MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

"OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CASA DE PLAYA EN SAN BENITO"

REALIZADO POR:
L.A.R.N. Patricio Efraín Santana Tello.

SAN BENITO, DZEMUL, YUCATÁN.
JULIO 2016

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Construcción y operación de una casa de playa en San Benito.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Imagen de referencia

Coordenadas

Cuadro de Construcción de Coordenadas del proyecto		
Vértice	Este	Norte
1	245862.4313	2359684.4522
2	245863.4532	2359674.5160
3	245813.8442	2359672.7689
4	245812.7414	2359682.7013

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

El proyecto de vida útil del proyecto se estima que sea de cien años.

I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

La documentación legal del proyecto se incluye en el apartado de anexos de este documento.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

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

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

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

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

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

I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACINES

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

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

L.A.R.N. Patricio Efraín Santana Tello. M.A.E.

I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

SATP900730C55

I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

L.A.R.N. Patricio Efraín Santana Tello. M.A.E.

La cédula profesional y documentos

I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

La dirección para recibir u oír notificaciones será en la calle 26, número 65, por cruzamientos 7 y 9 de la Colonia San Antonio Cinta, de la ciudad de Mérida, estado de Yucatán, México. Código Postal 97139.

Teléfonos 9991418002 (móvil), (999)9-44-60-19 (fijo) y correo electrónico efrain.santana@gmail.com.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto de pretendida autorización consistirá en la edificación de una casa habitación de segunda residencia ubicada en la zona costera del estado de Yucatán, en la localidad denominada como San Benito. La mencionada se propone edificarla sobre un ecosistema de matorral costero, en el cual existen especies endémicas de la región, así como especies consideradas dentro de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los conceptos de obra a realizar serán los siguientes:

- Rescate de flora
- Desmontes
- Cimientos
- Cadenas de cimentación
- Castillos ahogados
- Trabes
- Techos
- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones sanitarias
- Instalaciones hidráulicas
- Acabados
- Trabajos de herrería y carpintería
- Colocación de luminarias
- Conformación de áreas verdes

No se contempla realizar obras provisionales para la edificación de este proyecto, tal es el caso particular de comedores, bodegas o campamentos.

Se seguirá el proceso constructivo de la región, el cual requiere la excavación de zanjas hasta llegar a laja, colocando roca caliza y cemento tipo portland para conformar una cimentación ciclópea, para posteriormente poder desplantar cadenas de cimentación, las cuales irán coladas con concreto (cemento, cal, grava). Estas cadenas irán intersectadas por dados de cimentación, los cuales de igual forma irán colados con concreto y sobre estos se erguirán castillos ahogados (armex colado con concreto).

Una vez conformada esta configuración se procederá a bloquear paredes con block vicroprensado, unido con mortero (cal, cemento y agua). Sobre las paredes se colocarán cerramientos (Armex colado con concreto) y colocarán viguetas para conformar el techo. Entre cada vigueta se colocarán bovedillas.

Una vez conformada la estructura se procederá al techado, el cual llevará malla electrosoldada y será colado también con concreto.

Las cimentaciones irán rellenas de escombro (material pétreo triturado) hasta alcanzar el nivel de las cadenas. Posteriormente se compacta el escombro, coloca polvo de piedra, se compactará nuevamente y se procede a asentar malla electrosoldada para finalmente conformar los pisos mediante el vertimiento de concreto hasta nivelarlo.

Sobre este piso de concreto se colocarán losas de cerámica pegadas con "pega-azulejo", siguiendo distintos patrones.

Las paredes irán recubiertas con rich, emparche y estuco, al igual que los techos por el interior de la vivienda.

Los techos al exterior llevarán calcreto para impedir filtraciones.

Una vez listas las paredes se procederá a la pintura de las mismas, tanto al interior como exterior de la casa. Esto se entenderá como el concepto de acabados.

Es de mencionar que los trabajos de electrificación de la vivienda, consistirán en la colocación de poliductos dentro de las paredes de block con objeto de distribuir de forma segura la cablería eléctrica dentro de la vivienda.

De igual forma se enterrarán tuberías de CPVC para dar origen a las instalaciones hidráulicas e hidrosanitarias de la vivienda, por lo que se colocarán antes de colocar losas en pisos así como acabados en paredes. Dicho criterio prevalecerá para los trabajos de electrificación.

Durante los trabajos de limpieza y desmonte del terreno se prevé usar maquinaria menor, así como herramientas manuales en su gran mayoría.

Dadas las implicaciones legales, durante los trabajos de desmonte se salvarán todas aquellas especies protegidas por la normatividad vigente y reubicadas dentro de las áreas de conservación definidas para el proyecto. Se recomienda ver los planos del proyecto para conocer la distribución de las mencionadas.

Así mismo, se excavará un pozo profundo con ayuda de maquinaria especializada con objeto de dotar de agua para el uso de la vivienda. El ademe no sobrepasará los 20 cm. En cuanto al tema de descarga de agua residual se empleará un biodigestor pre-fabricado de tecnología de digestión anaerobia con objeto de retirar lodos inertes una vez terminada la digestión de las bacterias en periodos de 3 a 6 meses. Los efluentes de este biodigestor serán descargados a un pozo de descarga. Estos trabajos se realizarán toda vez que no se cuenta con servicio de agua potable en la zona y mucho menos drenaje sanitario público.

Los conceptos de obra que compondrán a la casa serán: cocina, recibidor, sala, comedor, tres recámaras y dos baños.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

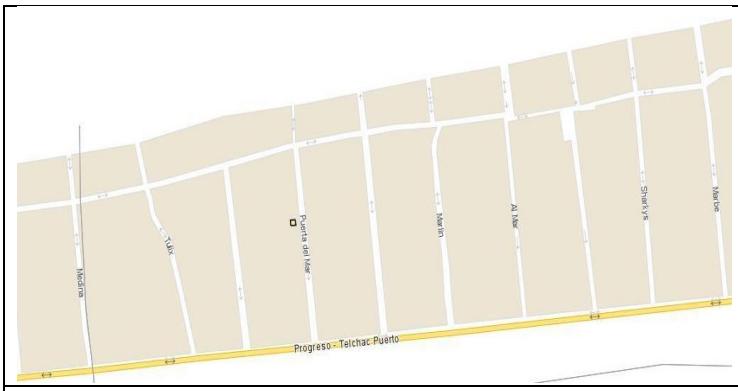
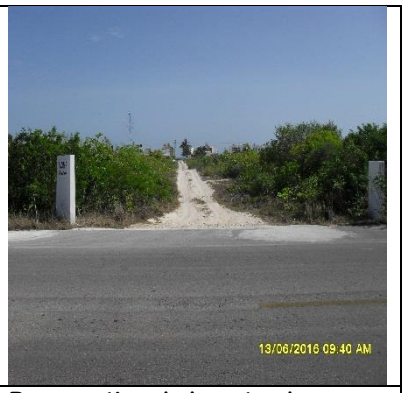
El sitio fue seleccionado debido a los siguientes criterios:

a) Existencia de otras construcciones en el área, las cuales aparentemente carecen de autorización en materia de impacto ambiental por los porcentajes de superficie ocupada, carencia de áreas de conservación, áreas verdes, así como altura de los edificios; lo que permite obtener un estudio de contexto de dimensiones mayores al estudio de capacidad de carga.
b) Los atributos fisiográficos que permiten obtener un resultado favorable al momento de efectuar el estudio de capacidad de carga.
c) La viabilidad de adquirir el predio.
d) La relativa cercanía con el puerto de telchac, así como progreso de castro.
e) Una distancia mayor a 200 metros de la línea de playa.
f) la viabilidad de obtener suministro de energía eléctrica, así como telecomunicaciones.
g) La plusvalía del sitio.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El sitio de pretendida ubicación de proyecto se encuentra en la entrada "PAOMAR", situada sobre el kilómetro 22.5 de la carretera Progreso-Telchac Puerto.

Se adjunta imagen de las calles existentes, reconocidas por el INEGI, toda vez que el municipio de Dzemul no cuenta con una herramienta de SIG o Catastro para conocer la distribución de calles y tablajes. Según el organismo mencionado con anterioridad, el predio se situará sobre la calle denominada como "puerta del mar". Se adjuntan con este documento los testimonios de compraventa que señalan la dirección legal del predio en manifiesto.

<table>
<tr>
<td> 
</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>Imagen proporcionada por el Mapa Digital del INEGI, en la cual se pueden apreciar las calles existentes en la localidad de San Benito al año 2016. No Existen AGEBS.</td>
<td>Perspectiva de la entrada PAOMAR</td>
</tr>
</table>

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA

La construcción del proyecto ascenderá a un monto de 550,000 mxp. De los cuales se destinará el 10 %para las actividades de prevención y mitigación de impactos ambientales asociados a las labores de preparación, construcción y operación.

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO

El predio de pretendida edificación de proyecto tendrá una superficie de 500 m^2, de los cuales se planea aprovechar la superficie de 310.80 m^2. A continuación se presenta la distribución de la superficie destinada como área de conservación y de desmonte:

Área de conservación	
Concepto	**Superficie (m^2)**
Área de conservación 1	100.00
Área de conservación 2	14.40
Área de conservación 3	5.37
Área de conservación 4	69.43
Total área de conservación	**189.20**

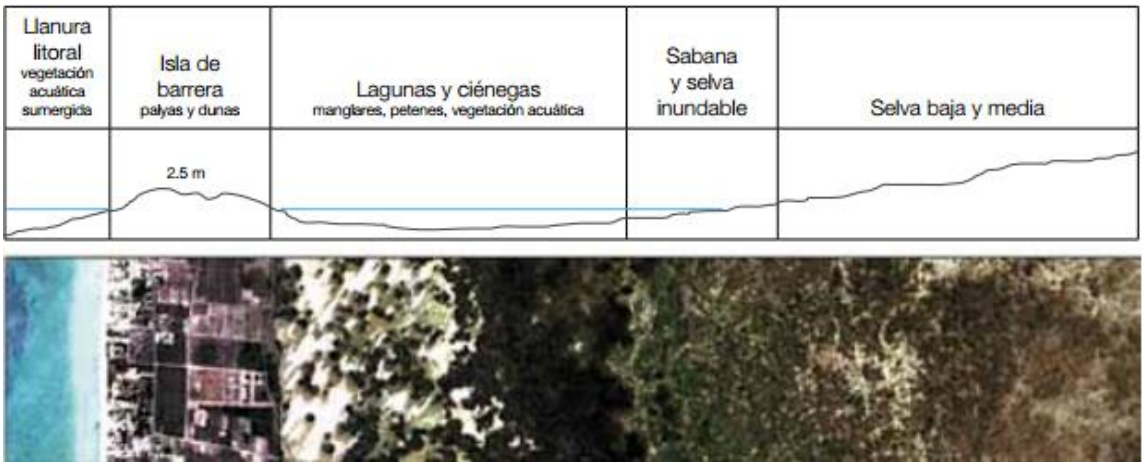
Área de desmonte	
Concepto	**Superficie (m^2)**
Estacionamiento con piso de arena	83.18
Palapa con piso de área	28.49

Área de desmonte	
Concepto	**Superficie (m^2)**
Casa habitación techada	110.00
Porche	6.60
Piscina con pileta	29.06
Superficie de jardín	53.47
Total área de desmonte	**310.80**

II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUPERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

Según la publicación denominada como "La costa de Yucatán en la perspectiva del desarrollo turístico", la costa está integrada por paisajes naturales desarrollados en forma de bandas que corren paralelas al litoral, empezando con una plataforma sumergida de poca pendiente a la que le sigue un conjunto de islas de barrera (paisaje donde se ubicará el proyecto, según el POETCY). Al interior de la barra arenosa, se extiende una banda de lagunas rodeadas por manglares y petenes intercalados. A continuación se encuentra una franja de sabana formada por pastizales y selvas inundables. En su interior encontramos selva baja caducifolia y hacia el occidente, una pequeña porción de selva mediana subperennifolia, ambas muy alteradas por el desarrollo de actividades agropecuarias.

