</i>
6	Promover la recuperación de poblaciones silvestres.	El proyecto se diseño respetando la capacidad de carga calculada con el Anexo I del POETCY, se mantendrá un área de conservación dentro del polígono, se llevarán acabo actividades de rescate de la vegetación para ser plantadas a manera de cerco vivo y en las áreas de conservación.
7	Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia que se ubica fuera de las áreas señaladas en el presente criterio.</i>
8	Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	<i>El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto trata de una casa habitación destinada a turismo de segunda residencia</i>
9	Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.	<i>Dado que único recurso acuífero a ser empleado por el proyecto será el proveniente del freático, para dar cumplimiento al presente criterio no se perforarán pozos a más de 20mt procurando evitar la extracción de agua dulce que pudiese fomentar la intrusión de agua salina.</i>

III.3. Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas

La zona en que se ubicará el área del proyecto, no se encuentra dentro de ningún área natural protegida (ANP), siendo la más cercana la "Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte", la cual se ubicada al sur del polígono cruzando la carretera Progreso-Telchac (Figura III.4).



Figura III.4. Sitio del proyecto con respecto al ANP mas cercana.

Con respecto a los impactos esperados más extensos se estima que esta ANP, no sufrirá afectación significativa con respecto a las actividades de construcción y operación de la obra ya que esta respeta los lineamientos de los programas de ordenamiento y la capacidad de carga del sitio.

-AICAS

El predio se encuentra dentro en el AICA 184 "ICHKA'ANSIJO", la cual se ubica en la costa norte del estado de Yucatán y colinda al oeste con la reserva ecológica estatal de El Palmar y al este con la de Reserva Estatal de Dzilám (Figura III.5.).



Figura III.5. Sitio del proyecto con respecto al AICA 250 128 (CONABIO 2011).

La función de esta AICA se debe a la conservación de la vegetación que representa un hábitat de importancia para la riqueza de aves. La zona ha sido fuertemente impactada desde el tiempo de la colonia, además, en los últimos años la modernización ha acrecentado el deterioro ambiental con la construcción de la carretera costera y la urbanización con fines turísticos. Actualmente se encuentra en proceso de fragmentación y desecación a causa de la construcción de caminos y drenes que impide la circulación libre del agua salobre y por tanto la pérdida de hábitat para muchas especies como el Jabirú y la Matraca yucateca y algunas especies de cactáceas como *Mammillaria gaumeri* (Leirana, 1995).

Vinculación: *El proyecto y su magnitud no representan una afectación severa al sistema ambiental o sus poblaciones. El polígono conservará poco más del 30% de su vegetación y realizará acciones de rescate de especies vegetales de importancia para la zona con la finalidad de preservar las funciones ecológicas del predio con respecto a la diversidad y la presencia de la fauna silvestre. Se destaca que el predio cuenta con la especie de *M. gaumeri*, sin embargo se plantea su inclusión en el programa de rescate y su plantación como cerco vivo en el límite del terreno.*

-Región Terrestre Prioritaria (RTP)

El polígono del proyecto se encuentra inmerso dentro de la región terrestre prioritaria 146 "Dzilam - Ría Lagartos - Yum Balam", se ubica en la zona norte del estado de Yucatán donde se ubican ecosistemas conformados por humedales (Figura III.6). La zona posee un alto valor biogeográfico.



Figura III.6. Ubicación del predio con respecto a la Región Terrestre Prioritaria (CONABIO 2011).

Se destaca que esta región cuenta con especies de flora y fauna endémicas o catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como *Pseudophoenix sp.*, así como especies con diversa importancia como la flor de mayo, (*Plumeria obtusa*), kuka (*Pseudophoenix sargentii*), chit (*Thrinax radiata*), tasiste (*Acoelorrhaphe wrightii*), palma real (*Roystonea sp.*) y *Coccothrinax sp.* En cuanto a la fauna, a grandes rasgos se han reportado mamíferos en peligro de extinción como el mono araña, el jaguar, el ocelote, el tigrillo, el leoncillo, y oso hormiguero.

Se establece que al problemática ambiental es el crecimiento urbano en la zona costera, así como las actividades industriales, así como, el manejo inadecuado de recursos. Estas prácticas ocasionan la fragmentación del hábitat y la disminución de poblaciones de flora y fauna.

Vinculación: Dado que esta región terrestre se enfoca principalmente al cuidado de las poblaciones de flora y fauna, se puede determinar que el sitio del proyecto cuenta con algunos individuos de flora que serán contemplados para su rescate como la *Mamiliaria gaumeri* y *Coccotrinax readii* y *Selenicereus donkelarii*. En el caso de la Fauna únicamente se contempla la probable presencia de *Ctenosaura similis* la cual podrá ser ahuyentada o reubicada por el especialista de supervisión de campo del proyecto.

Cabe destacarse que la obra mantendrá poco mas del 30% de la superficie total del predio como superficie de conservación lo cual garantizara la permanencia de la vegetación representativa del sitio, así como mantendrá sitios de forrajeo, refugio, paso o descanso para la fauna silvestre ya que no se contempla la construcción de muros perimetrales que dificulten el flujo de la fauna por el predio.

-Regiones Marítimas Prioritarias

El sitio del proyecto queda incluido dentro de la Región Marítima Prioritaria No 61 "Plataforma de Yucatán".

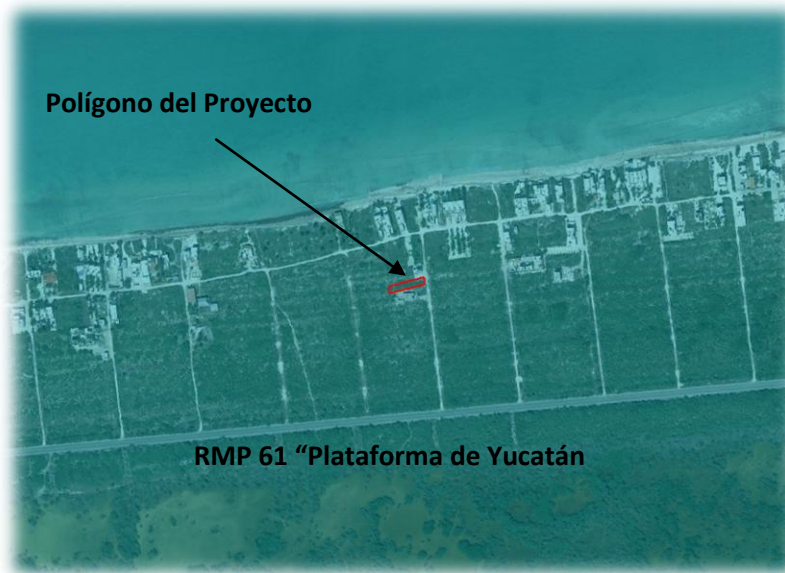


Figura III.7. Ubicación del predio con respecto a la Región Marítima Prioritaria (CONABIO 2011).

Además de las especies acuáticas y la importancia del ecosistema marino, se destaca la presencia de manglares y vegetación costera importante para la anidación de aves marinas. Se especifica que las principales problemáticas se presentan por la contaminación de descargas petroleras, escurrimientos agrícolas con agroquímicos, tiraderos de basura y descarga incorrecta de aguas negras.

Vinculación: Con base en lo anterior se señala que la obra no influye directamente en los cuerpos de agua que pudiesen afectar a la fauna acuática, asimismo, se destaca que de la superficie del proyecto aproximadamente el 71% se mantendrá con suelo natural (arena), sin impermeabilizar, de los cuales aproximadamente el 30% corresponden al área de conservación (con vegetación natural). Asimismo se señala que el proyecto impetrará un sistema de aguas residuales las cuales separarán las aguas grises de las negras y a las cuales se les dará mantenimiento mediante un biodigestor de alta eficiencia ciego cuyas aguas tratadas verterán a un campo de absorción para el aprovechamiento de los nutrientes por la vegetación del sitio. Se espera que las aguas provenientes del biodigestor cumplan con los requerimientos de la Normatividad previo a su descarga al campo de absorción. De este modo, el proyecto buscará no alterar las aguas a nivel freático que pudiesen infiltrarse a otros cuerpos de agua.

La obra también empleará actividades que permitan un adecuado manejo de residuos, asimismo, no se plantea la realización de actividades de pesca o extracción de fauna silvestre, por lo que se evitaría contribuir con las principales problemáticas de esta región.

III.4. Instrumentos normativos aplicables

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

Art. 134. Fracc. 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.

Art. 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Art. 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido... en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría...

Vinculación: *La generación de residuos por los procesos constructivos y de operación es inevitable, sin embargo el correcto manejo de éstos, podrá contribuir a la reúso, reciclaje y reducción previo a su traslado al sitio de disposición final. Durante el proceso de construcción se establecerán contenedores rotulados y con tapa para el acopio de residuos orgánicos e inorgánicos, así como residuos de obra y residuos peligrosos. Se espera la generación de pequeñas cantidades de residuos peligrosos, sin embargo estos deberán ser dispuestos por empresas especializadas para su correcto traslado y disposición final.*

Las emisiones de ruido provendrán principalmente de la maquinaria. Para prevenir que dicho ruido sea incrementado, la maquinaria a emplear deberá recibir mantenimiento previo a ser transportada al sitio del proyecto con la finalidad de mantener la menor generación de ruido posible. Así mismo, se deberán respetar los horarios de trabajo diurnos que permitan el descanso de las emisiones durante las noches.

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

Capítulo II. Art. 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:

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados al mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Capítulo III. Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental:

Art. 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Vinculación: *En cumplimiento al reglamento, se presenta el actual estudio de impacto ambiental, presentando propuestas de prevención y mitigación para los impactos previstos por la implementación del proyecto.*

Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Art. 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos...

Art. 29. Los planes de manejo aplicables a productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, deberán considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final, que se prevén utilizar...

Art. 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente...

Art. 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

Vinculación: *Los residuos generados se dividirán en orgánicos e inorgánicos para su posterior transporte al basurero municipal más cercano. Se espera una generación pequeña de residuos, sin embargo se contempla su recolección y disposición por empresas autorizadas por la secretaria.*

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera

Art. 28. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría...

Vinculación: *La obra no generará emisiones de olores o líquidos atmosféricos. Se plantea que los vehículos y maquinaria a emplearse en el sitio del proyecto reciban mantenimiento previo a su traslado al polígono de trabajo. Los mantenimientos procurarán mantener afinados los sistemas y evitar emisiones atmosféricas dentro de los parámetros permitidos por las normas oficiales mexicanas. Por otra parte con la finalidad de evitar el levantamiento y dispersión de partículas, los camiones que transporten materiales, estarán cubiertos con lonas.*

Ley de Aguas Nacionales

Art. 85. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas... a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Art. 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.

Art. 88 BIS 1. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

Vinculación:

El agua aprovechada para el uso de la vivienda, provendrá de un pozo de agua salada a implementarse en el polígono del proyecto. Esta agua al ser usada recibirá un tratamiento de dos fases donde la primera constará de un biodigestor ciego que garantizará que la descarga cumpla con la norma oficial mexicana, mientras que la segunda fase se realizará mediante un campo de absorción que permitirá el filtrado paulatino de la descarga y permitirá a la vegetación aprovechar los nutrientes.

Por otra parte, las actividades constructivas podrán generar residuos que podrían permear al manto freático como los sanitarios o fugas de hidrocarburos de la maquinaria. Estos casos se atenderán de manera específica mediante la implementación de letrinas portátiles y el mantenimiento preventivo de la maquinaria, en caso de fuga, se contará con contenedores para contener los derrames. Finalmente todo suelo que se impregne de residuos de hidrocarburos será recogido en su totalidad y será dispuesto como residuo peligroso.

Ley General de Vida Silvestre

Art. 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación...

Art. 18. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la fauna silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat...

Art. 30. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre...

Art. 63. La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de utilidad pública....

Art. 106: Señala la obligación de toda persona de reparar los daños a la vida silvestre o su hábitat de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Vinculación:

El proyecto mantendrá una superficie de conservación mayor al 30% de la superficie total, preservando vegetación nativa y hábitat para el uso de la fauna silvestre, asimismo, tampoco se emplearán bardas o cercas que impidan el paso de la fauna silvestre por el predio.

Cabe señalarse que en apego al cumplimiento de la legislación también se realizarán acciones de rescate de especies susceptibles al interior del polígono, de manera específica, en su superficie de afectación, así como se mantendrá la supervisión durante los trabajos de obra para mantener el cuidado de la flora y la fauna nativa.

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.

Art. 107. Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos.

Art. 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.

Art. 113. Para la prevención y control de la contaminación del suelo se deben observar cuando menos los siguientes criterios

II. Minimizar la generación de residuos e incorporar tecnologías que eviten los daños ambientales y procedimientos para su reúso y reciclaje.