En la siguiente imagen de referencia se presenta la distribución espacial los mencionados paisajes, además de su configuración paralela a la línea de costa, a partir del trazo de un perfil transversal a ésta.



Según la citada publicación, el crecimiento urbano y de las casas de verano en los municipios de Progreso, Ixil, Dzemul (municipio que alberga a la localidad de San Benito) y Telchac Puerto ya ocupa cerca de 90% de las playas arenosas, área colindante al sitio de pretendida ubicación del proyecto.

No obstante, la pérdida o la degradación del ambiente en Yucatán se distribuyen de forma diferencial a lo largo de la costa. Específicamente, las islas de barrera (unidad paisaje que albergará al proyecto) y los humedales continúan siendo impactados por los efectos de la expansión urbana y el turismo.

Tanto las zonas urbanas como las de segunda residencia (categoría a la cual pertenecerá el proyecto) carecen de drenaje y de plantas de tratamiento de aguas residuales lo que implica su vertido directo a lagunas o el mar. En el mejor de los casos, se emplean fosas de absorción ("sépticas") para el vertido de sus aguas residuales.

El índice de estado trófico del agua costera es un indicador del estado biológico en cuatro categorías: oligotrófico, mesotrófico, eutrófico e hipertrófico. Estas condiciones pueden estar relacionadas con los usos y tratamientos del agua que se filtra al mar. Una introducción excesiva de nutrientes produce estados eutróficos e hipertróficos generalmente nocivos para el ambiente.

Relacionado con la urbanización turística, destaca el riesgo de penetración de la cuña salina por el incremento de la extracción de agua en esta zona, donde el acuífero es muy somero. No se identifica que en el área así como en sus colindancias se realicen actividades agropecuarias, industriales, comercio o de servicios.

Se manifiesta que predominan las casas habitación destinadas al turismo de segunda residencia en el área de pretendida ubicación del proyecto, las cuales se desplantan en toda la extensión de la isla barrera, donde muchas no siguen los lineamientos previstos por ordenamientos como el POETY y POETCY, removiendo la estructura de vegetación original sin ejecutar las debidas medidas de mitigación conducentes, además de contaminar el recurso hídrico por la falta de sistemas de tratamiento para aguas residuales, así como por la extracción del mismo a niveles muy someros, provocando una posible intrusión salina.

II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS.

El lote de pretendida ubicación del proyecto no cuenta con servicios como energía eléctrica, calles pavimentadas de acceso, servicios de telecomunicaciones ni servicios de drenaje sanitario, así como servicios de recolección de basura.

Dada la imposibilidad de pavimentar calles, estas se mantendrán en su estado original tanto en la fase de construcción como la pretendida operación del proyecto.

El suministro eléctrico se encuentra paralelo a las casas de playa ubicadas sobre la línea de costa. Este está distribuido tanto por líneas de baja y mediana tensión. El proyecto durante las labores de construcción realizará una acometida a la línea de baja tensión más cercana, la cual se ubica a una distancia de 90 metros aproximadamente.

Para los servicios de telecomunicación, se contempla contar con servicios del tipo satelital, incluyendo televisión, teléfono e internet, dada la practicidad y viabilidad de obtener el servicio con rapidez.

En cuanto al servicio de agua potable, este se obtendrá perforando un pozo a una profundidad de 15 metros. La descarga de agua residual será canalizada a un biodigestor autolimpiable, conectado a un pozo de absorción. Los lodos serán retirados por un prestador autorizado.

Los residuos sólidos generados serán canalizados al municipio de progreso de castro o en su defecto a telchac puerto para ser manejados por un prestador autorizado. Hoy en día no existe un servicio de recolección de residuos en el área concesionado por algún municipio a algún particular.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICUALRES DEL PROYECTO

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO

El programa de trabajo se compondrá de 3 fases, siendo la preliminar, la de construcción y operación. Por el tamaño de la obra, dimensiones del predio y complejidad de la misma se estima culminarla en un lapso no mayor de 3 meses, una vez obtenida a la autorización en materia de impacto ambiental.

No se contempló calendarizar el proyecto por semanas, dado que al ser dimensiones reducidas se prevé en poco tiempo desplantar la infraestructura, dedicando un tiempo variable a los acabados de la misma. La descripción de los conceptos se realizará en un apartado.

Fase	Concepto	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4 +
Preliminar	Remoción de cobertura vegetal (limpieza del terreno) y ejecución de rescate de flora	X			
	Operación de maquinaria y equipo para excavaciones, nivelaciones y compactaciones	X			
Construcción	Instalación de servicios provisionales	X			
	Labores de construcción de casa habitación, piscina y palapa. Este concepto incluye acabados.	X	X	X	
	Operación de maquinaria y equipo en labores de construcción y equipamiento de casa habitación, piscina y palapa.	X			
	Conformación de áreas verdes			X	
Operación	Operación de residencia				X
	Mantenimiento de residencia				X
	Presencia de personas de forma periódica				X

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO

Desmontes, Despalmes.

El predio será desmontado únicamente en las áreas destinadas para dicha actividad, respetando polígonos de conservación. Dichas tareas se realizarán con ayuda de maquinaria pesada. Se apoyará de peones. El material producto de las labores de desmonte será esparcido por el predio con objeto de que este se reintegre al suelo. El excedente será dispuesto como residuos sólidos. Se salvarán especies las vegetales protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo en este caso particular las palmas nacax así como los cactus del tipo Mamilaria Gaumeri.

Excavaciones, Compactaciones y/o Nivelaciones.

Para esta etapa del proyecto resulta difícil dimensionar de forma exacta el volumen en m^3 de suelo a remover para conformar cimentaciones y excavaciones para instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.

El material procedente de excavaciones será dispuesto sobre el terreno para emplearse en labores de compactación, las cuales se harán con ayuda de rodillos estáticos o lisos.

Así mismo, se empleará este material para el relleno de cimentaciones. En caso de requerirse se obtendrá de un proveedor autorizado de escombro o material pétreo triturado.

El material derivado de las excavaciones que no sea empleado en labores de compactación del predio será dispuesto como residuo sólido y entregado a un proveedor autorizado.

Cortes.

No se realizarán cortes para las obres relacionadas con la construcción del proyecto.

Excavaciones y construcción de alberca.

Se realizará la excavación para la piscina con ayuda de maquinaria. Una vez realizada esta tarea, el área que conformará el piso de la mencionada se recubre con cabillas dispuestas de forma perpendicular para posteriormente realizar un colado con concreto. Las paredes estarán conformadas de mampostería (roca caliza unida con mortero), sobre las cuales se colocará de forma vertical malla electrosoldada, que posteriormente será recubierta con concreto.

Una vez realizado el piso y las paredes, se procederá a recubrir con cemento blanco. Las orillas de la piscina (andador) estarán conformadas con losa de piedra, la cual irá pegada a las paredes con cemento.

Así mismo, el desagüe de la piscina irá conectado a un pozo de absorción.

No se contará con filtro ni hidrobombas para la conservación del agua durante largos periodos durante la fase de operación-mantenimiento.

II.2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

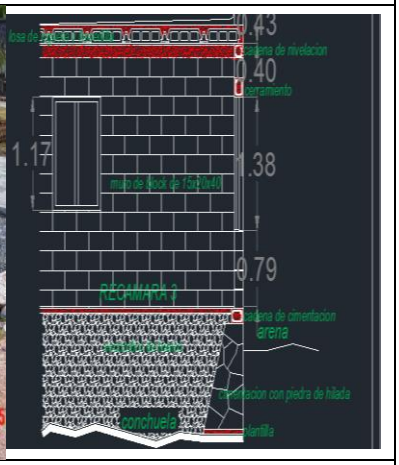
Por definición, las obras provisionales son aquellas construcciones que no forman parte de la obra pero que pueden ser necesarias para el proceso constructivo que prestan utilidad exclusivamente durante el período de la construcción y son retiradas una vez finalizada esta.

En este sentido podemos entender todo tipo de campamentos, bodegas, comedores y cocinas. Para el caso particular del proyecto que se manifiesta, no se realizarán obras de este tipo. Sin embargo, se considera la renta de un baño portátil a una empresa especializada para brindar este servicio, la cual se encargará de la recolección y limpieza de las excretas acumuladas dentro de esta infraestructura móvil.

II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Para ejemplificar de mejor forma esta sección, se presentará una descripción con fotografías de referencia para describir de mejor forma el proceso constructivo a seguir. Es de mencionar que en la sección "naturaleza de las actividades" fue descrito parte del contenido de este apartado.

1.- Se utilizará el sistema de cimentación a base de mampostería y concreto, mediante la conformación de cadenas de cimentación y dados para el desplante de castillos ahogados a base de armex.	**2.- Todas las cadenas de cimentación serán coladas con cemento portland, polvo de piedra y grava. La cimentación será rellenada con escombro, el cual será obtenido durante las mismas labores de exvacación y limpieza del terreno.**	**3.-Una vez coladas las cadenas de cimentación, estas serán impermeabilizadas con chapopote.**
4.- Posteriormente se colarán los castillos con cemento, polvo de piedra y grava, empleando cimbras de madera.	**5.- Realizado el colado de castillos se procederá a realizar labores de bloqueadura utilizando block vicroprensado unido con mortero. Una vez levantadas las paredes de la**	**6.- Una vez colados los cerramientos se asentarán viguetas y bovedillas para conformar las labores de techumbre.**

	construcción se procederá a colar cerramientos utilizando armex. Las paredes posteriormente llevarán revoco a base de estuco.	
7.- Se colocará maya electrosoldada sobre la tecumbre de vigueta y bovedilla para posteriormente colar concreto.	8.- La techumbre será soportada por puntales de madera durante las labores de colado del concreto. Posteriormente se colocará calcreto a cada techo.	9.- Las exvacaciones se realizarán con herramienta manual y mecanizada para la colocación de tuberias de CPVS para instalaciones hidrosanitarias, así como conduit para instalaciones electricas.
		