Vinculación:

Para cumplir con la Ley, la maquinaria recibirá mantenimiento preventivo previo a su traslado al sitio del proyecto para realizar los trabajos evitando de esta manera el incremento de emisiones atmosféricas; el material y productos pétreos transportados al sitio contará con previa humectación o lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas al aire; No se realizaran quemas para la eliminación de residuos o vegetación; Se realizará un correcto manejo de los residuos separándolos en orgánicos e inorgánicos y colocándolos en contadores con tapas para evitar su dispersión y la generación de malos olores.

III.5. Normas Oficiales Mexicanas

NORMA	VINCULACIÓN
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	Vinculación: <i>El tratamiento de las aguas residuales será mediante un sistema de tuberías que separarán las aguas negras de las grises, donde éstas últimas serán conducidas a un campo de absorción, mientras que la negras</i>

NORMA	VINCULACIÓN
	<i>conducirán un biodigestor ciego de alta eficiencia para su tratamiento previo a su paso al campo de absorción.</i>
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Vinculación: <i>La maquinaria a utilizar en la edificación de las instalaciones, recibirá mantenimiento previo a su marcha, con el propósito de minimizar sus emisiones atmosféricas ajustándose a los límites máximos permisibles de las normas oficiales mexicanas.</i>
NOM-045-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diesel o mezclas que incluyen diesel como combustible.	
NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores y su método de medición.	Vinculación: <i>Para prevenir la emisión de ruidos excesivos, la maquinaria recibirá mantenimiento preventivo para engrasar sus partes. Por otro lado la maquinaria solo estará activa durante el horario diurno.</i>
NOM-052-SEMARNAT-2010. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Vinculación: <i>Los residuos peligrosos se espera sean generados en cantidades muy bajas, sin embargo en caso de generarse derrames o fugas se considera que éstos se incrementen considerablemente. En cualquier caso los residuos serán almacenados temporalmente para su traslado y disposición en sitios especializados por empresas autorizadas.</i>
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental -especies nativas de flora y fauna silvestres de México- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. -Lista de especies en riesgo.	Vinculación: <i>El predio del proyecto implementará medidas para preservar y brindar cuidado a la flora y fauna nativa. De manera particular se implementará una superficie de conservación, así como la implementación de un programa de rescate y reubicación de las especies de <u>Coccothrinax readii</u>, <u>Mammillaria gaumeri</u> y <u>Selenicereus donkelaarii</u>, mismas que serán empleadas para confirmar el cerco vivo del predio. Asimismo, se emplearán acciones de supervisión que prevengan la afectación de especies silvestres al interior del predio y sus colindancias directas.</i>

CAPITULO IV

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTOS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO..... 1

IV.1. Determinación del área de influencia..... 1

IV.2. Inventario ambiental..... 1

IV.3. Aspectos abióticos 2

IV.4. Aspectos bióticos 5

IV.4.1 Caracterización de la vegetación 5

IV.4.2. Fauna..... 10

IV.5. Medio socioeconómico 12

IV.6. Diagnóstico Ambiental 14

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

IV.1. Determinación del área de influencia

Con base en lo estipulado en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental modalidad particular, para delimitar el área de estudio del proyecto, se utilizará la regionalización establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán definido por las unidades de Gestión Ambiental. De esta manera el proyecto queda incluido en la UGA SZE01-BAR, por lo que esta delimitación se toma para establecer el Sistema Ambiental.

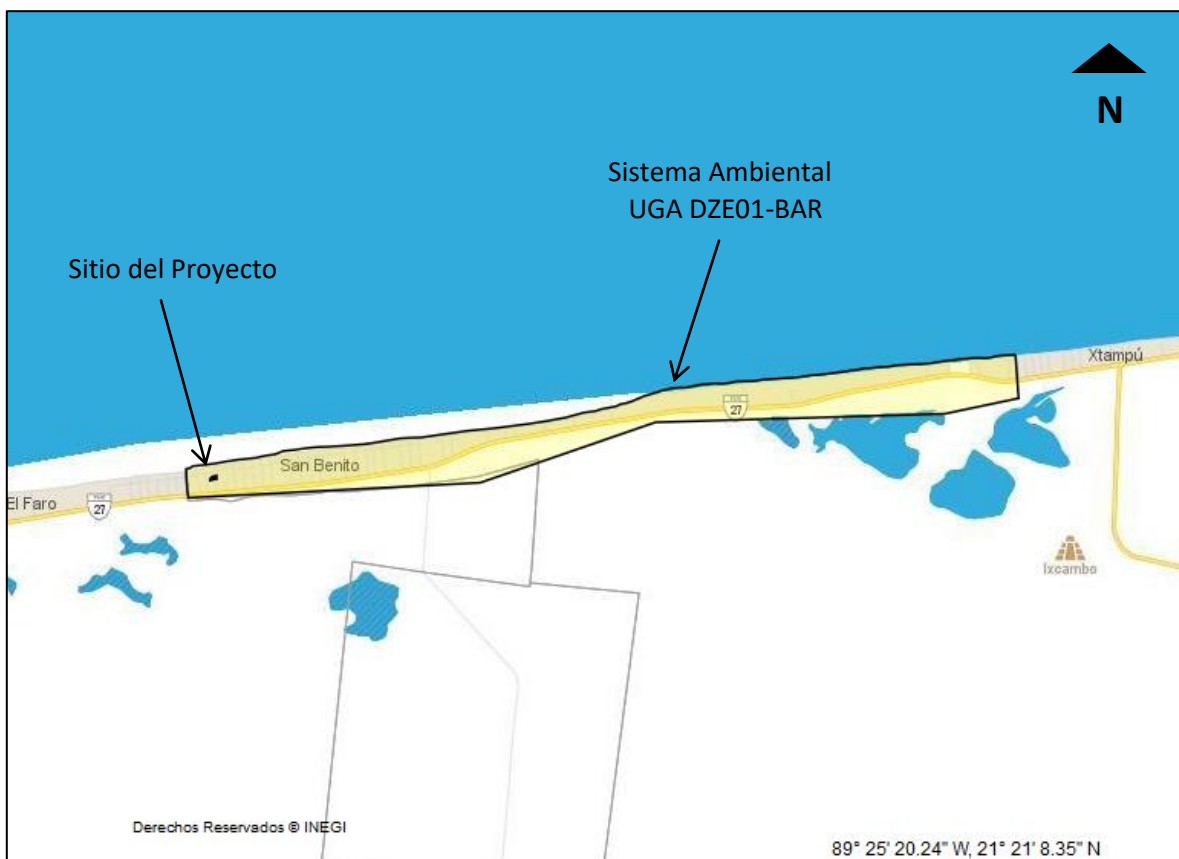


Figura IV.1. Plano del Sistema Ambiental y el sitio del proyecto.

IV.2. Inventario ambiental

Cabe destacarse que la casa será ocupada de manera intermitente y particularmente durante los meses de temporada de verano y fines de semana. De esta manera se espera una interacción de las personas que la habitan con las playas y las viviendas cercanas, asimismo, los requerimientos de servicios serán de manera ocasional y no generarán presiones sobre los servicios locales. El proyecto al ser de carácter intermitente, tampoco influirá de manera significativa sobre los

aspectos sociales al no encontrarse en el centro urbano del municipio de Dzilam, sin embargo se espera que contribuya en generación de empleos temporales y derrama económica.

Por otra parte es de hacerse notar que el predio y los circundantes a éste, son propiedades privadas y se encuentran dentro de una zona de asentamientos humanos vacacionales en desarrollo por lo que el proyecto formará parte del paisaje predominante.

Las poblaciones importantes más cercanas son Progreso y Telchac puerto ubicadas a más de 14km, por lo que el presente proyecto no influirá en ellos.

De manera particular el proyecto se ubica en la isla de barrera del Estado de Yucatán cuyos rasgos característicos son similares a lo largo de las UGAs aledañas. El predio cuenta con vegetación secundaria de matorral de duna costera la cual cubre el 85% del terreno, mientras que el 15% carece de cobertura vegetal.

El predio también presenta afectaciones de actividades humanas de cercanía, como tiraderos clandestinos de residuos domésticos y obras de construcciones cercanas, que han alterado el estado de la vegetación.

IV.3. Aspectos abióticos

♦ Clima

La región donde se localiza el proyecto posee un clima cálido-seco con lluvias en verano (BS con respecto a la clasificación de Köppen modificada por E. García). La temperatura media anual ronda los 26 °C, pero durante el año puede variar entre los 22 y 26 °C.

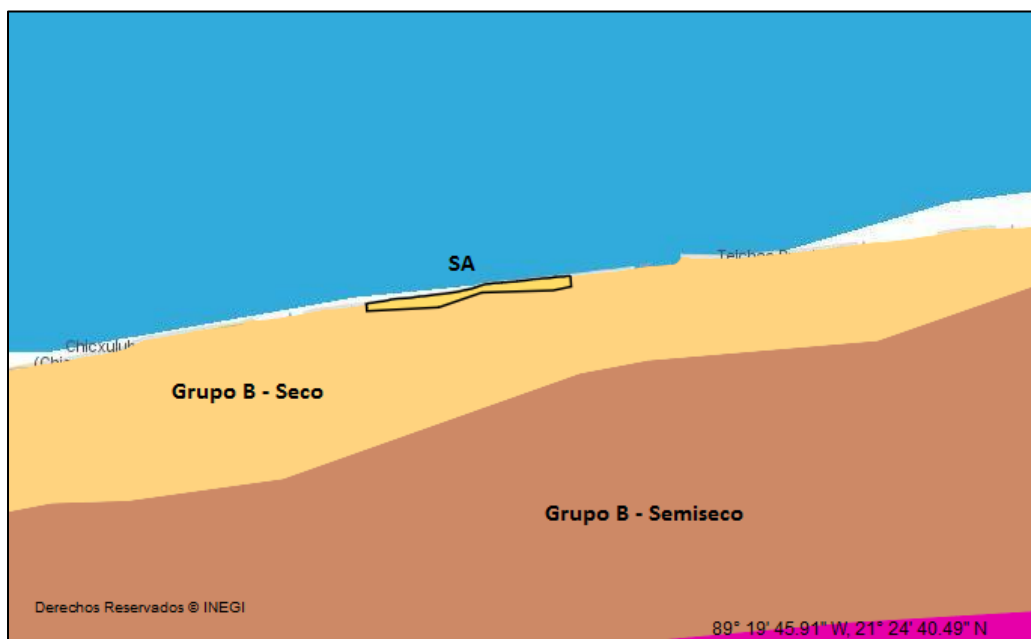


Figura IV.2. Tipo de Clima en el SA.

Este tipo de clima, se caracteriza por la circulación de los vientos, los cuales son dominantes en dirección noreste con velocidades que oscilan entre los 17.3 km/hr. Estos vientos provocan escasa nubosidad y precipitación la cual presenta una media anual que va de 500 a 600 mm.



Figura IV.3. Precipitación media anual.

Por último, la humedad relativa promedio anual de la región varía entre el 66% y el 89 %, según la estación del año, la cual es causada principalmente por la alta evapotranspiración que resulta cercana al 100%.

Geología y geomorfología

El Sistema Ambiental se encuentra ubicado en la provincia fisiográfica de la Península de Yucatán, sub provincia Carso Yucateco correspondiente a un sistema de topoforma de Playa o Isla de Barrera. La geología de esta zona es de tipo Litoral donde afloran calizas compactas recrystalizadas de ambiente marino y litoral de textura fina a media, esta región es una franja que se extiende paralela a la costa de aproximadamente 20 km de ancho. Esta área presenta algunos horizontes calcáreos-arcillosos y se encuentran rocas del Cuaternario principalmente como coquinas, suelos residuales, arenas, arcillas y turbas; comprende playas de barreras y lagunas de inundación, así como una serie de bahías someras en las que se presenta el fenómeno de intrusión salina.

El subsuelo de la zona costera está formado por rocas carbonatadas solubles de origen marino, con abundantes conductos de disolución y fracturas; pero también en la planicie costera se forman suelos inmaduros resultado de la acumulación de conchas, sin consolidación y escaso en nutrientes.

En la zona costera donde se ubica el proyecto, no presentan fracturas y tampoco presenta sismos, derrumbes, terremotos u otros fenómenos asociados al movimiento de las rocas del subsuelo.

♦ Suelos

Los suelos del Estado poseen gran diversidad de suelos. Debido a la cercanía a la costa, los suelos del sitio del proyecto y el SA, se cuenta con suelos poco desarrollados de composición arenosa derivado del componente conchífero de la zona. Según INEGI, el suelo que se distribuye es de tipo Gleysol, que son suelos inundables en algunas épocas del año y la prolongada saturación del suelo con agua del acuífero. Se caracterizan por presentar colores grises, azulosos o verdosos que al secarse o exponerse al aire puede presentar manchas rojas. Los suelos de tipo Gleysol.