10.- Se realizará una excavación con ayuda de maquinaria pesada para dotar a la vivienda de su respectivo biodigestor y pozo de abosorción.	11.- Los pisos de cada vivienda utilizarán maya electrosoldada y concreto (cemento, grava y polvo de piedra). Posteriormente sobre estos se colocarán mosaicos de cerámica pegados con pegazulejo.	12.- Perfil de excavación y desplante de muros y techado que seguirá el proyecto en manifiesto, según planos.

1.1.1. Materiales

A continuación son presentados los materiales a utilizar para el proyecto. De igual forma existen datos que no son posibles de dimensionar de forma exacta, por lo que se omitirá colocarlos.

Materiales Utilizados en las Diferentes Etapas del Proyecto.

Material o recurso empleado	Etapa en la que se emplea	Fuente de suministro o forma de obtención	Forma de manejo y traslado
Tablas, cimbras y puntales de madera	Construcción	Carpintería	Camiones
Armex, varillas, malla electrosoldada	Construcción	Distribuidora de materiales	Camiones
Bloques, viguetas y bovedillas	Construcción	Distribuidora de materiales	Camiones
Sascaab, gravilla, escombro	Preliminares/construcción	Distribuidora de materiales	Volquetes
Hoyas de concreto	Construcción	Concretara	Revolvedoras
Asfalto	Pavimentos	Empresa de asfaltos	Pipas
Agua	Construcción	Pipas de agua	Pipas
Especies vegetales, composta, tierra	Mantenimiento áreas verdes	Viveros	Camiones
Señales	Colocación de señales	Empresa de señales	Camiones
Material eléctrico	Equipamiento	Empresa de venta de material eléctrico	Camiones
Material hidrosanitario	Equipamiento	Tlapalerías	Camiones
Insumos para acabados	Construcción	Comercializadoras	Camiones
Accesorios para la vivienda (puertas, ventanas, lámparas, closets, etc)	Equipamiento	Comercializadoras	Camiones
Luminarias para áreas comunes	Equipamiento	Comercializadoras	Camiones
Biodigestores	Equipamiento	Comercializadoras	Camiones

1.1.1. Agua

El agua que será utilizada en el proyecto provendrá de empresas que venden este servicio mediante pipas (fase de construcción). No es posible dimensionar la cantidad en m3 a utilizar o el número de pipas.

Para las labores de operación y mantenimiento de la casa habitación se extraerá agua de un pozo. Se tramitarán los permisos correspondientes en caso de aplicar. El agua para consumo humano que aplicará para todas las fases relacionadas con el proyecto será vía garrafones de agua purificada.

1.1.2. Energía y Combustible

El proyecto obtendrá suministro de energía eléctrica por parte de la CFE. Se desconoce el consumo kw/h bimestrales. Quedará abierta la posibilidad del uso de energías limpias (sistemas fotovoltaicos) por parte del dueño de la vivienda.
Se utilizará diésel para alimentar generadores eléctricos para operar compresores y otras maquinarias y equipos durante las labores de construcción. Se desconoce la cantidad en litros que será demandada. Durante la fase de operación y mantenimiento no se empleará combustibles.

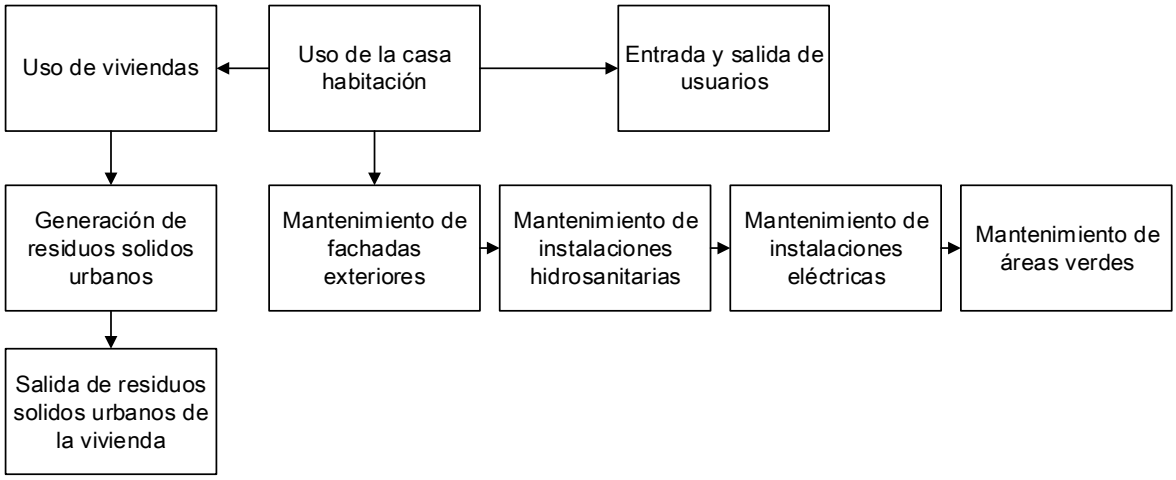
1.1.3. Maquinaria y Equipo

A continuación se describen las maquinarias y equipos a utilizar durante los trabajos preliminares y labores inherentes a la construcción del proyecto.

Tabla 2.8 Equipo y maquinaria utilizados durante cada una de las etapas del proyecto.

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en la obra[1]	Horas de trabajo diario	Tipo de combustible
Retroexcavadoras	1	1 día	4 horas	Fósil
Palas cargadoras	1	1 día	8 horas	Fósil
Revolvedoras	1	6 meses	8 horas	Eléctrico
Camión revolvedora	1	6 meses	8 horas	Fósil
Compresores	1	6 meses	8 horas	Eléctrico
Generador eléctrico	1	6 meses	8 horas	Fósil
Retroexcavadora con martillo rompedor	1	6 meses	8 horas	Fósil
Herramienta menor	Sin dimensionar	11 meses	Variable	Manual / eléctrico
Volquetes	1	1 mes	8 horas	Fósil
Pipas	1	6 meses	Variable	Fósil

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



II.2.7. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

No se contempla un abandono del sitio del proyecto. El promovente no planifica construir una casa habitación para abandonar, sobre todo en un área cuya plusvalía se encuentra creciendo con el paso de los años.

II.2.8. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

El proyecto no contempla utilizar explosivos de ningún tipo en ninguna de las fases manifestadas.

II.2.9. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Según las labores de construcción, así como de operación y mantenimiento se identifican los siguientes tipos de residuos y emisiones derivados de la pretendida autorización en materia de impacto ambiental del proyecto:

Actividad	Emisiones atmosféricas	Residuos sólidos	Residuos de manejo especial	Residuos líquidos
Trabajos de limpieza del terreno		X	X	
Trabajos de construcción	X	X	X	X
Uso de viviendas		X		X
Entrada y salida de usuarios	X			
Mantenimiento de fachadas exteriores		X	X	
Mantenimiento de instalaciones hidrosanitarias			X	X

Actividad	Emisiones atmosféricas	Residuos sólidos	Residuos de manejo especial	Residuos líquidos
Mantenimiento de instalaciones eléctricas		X		
Mantenimiento de servicios públicos		X	X	X

La correcta gestión de residuos sólidos y de manejo especial será por medio de contenedores metálicos, con tapa para impedir malos olores y cultivo de vectores; así como colocar los mencionados sobre lonas para impedir vertido de lixiviados y contacto con el suelo. Posteriormente estos serán entregados a un proveedor autorizado para su recolección.

Los residuos sólidos y líquidos derivados de las instalaciones hidrosanitarias durante la fase de operación serán canalizados a un biodigestor anaeróbico autolimpiable conectado a un pozo de absorción.

Es de mencionar que durante las fases de construcción se rentará un baño portátil, el cual su limpieza y gestión de residuos generados será responsabilidad de la empresa prestadora del servicio.

En cuestión de a emisiones a la atmósfera, la maquinaria a utilizar deberá encontrarse en óptimas condiciones, destacando la importancia de contar con los respectivos servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a cargo de las empresas prestadoras de estos servicios. No se realizará ningún tipo de mantenimiento dentro del predio, así como sus inmediaciones. Cabe resultar que dadas las dimensiones del predio, no se contempla usar maquinaría que emita emisiones a la atmósfera por más de un día.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLCIABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo 5°: son facultades de la federación:

Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Primeramente se reconoce que en el artículo citado se encontrarán las actividades reguladas por la federación, por lo que se procede a vincular en el siguiente párrafo el artículo mencionado.

Artículo 28: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaria establece las condiciones que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaria:

Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros

El proyecto también se vincula al artículo 30 de la LGEEPA en donde se plantea de manera general los lineamientos para integrar la manifestación de impacto ambiental que se requiere para cumplir con lo establecido en el artículo 28:

Artículo 30: Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

“ARTÍCULO 33.- Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales o del Distrito Federal, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga. La autorización que expida la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales para expedir las autorizaciones que les corresponda en el ámbito de sus respectivas competencias”.

Referente al artículo 33, se manifiesta que la SEMARNAT solicita apoyo a la SEDUMA para la valoración y aprobación del estudio de contexto y capacidad de carga que ocupa este proyecto, más no implica que SEDUMA Yucatán tenga que expedir una autorización en materia de impacto ambiental.

En virtud del artículo 30, el procedimiento por el cual la Secretaria emitirá una resolución, y posible autorización en materia de impacto ambiental, está contemplado en el artículo 35 de la LGEEPA, la cual establece:

"Artículo 35. Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables."

"Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;
II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación…, o
III.- Negar la autorización solicitada…"

En atención a los lineamientos citados por este primer instrumento jurídico, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA DE PLAYA EN EL KM 22.5 EN SAN BENITO", con la intención de que sea evaluado por la autoridad correspondiente, y en su caso proceda a emitir la autorización ambiental correspondiente. Es de mencionar que el promovente está consciente de que la autorización que expida la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales para expedir las autorizaciones que les corresponda en el ámbito de sus respectivas competencias

Ley de Aguas Nacionales

Esta ley es de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable, por lo cual es considerada en la elaboración del proyecto.

"Articulo 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de la Comisión nacional del agua."

"Articulo 5. Para el cumplimiento y aplicación de esta ley, el Ejecutivo Federal promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones, asimismo fomentará la participación de los usuarios y de los particulares en la realización y administración de las obras y de los servicios hidráulicos."

En virtud de lo citado anteriormente, se manifiesta que la obtención de los títulos, permisos y demás trámites que resulten aplicables para el proyecto en manifiesto serán responsabilidad de la CONAGUA.

Ley General de Vida Silvestre

Esta Ley regula, la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Se han tomado en consideración algunos de los ordenamientos más importantes relacionados con la ejecución del proyecto.

"Artículo 18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat."