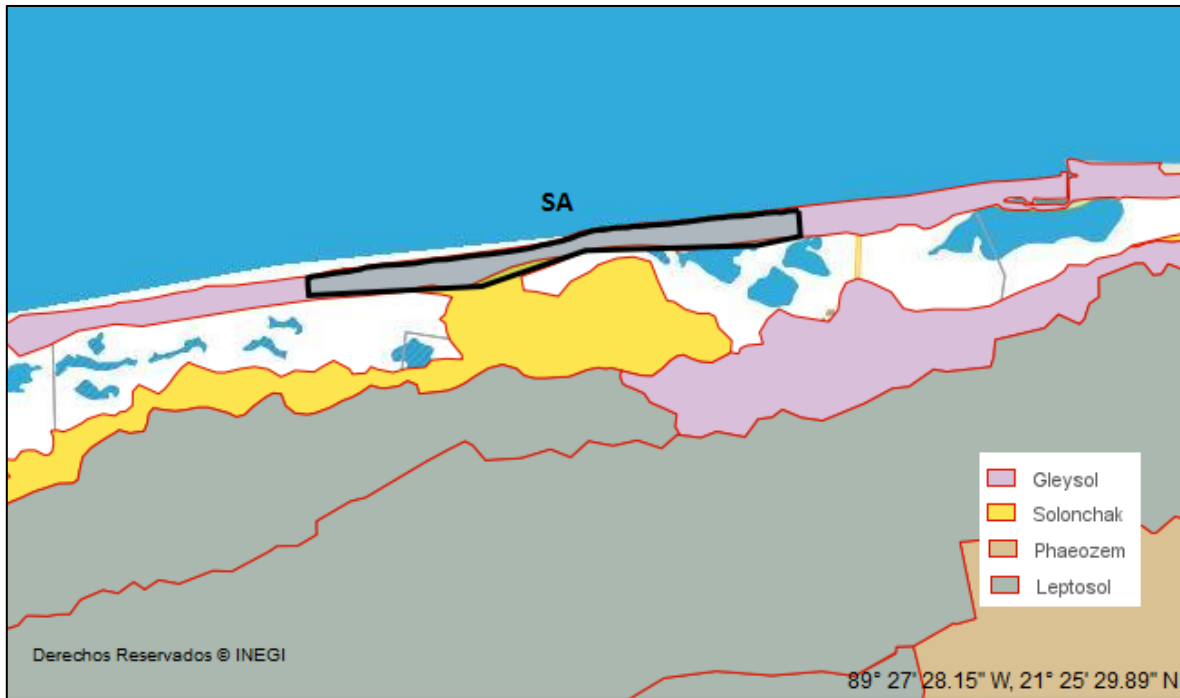


Figura IV.4. Plano de la región en la que se encuentra ubicado el proyecto.

♦ Hidrología superficial y subterránea

El estado de Yucatán no cuenta con corrientes superficiales como ríos o lagos, salvo cuerpos de agua temporales, debido a las características del subsuelo cárstico, por lo que la única fuente de abastecimiento de agua potable para las distintas actividades de la sociedad es el agua subterránea, receptora a su vez del agua de desecho que se genera en muchos puntos del estado.

Por sus condiciones geológicas, el acuífero del estado es considerado como libre. Excepto en una franja estrecha paralela a la costa, la cual abarca el SA del presente proyecto. Debido a la presencia de la cuña de agua marina, el espesor saturado de agua dulce crece hacia tierra adentro, siendo menor de 30 m a una distancia de 20 Km de la costa, entre 30 y 100 m en las llanuras y del orden de 100 m en el área de lomeríos. Se ha comprobado la presencia de una cuña salada a distancias mayores de los 100 km del litoral.

En este sentido el proyecto se proveerá del recurso hídrico a través de un pozo de extracción que utilizara agua superficial salada evitando el intercambio o mezcla con el agua dulce mas profunda.

IV.4. Aspectos bióticos

IV.4.1 Caracterización de la vegetación

Para la caracterización de la vegetación, se realizaron observaciones en las colindancias del predio para establecer un listado completo y de manera específica se realizó un monitoreo al interior del polígono del proyecto. De esta manera se terminó que la vegetación del sistema corresponde a vegetación de matorral costero, donde el polígono del proyecto cuenta con una cobertura vegetal de aproximadamente el 85% donde pudo observarse claros con escasa cobertura vegetal y algunos tiraderos clandestinos de residuos y afectaciones presuntamente por obras aledañas.



Figura IV.5. Polígono del predio y Vegetación de matorral costero donde se aprecia la construcción de vivienda en sus colindancias norte y sur.



Fotos IV.6 y 7. Frente del predio con perspectiva en el límite Sureste y perspectiva desde el límite noreste con presunta acumulación de arena de obras aledañas.



Fotos IV 8-10. Ejemplo de la vegetación del predio

La zona presenta vegetación de matorral costero con algunas afecciones antropicas por las obras y el acceso de la vialidad al encontrarse algunos residuos sólidos, sin embargo se considera que la vegetación y las poblaciones de flora son estables en el sistema ambiental y el sitio del proyecto.

IV.4.1.2 Listado florístico

Para la realización del levantamiento florístico se realizó un muestreo aleatorio estandarizado por medio de tres cuadrantes de 5 x 5 m, para un total de 75 m². Las coordenadas del punto central de los cuadrantes se presentan en el Cuadro IV.1 (Figura IV.11). Las especies encontradas en los cuadrantes, se complementaron por medio de transectos aleatorios en el polígono del proyecto.

Cuadro IV.1. Coordenadas centrales de los cuadrantes

Sitio	X	Y
Cuadrante 1	245858	2359696
Cuadrante 2	245838	2359696
Cuadrante 3	245813	2359685



Figura IV.11. Polígono y sus cuadrantes.

A continuación se presenta el listado de la vegetación que se terminó con el recorrido de campo:

Cuadro IV.1. Listado de especies registradas en el área de interés. Los nombres científicos se presentan de acuerdo a la bibliografía consultada. Durán, *et al.*, 2000; Téllez, *et al.*, 1982 y los nombres comunes de acuerdo a Arellano *et al.*, (1985); Chan *et al.*, (2002).

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	NOM-059 2010
ACANTHACEAE	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	Juulub	Arbus	
ACANTHACEAE	<i>Justicia spicigera</i>	Chac lol	Hérb	
AGAVACEAE	<i>Agave angustifolia</i>	Agave	Herb	
ANACARDIACEAE	<i>Metopium brownei</i>	Cehchem	Arbol	
APOCYNACEAE	<i>Thevetia ahouai</i>	Cojon de venado	Arbus	
ARACEAE	<i>Ageratum littorale</i>	Hawayche	Herb	
ARACEAE	<i>Anthurium Shlechtendalii</i>	Hoja de cuero	Herb	
ARECACEAE	<i>Coccothrinax readii*</i>	Nakax	Palma	A
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia utriculata</i>	Bromelia	Herb/Epif	
CACTACEAE	<i>Mammillaria gaumeri*</i>	Mamilaria	Cactus	P
CACTACEAE	<i>Acanthocereus pentagonus</i>	Catus pitaya	Cactus	
CACTACEAE	<i>Opuntia stricta</i>	Cactus	Cactus	
CACTACEAE	<i>Selenicereus donkelaarii*</i>	Catus Rojo	Cactus	
COMPOSITAE	<i>Ambrosia hispida</i>	Margarita de mar	Herb	
COMPOSITAE	<i>Flaveria linearis</i>	Kankok Xiu	Herb	
GOODENIACEAE	<i>Scaevola plumierii</i>	Chunuo	Herb	
LEGUMINOSEAE	<i>Canavalia rosea</i>	Frijol de playa	Herb	
MALVACEAE	<i>Gossypium hirsutum</i>	Algodón amarillo	Arbus	
NYCTAGINACEAE	<i>Okenia hypogaea</i>	Hierba mora	Herb	
ORCHIDACEAE	<i>Catasetum integerrimum</i>	Orquidea	Herb/Epif	
ORCHIDACEAE	<i>Myrmecophila tibicinis</i>	Orquidea	Herb/Epif	
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba uvifera</i>	Ova de mar	Arbol	
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon americanum</i>	X-muyche	Arbus	
THEOPHRASTACEAE	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Pica huevos	Arbus	

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	NOM-059 2010
ZYGOPHYLLANCEAE	<i>Tribulus cistoides</i>	Chan xnuuk	Herb	

Dónde: *=Endémicas; A=Amenazada; P= Peligro de Extinción.

En el sitio del proyecto se determinaron 25 especies, correspondientes a 18 familias taxonómicas. Con respecto a las formas de vida dominantes, 2 resultaron arbóreas, 5 arbustivas, 4 cetáceas, 13 herbáceas y 1 palma, lo cual nos presenta un sistema con alto contenido herbáceo y arbustivo (Figura IV.9). La mayor composición del matorral esta dado principalmente por el juulub (*Bravaisia berlandieriana*) y la plama nakax (*Coccothrinax readii*), mientras que los claros de vegetación, que permiten el paso de la luz solar, fomentan el desarrollo de especies como *Catasetum integerrimum*, que requieren de un régimen de perturbación particular o que se encuentran asociadas a etapas de transición y alta iluminación (Hágsater *et al.*, 2005¹).

Formas de vida

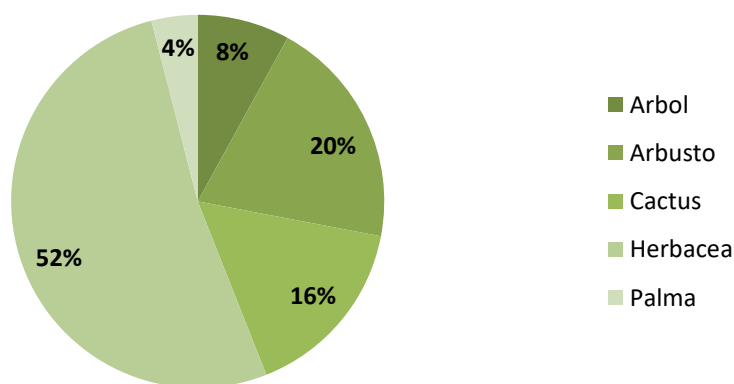


Figura IV.9. Distribución de especies en el sitio de acuerdo a su forma de vida.

Con base en los levantamientos realizados en los cuadrantes, se pudo obtener que las especies con mayor abundancia y valor de importancia del sitio resultaron ser: *Bravaisia berlandieriana*, *Coccothrinax readii* y *Myrmecophila tibicinis*.

Tabla IV.2. Especies por Abundancia, Frecuencia y Valor de Importancia Relativa

Especie	Abundancia	Frecuencia	Frec. Relat.	Ab.Relat.	VIR
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	36	3	0.0789	0.2195	0.2985
<i>Coccothrinax readii</i>	36	3	0.0789	0.2195	0.2985
<i>Myrmecophila tibicinis</i>	17	3	0.0789	0.1037	0.1826
<i>Tillandsia utriculata</i>	12	3	0.0789	0.0732	0.1521
<i>Mammillaria gaumeri</i>	12	2	0.0526	0.0732	0.1258

¹ Hágsater, E., M.A. Soto, G.A. Salazar, R. Jiménez, M. López y R.L. Dressler. 2005. Las orquídeas de México. Instituto Chinoín, A.C. México, D.F.

Especie	Abundancia	Frecuencia	Frec. Relat.	Ab.Relat.	VIR
<i>Scaevola plumieri</i>	9	3	0.0789	0.0549	0.1338
<i>Agave angustifolia</i>	8	3	0.0789	0.0488	0.1277
<i>Otras (9 sp.)</i>	34	18	0.4737	0.2073	0.6810

Para los cuadrantes se obtuvo una riqueza específica de 16 especies, con un índice de Shannon con valor tendiendo a alto (3.3603) ya que a la máxima esperada resulto de 4.000 lo cual nos arrojó una equitatividad alta de 0.8401 indicándonos que la distribución de las es tendiente a la homogeneidad pero presentando algunas especies dominantes.

Tabla IV.3. Calculo de Shannon, H'max y Equitatividad.

Riqueza específica	16
Shannon	3.3603
H'max	4.0000
J	0.8401

Se reportan únicamente dos especies vegetales catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 las cuales corresponden a la palma Nakax (*C. readii*) con estatus de amenazada y a la Mamilaria (*M. gaumeri*) con estatus de en peligro de extinción.

Estas especies serán prioritarias para las actividades de rescate en la superficie de desplante de la infraestructura y se contempla su reubicación en los límites del predio a modo de cerco vivo.

IV.4.1.3. Descripción general de la vegetación presente en la superficie del proyecto

Caracterización del área del proyecto

Dentro del polígono del predio, se distribuye vegetación de matorral costero con altura máxima de 1.5m, se puede observar claramente la predominancia del Hulub (*B. berlandieriana*), especie ampliamente distribuida en la península de Yucatán, así como la presencia de la palma Nakax (*C. readii*), la cual presenta una distribución mas restringida en la Península acotándose a costas de los estados de Quintana Roo y Yucatán. Asimismo se aprecias áreas perturbadas por obras aledañas y algunos claros de vegetación y perturbaciones próximas en su colindancia sur.