En virtud del artículo anterior, se manifiesta que el proyecto en manifiesto no contempla la realización de ningún tipo de aprovechamiento de vida silvestre. Se elaborará un programa de rescate de flora para reubicar todos los organismos protegidos la nom-059-semarnat-2010. La reubicación de los mencionados será en las áreas de conservación.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental.

Artículo 5°.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la aut4orización e la secretaria en materia de impacto ambiental:

Inciso Q). Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas; desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas o arrecifes artificiales, que afecten ecosistemas costeros, con excepción de:

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Por tal motivo, y con la intención de que la construcción del proyecto sea evaluada en materia de impacto ambiental, se da cumplimiento a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular ante la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

La Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, se apega a los puntos previstos en el **artículo 12** del Reglamento de la LGEEPA, por lo que deberá especificar la

información que la autoridad requiere para evaluar y emitir resolutivo, para poder autorizarla. Estos puntos son:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
II. Descripción del proyecto;
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores…"

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Artículo 1. Indica que este ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre, en la conformación y funciones de los órganos técnicos, consuntivos y operativos por lo que únicamente se consideraran relativos al proyecto el Artículo 12 (Fracción. I al VII) que indica que las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.

A pesar de lo anterior, no se realizarán actividades de extracción o explotación de la fauna y flora por parte del proyecto, pues se ha analizado el presente Reglamento con el fin de conocer sus disposiciones y no incurrir en faltas u omisiones durante la ejecución del mencionado.

Normatividad oficial mexicana aplicable al proyecto.

Tipo	Nomenclatura	Contenido	Vinculación
Flora y Fauna	NOM-059-SEMARNAT-2010	Especies y subespecies de Flora y Fauna Silvestres terrestres y Acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, especificaciones para su protección	Derivado de las labores de prospección y caracterización del predio se manifiesta que los organismos regulados por esta NOM quedarán sujetos a un programa de rescate para su reubicación dentro de las áreas de conservación.
Emisiones de ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se manifiesta que el promovente se asegurará de dar cumplimiento a esta norma en caso de utilizar este tipo de vehículos.
Emisiones de ruido	NOM-081-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las	Se manifiesta que el proyecto no contará con fuentes fijas, dado que se

Tipo	Nomenclatura	Contenido	Vinculación
		fuentes fijas y su método de medición	trata de una casa habitación.
Emisiones Contaminantes a la Atmósfera	NOM-045-SEMARNAT-1996.	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible	Se manifiesta que el promovente se asegurará de dar cumplimiento a esta norma en caso de utilizar este tipo de vehículos.
Emisiones Contaminantes a la Atmósfera	NOM 041 SEMARNAT-1999.	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	Se manifiesta que el promovente se asegurará de dar cumplimiento a esta norma en caso de utilizar este tipo de vehículos.
Emisiones Contaminantes a la Atmósfera	NOM-050-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	Se manifiesta que el promovente se asegurará de dar cumplimiento a esta norma en caso de utilizar este tipo de vehículos.
Control de Contaminación del Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se instalará un biodigestor autolimpiable para garantizar que el efluente de descarga de agua residual derivado de la operación y mantenimiento del proyecto
Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	En caso de llegar a producirse algún tipo de residuo peligro, se aplicarán los criterios descritos por esta norma para clasificarlos y separarlos de forma apropiada, así como entregar a un recolector autorizado.

Decreto 160/2014 por el que se expide Programa de ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán & Decreto 307/2015 Por el que se modifica el decreto 160/2014 por el que se expide el programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

Clave	Política	Usos Actuales	Usos compatibles	Usos no compatibles	Criterios de regulación
DZE01-BAR	C3-r	1,2,4,9,10,22	1,2,3,4,9,10,20,21,22,23,25	5,6,7,8,11,112,13,14,15,16,17,18,19,23,24,26,27,28,29	2,9,11,12,18,19,20,21,22,23,24,25,30,31,32,33,37,38,39,41,47,57,59,61,63,64

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el proyecto
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 para el proyecto en manifiesto, toda vez que se trata de la construcción y operación de una casa habitación destinada al turismo de segunda residencia.
9	La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con Autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.	Este criterio no aplica, toda vez que el proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación destinada al turismo de segunda residencia.
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	El proyecto en manifiesto no contará con barda perimetral que impida el libre tránsito de organismos, ni tampoco fragmentará el ecosistema, pues se mantendrán áreas de conservación y áreas verdes con la vegetación existente.
12	La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica de transporte de litoral, tales	El presente criterio no aplica al proyecto, ya que este no se construirá sobre una zona federal, ni mucho

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el proyecto
	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 del transporte litoral de sedimentos.	menos afectará la dinámica de transporte de litoral, ni modificará cauces del flujo o reflujo de marea, ni tampoco considera algún tipo de trabajo de recuperación de playas.
18	No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso.	El presente criterio no aplica, toda vez que no se edificará el proyecto sobre terrenos ganados al mar, sino en la zona de matorral costero, ubicada a una distancia aproximada de 125 metros desde la línea de costa.
19	Las autorizaciones 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 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 a 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.	El proyecto en manifiesto no contará un frente de playa, por lo que el presente criterio no aplica. No obstante, se ejecutará un programa de rescate de flora y fauna, y se conservará vegetación de matorral costero dentro del predio.
20	Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a playas 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	Este criterio no aplica, toda vez que el sitio de pretendida ubicación del proyecto no cuenta con frente de playa.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el proyecto
	de impacto ambiental.	
21	En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.	Este criterio no aplica, toda vez que no se encuentra en zona de pioneras donde exista una segunda duna. De igual forma, la vegetación no es escasa ni tampoco inexistente, pero se contempla ejecutar un programa de rescate de flora durante los trabajos de construcción.
22	Las construcciones en la barra arenosa tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de capacidad de carga, 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.	Para dar cumplimiento a este criterio, se realizó el estudio de capacidad de carga, así como el estudio de contexto. El estudio de contexto presentó valores mayores al estudio de capacidad de carga. Los resultados se incluyen anexos al presente de estudio de impacto ambiental, en virtud de tener la aprobación de SEDUMA.
23	El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidad de 250 km/h.	El diseño de la casa habitación considera soportar estos vientos, toda vez que la casa habitación se construirá utilizando bloques vibroprensados pegados con mortero y desplantados en una configuración de castillos y trabes, cimentación ciclopea, así como techos de vigueta de concreto y bovedillas.
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 puede ser distribuidos de manera horizontal o vertical. Se tomarán como base para este cálculo, los lotes con una superficie de 300m2 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	Dada la superficie total de lote, que es de 500 m2, y la superficie base para el cálculo, se obtiene que se podrán construir 1.66 niveles, entendido como un nivel solamente. La altura de la construcción será de 3 metros.

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el proyecto
	de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de 3 metros.	
25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a la autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.	En atención a este criterio, se anexa el programa integral de manejo de residuos en el apartando de anexos.
30	Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andandores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5m de ancho,	Este criterio no aplica, toda vez que no se construirán accesos a la playa dado que el sitio de pretendida ubicación del proyecto se ubica a más de 100 metros de la mencionada.
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 Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Nevegables, Playas Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m.	Este criterio no aplica, toda vez que el proyecto en manifiesto por su ubicación no tiene acceso a la zona de playa. El mencionado se encuentra a más de 100 metros.
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,	El proyecto en manifiesto no se encuentra en zona de playa, por lo que el mencionado no aplica.
33	Con el objeto de no perturbar las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y la playa durante dicho periodo.	El proyecto en manifiesto no se encuentra en zona de playa, por lo que el mencionado no aplica.
37	Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de materia de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidro-meteorológicos severos.	El presente criterio no aplica, toda vez que no se realizarán las obras mencionadas por este criterio. El proyecto se trata de la construcción de una casa habitación de segunda residencia ubicada a más de 100 metros de la línea de playa.
38	Las vialidades de acceso público a playas deberán mantener su	El presente criterio no aplica, toda vez que el sitio de

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el proyecto
	permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.	pretendida ubicación del proyecto no colinda con la zona de playa ni pretende construir caminos de este tipo.
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 hidraúlicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidraúlicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menor un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces principales agua.	El presente criterio no aplica, toda vez que el sitio de pretendida ubicación del proyecto no colinda con la zona de playa ni pretende construir caminos de este tipo.
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.	Este criterio no aplica, toda vez que el proyecto consiste en la edificación y operación de una casa habitación de segunda residencia, la cual no contempla el aprovechamiento de ningún tipo de vida silvestre.
47	Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.	Este criterio no aplica, toda vez que el proyecto es la construcción y operación de una casa habitación destinada al turismo de segunda residencia, por lo que no se hará ningún campo de golf.
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 y negras.	El proyecto contempla la instalación de muebles de baño ahorradores de agua, así como la mayoría de las instalaciones. De igual forma se incluirá un biodigestor autolimpiable, el cual operará bajo el principio de digestión anaeróbica, por lo que el exceso de lodos producido por la digestión de las bacterias podrá ser retirado en lapsos de 4 a 6 meses. Los planos del proyecto especifican la instalación del mencionado. De igual forma se anexa ficha técnica del

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el proyecto
		producto a instalar.
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 con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de las motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.	El presente criterio no aplica, toda vez que el proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación destinada al turismo de segunda residencia, además de que esta no colinda con playas ni algún otro cuerpo de agua.
61	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológicos infecciosos.	No se dispondrá residuos de ningún tipo sobre suelo natural. En todas las etapas relacionadas con el proyecto se contempla la disposición de los residuos generados en contenedores debidamente identificados, además de clasificarlos de forma adecuada. De igual forma los residuos serán entregados a los prestadores de servicio autorizados según tipo de residuo.
63	Los residuos dela 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 playas estará restringida.	Este criterio no aplica, toda vez que no se realizarán actividades de este tipo. El proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación de segunda residencia.
64	No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.	Este criterio no aplica, toda vez que no se realizarán actividades de este tipo. El proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación de segunda residencia.

DECRETO POR EL QUE SE FORMULA Y EXPIDE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN.

Según el análisis efectuado, se identificó que el sitio del proyecto se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 1ª.- Cordones Litorales.