Fotos IV.11-14. Perspectiva de la vegetación del predio y afectaciones observadas.

IV.4.2. Fauna

La fauna silvestre se encuentra en estrecha relación con el grado de desarrollo de la vegetación y la calidad del ambiente. En este sentido las colindancias han presentado afectaciones por obras constructivas y presencia de actividades humanas que suelen ahuyentar a la fauna del sitio por lo que se espera que la fauna presente sea aquella que es mas susceptible de datación y tolerante hacia dichos disturbios.

Para el levantamiento de fauna se realizaron recorridos por toda la superficie del polígono empleando diferentes técnicas de monitoreo para identificar los diferentes grupos de vertebrados del polígono y sus colindancias directas. En el recorrido se revisaron troncos, ramas de arbustos y rastros directos o indirectos que evidencia su presencia.

Tabla IV.4. Listado de Fauna determinada en el polígono del proyecto y sus colindancias.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059	Frecuencia
REPTILES				
Corytophanidae	<i>Laemantus serratus</i>	Tolok Coronado		1
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus crhysostictus</i>	Lagartija espinosa		1
AVES				
Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma de alas blancas		1
Emberizidae	<i>Dendroica palmarum</i>	Reinita de palmera		1
Emberizidae	<i>Parula americana</i>	Chipe azul olivo norteño		1
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		1
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Zenzontle		1
Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo		1

En el caso de los reptiles únicamente se observaron so individuos que correspondieron a un tolok coronado descansando en un Hulub y una lagartija espinosa refugiándose a nivel del suelo. No se descarta que en la zona se pueda distribuir la iguana rayada (*Ctenosaura similis*), por lo que habrá que realizar recorridos de rescate previo al paso de la maquinaria.

En cuanto a las aves cabe señalarse que ninguno de los individuos reportados se encontró haciendo uso del polígono del sitio, sino mas bien, se observaron en sobrevuelo en las colindancias. Durante los recorridos no se observaron nidos en el sitio por lo que la importancia de este para las aves podría fungir como sitio de paso o posible percha.

En el sitio y sus colindancias directas no se reportaron mamíferos silvestres, aunque no se descarta que puedan establecerse en la zona las más comunes y tolerantes a las actividades humanas como: el mapache, la zarigüeya y la zorrilla gris.

Con base en lo anterior se puede decir que la composición de la fauna del sitio es escasa sin representar un sitio relevante para las poblaciones faunísticas de la zona. Sin embargo se espera que el sitio del proyecto represente una oportunidad de transito y refugio de algunos individuos de fauna silvestre.

IV.4.2.4. Fauna de importancia en el sitio

No se reporta la presencia de especies de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo es de esperarse que pudiera ocurrir en el sitio algún individuo de iguana rayada (*C. similis*), por lo que se deberá realizar una revisión del predio previo al paso de la maquinaria.

IV.5. Medio socioeconómico

Para el análisis del medio socioeconómico se estableció el municipio de Dzemul al que corresponde el polígono del proyecto donde podrán reflejarse las influencias directas e indirectas de la implementación de la obra.

◆ Demografía

Con base en el censo General de Población y Vivienda INEGI 2010, la población total del municipio es de 3,489 habitantes, de los cuales 1,777 son hombres y 1,712 son mujeres. La población total del municipio representa el 0.2 por ciento, con relación a la población total del estado de Yucatán.

◆ Sector Económico

Para el año 2010, la población económicamente activa era de 1,338 personas de los cuales 1,314 se encuentran ocupadas y se distribuyen en los diferentes sectores productivos como se detalla en la siguiente tabla:

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	35.54
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	25.20
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	36.87
Otros	2.39

◆ Vivienda

De acuerdo al Censo General de Población y Vivienda INEGI, al año 2010 el municipio contaba con 1,008 viviendas.

◆ Urbanización

Las coberturas de los servicios públicos, de acuerdo al censo antes mencionado, son las siguientes:

Servicio	Cobertura (%)
Energía Eléctrica	98.90
Agua Entubada	82.53
Drenaje	83.63

◆ Medios de Comunicación

Según el Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, editado por el INEGI, al año 2010 se cuenta únicamente con una agencia postal.

♦ Vías de Comunicación

La red carretera, de acuerdo al Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, editado por el INEGI, al año 2010 tiene una longitud de 127 kms y son suficientes para la implementación del proyecto.

♦ Educación y Salud**Educación**

Número de escuelas por nivel educativo, al año 2010, de acuerdo al Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, editado por el INEGI:

No. de Escuelas	Nivel Educativo
2	Preescolar
2	Primaria
1	Secundaria
1	Bachillerato

Salud

Según el Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, editado por el INEGI, al año 2010 se cuenta con 2 unidades médicas de consulta, una del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y otra una unidad médica básica de rehabilitación.

No se espera generar presión sobre estos servicios ya que la vivienda se utilizará con fines veraniegos.

♦ Aspectos culturales

Dada la ubicación del proyecto, es común que durante el verano las viviendas sean ocupadas a lo largo del litoral. Asimismo, del 14 al 18 de diciembre se lleva a cabo la fiesta en honor a la virgen de la Expectación. En este tipo de fiestas los habitantes bailan las jaranas, haciendo competencias entre los participantes. No se espera que el proyecto represente alguna modificación relevante en los aspectos culturales del municipio.

El sitio arqueológico de X' Cambo generará una fuerte de atracción turística a la zona. En la cabecera municipal existen dos templos; uno en honor a la virgen de Santa Ana y el otro a la virgen de Santa Rosa de Lima; también hay una capilla dedicada al Cristo de Equipules, se desconoce la fecha exacta de sus construcciones, pero datan de la época de la colonia.

Los habitantes de la casa de veraneo podrán disfrutar de estos atractivos culturales de la zona generando una derrama económica esperada para temporada de verano lo cual representa un impacto positivo por la implementación del proyecto aunque no se considere significativo dada su magnitud.

IV.6. Diagnóstico Ambiental

Se puede decir que el proyecto, dada su extensión, no representara impactos significativos a los aspectos abióticos del sistema ambiental. En este sentido no representara modificaciones que generen cambio en los patrones climáticos de temperatura, precipitación y geológicos. Se espera la generación de algunos impactos puntuales para los suelos y aguas subterráneas en caso de no implementar medidas preventivas y de mitigación. En este sentido se podría generar la contaminación del manto freático y la pérdida desmedida de superficie de suelo disponible para el establecimiento del componente biótico.

En cuanto al componente biótico, se cuenta con vegetación de matorral costero, el cual presenta vegetación con algunas perturbaciones en sus límites con los predios colindantes y claros con escasa vegetación, así como también cuenta con áreas con vegetación densa dominada por especies arbustivas y herbáceas entre las que destaca el Hulub y la palma Nakax. En el caso de la vegetación, se deberá tener énfasis en el rescate y cuidado de los individuos de la palma Nakax (*C. readii*) y la cactácea mamilaria (*M. gaumeri*) enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se espera una reducción de la cobertura vegetal pero esta será compensada con la permanencia de poco mas del 30% de la cobertura actual del proyecto.

Por su parte, la fauna silvestre resulto escaza en el polígono del sitio reportando se dentro de el únicamente dos reptiles y en cuanto al grupo de las aves estas se determinaron al vuelo fuera del polígono pero en sus cercanías, cabe señalarse que no se detectaron nidos en el polígono por lo que se presume que el uso podría ser de paso y percha ocasional. En el caso de los mamíferos no se detectaron registros aunque no se descarta el uso ocasional como transito de especies tolerantes a las actividades humanas. Cabe señalarse que a pesar de no haber sido detectada la iguana rayada (*C. similis*) en el sitio o sus colindancias directas, es de esperarse que esta especie pueda hacer uso ocasional del sitio por lo que se deberá realizar una revisión previo al paso de la maquinaria. Con base en lo anterior no se espera afectación a nivel poblacional de las especies de faunísticas del sitio salvo la perdida de vegetación y superficie que serán mitigadas al implementar la superficie de conservación del predio la cual será poco mas del 30% de la superficie total del polígono.

Es trascendental sobresalir, que el área del proyecto no se encuentra dentro de zona federal marítimo terrestre, así como también se ubica fuera de la zona comprendida por la primera duna costera. Por tal motivo el proyecto no generara afectaciones a estas áreas importantes para la conservación y regeneración de playas.

El diseño del proyecto no contempla cercos de infraestructura fija que impida el paso de la fauna silvestre, si no más bien, fomenta el rescate de las especies susceptibles del proyecto para su reubicación a la periferia de éste para conformar un cerco vivo.

El entorno visual de las colindancias corresponde aun mosaico de vegetación de matorral con casas veraniegas y vialidades de arena. El actual proyecto se sumara a este panorama reforzado dicha visual en la zona. En este sentido se tiene un sistema con diferentes tipos de impacto en la que ha intervenido la actividad humana al establecer casas de veraneo donde la vegetación ha recibido cierto grado de degradación con fauna silvestre tolerante a la presencia de las actividades

humanas. Durante la implementación del proyecto se espera se generen ruidos como e impacto mas extensivo pero éste será temporal.

Finalmente se puede hacer énfasis en que los proyectos de casa de veraneo han sido autorizados en la zona como por ejemplo e proyecto en colindancia directa al sur del polígono con oficio: 726.4/UGA-1149/0002740.

CAPITULO V

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	1
V.2. Impactos ambientales generados	4
V.2.1.Construcción del escenario modificado del proyecto	4
V.2.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental	4
V.2.3. Caracterización de los impactos	5
V.2.4. Evaluación de los impactos	10

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para el presente estudio, se emplea la metodología propuesta por Espinoza, G. *et al.*, 2002¹ modificada, la cual se basa en un enfoque lógico y sistemático que permite asegurar que todos los impactos, sus causas y las interacciones entre ellos puedan ser adecuadamente cubiertas por la metodología.

El impacto ambiental constituye los cambios espaciales y temporales de un parámetro ambiental como resultado de la interacción de una acción humana en particular, en comparación con lo que hubiese ocurrido si la situación no se hubiese dado. Una alteración ambiental, correspondiente a cualquier faceta de la vulnerabilidad o fragilidad del territorio, puede ser individualizada por una serie de características.

- Metodología de Caracterización de los Impactos

- a) **El carácter del impacto:** que hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo a la acción; indica si, en lo que se refiere a la faceta de la vulnerabilidad que se esté teniendo en cuenta, ésta es beneficiosa o perjudicial.

Positivos: son aquellos que significan beneficios ambientales.

Negativos: son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.

- b) **Causa-Efecto:**

Primarios: Efectos que causa la acción al mismo tiempo que se genera. Generalmente asociados a fases constructivas.

Secundarios: Son cambios indirectos o inducidos al ambiente. Es decir son los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de la acción.

- c) **Momento:**

Latente: Que puede manifestarse al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad.

Inmediato: Aquel que ocurre cuando el inicio de la acción y su manifestación es prácticamente nulo.

¹ Espinoza G. y V. Alzina. 2002. Gestión y fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental: "Programa de apoyo para el manejo de gestión ambiental en los países de América latina y el Caribe". Banco Interamericano de Desarrollo y Centro de Estudios para el Desarrollo. Santiago, Chile.

d) El tipo de impacto: describe el modo en que se produce; (se acumula con otros y se aumenta ya que la presencia conjunta de varios de ellos supera a las sumas de los valores individuales).

Impacto simple: aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un sólo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.

Impactos acumulativos: son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.

e) Extensión:

Puntual: Cuando el impacto produce alteración localizada.

Extensivo: Aquel se detecta en gran parte del territorio considerado.

f) La duración del impacto: se refiere al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos: si es a corto plazo y luego cesa; si aparece rápidamente; si su culminación es a largo plazo; si es intermitente, etc.

Temporal: aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.

Permanente: aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo

g) La reversibilidad del impacto: tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción. Se habla de impactos reversibles y de impactos terminales o irreversibles.

Irreversible: aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medio naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Reversible: aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales.

- Ponderación de los Impactos caracterizados

En esta segunda etapa las características de los impactos se sustituyen por valores de ponderación para cuantificarlos. Los valores de ponderación se presentan según la siguiente tabla:

	Clasificación	Valor	Clasificación	Valor
Carácter	Positivo	-1	Negativo	1
Causa-Efecto (C)	Primario	1	Secundario	3
Momento (M)	Latente	1	Inmediato	3

Tipo (T)	Simple	1	Acumulativo	3
Extensión (E)	Puntual	1	Extensivo	3
Duración (D)	Temporal	1	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Reversible	1	Irreversible	3
Total		6		18

Eventualmente se aplica la siguiente fórmula para obtener el rango de ponderación del impacto:

$$\text{Ponderación} = \text{Carácter (C+M+T+E+D+R)}$$

De esta manera se pueden clasificar la ponderación de los impactos considerando lo siguiente:

0 a 6: Bajo Impacto

7 a 12: Medio Impacto

13 a 18: Impacto Alto

Se establece que un impacto Bajo como compatible donde al cese de la acción no se requieren prácticas mitigatorias; El impacto Medio presentará condiciones iniciales que requerirán cierto tiempo y requerirán prácticas de mitigación simples, mientras que el impacto Alto exigirá para su recuperación, prácticas específicas de mitigación con tiempo de recuperación amplio (Espinoza, G. *et al.*, 2002).

-Evaluación de Interacciones

Una vez clasificados los Impactos se procede a evaluar las interacciones de las actividades con respecto a los componentes del sistema ambiental para determinar cuales se ven afectados por su ejecución y establecer su significancia, mediante la implementación de una matriz de Leopold. Este método consiste en tablas de doble entrada, con los componentes ambientales y con las actividades previstas del proyecto. En la intersección de cada fila con cada columna se identifican los impactos correspondientes.

Interacción: alude a su escala relativa del impacto con respecto a la interacción directa con los componentes ambientales.

Esta se determina con los valores de importancia relativos asignados:

Nulo (0), poco significativo (1), significativo (3)

Finalmente se empleo la metodología de análisis de cribado ambiental a través de Tablas de Coeficiente de Importancia Relativa y un Gráfico de Priorización (Cantú-Martínez, 2000), en el cual se comparan las variables que han sido más impactadas entre sí. Tomadas en pares, se les asigna un Coeficiente de Importancia Relativa (C. I. R.). Este coeficiente nos permite determinar un CIR de Jerarquización (C. I. R. J.) y un CIR de Variable Más Impactada (C. I. R. V. M. I.), que nos permite conocer cuales son las variables mas importantes y con mayor impacto en el ambiente y poder desarrollar un grafico de priorización para establecer que variables requerirán mayor atención y enfoque de las medidas preventivas y de mitigación.

V.2. Impactos ambientales generados

V.2.1. Construcción del escenario modificado del proyecto

La zona de ubicación del proyecto cuenta actualmente con el desarrollo de casas de segunda residencia o veraneo a pesar de contar áreas con vegetación de matorral costero, se espera que a mediano y largo plazo la infraestructura turística de segunda residencia empiece a ser un factor más conspicuo en el paisaje. De manera particular el polígono del proyecto cuenta con vegetación con cierto grado de afectación por las actividades cercanas donde se puede apreciar algunos residuos depositados en su interior y algunos claros de vegetación donde el establecimiento de la fauna no resulto relevante.

Se destaca que el diseño del proyecto se presenta en apego a los criterios de regulación ecológica del POETCY y presentando una superficie de conservación de acuerdo a su estudio de capacidad de carga.

Se espera que ocurran modificaciones como la pérdida de superficie de suelo y vegetación, durante la implementación de la obra, así como la probabilidad de afectación de la fauna y contaminación por residuos. Finamente cabe destacarse que la obra forma parte del paisaje del sitio donde se establecen casas veraniegas en sus colindancias directas.

V.2.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental

Se identificaron los siguientes componentes del sistema ambiental actual, los cuales se considera serán afectados por las actividades del proyecto:

- 1. Agua:** Se entiende por como la contaminación del recurso hídrico superficial o del subsuelo, por agentes sólidos o líquidos generados por la implementación o accidente en el proyecto.
- 2. Aire:** Se entiende como la calidad del aire, la existencia de fuentes contaminantes derivadas del funcionamiento de las maquinarias como: CO₂, Ruido, Polvos y otras partículas.
- 3. Suelo:** Se entiende como las afectaciones en su composición, profundidad, características fisicoquímicas de los suelos someros y profundos, así como la contaminación por residuos sólidos y líquidos.
- 4. Flora:** Se entiende como la afectación a los tipos de vegetación, su cobertura y características actuales.
- 5. Fauna:** Se entiende como la afectación directa o indirecta que sufrirán las especies silvestres y sus características generales.
- 6. Paisaje:** Se entiende como la modificación de la percepción del sitio de interés por sus características físicas, biológicas, bioculturales, valor turístico o terrenos frágiles.

Las actividades del proyecto consideradas para el análisis de impactos, fueron:

1. Para la preparación del sitio: Actividades de Rescate de Flora y Fauna, Desmonte, Excavaciones/nivelaciones, Generación de Residuos Sólidos Urbanos, Generación de Aguas Residuales, Requerimiento de Servicios, Emisiones Atmosféricas, Generación de Residuos de Manejo Especial.

2. Para la construcción: Cimientos, obra negra, acabados e instalaciones (Hidro-sanitarias y eléctricas), Limpieza del sitio, Generación de Residuos Sólidos Urbanos, Generación de Aguas Residuales, Requerimiento de Servicios, Emisiones Atmosféricas, Generación de Residuos de Manejo Especial.

3. Operación y Mantenimiento: Generación de Residuos Sólidos Urbanos, Generación de Aguas Residuales, Requerimiento de Servicios, Emisiones Atmosféricas, mantenimiento.

Las Matrices de Evaluación de Impactos se presentan en el **Anexo V.1.**

V.2.3. Caracterización de los impactos

♦ Caracterización de los Impactos derivados de las actividades

Con base en la matriz de Caracterización de las actividades y los impactos esperados se obtuvo lo siguiente:

Se cuenta con 14 actividades de los cuales 85% generarán impactos negativos y 14.29% impactos positivos; La mayoría de los impactos que se generen serán de carácter primario (71.43%), es decir, sus efectos serán causa de la acción que las genera de manera directa; Se obtuvieron que el 57% de los impactos serán inmediatos y el 42.86% serán latentes o que ocurrirán al cabo de cierto tiempo; En las mismas proporciones se presentarán mayor ocurrencia de efectos acumulativos que podrán afectar a mas de un componente ambiental, mientras que la menor proporción serán simples; La mayoría de los impactos serán puntuales o localizados (85.71%), mientras que 14.29% serán extensos; Se destaca que el 57.14% de los impactos de las actividades serán temporales, mientras que el 42.86% serán permanentes y finalmente se obtuvo que el 64.29% de los impactos derivados de las actividades serán reversibles, mientras que el 35.71% serán irreversibles.

Tabla V.1. Características de los impactos generados por las actividades

Característica	Cantidad	Característica	Cantidad
Positivos	2	Negativos	12
Primario	10	Secundario	4
Latente	6	Inmediato	8
Simple	6	Acumulativo	8
Puntual	12	Extensivo	2
Temporal	8	Permanente	6
Reversible	9	Irreversible	5

♦ Caracterización de los Impactos con respecto a las actividades y sus componentes ambientales

Con base en la matriz de Leopold de interacción de las actividades con los componentes ambientales, se obtuvo la probabilidad de obtener un total de 132 interacciones, de las cuales el 78% resultaron en impactos reales, de los cuales 34.95% resultaron significativos y el 65.04% resultaron ser impactos poco significativos.

Tabla de Interacciones

Etapas	Impactos	Nulos	Significativos	Poco Significativos
Preparación	39	9	17	22
Construcción	47	7	19	28
Operación y Mtto.	17	13	0	17
Total	103	29	36	67

Se obtuvo que durante la etapa con más impactos resultó ser la de Construcción, seguida de la Preparación y finalmente la Operación y mantenimiento de las instalaciones. En todas las etapas predominarán las interacciones poco significativas. Cabe señalarse que los impactos presentados no determinan si estos son positivos o negativos, sino más bien señalan que existe una interacción significativa o poco significativa de las actividades con respecto a los componentes ambientales.

En cada etapa se pudo obtener un valor de significancia relativo de las interacciones (VSRI), logrando determinar las variables y actividades más impactadas e impactantes para cada etapa y de manera global. Estas se presentan a continuación:

Tabla V.XX. Componentes más impactados y Actividades más impactantes por etapa.

Etapas	Componentes Ambientales
Preparación	Flora, Suelo
Construcción	Suelo, Paisaje
Operación y Mtto	Aire, Agua, Suelo y Flora
Global	Suelo, Aire, Flora, Agua
	Actividades
Preparación	Gen. RSU, Desmonte, Excavaciones/Nivelaciones, Gen RME y Gen Aguas Res.
Construcción	Gen. RSU, Limpieza del sitio, Obra negra, Gen RME y Gen Aguas Res.
Operación y Mtto	Gen. RSU, Mantenimiento.
Global	Gen. RSU, Limpieza del sitio, Desmonte, Obra Negra, Excavaciones/Nivelaciones, Gen RME y Gen Aguas Res.

♦ **Descripción de las características de las actividades y los impactos a los componentes ambientales.**

-Actividades:

Desmante: Las actividades de desmante se consideran actividades negativas, que generarán efectos inmediatos causados de manera primaria por la actividad. Se considera un impacto acumulativo ya que las viviendas colindantes del sistema ambiental además de la vegetación, siendo este impacto puntual al no considerarse afectación fuera del sitio del proyecto. Se señala que esta actividad será permanente al establecerse la infraestructura volviendo este impacto irreversible. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Alto (Anexo V.1).

Excavaciones y Nivelaciones: Estas actividades se consideran Negativas al modificar la estructura del suelo y serán impactos inmediatos generados de manera primaria por las actividades. El impacto será simple al afectar directamente al suelo y puntual al no rebasar los límites del polígono. Finalmente este impacto será permanente e irreversible al considerarse la implementación de infraestructura fija sobre las áreas trabajadas. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Medio (Anexo V.1).

Construcción de Cimientos: El impacto será negativo, primario e inmediato al establecer una estructura fija en la zanja para el soporte de la infraestructura, lo cual le confiere características de permanente e irreversible, aunque, se considera simple y puntual para el sitio del proyecto. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Medio (Anexo V.1).

Obra Negra: Los impactos generados por esta actividad se consideran negativos, degeneración inmediata y acumulativo al afectar a diferentes componentes ambientales aun que se considera puntual al afectar directamente al polígono del proyecto. La infra estructura será fija por lo que adquiere la característica de permanente e irreversible. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Medio (Anexo V.1).

Instalaciones y Acabados: Este impacto será negativo, primario de efecto inmediato. Se considera un impacto simple y puntualizado y cuyas actividades serán temporales aun que se consideran irreversibles ya que la obra los requerirá para su operación. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Medio (Anexo V.1).

Uso de la Vivienda: El uso de la vivienda se considera como una actividad que generará impactos negativos. Se considera primario e inmediato al darle uso a la vivienda, así como acumulativo ya que se espera que durante temporada veraniega las viviendas aledañas generen impactos similares. Se determino que lo impactos generados serán puntuales al ocurrir al interior del predio y de manera temporal y reversible debido a que la infraestructura será habitada de manera ocasional y no permanente. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Medio (Anexo V.1).

Mantenimientos: La actividad generará impactos negativos de forma primaria, latente y temporal al no ser una actividad fija o muy recurrente, de carácter simple y puntual para la infraestructura del proyecto y cuyas afecciones al sistema podrán ser reversibles. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Bajo (Anexo V.1).

Rescate de Flora y Fauna: Al ser actividades contempladas para la implementación de la obra, se considera que sus impactos serán positivos, primarios e inmediatos al ejecutar las actividades, acumulativo al afectar varios componentes ambientales aun que puntual al realizarse únicamente

al interior del predio. Estas actividades serán temporales y reversibles en caso de ocurrir nuevas afectaciones. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Medio (Anexo V.1).

Limpieza del Sitio: Esta actividad se realizará al concluir las actividades constructivas y ocasionara impactos positivos e inmediatos. Se considera que los impactos generados sean acumulativos al afectar varios componentes aun que puntual al realizarse al interior del predio. Serán permaeas aunque reversibles. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Medio (Anexo V.1).

Requerimiento de Servicios: Esta actividad demandará insumos y servicios que generarán impactos negativos a los componentes ambientales por lo que serán impactos acumulativos y extensos. Se determinan como primarios al ser demandados de manera directa por el proyecto aunque latente ya que las obras de implementación y su uso serán temporales lo que le conferirá un la característica de reversible. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Medio (Anexo V.1).

Generación de Residuos Sólidos Urbanos: Esta actividad generará impactos secundarios o indirectos proveniente de la realización de las diferentes actividades constructivas y la operación de las instalaciones, se considera que estos impactos sean temporales y latentes al no generarse de manera continua por lo que también serán reversibles, aunque con carácter acumulativo y puntual al afectar varios componentes ambientales al interior del predio. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Medio (Anexo V.1).