La mencionada resume los siguientes usos, políticas y criterios:

UGA	Usos	Políticas	Criterios y recomendaciones de manejo
1A	Predominante: Conservación de ecosistemas de la zona costera	Protección	1,2,4,5,6,7,8,9,10,12,13,15
	Compatible: Turismo alternativo y de playa.	Conservación	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13
	Condicionado: Asentamientos humanos, extracción de sal, infraestructura básica y de servicios	Restauración	7,8,10,12,17,18,19
	Incompatible: industria de la transformación, extracción de materiales pétreos	Aprovechamiento	1,3,4,5,6,7,8,9

Criterios y recomendaciones de manejo de protección		Vinculación con el proyecto
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.	Este criterio no aplica, toda vez que no se realizarán actividades productivas de ningún tipo.
2	Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.	Para dar cumplimiento a este criterio, durante las labores de construcción se emplearán a obreros del municipio de Dzemul.
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.	Este criterio no aplica, toda vez que el ecosistema donde se pretende edificar el proyecto no se encuentra en condiciones deterioradas, ni tampoco representa un riesgo a la salud humana.
5	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológicoinfecciosos.	No se realizará el confinamiento de estos desechos, dado que la naturaleza del proyecto no lo considera, ni tampoco le aplica.
6	No se permite la construcción a menos de 20 mts de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.	Este criterio se cumple, toda vez que el mar se encuentra a una distancia mayor de 100 metros del sitio de pretendida ubicación del

Criterios y recomendaciones de manejo de protección		Vinculación con el proyecto
		proyecto, así como la laguna costera, ubicada a más de 350 metros del mencionado.
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.	Se da cumplimiento a este criterio, toda vez que la construcción propuesta se realizará a más de 100 metros de la zona federal marítimo terrestre.
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	Se da cumplimiento a este criterio, toda vez que el ecosistema en el cual se propone construir es matorral de duna costera y tampoco es considerada como un área de alto riesgo tanto en el POETY como el POETCY.
9	No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	Se dará cumplimiento a este criterio. No se realizarán las actividades mencionadas.
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.	Este criterio no aplica para el proyecto, toda vez que no se contempla contar con depósitos de ningún tipo de combustible.
12	Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	Se dará cabal cumplimiento a este criterio, toda vez que no existirá una barba perimetral.
13	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.	No se realizarán actividades como quema de vegetación, uso de agroquímicos, pesticidas, disposición inadecuada de desechos o explotación de flora y fauna.
15	No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.	No se realizarán estas actividades. El uso del proyecto irá relacionado con el uso de una casa de segunda residencia.

Criterios y recomendaciones de manejo de conservación		Vinculación con el proyecto
1	Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	El proyecto en manifiesto considerará el rescate de flora y uso de residuos vegetales para el mantenimiento de áreas verdes.
2	Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	El predio contará con una superficie vegetal considerable que impida la erosión del suelo natural.
3	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	No se hará uso de especies vegetales exóticas para la conformación de áreas verdes,

Criterios y recomendaciones de manejo de conservación		Vinculación con el proyecto
		siguiendo cabal consejo del listado de especies prohibidas de la CONABIO.
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 proyectos.	Para dar cumplimiento a este criterio, se ejecutará un programa de rescate de flora, con objeto de preservar los especímenes existentes, los cuales en el capítulo 4 se podrán ver a detalle.
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.	Se dará cabal cumplimiento a este criterio, toda vez que el material a utilizar procederá de distribuidores autorizados.
6	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	Dado este criterio, se manifiesta que por instrucción del POETCY se ha elaborado este estudio.
7	Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	Este criterio no aplica, toda vez que el proyecto no corresponde a la categoría de ecoturismo.
8	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.	Se dará cumplimiento a este criterio. El material de excavación será utilizado para el relleno de cimientos. El material restante de excavación, residuos de construcción y otros de origen pétreo serán entregados a MAPSA.
9	Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	Este criterio no aplica, dado que no corresponde a una vía de comunicación.
10	El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	Este criterio no aplica, dado que no corresponde a una vía de comunicación.
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.	Este criterio no aplica, toda vez que la infraestructura en manifiesto no se desplantará sobre playas y dunas, sino en un área de matorral costero.
13	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	El proyecto dará cumplimiento a este criterio, toda vez que se proponen medidas de prevención y mitigación aplicables a los trabajos de construcción así como labores de operación.

Criterios y recomendaciones de manejo de aprovechamiento		Vinculación con el proyecto
1	Recuperar las tierras no productivas y degradadas.	Este criterio no aplica, toda vez que no se pretende construir sobre tierras no productivas y degradadas.
3	Restaurar las áreas de extracción de sal o arena.	Este criterio no aplica, toda vez que no se pretende construir sobre un área de extracción de sal u arena.
4	Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.	Este criterio no aplica, toda vez que no se afectará la dinámica costera, dada la lejanía del sitio de pretendida ubicación del proyecto respecto a la línea de costa.
5	Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	Para dar cumplimiento a este criterio se realizará un programa de rescate de flora. No obstante no se considera el sitio de pretendida ubicación del proyecto como un área con proceso de erosión o perturbado.
6	Promover la recuperación de poblaciones silvestres.	Para dar cumplimiento a este criterio se realizará un rescate de flora, haciendo énfasis en los endemismos reportados en el capítulo 4 de este documento.
7	Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.	No aplica este criterio, toda vez que el proyecto en manifiesto no se ubicará sobre las áreas señaladas.
8	Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	No aplica este criterio, toda vez que el POETCY no reporta al sitio de pretendida ubicación del proyecto como un área de aprovechamiento turístico.
9	Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.	Para dar cumplimiento a este criterio, no se extraerá agua a menos de 20 metros de profundidad, ya que pudiera generarse un proceso de intrusión salina. El suministro de este recurso provendrá de un pozo.

Criterios y recomendaciones de manejo de restauración		Vinculación con el proyecto
7	Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	Este criterio no aplica, toda vez que la naturaleza del mismo no corresponde con el ecoturismo.
8	En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	Este criterio no aplica, toda vez que la naturaleza del mismo no corresponde con actividades pecuarias.
10	Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente	Este criterio no aplica, toda vez que la naturaleza del mismo no corresponde con actividades de pesca de ningún tipo.
12	Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	Este criterio no aplica, toda vez que la naturaleza del mismo no corresponde con el ecoturismo.
17	No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.	Este criterio no aplica, toda vez que la naturaleza del mismo no corresponde con actividades agropecuarias.
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.	Este criterio no aplica, toda vez que no se realizarán estas actividades, ni se realizará ningún tipo de trabajos asociados con recuperación costera.
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.	Este criterio no aplica, toda vez que no se realizarán estas actividades, ni se realizará ningún tipo de trabajos asociados con recuperación costera.

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación del sistema ambiental (SA) del proyecto se conformó utilizando 4 límites físicos existentes, los cuales fueron los vértices de las calles paralelas a la manzana que albergará el predio donde se pretende ejecutar el proyecto. Se incluyen las coordenadas geográficas que delimitan el mencionado (SA) en los siguientes párrafos.

Es de mencionar que se decidió conformar la poligonal este sistema ambiental considerando los siguientes criterios particulares:

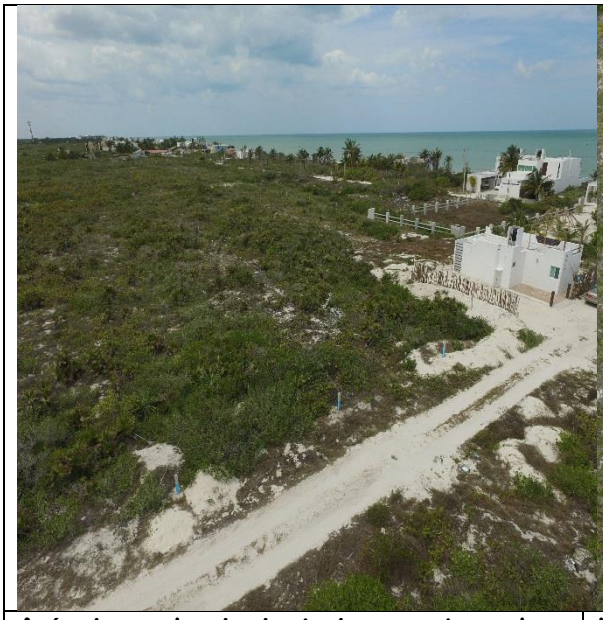
a) No se identificaron dunas de arena.
b) La topografía del predio es casi uniforme, 1 metro sobre el nivel del mar.
c) La vegetación presente en su gran mayoría es del tipo halófita.
d) Suelo conformado por arena hasta llegar a una capa de conchuela sólida.
e) Presencia de endemismos vegetales.
f) La vegetación presente se clasifica como matorral de duna costera, presentando herbáceas y arbustos no mayores a 1.20 metros de altura.
g) Segmentación del ecosistema por la presencia de la carretera progreso-telchac y vialidades terciarias, lo que ocasiona la ausencia de mamíferos.
h) Interrupción de la dinámica de procesos inherentes al ecosistema de línea de costa y laguna costera por la presencia de vialidades tercerías, infraestructura y la carretera mérida-progreso.
i) Condiciones de estrés humano por el tránsito constante de vehículos.
j) Fauna compuesta en su gran mayoría por aves y reptiles pequeños.

Así mismo, es de considerar que los siguientes componentes ambientales pueden clasificarse como generales y aplicarse a nivel macro, por lo que también están implícitos dentro del sistema ambiental del proyecto en manifiesto:

a) Tipo de clima para la zona, según clasificación de Koppen modificada por Enriqueta García.
b) Clasificación del suelo propuesta por el INEGI, descrita por Francisco Bautista.
c) Clasificación geomorfológica aplicable para la zona.
d) Clasificación de la vegetación presente, según cartas de Uso de Suelo y Vegetación elaboradas por el INEGI escala 1:250,000, así como literatura existente.
e) Clasificación faunística según literatura existente.
f) Condiciones geohidrológicas de la Zona, descritas por organismos locales y federales.
g) Condiciones socioeconómicas de la zona, la cual se conforma de viviendas de segunda residencia de un nivel socioeconómico elevado.

Tal como puede verse en la siguiente imagen, el sistema ambiental del proyecto presentado para evaluación de este proyecto queda delimitado por los siguientes vértices:

Vértice	Este	Norte
A	245742.00	2359740.00
B	245857.00	2359767.00
C	245779.00	2359510.00
D	245881.00	2359517.00



Así mismo, la siguiente imagen tomada a una altura de 20 metros muestra la presencia de vialdiades terciarias, vegetación en estado arbustivo, el bloqueo de la linea de costa por la presencia de casas habitación y terrenos considerados como propiedad privada.

La presente imagen fue tomada a una altura de 90 metros, en la cual se ve la presencia de suelo descubierto conformado por arena y vegetación en estado arbustivo. Tal como lo sugiere la literatura expuesta por Flores & Espejel, esta zona puede denominarse como ecosistema de matorral de duna costera.

La presente imagen fue tomada a una altura de 300 metros, en la cual se puede apreciar la delimitación del sistema ambiental propuesto, el cual se conforma por un polígono en medio de vialidadesy aislado del ecosistema de laguna costera, así como lalinea de costa.

La presente imagen se tomó a una altura de 350 metros, donde se puede apreciar de mejor forma la no interacción de la zona de pioneras con el matorral costero por la presencia de infraestructura, la cual carezca de autorización en materia de impacto ambiental por la superficie ocupada por lote y las porciones casi nulas de vegetación.