Generación de Emisiones: Esta actividad generará impactos secundarios o indirectos proveniente de la realización de las diferentes actividades constructivas y la operación de maquinaria y vehículos, se considera que estos impactos sean temporales y latentes al no generarse de manera continua por lo que también serán reversibles, asimismo, se considera que podrá generar impactos simples aunque extensivos ya que este tipo de impactos suele sobre pasar los límites del polígono del proyecto. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Medio (Anexo V.1).

Generación de Aguas Residuales: Esta actividad generará impactos secundarios o indirectos proveniente de la realización de las diferentes actividades constructivas y la operación de las instalaciones, se considera que estos impactos sean temporales y latentes al no generarse de manera continua por lo que también serán reversibles, siendo de carácter simple y puntual al afectar el interior del predio. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Medio (Anexo V.1)

Generación de Residuos de Manejo Especial: Esta actividad generará impactos secundarios o indirectos derivados de la realización de las diferentes actividades constructivas, se considera que estos impactos sean temporales, latentes y reversibles al concluir su generación al terminar las actividades constructivas. Los impactos se consideran puntuales y acumulativos al generarse al interior del predio aun que pudiendo afectar diferentes componentes ambientales. La matriz de caracterización pondera los impactos de esta actividad como Medio (Anexo V.1)

-Componentes Ambientales

Agua. Se generaron 18 interacciones de las actividades con este componente, las cuales serán principalmente poco significativas (66.67%). Donde las actividades más impactantes corresponderán a las excavaciones/nivelaciones, Limpieza del sitio, Generación Aguas Residuales, Residuos Sólidos Urbanos y Residuos de Manejo Especial. Estos impactos serán menos relevantes durante la operación y mantenimiento de las instalaciones. Cabe señalarse que instalaciones contemplan la implementación de un biodigestor ciego de alta eficiencia, que descargará a un campo de absorción y se contempla el uso de letrinas portátiles durante las etapas de preparación y construcción.

Aire. Se generaron 19 interacciones de las actividades con este componente, las cuales serán principalmente poco significativas (68.42%). Donde las actividades más impactantes corresponderán a las excavaciones/nivelaciones, Obra Negra, Residuos Sólidos Urbanos y Residuos de Manejo Especial. Esto se encuentra vinculado principalmente al uso de la maquinaria y al acarreo de materiales al sitio los cuales generarán, ruidos, polvos y emisiones gases contaminantes lo cuales serán temporales. Se espera que durante la operación y mantenimiento de las instalaciones, estos impactos sean poco significativos dada la eventualidad de uso de la vivienda. Se espera que los impactos a este componente puedan extenderse fuera del polígono del proyecto aunque no se considere una gran amplitud.

Suelo. Se generaron 17 interacciones de las actividades con este componente, las cuales serán principalmente significativas (58.82%). Donde las actividades más impactantes corresponderán a las excavaciones/nivelaciones, Cimientos, Obra Negra, Limpieza, Generación de Aguas Residuales, Residuos Sólidos Urbanos y Residuos de Manejo Especial. Estos impactos serán principalmente modificaciones directas al suelo, mediante excavaciones y la implementación de infraestructura fija que reducirá su superficie de manera permanente, así como la probable contaminación por la generación y mal manejo de los diferentes residuos. Se contempla la limpieza de la superficie del proyecto al concluir la etapa constructiva lo cual refleja el único impacto significativo de manera positiva. Durante la operación y mantenimiento estos impactos serán poco significativos y de manera puntual, aun que se considera que se realizará la correcta disposición de los residuos. , cabe mencionarse que el diseño del proyecto plante la conservación de poco mas del 30% de su superficie lo cual cuenta como un factor mitigante a la reducción de superficie de los suelos.

Flora. Se generaron 17 interacciones de las actividades con este componente, las cuales serán principalmente poco significativas (58.82%). Donde las actividades más impactantes corresponderán a las actividades de rescate, el desmonte, la limpieza del sitio y la Generación de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos de Manejo Especial. Este componente recibirá do impactos positivos, los cuales son la limpieza del sitio y las actividades de rescate, cabe mencionarse que el diseño del proyecto plante la conservación de poco mas del 30% de su superficie lo cual cuenta como un factor mitigante a la reducción de la vegetación, asimismo las actividades de rescate contribuirán ala permanencia de la diversidad del sitio y e l cuidado de las especies vulnerables. Se espera que lo impactos por la generación de residuos sean temporales y disminuyan su intensidad una vez las instalaciones se encuentren en operación ya que esta será temporal.

Fauna. Se generaron 17 interacciones de las actividades con este componente, las cuales serán principalmente poco significativas (94.12%). Donde la actividad más impactante corresponde al Desmonte, actividad donde se puede esperar la mayor afectación de especies en el predio. Se

plantea la realización de recorridos de rescate de fauna que contrarresten los efectos de esta actividad sobre el presente componente. Cabe señalarse que a lo largo de todo el proyecto los impactos generados por las distintas actividades serán poco significativos y cuando concluyan las actividades constructivas se espera el retorno paulatino de la fauna al sitio.

Paisaje. Se generaron 15 interacciones de las actividades con este componente, las cuales serán principalmente poco significativa (60%). Donde las actividades más impactantes será el levantamiento de la infraestructura u obra negra y la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, que si no reciben un adecuado manejo podrán impactar en la percepción del sitio. Otra actividad significativa será la limpieza del sitio, el cual contrarrestaría el mal manejo de los residuos generados. Es de esperarse que con un adecuado manejo de los residuos los impactos significativos se vean reducidos o anulados. La obra al ser concluida formará parte del paisaje de casa de veraneo las cuales colindan directamente con el predio.

V.2.4. Evaluación de los impactos

♦ Grafico de Priorización

A fin de comparar las variables que han sido más impactadas entre sí, se procedió a analizar los coeficientes de importancia relativa (C. I. R.), que nos permite conocer cuales son las variables mas importantes y con mayor impacto en el ambiente y poder desarrollar un grafico de priorización para establecer que variables requerirán mayor atención y enfoque de las medidas preventivas y de mitigación. Estos se aprecian en el siguiente cuadro (Anexo V.1.).

Importancia: Sin impacto (0) Poco significativo (0.5) Significativo (1)	Nominal	Flora	Suelo	Aire	Agua	Suma	C.I.R.V.M.I.
Agua	1	0.5	0.5	0		2	0.211
Aire	1	0.5	0		0	1.5	0.158
Suelo	1	1		0	1	3	0.316
Flora	1		1	0.5	0.5	3	0.316
Nominal		1	1	1	1		
Suma		3	2.5	1.5	2.5	9.5	
C.I.R.J.		0.316	0.263	0.158	0.263		1.000

Cuadro V.3. Matriz de cribado ambiental.

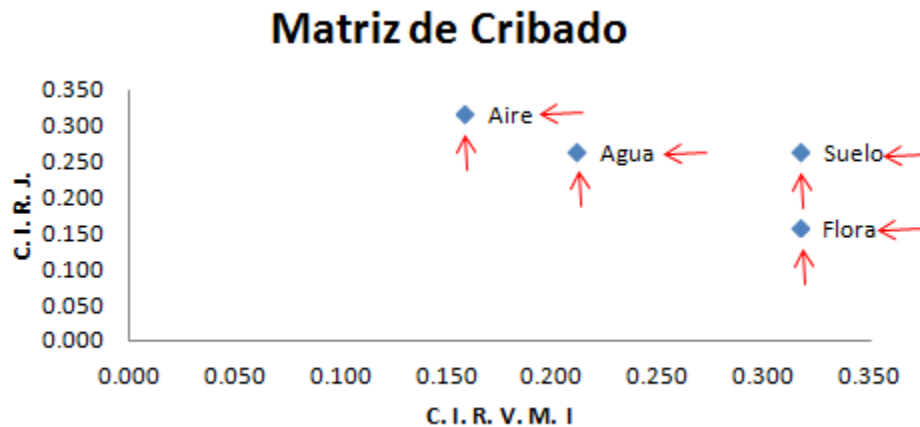


Figura V.3. Priorización para las variables más impactadas por el proyecto.

El **Coefficiente de Importancia Relativa Jerarquizado (C. I. R. J.)** corresponde a los subcomponentes más impactantes y se interpretan de derecha a izquierda; de tal forma, se tiene que los subcomponentes que deberán ser jerarquizados para su atención al momento de tomar decisiones en cuanto su cuidado, de esta manera se tiene que la Flora y el Suelo son los componentes prioritarios, seguido del agua y el Aire. Es decir que buscando proteger en mayor jerarquía la vegetación y el suelo, por ende se repercutirá en la protección de tanto del Agua como del Aire.

El **Coefficiente de Importancia Relativa de la Variable más Impactada (C. I. R. V. M. I.)** en el gráfico, se interpreta de abajo hacia arriba, lo que da como resultado que el sub componente mas importante es la Flora por lo que se deberán establecer medidas pertinentes enfocadas a prevenir y mitigar los impactos en él de modo que repercuta en los demás componentes.

A pesar de que estableciendo medidas preventivas y mitigantes para el componente ambiental más influyente, se deberán de considerar el establecimiento de medidas para todas las demás variables, mejorando la calidad del sistema durante la implementación y operación de las instalaciones.

- **Evaluación del sistema ambiental**

Para realizar una evaluación del sistema ambiental completa, se consideraron todos los aspectos que lo componen de manera integral. También se consideró el sistema ambiental en tres etapas: antes, durante y después de la implementación del proyecto, teniendo así un mejor conocimiento de como fueron cambiando las variables por acciones del desarrollo del proyecto y cual se espera sea su estado proyectado después de este.

Para llevar la adecuada evaluación del sistema como se menciona con anterioridad, Se consideró el número de veces que apareció el valor satisfactorio (3), aceptable (2) o no satisfactorio (1) de las repercusiones del proyecto en cada variable ambiental. De esta manera se obtuvieron los siguientes gráficos.

Sistema Ambiental

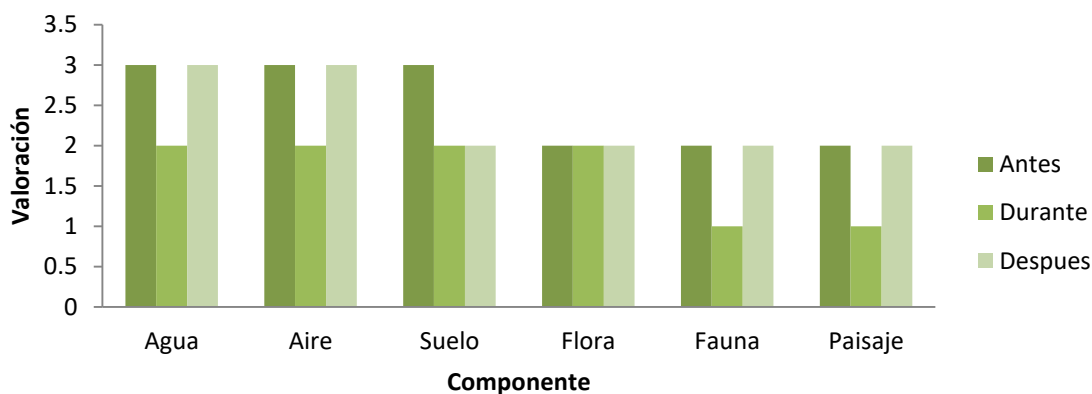


Figura V.4. Sistema ambiental Antes, Durante y Después de la implementación del proyecto.

Cuadro V.4. Valores de cada componente del sistema ambiental, considerando el estado actual del sitio (antes de la implementación), la implementación del proyecto (durante) y después en la etapa de operación.

	Antes	Durante	Después
Satisfactorio	3	0	2
Aceptable	3	4	4
No satisfactorio	0	2	0

Con base en los resultados anteriores se puede decir que sistema presenta características que van de satisfactorias a aceptables y se verán disminuidas durante la implementación de las actividades de preparación y construcción, y durante la operación se espera que el entorno sea preferentemente aceptable. Se considera que el suelo y la vegetación reciban los impactos residuales o inevitables de carácter permanente al ver reducida su superficie por las obras fijas, sin embargo el diseño del proyecto contempla la conservación de áreas con vegetación y suelo original que contrarrestará estos impactos.

Cabe señalarse que la mayoría de los impactos derivados de las actividades, serán generados únicamente por el proyecto, serán inmediatos y aun que podrán afectar diferentes variables ambientales, se señala que los impactos serán principalmente localizados dentro del polígono y serán temporales y reversibles.

Cabe señalar que la mayoría de las actividades obtuvieron un caracterización ponderada de de impactos como principalmente de carácter Medio y donde sus componentes ambientales recibirán principalmente impactos poco significativos.

Aunado a lo anterior se determino que el cuidado de las variables ambientales de Flora y Suelo, repercutirán de manera favorable al cuidado de las demás variables ambientales relacionadas. Por lo que la Implementación de medidas preventivas y mitigantes adecuadas, podrán reducir de manera sustancial los impactos previstos, mejorando manteniendo la calidad del sistema ambiental.