De igual forma se obtuvo esta toma a unos 350 metros de altura, donde se puede apreciar la forma en la cual la carretera que comunica a puerto progreso con telchac puerto segmenta el ecosistema de duna costera con el sistema de laguna costera.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

A) CLIMA

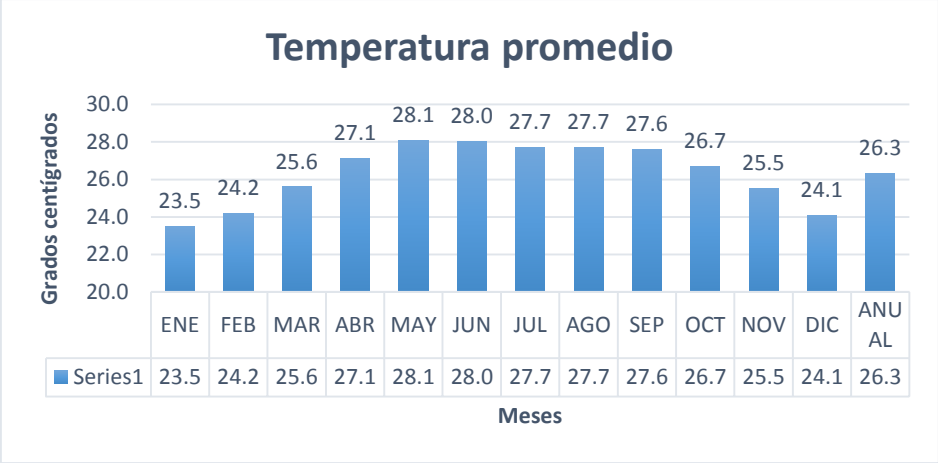
Los datos climatológicos particulares del proyecto se obtuvieron mediante un proceso de consulta pública de la CONAGUA, organismo al cual se le solicitó los datos climatológicos de la estación "TELYC" ubicada a dos metros sobre el nivel del mar en las coordenadas 21°20'18.00" Latitud Norte y 89°15'57.00" Longitud Oeste. Se adjunta imagen de referencia, indicando la ubicación del proyecto y la distancia de la estación. Dicha distancia es de 18 kilómetros lineales.

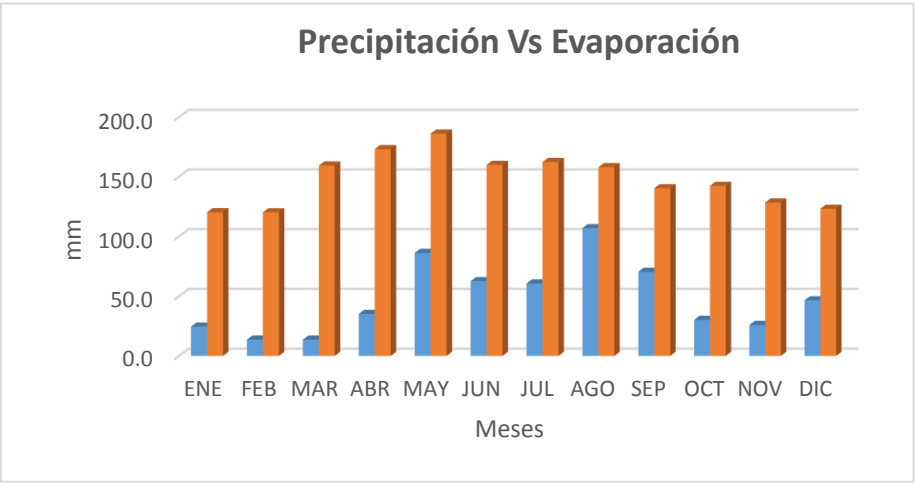
Los registros presentados comprenden desde el año de 1960 hasta el 2015. Se anexa tabla con promedios históricos mensuales, así como respectivos climogramas.

Tabla de datos climatológicos promedio para el SA del proyecto.			
Meses	Precipitación	Temperatura	Evaporación
	mm	°c	mm
Ene	28.6	23.5	120.16
Feb	24.5	24.2	120.14
Mar	13.6	25.6	159.32
Abr	13.6	27.1	173.05
May	35.1	28.1	186.07
Jun	86.1	28.0	159.85
Jul	62.5	27.7	162.25
Ago	60.5	27.7	157.94
Sep	106.8	27.6	140.26
Oct	70.3	26.7	142.33
Nov	30.1	25.5	128.33
Dic	25.9	24.1	123.07
Anual	46.5	26.3	194.19

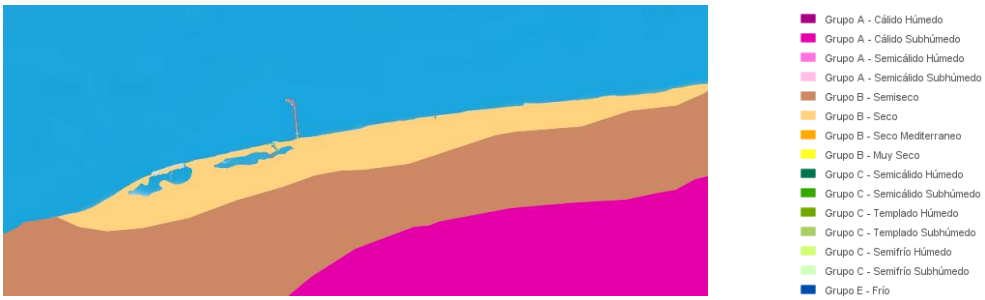
La suma de los promedios mensuales históricos del componente precipitación generan un valor de 556.7 mm anuales. Se identifica que los meses con mayor precipitación son septiembre y junio. Los meses más cálidos son mayo y junio.

El tema precipitación registra las mayores tasas en abril y mayo, época del año en la cual la península de Yucatán presenta condiciones de sequía considerables.





De igual de consultó el mapa Digital de México del INEGI, con el cual se obtuvo la cartografía climática del área donde se verá tanto el SA del proyecto, así como el polígono que albergará las obras solicitadas para autorizar. Dicha herramienta indica que el clima existente pertenece al grupo seco.



Según el Diccionario de Datos Climáticos del INEGI, la clasificación "seco" corresponde a climas con temperaturas medias anuales mayores a 22 °C y en el mes más frio la temperatura no baja 18 ° C.

El régimen de lluvia comprende el verano, cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del periodo mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.

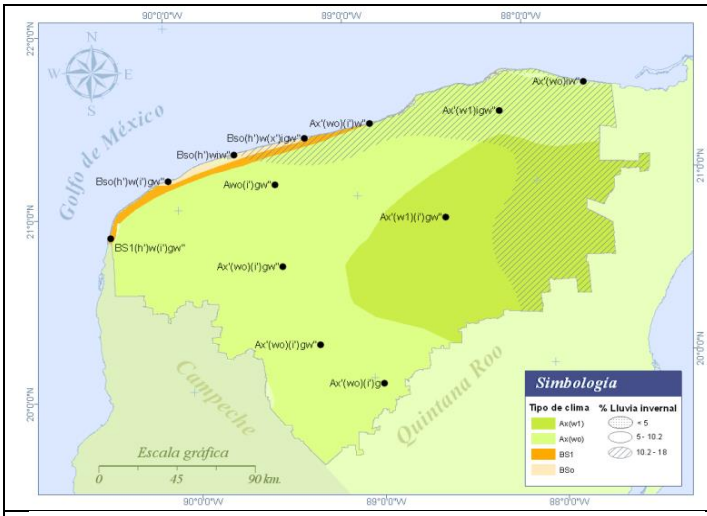


Figura 2. Isoyetas del estado de Yucatán.

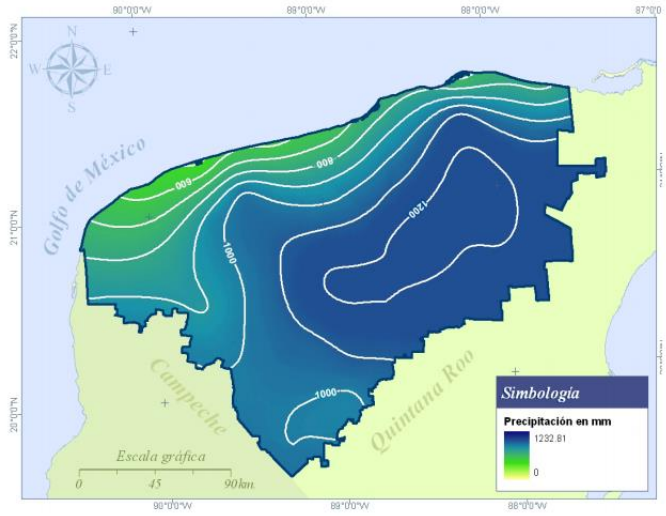
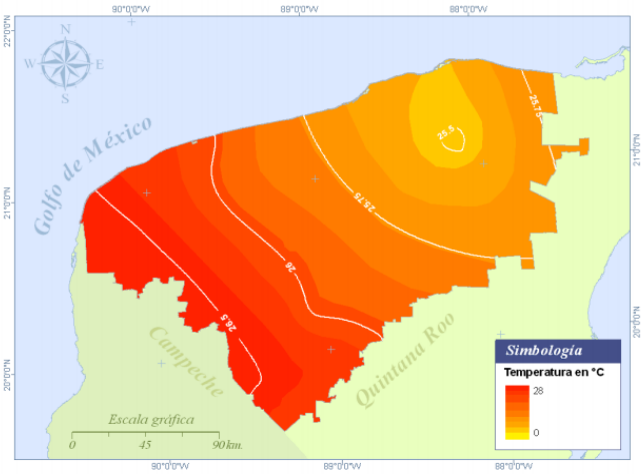


Figura 1. Isotermas del estado de Yucatán.



Según la clasificación elaborada por Koppen y Modificada por Enriqueta García en 2004, el sitio del proyecto presenta un clima del tipo BSo(h´), el cual representa el más seco de los semiáridos, cálido, con lluvias intermedias o irregulares con tendencia a distribuirse hacia el verano; máximo de temperatura cercana al solsticio de verano e isotermal. Según el CICY, en este tipo de clima se desarrollan especies vegetales xerofíticas.

Según la literatura consultada, el libro denominado como Biodiversidad del Estado de Yucatán, elaborado por el CICY, el sitio del proyecto se encuentra en una isoyeta de precipitación de 900 mm al año y una isoterma anual entre 26 y 24 ° Celsius.

Dicha publicación indica que el clima de la península de Yucatán se ve influenciado por los siguientes factores de forma cíclica:

Ramales de corrientes marinas derivadas de la corriente ecuatorial norte del atlántico.
Circulación del este o vientes alisios.
Ondas tropicales que apuntan baja presión hacia el norte y tienen una dirección este-oeste.
Depresiones o tormentas tropicales derivadas de zonas de baja presión por el calentamiento del océano.
Frentes fríos, nortes o masas de aire polar modificados que se generan por el choque de vientos circumpolares con los vientos del oeste provenientes de los anticiclones de latitudes medias. Estas últimas ocasionan una bajada abrupta de la temperatura con vientos fuertes y en ocasiones lluvias ligeras a fuertes, dependiendo de la saturación que hayan tenido en el golfo de México.

B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

En términos geológicos, el subsuelo de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos de origen marino del Terciario Reciente (Butterlin y Bonet, 1960; Bonet y Butterlin 1962). En lo que respecta al periodo cuaternario, este aflora hacia las zonas costeras y corresponde a depósitos calcáreos expuestos después de una ligera emersión de la península.

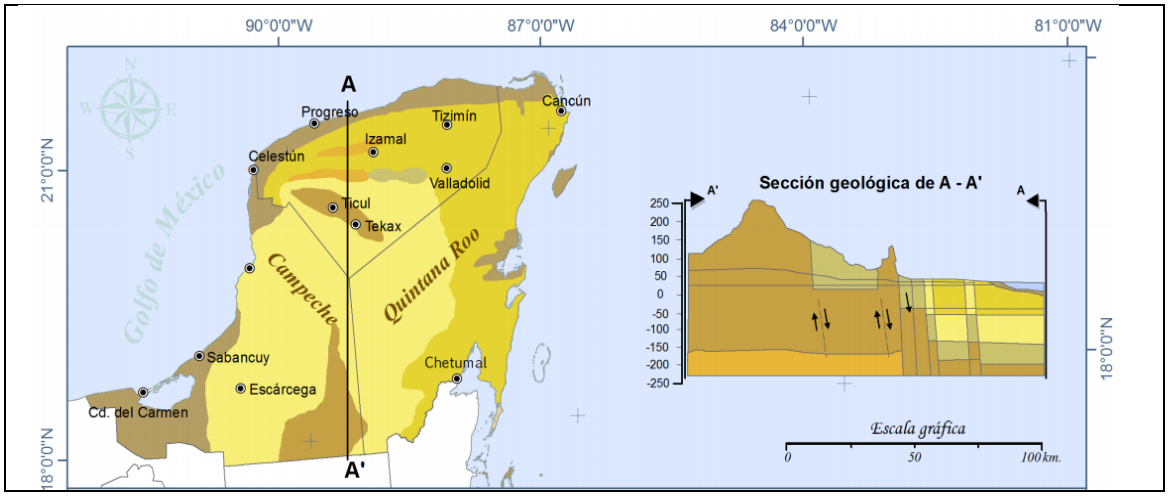
La geología superficial de Yucatán se caracteriza por la poca existencia de suelo (20 cm aproximadamente) y se compone, en su mayor parte de caliza muy dura formada por la solución y precipitación de Carbonato de Calcio que cementa granos y fragmentos de conchas cerca de la superficie del terreno (González, et,al. 1999).

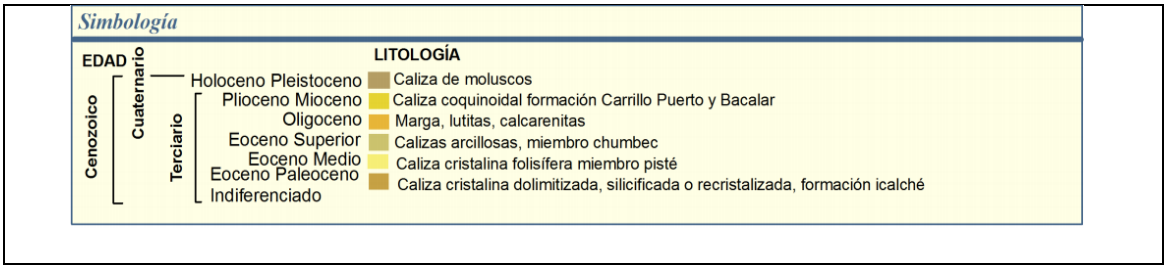
En cuanto al subsuelo de la zona costera del estado, este está formado por rocas carbonatadas solubles de origen marino, con abundantes conductos y disolución y fracturas (Duch-Gary, 1991).

La región costera es una franja paralela a la costa de más o menos 20 km de ancho, en la que afloran calizas compactas recristalizadas, de ambiente marino en facies de banco y litoral de textura fina a media, dispuestas en capas masivas de color crema y blanco, con abundantes microfósiles conservados en la mayoría de los casos como moldes externos de pelecípodos.

La unidad presenta algunos horizontes calcáreo-arcillosos friables y margas blancas; se encuentran rocas del cuaternario principalmente (coquinas, suelos residuales, arenas, arcillas y turbas); y comprende playas de barrera, así como lagunas de inundación.

Es entonces que la zona costera está constituida por calizas masivas de moluscos de color blanco a crema del Plehistoceno-Holoceno. Sus afloramientos conforman una banda más o menos amplia a lo largo de la costa, la cual registra un espesor estimado de 80 m y descansa sobre las calizas (a base de moluscos) de la formación Carrillo Puerto del Mioceno Superior-Plioceno (CICY, 2010).





LA formación de calizas de moluscos perteneciente al Pleistoceno-holoceno representa calizas conquíferas, masivas de color blanco a crema, que forman una banda más o menos amplia a lo largo de la costa norte y oeste del estado. Su espesor se considera que alcance solo algunas decenas de metros, con rocas que mantienen una gran permeabilidad y porosidad debido a la presencia de fracturas y cavidades de disolución.

En los límites con la línea costera es posible observar tres unidades litológicas, sin consideración hidrogeológica, que se encuentran recubriendo parcialmente las calizas de moluscos. Para el proyecto se identifica según la literatura propuesta por el CICY las arenas de playa o cordones litorales, constituidas por arenas calcáreas y fragmentos de conchas. Presentan un elemento litogénico denominado acuitardo costero o caliche, que se extiende por toda la superficie norte principalmente, producto de las precipitaciones de carbonato de calcio durante las oscilaciones del plesitoceno; proceso que continua hasta nuestros días.

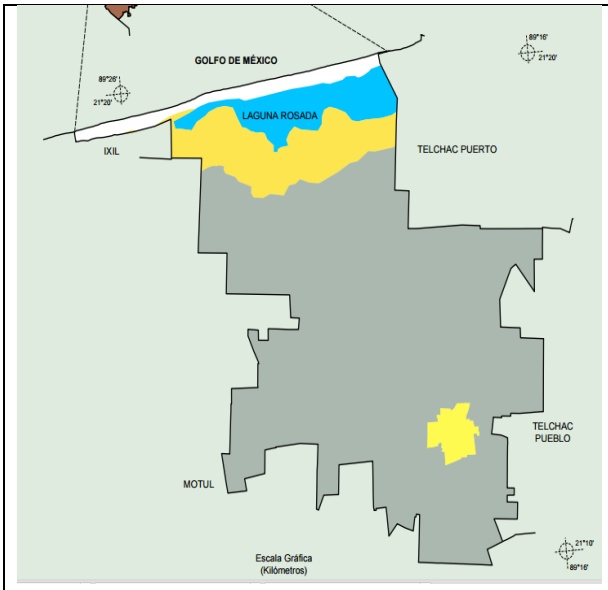
En atención a las condiciones particulares del sitio de pretendida ubicación del proyecto y considerando el SA propuesto, las características antes descritas se cumplen, pues debajo del suelo, a una profundidad de 100 cm se encuentra una gruesa capa de conchuela similar a las lajas. La mencionada es la que servirá como desplante de las cimentaciones de la infraestructura que se propone construir para la pretendida conformación del proyecto.

C) SUELOS

Según el prontuario de información geográfica municipal del INEGI, el municipio de Dzemul, sitio al cual pertenece el proyecto de pretendida edificación, está compuesto en un 78.04 de su superficie total por suelo del tipo leptosol, un 10.12 % del suelo tipo Solonchak y un 3.73 de arenosol.

Para el sitio del proyecto se identificó suelo del tipo arenosol, el cual según la publicación denominada como Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán, realizada por Francisco Bautista indica que esta clasificación hará referencia a suelos que tienen una textura arenosa franca o más gruesa hasta una profundidad de 100 cm desde la superficie del suelo o hasta un horizonte plíntico, sálico o petroplíntico, donde en los primeros 100 cm de profundidad menos del 35 % de fragmentos de roca u otros fragmentos gruesos.

A continuación se presenta un extracto del prontuario de información geográfica municipal del INEGI donde se puede apreciar la distribución del Arenosol (color blanco) en el municipio de Dzemul. Al costado derecho se puede apreciar una franja de suelo descubierto que da origen a una vialidad terciaria como acceso a las casas de segunda residencia ubicadas en la línea de costa, el cual está compuesto de arena.



Así mismo, en el libro de Francisco Bautista se describe que el perfil del arenosol deberá estar compuesto de la siguiente forma, por lo que se extrapola que deberá presentar un patrón similar en el sitio de pretendida ubicación del proyecto:

Horizonte	Profundidad	Descripción
A1	0-19 cm	Color café pálido; textura arenosa, sin estructura y consistencia muy friable; 0 % de pedregosidad; microporos y poros muy finos; densidad de raíces extremadamente alta (80 %); con un límite de horizonte claro, humedad seca; presencia de grava.
A2	19-30 cm	Color café pálido; tetura arenosa franca; sin estructura; consistencia friable; pros muy finos y comunes; 0 % de pedregosidad; densidad de raíces alta (60 %); límite de horizonte claro; humedad seca.
A3	30-45 cm	Color en húmedo; textura arenosa franca; estructura masiva y consistencia muy compactada; pocos poros y muy finos; densidad de raíces baja(20%); límite del horizonte claro; humedad seca.
A4	45-60 cm	Color en húmedo; textura arenosa franca; estructura masiva y consistencia dura o campactada; muchos poros finos y muy finos; sin raíces; 0 % de pedregosidad; límite del horizonte claro; humedad fresca.
A5	60-72 cm	Color en húmedo; textura arenosa; sin escructura; consistencia ligeramente friable; muchos poros finos y algunos grandes; 0 % de pedrogosidad; densidad de raíces muy baja (menos del 10 %); límite de horizonte gradual.
C	72-95 cm	Color en húmedo; textura arenosa franca; estructura masiva y consistencia dura o campactada; muchos microporos; poros finos y muy finos; humedad en mojado; sin presencia de

Horizonte	Profundidad	Descripción
		raíces; 0 % de pedregosidad; límite de horizonte abrupto.

D) 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.

Como se mencionó en el apartado anterior, el subsuelo se encuentra formado por calizas de diferentes características y depósitos de litoral, presentando un espesor promedio de 150 metros. Existe una alta conductividad hidráulica gracias a la permeabilidad primaria de la roca, el grado de fracturamiento, los conductos de disolución y la alta precipitación pluvial (Back y Lesser, 1981; Reeve y Perry, 1990). Es entonces que la disolución de la roca carbonatada ocurre según el contenido de CaCO3 y la acidez del agua de lluvia, fenómeno conocido como carstificación, el cual propicia que el almacenamiento y el movimiento de agua subterránea se presente a través de la red de cavidades interconectadas con fracturas, conductos de disolución, oquedades y cavernas localizadas en diferentes profundidades (Villasuso y Méndez, 2000).