CAPITULO VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	1
VI.2. Impactos residuales.....	4
VI.3. Medidas adicionales.....	4

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental**

En el siguiente cuadro se describen las medidas de prevención y mitigación propuestas como alternativas a seguir para lograr la minimización y compensación de los impactos identificados en el capítulo anterior en cada una de las etapas que componen el proyecto.

ETAPA	IMPACTO	MEDIDA	MÉTODOS DE VERIFICACIÓN
AIRE			
Preparación Construcción	Ruido	La maquinaria deberá recibir mantenimientos, previo a su transporte al sitio del proyecto con la finalidad de que los ruidos de la maquinaria no se vean incrementados.	Comprobantes de mantenimiento de la maquinaria.
Preparación Construcción	Ruido	Los horarios de uso de la maquinaria será en itinerario diurno respetando el horario nocturno.	Bitácoras de actividades o evidencias de cese de actividades en horarios nocturnos.
Preparación Construcción	Emisiones atmosféricas y Gases de efecto invernadero.	La maquinaria y vehículos prescindirán de movimiento y usos innecesarios; recibirán mantenimiento previo a su transporte al sitio para que éstos cuenten con condiciones óptimas que minimicen la emisión de partículas, humos y/o gases a la atmósfera.	Se vigilará que los trabajadores utilicen la maquinaria de acuerdo al horario establecido de trabajo y se contará con algún documento que valide el mantenimiento prestado a la maquinaria.
Preparación Construcción	Emisiones atmosféricas	Los camines que transporten materiales deberán ir cubiertos con lonas para prevenir la dispersión de polvos.	Fotografías del uso de lonas.
Preparación Construcción Operación	Emisión de malos olores	Los contenedores de basura deberán subdividirse en orgánica e inorgánica, así como, deberán de contar con tapas y ser retirados periódicamente del sitio para evitar malos olores.	Recibos de recolección de residuos.
Preparación Construcción Operación	Emisiones atmosféricas y Gases de efecto invernadero.	No realizar la quema de ningún tipo de residuo dentro o fuera del área del proyecto.	Documentos de la disposición de los residuos y supervisión del sitio.
AGUA			
Preparación Construcción	Contaminación del manto freático con residuos y/o fugas de	Queda negada la introducción de objetos extraños, así como consignar cualquier tipo de residuo en cuerpos de agua (subterránea o marina) que colinden al área del proyecto o se	Se realizará supervisión de cumplimiento en campo de esta condicionante.

ETAPA	IMPACTO	MEDIDA	MÉTODOS DE VERIFICACIÓN
	hidrocarburos.	encuentre cercano a este.	
Preparación Construcción Operación	Contaminación del manto freático con aguas residuales.	Se habilitarán sanitarios móviles o letrinas en el área de trabajo, para evitar la contaminación del agua. Estos sanitarios o letrinas serán de uso obligatorio.	Se tomara registro fotográfico de la presencia de las letrinas en el sitio o se contara con recibos que demuestren su renta por parte del promovente.
Construcción Operación	Contaminación del manto freático con aguas residuales.	El biodigestor a ser implementado en las instalaciones, deberá cumplir con las características de la norma de fosas sépticas prefabricadas-especificaciones y métodos de prueba, para garantizar su correcto funcionamiento	Solicitar al proveedor, la ficha técnica del biodigestor obtenido donde se acredite el cumplimiento de la Norma.
Preparación Construcción	Contaminación del manto freático con hidrocarburos.	En caso de usar herramientas para la perforación en la cimentación, deberán estar libres de residuos de grasas, aceites u otras sustancias.	Se contará con los comprobantes correspondientes de mantenimiento de la maquinaria. Se tomara evidencia fotográfica del suelo en el área de trabajo y de la maquinaria donde se evidencia la ausencia de fugas.
Preparación Construcción	Contaminación del manto freático con hidrocarburos.	No se realizaran mantenimientos de la maquinaria al interior del predio. Los mantenimientos deberán realizarse en los talleres correspondientes, previo a la transportación de la maquinaria al sitio del proyecto.	Se contará con los comprobantes correspondientes de mantenimiento de la maquinaria. Se tomara evidencia fotográfica del suelo en el área de trabajo y de la maquinaria donde se evidencia la ausencia de fugas.
SUELO			
Preparación Construcción Operación	Remoción de suelos	Las áreas de conservación mantendrán en todo momento el suelo natural del sitio, así como la vegetación nativa.	Evidencia fotográfica.
Preparación Construcción	Contaminación de suelos con hidrocarburos.	Se deberá evitar verter o derramar hidrocarburos al suelo que pudiesen contaminarlos e infiltrarse al manto freático.	Documentos, comprobantes de mantenimiento de la maquinaria.
Preparación Construcción	Contaminación de suelos con hidrocarburos.	En caso de existir fugas de hidrocarburos, se recogerán los suelos contaminados y se dispondrán como residuo peligroso.	Se tomara evidencia fotográfica del manejo de las fugas.
Preparación Construcción Operación	Contaminación de suelos con residuos sólidos.	Se establecerá infraestructura (botes/contenedores) necesarios para evitar la dispersión de los residuos sólidos.	Evidencia fotográfica de los contenedores colocados en el sitio para la disposición de residuos.
Preparación	Contaminación	En caso de generarse residuos	Bitácoras de recolección y

ETAPA	IMPACTO	MEDIDA	MÉTODOS DE VERIFICACIÓN
Construcción	de suelos con residuos peligrosos.	peligrosos, se llevará a cabo el correcto manejo, con la finalidad de evitar la contaminación del medio.	disposición de los residuos peligrosos por empresas autorizadas.
FLORA			
Preparación Construcción	Perdida de diversidad vegetal.	En el área de afectación del proyecto se deberá realizar el rescate especies bajo alguna categoría de riesgo, así como las endémicas, para su reubicación como cerco vivo del polígono del proyecto. Los individuos rescatados, también podrán ser empleados para revegetar las áreas de conservación.	Se tomara evidencia fotográfica y se contará con una bitácora de las especies y número de individuos rescatados.
Preparación Construcción	Perdida de diversidad y cobertura vegetal.	No se deberán ocupar superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado en este documento.	Se presentará evidencia fotográfica de las áreas de conservación con respecto a la infraestructura desarrollada en el predio.
Preparación Construcción Operación	Perdida de diversidad. Comercio ilegal de flora.	Queda estrictamente prohibida la extracción, aprovechamiento, venta o explotación de especies del sitio o partes de las mismas para su aprovechamiento comercial.	Se realizara revisión del cumplimiento de esta condicionante en campo.
Preparación Construcción Operación	Perdida de cobertura vegetal.	La vegetación de desmonte no deberá ubicarse sobre vegetación adyacente, ésta deberá ser trozada con herramienta manual y retirar del sitio.	Fotografías de la disposición de los residuos vegetales.
Preparación Construcción Operación	Perdida de diversidad y cobertura vegetal.	La eliminación de la vegetación deberá ser manual o mecánica. Se prohíbe el uso de químicos o la quema vegetal en el predio.	Fotografías del manejo de los residuos vegetales.
Preparación Construcción	Perdida de diversidad y cobertura vegetal.	Se deberá delimitar temporalmente y respetar el área de conservación establecida en el diseño proyecto.	Fotografías de la delimitación de las superficies de conservación.
FAUNA			
Preparación Construcción Operación	Perdida de diversidad de fauna. Comercio ilegal de fauna.	Se prohíbe realizar algún tipo de aprovechamiento, caza, explotación, extracción o venta de la fauna silvestre en el área del proyecto.	Se verificará el cumplimiento de esta condicionante en campo.
Preparación Construcción	Perdida de diversidad de fauna.	Se realizará supervisión en campo y se realizarán actividades de rescate y ahuyentado de la fauna del sitio previo	Evidencias fotográficas y bitácoras de fauna reubicada o ahuyentada del sitio.

ETAPA	IMPACTO	MEDIDA	MÉTODOS DE VERIFICACIÓN
		al paso de la maquinaria.	

VI.2. Impactos residuales

El desarrollo del proyecto causará impactos inevitables en el sitio del proyecto, se destaca que estos impactos resultan con un carácter poco significativos para el sistema ambiental siendo estos puntuales.

- Impacto residual sobre el suelo: Este se considera debido a la ocupación de la infraestructura fija sobre el sitio del proyecto, lo cual repercutirá en la pérdida de su disponibilidad para el desarrollo de vegetación.
- Impacto residual el agua subterránea: Se espera que aunque este impacto sea poco significativo debido a la frecuencia de su uso, es de considerarse que se contara con la extracción de este recurso en el sitio y que la apertura de los pozos en caso de no realizarse de manera apropiada podrá representar un factor de riesgo de contaminación.
- Impacto Residual en la Flora: Se espera la reducción de la superficie vegetación por la infraestructura fija del proyecto, aunque se implementarán medidas como áreas de conservación y rescates se contempla que esta superficie no sea recuperable durante la vida útil del proyecto.
- Impacto residual a la fauna: Debido a la implementación de la infraestructura fija, se perderá superficie de suelo y vegetación que fungen como sitios de paso y refugio para diferentes especies de fauna de la zona. Esta superficie se verá reducida aunque no se contemple afectación directa a individuos o poblaciones de fauna silvestre, señalando que se contara con cerco vivo que permitirá el libre flujo de la fauna a través del predio y permitiendo el uso de la zona de conservación del proyecto por parte de ésta.

VI.3. Medidas adicionales

- No se permitirá la construcción de bardas de concreto, para delimitar el predio únicamente se permitirá la realización de un cerco vivo, con la finalidad de que se permita el libre tránsito de la fauna por el predio.
- Los ocupantes de la vivienda no deberán construir, dismantar o realizar actividades que repercutan en el medio fuera de los límites de su propiedad.
- Los animales domésticos no deberán andar libres sin supervisión de sus dueños.
- Se deberá establecer un programa de vigilancia para ejecutar durante el proceso de preparación y construcción con la finalidad de comprobar y dirigir la realización las medidas preventivas y mitigantes establecidas en la presente manifestación con la finalidad de contrarrestar los impactos

previstos, si como cumplir con los criterios de construcción previstos de acuerdo al diseño arquitectónico, así como establecer medidas pertinentes que eviten la afectación del sistema ambiental y sus componentes.

Tomando en cuenta la ejecución de todas las medidas preventivas y mitigantes establecidas en el presente capítulo, se considera que el proyecto no causará algún impacto ambiental crítico o significativo al sistema ambiental.

CAPITULO VII

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES 1

 VII.1. Pronóstico del escenario 1

 VII.2. Programa de vigilancia ambiental 2

 VII.3. Conclusiones 3

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

VII.1. Pronóstico del escenario

- Escenario Sin Proyecto

Hoy en día el sitio del proyecto cuenta con vegetación de matorral costero, el cual presenta cierto grado de perturbación, al contar con claros desprovistos de vegetación, algunos tiraderos clandestinos y afecciones de obras aledañas conformando un sitio con características ambientales que son generalmente aceptables.

El polígono se encuentra inmerso en una zona con vegetación de matorral costero con infraestructuras de casas de veraneo, que dado los usos de suelo de la zona establecidos en el POETCY, se verán reforzados a mediano y largo plazo. En este sentido se esperaría que el polígono llegue a representar un terreno sin uso aparente y que pudiese fungir como tiradero clandestino y foco de infecciones para las casas colindantes.

Este panorama se estima para una temporalidad de mediano y largo plazo por lo que el sitio inicialmente podría seguir fungiendo como sitio de paso y descanso para la fauna silvestre aun que se esperaría su abandono paulatino, dadas sus dimensiones, el aislamiento que se tendrá y el declive de la calidad sanitaria en su interior.

- Escenario Con Proyecto pero Sin Medidas Preventivas o de Mitigación

La implementación del proyecto contemplando que éste se realice SIN las medidas de prevención y mitigación, conducirá inevitablemente al incremento de los impactos y riesgos de impacto en la zona próxima al polígono de implementación.

Con base en lo anterior podríamos destacar que durante las diferentes etapas se podrá obtener diferentes magnitudes de los impactos.

Durante la preparación del sitio del proyecto es de esperarse afecciones más extensas de los suelos y la vegetación en el polígono y en sus colindancias directas, asimismo es posible que no se cuide la diversidad de la flora y fauna presente causando impactos en los individuos silvestres de la zona pudiendo incluso presentarse cacería o comercio ilegal de especies silvestres.

Durante la etapa constructiva se podría esperar la afectación de vegetación aledaña por parte de la maquinaria, materiales o mala disposición de residuos lo cual repercutiría en la calidad del sistema ambiental. La maquinaria no contaría con mantenimientos propiciando el incremento de emisiones de ruido y gases de efecto invernadero, así como se incrementaría el riesgo de fugas de hidrocarburos contaminando el suelo y agua subterránea del sitio. Por otra parte se esperará una carencia en un control adecuado de los residuos provocando su dispersión y la contaminación del ambiente.

Durante la etapa de operación se comprometería la permanencia de la vegetación nativa pudiendo ser eliminada o incluso presentarse introducción de especies exóticas y oportunistas. Las

afecciones que ocurran durante las etapas de preparación y construcción perdurarían durante la etapa de operación sin realizar acciones que minimicen o compensen dichos impactos.

Con base en lo anterior se tendría un sistema que pudiese presentar un estado no satisfactorio en el polígono y sus colindancias directas.

- Escenario Con Proyecto Pero Con Medidas de Prevención y Mitigación

El proyecto implementando las medidas preventivas y mitigantes descritas en el presente estudio, tendrá un impacto positivo para el sitio y sus colindancias en beneficio del medio ambiente.

Inicialmente la obra se apega a las leyes y ordenamientos ambientales aplicables, acotándola a buenas prácticas y estableciéndola dentro de los límites permisibles para el cuidado del medio ambiente. Tal es el caso del cumplimiento del POETCY y los criterios ambientales en él descritos, los cuales se muestran como compatibles con la obra.

El diseño del proyecto se contempla dentro de los parámetros de establecidos en el POETCY para la capacidad de carga, así como el establecimientos de una superficie destinada a la conservación la cual contribuirá a la permanencia de suelo, vegetación y fauna nativa.

En cuanto a lo trabajos de preparación se puede señalar que se tendrá un mejor manejo de las superficies de trabajo, respetando la superficie de conservación y la vegetación circundante, así mismo se realizarán actividades de rescate de flora y fauna que serán reubicadas en las áreas de conservación del sitio donde no se vea comprometida su integridad.

Se podrá implementar un correcto control y manejo de los residuos, lo cual prevendrá su dispersión y la contaminación sanitaria del ambiente del sitio y sus colindancias. Mientras que la maquinaria podrá trabajar en condiciones optimas, al recibir mantenimientos, previniendo el incremento de ruidos, emisiones y el riesgo de fugas.

Finalmente la implementación de supervisiones de cumplimiento de las medidas preventivas y mitigantes, garantizarán la correcta aplicación de las medidas reduciendo los impactos previstos en el sitio y sus colindancias.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental consistirá en la planeación, ejecución, evaluación, y en su caso, adecuación de las medidas establecidas para prevenir y/o mitigar los impactos ambientales detectados en las etapas de preparación y construcción del proyecto.

Se designará un responsable experto en el tema ambiental el cual se encargará de dar certeza del cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el Capítulo VI del presente documento.

El especialista ambiental encargado, se verá involucrado directamente dentro de los procesos constructivos y en la operación del proyecto, su función será la de permanentemente coordinar las actividades y asegurarse de que estas se apeguen a lo requerido en las etapas de construcción y

operación del proyecto en cuestión, así como recabar la información y documentación necesaria que evidencie el cumplimiento.

En caso de que el personal involucrado en el proyecto realice algún incumplimiento, se aplicarán medidas correctivas y se registrara en una bitácora, para eventualmente capacitar al personal y que éstos colaboren con los objetivos que se quieren obtener en materia ambiental.

VII.3. Conclusiones

1. El proyecto se encuentra ubicado en una zona donde se contempla la ubicación de casas de veraneo, siendo compatible con los usos de suelo establecidos para el sitio.
2. El diseño de la vivienda, cumple con los requisitos de superficie establecidos en el estudio de capacidad de carga y cuenta con una superficie de conservación adecuada con respecto al anexo de capacidad de carga establecido en el POETCY.
3. La zona circundante al proyecto, actualmente cuenta con obras constructivas correspondientes a casas de veraneo.
4. La zona no influye directamente a áreas naturales protegidas, cuerpos de agua superficiales, zona federal marítimo terrestre o dunas costeras.
5. La afectación a los Suelos será una de las variables mayormente impactadas. Se espera que la disponibilidad del suelo en el predio se vea reducida y modificada de manera permanente, sin embargo se contara con una superficie de conservación donde se mantendrán los suelos originales recubiertos con vegetación natural, asimismo, se implementarán medidas preventivas y mitigantes que procuren mantener los suelo libres de contaminantes de cualquier índole con la finalidad de evitar su afectación y que ésta repercuta en los demás componentes ambientales vinculados.
6. La afectación a la Flora serán otra de las variables mas impactadas. Al igual que el suelo, se espera que la disponibilidad de vegetación se vea reducida de manera permanente al implementar la infraestructura fija. Sin embargo se contará con una superficie de conservación, así como actividades de rescate y reubicación de especies vegetales al interior del predio. Se tendrá especial énfasis en especies importantes de la región, así como las protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la finalidad de preservar la diversidad de especies en el sitio del proyecto.
7. La afectación al Agua podrá ser un impacto latente al poder estar expuesto a posibles fugas de hidrocarburos, fecalismo al aire libre o vertimiento de aguas residuales. Cabe señalar que se contempla el uso de letrinas portátiles durante la construcción, así como la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales para su operación. Los pozos de extracción y descargas se realizarán en apego a la Normas Oficiales Mexicanas Vigentes.

8. El Aire resulto como la cuarta variable ambiental con mayor relevancia de impactos. Se considera que las emisiones de ruidos, polvos y CO₂, serán los principales causales de afectación. Aunque se considere que las actividades serán temporales y que éstas disminuyan durante la etapa de operación, se establecen medidas pertinentes para mantener los niveles permisibles de las emisiones de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas Vigentes.
9. En cuanto a la fauna del sitio, se espera que durante la construcción se alejen y durante la operación regresen a circundar el predio. Las especies bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, son de distribución probable y no se encontraron habitando el sitio, por lo que su afectación no es probable, sin embargo se relazarán recorridos de verificación previo al paso de la maquinaria en el sitio.
10. De los análisis de impactos se obtuvo que la mayoría de los impactos serán temporales y reversibles. Las actividades a realizar tendrán una relevancia Media y las variables ambientales recibirán impactos poco significativos.

Con base en lo anterior, el proyecto se considera viable ya que se trata de una obra que no generará impactos significativos por si misma y que es viable en el sitio de ubicación, señalando que existen obras aledañas de vivienda de segunda residencia o veraniegas de bajo impacto, colindando el polígono del proyecto y que han sido evaluadas y autorizadas por la SEMARNAT.

Se debe considerarse que cualquier actividad que se realice en un sistema natural es susceptible de provocar el deterioro de las condiciones naturales y en tal sentido, lo importante es minimizar la magnitud de los impactos a ser producidos, así como evitar que éstos se conviertan en impactos de mayor envergadura o significativos. Por tanto, se deberán realizar todas las medidas de prevención y mitigación establecidas en el presente documento.

CAPITULO VIII

VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	1
-------------------------	---

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Duarte, Yameli; Bautista, Francisco; Mendoza, Manuel E.; Delgado, Carmen. VULNERABILIDAD Y RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS KÁRSTICOS. Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 16, núm. 2, 2013, pp. 243-263 Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México
- Aguilera Herrera N. (1959). Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento.- I.M.R.N.R..- Tomo II.- México 1959.
- Aranda, Marcelo S. 1981. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.
- Ayuntamiento de Mérida (2005) Atlas de Riesgos de Peligros Naturales del Municipio de Mérida Yucatán, México.
- Baeza, H., Calero, G., Llamosa, E. Aves comunes de la península de Yucatán. Editorial Dante S.A. de C.V.
- Bautista, F., D. Palma-López, W. Huchin-Malta, 2005. Actualización de la clasificación de los suelos del estado de Yucatán, p. 105- 122. En: F. Bautista y G. Palacio (Eds.) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 282 p.
- Bautista, Francisco, Eduardo Batllori-Sampedro, Gerardo Palacio-Aponte, Mario Ortiz-Pérez y Miguel Castillo-González. 2005. Integración del conocimiento actual sobre los paisajes geomorfológicos de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán
- Biocenosis A.C. (2009). Mamíferos de la Península de Yucatán. Editorial Dante S.A. de C.V. P. 246.
- Butterlin, J y Bonet, F. 1963. "Mapas geológicos de la Península de Yucatán: las formaciones Cenozoicas de la parte mexicana de la Península de Yucatán". Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. México,
- Byron, H. 2000. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A good practice guide for road schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 19 p.
- Cantú-Martínez, P. 2000. "Impacto Ambiental". En: Informe Final del Décimo Noveno Curso de Capacitación RESERVA. Ducks Unlimited de México, A.C., U.S. Fish and Wild
- Chan Vermont, Cástulo: Guía ilustrada de la flora costera representativa de la Península de Yucatán; Víctor Rico-Gray ; José Salvador Flores. – Mérida: Univ. Autónoma de Yucatán, 2002. – 133 S. – ISBN: 970-698-029-6. – (Etnoflora yucatanense; 19: Ed. especial).
- Chan-Vermont C. et al (2002). Guía Ilustrada de la Flora Costera Representativa de la Península de Yucatán.
- Chena G. Rodolfo et al. Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos.- Manual de Agricultura No. 60. México.
- Comisión Nacional del Agua. 1997. "Diagnóstico de la Región XII, Península de Yucatán". Subdirección General de Programación. Gerencia de Planeación Hidráulica. Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Subgerencia Regional de Programación.
- Conesa, Vicente. 1996. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- Durán R. y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.
- Espacio Digital Geográfico (ESDIG). (2017). SEMARNAT.
- Espejel I. (1986). A phytogeographical analysis of coastal vegetation in Yucatan Peninsula.
-

-
- Flores J.S. y Espejel (1994). Los tipos de Vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fas. 3. Universidad Autónoma de Yucatán y Sostenibilidad maya.
- García, E. 1981. "Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen".
- Glasson J., R. Therivel y A. Chadwick. 1999. Introduction to Environmental Impact Assessment. 2nd Edition. Spon Press. USA. 496 p.
- Hidrológicas Prioritarias. Fichas técnicas y mapa (escala 1:4,000,000)". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Pp: 131-133.
- Howell, S. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. USA. 851 pp.
- Información Censal (SCINCE, 2000) y el Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM, 2010). Inst. of Ecological Botany, Uppsala Un. Sweden. U.S. Dept. of Agriculture.
- Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. D.F. 2ª edición 243
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2002. Anuario Estadístico: Yucatán. Aguascalientes, México. 627 p.
- Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía. UNAM No. 50, 2003, pp. 67-76
- J. Rzedowski. (1978). La Vegetación de México.
- Leopold, L.B. et al. 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact, Circular 645 US Geological Survey Washington D.C.
- Lesser-Illades, J.M. and Weidie, A.E. 1988. Region 25 Yucatan Peninsula; Chapter 28. The Geology of North America. Vol. O-2. Hydrogeology. The Geological Society of America.
- López Ramos, E. Geología de México. 1981. Ed. Escolar
- MacKinnon, B. (2002) Listado de Aves de la Península de Yucatán, Amigos de Sian Ka'an A.C. p.32.
- Mapa Digital de México. (2016). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- Navarrete, F. (2016). Registros Climatológicos Observatorio Mérida. Comisión Nacional del Agua.
- Peterson R. T y Edward L. C. 1994. Aves de México Guía de Campo. Diana, México. 473 pp.
- Petts, J. 1999. Handbook of Environmental Impact Assessment. Ed. Advisers. England. 484 p. pp.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del estado de Yucatán (POETCY), Rafael Durán et al (2001) CICY, Listado Florístico de la Península de Yucatán. Secretaria De Desarrollo Rural y Pesca, Gobierno del Estado de Yucatán. Programa De Fortalecimiento De Los Consejos Municipales De Desarrollo Rural Sustentable 2005
- Segundo Censo de Población y Vivienda. (2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- Universidad Autónoma de Yucatán. 1999. "Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán". Facultad de Arquitectura. Mérida, Yucatán, México. Ppp 388.
- Velázquez, L. 1986. "Aplicación de Principios Geoquímicos en la Hidrología Cárstica de la Península de Yucatán". Dirección General de Administración y Control de Sistemas Hidrológicos. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Ingeniería Hidráulica en México.
- Villasuso, P.M. y Méndez, R.R. 2000. "Modelo Conceptual del Acuífero de la Península de Yucatán". En "Población, Desarrollo y Medio Ambiente en la Península de Yucatán: De los Mayas al 2030". Publicación en inglés de IIASA. Reporte RR-00-14. pp. 120-139.
- Washington Publ. 457: 5-16. en: Enciclopedia Yucatanense. Geografía física, fauna y flora. 2ª Edición. Edición oficial del Gobierno de Yucatán. Tomo 1. 1977
- Weirzanfeld, H. Manual Básico de Evaluación de Impacto en el Ambiente y la Salud de Proyectos de Desarrollo. 1990. CNEH-ONU.
- Wright A. C. S. (1969). El Reconocimiento de los Suelos en la Península de Yucatán. Técnico en Suelos Tropicales. F.A.O.
-