Existe una franja estrecha paralela a lo largo de la costa (Perry y otros, 1995).Esta delgada capa (0.5 a 1.40 m de espesor) se extiende a lo largo de los 250 km de costa y en una franja de 2 a 20 km de ancho. El mencionado caliche es prácticamente impermeable con una porosidad menor a 1 % y actúa como una barrera que impide el movimiento del agua subterránea hacia el mar.

El principal problema sobre el recurso hídrico que se presenta en el estado es el incremento de la contaminación del acuífero, teniendo varios orígenes, como la falta de alcantarillado, fosas sépticas mal construidas o mal diseñadas, fecalismo al aire libre, y el fenómeno de intrusión salina derivada de la perforación de pozos para la extracción del agua.

La vulnerabilidad del acuífero a la contaminación se debe a las características del subsuelo cárstico, las cuales determinan que la lluvia se infiltre rápidamente y arrastre cualquier sustancia que se encuentre en la superficie del terreno. En gran parte del estado, el efluente doméstico o aguas de desecho se descargan al subsuelo por medio de tanques sépticos y pozos someros, debido a la falta de un drenaje sanitario.

Quedando excluido del sistema ambiental propuesto para el proyecto, pero importante de mencionar, se encuentran las lagunas costeras, las cuales son depresiones de la zona costera que tienen una conexión permanente o efímera con el mar, pero del cual están protegidas por algún tipo de barrera. Su conformación estructural resulta de la interrelación de varios ecosistemas como el manglar, el río, el mar, los manantiales y la vegetación acuática sumergida, entre otros. Reciben y cumulan en abundancia materia orgánica y nutrientes que provienen de diversas fuentes y son trasportados por el mar, así como las aguas subterráneas (Herrera-Silveira y Comín, 2000).

Tal como puede apreciarse, el ecosistema de laguna costera no se incluyó dentro de la caracterización del SA por su lejanía y segmentación por vías de comunicación.

Es de mencionar que en el sitio de pretendida ubicación, así como en el SA no se encontraron cenotes, ni oquedades, cavernas o fracturas.

Se identificó que la profundidad del acuífero dentro del SA es de 8 metros de profundidad.

De igual forma se manifiesta que no existe red de agua potable y alcantarillado público, por lo que cada residente de agua habitación extrae agua del acuífero subterráneo y descarga sus aguas negras-grises en el mencionado. No se puedo identificar si los residentes cuentan con algún tipo de tratamiento anaeróbico para tratar estos efluentes.

IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS

A) VEGETACIÓN TERRESTRE.

La presente imagen fue tomada a una altura de 360 metros, la cual nos permite dimensionar el polígono que conforma el sistema ambiental del proyecto.

Para conformar la caracterización vegetal del sistema ambiental del proyecto se realizó una prospección visual paralela a las vialidades existentes (1 vialidad primaria y 3 terciarias) dentro del polígono sugerido en párrafos anteriores.

Con esta prospección se conformó un listado florístico de los especímenes encontrados y existentes, el cual se presenta debajo de la fotografía aérea del SA del proyecto. Dicho listado indica la familia a la cual pertenece cada organismo, su género y especie, nombre común y la forma de vida/uso identificados a nivel local.

No se consideró presentar un listado florístico basado en literatura, dado que la extensión a recorrer dentro del sistema ambiental permitió realizar una caracterización particular.

Familia	Género y especie	Nombre común	Forma de vida/uso
ACANTHACEAE	*Bravaisia berlandieriana*	Julub	Hierba
ACANTHACEAE	*Justicia spicigera*	Chac lol	Hierba
AGAVACEAE	*Agave sisalana*	Sisal	Arbusto/textil
ANACARDIACEAE	*Metopium brownei*	Chechen	Arbusto
ARACEAE	*Anthurium schlechtenalii*	pata de gallo	Hierba
BROMELIACEAE	*Tillandsia sp.*	X chú	Epifito
CACTACEAE	*Acanthocereus tetragonus*	Tsakan	Cacto
CACTACEAE	***Mammillaria gaumeri*** **(e)**	Pol box	Cacto
CACTACEAE	*Opuntia stricta*	Nopal	Cacto/ fruto comestible
CACTACEAE	***Selenicereus donkelarii*** **(e)**	Pol tsutsuy	Cacto
CAPPARIDAEAE	*Capparis flexuosa*	Chuchuk che	Arbusto
COMPOSITAE	*Ambrosia hispida*	Margarita de mar	Hierba/melífera
COMPOSITAE	*Bidens pilosa*	Té	Hierba/melífera
COMPOSITAE	*Flaveria linearis*	Kanlol xiu	Hierba
COMPOSITAE	*Porophyllum punctatum*	Pech uk	Hierba
CELASTRACEAE	*Crossopetalum eucymosum*	Pinta uña	hierba
CYPERACEAE	*Cyperus sp*	Zopilote	Hierba
EUPHORBIACEAE	*Croton sp.*		Hierba
GRAMÍNEA	*Cenchrus echinatus*	Zacate	Hierba
GRAMÍNEA	*Distichlis spicata*	Zacate	Hierba
LEGUMINOSAE	*Canavalia rosea*	Frijol de playa	Hierba
LEGUMINOSAE	*Pithecellobium keyense*	Yaaxkax	Arbusto

Familia	Género y especie	Nombre común	Forma de vida/uso
MALVACEAE	*Gossypium sp*	Algodón	Arbusto
MALVACEAE	*Malvaviscus arboreus*	Tulipán de monte	Arbusto
ORCHIDACEAE	*Myrmecophila tibicinis*	Jojombak	Epifita
ARECACEAE	***Coccotrinax readii (e)***	Nakax	Palma
PASSIFLORACEAE	*Passiflora foetida*	Poch ak	Hierba
POLYGONACEAE	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	Arbol
SAPOTACEAE	*Sideroxylon americanum*	X muyché	Arbusto
STERCULIACEAE	*Waltheria americana*	Sak xiw	Hierba
SOLANACEAE	*Lycium carolinianum*		Arbusto
THEOPHRASTACEAE	*Jacquinia macrocarpa*	Pincha huevo	Arbusto
VERBENACEAE	*Lantana involucrata.*	Orégano xiu	Hierba
ZYGOPHYLLACEAE	*Tríbulus cistoides*	Abrojo	Hierba

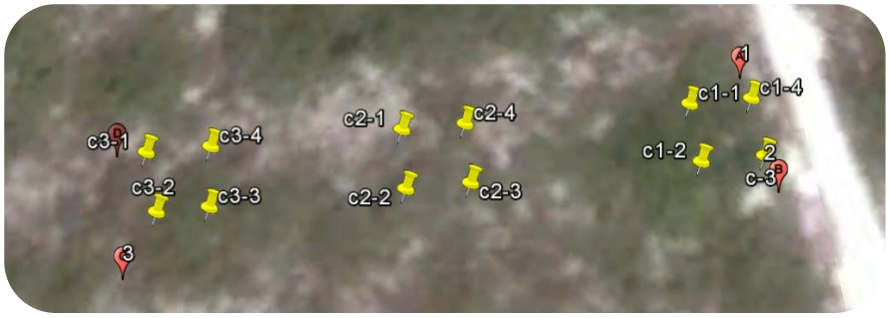
De acuerdo con los resultados obtenidos hay la presencia de 3 especies endémicas**, marcadas con negritas** que son: ***Mammiliaria gaumeri, Coccothrinax readii y Selinicereus donkelaria,*** de las cuales la primera tiene la categoría de **Pr** (protección especial) y la segunda **A** (amenazada) según la **NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo.**

Una vez realizada la caracterización vegetal del sistema ambiental del proyecto, se procedió a caracterizar de forma particular las especies vegetales existentes dentro del predio que albergará al proyecto de pretendida construcción.

Se realizaron 3 cuadrantes de 5 x 5 metros cada uno, ubicados al inicio del predio, el centro del predio y al final del predio. Se anexan fotografías y videos capturados con el Dron con objeto de ejemplificar la distribución de los cuadrantes colocados.

En dichos cuadrantes se contaron las especies vegetales presentes. Posteriormente se elaboró un listado unificado y se procedió a hacer un análisis de diversidad de organismos.

Así mismo, se presentan las coordenadas centrales de los cuadrantes realizados.



Cuadrante 1		
Vértice	Este	Norte
C1-1	245857.00 m E	2359681.00 m N
C2-2	245857.00 m E	2359676.00 m N
C3-3	245862.00 m E	2359676.00 m N
C4-4	245862.00 m E	2359681.00 m N
Cuadrante 2		
Vértice	Este	Norte
C2-1	245834.00	2359681.00
C2-2	245834.00	2359676.00
C2-3	245839.00	2359676.00
C2-4	245839.00	2359681.00
Cuadrante 3		
Vértice	Este	Norte
C3-1	245814.00	2359681.00
C3-2	245815.00	2359676.00
C3-3	245819.00	2359681.00
C3-4	245819.00	2359676.00

Es de mencionar que el SIGEIA clasifica al sitio de pretendida ubicación del proyecto como vegetación considerada como DUNA costera. No obstante, los metadatos de esta capa corresponden al Inventario Nacional Forestal del año 2000. No obstante, el Mapa Digital de México del INEGI utiliza la carta de Uso de Suelo y Vegetación del mismo organismo escala 1:250,000 donde para el sitio de pretendida ubicación del proyecto no se le asigna algún uso de suelo aparente.

Resultados de los cuadrantes muestreados:

Cuadrante 1:

Familia	Género-Especie	Nombre común	Cantidad observada
ACANTHACEAE	*Bravaisia berlandieriana*	Julub	7
ACANTHACEAE	*Justicia spicigera*	Chac lol	5
ARECACEAE	***Coccotrinax readii*** ***(e)***	Nakax	4
POLYGONACEAE	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	3
SAPOTACEAE	*Sideroxylon americanum*	X muyché	2

Cuadrante 2:

Familia	Género-Especie	Nombre común	Cantidad observada
ACANTHACEAE	*Bravaisia berlandieriana*	Julub	5
AGAVACEAE	*Agave sisalana*	Sisal	1
ANACARDIACEAE	*Metopium brownei*	Chechen	1
BROMELIACEAE	*Tillandsia sp.*	X chú	1
CACTACEAE	*Acanthocereus tetragonus*	Tsakan	1
CACTACEAE	***Mammillaria gaumeri*** **(e)**	Pol box	4
CACTACEAE	***Selenicereus donkelarii*** **(e)**	Pol tsutsuy	2
ORCHIDACEAE	*Myrmecophila tibicinis*	Jojombak	2
ARECACEAE	***Coccotrinax readii (e)***	Nakax	2
Polygonaceae	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	1
Sapotaceae	*Sideroxylon americanum*	X muyché	1
Theophrastaceae	*Jacquinia macrocarpa*	Pincha huevo	1

Cuadrante 3:

Familia	Género-Especie	Nombre común	Cantidad observada
ACANTHACEAE	*Bravaisia berlandieriana*	Julub	1
AGAVACEAE	*Agave sisalana*	Sisal	5
ANACARDIACEAE	*Metopium brownei*	Chechen	1

Familia	Género-Especie	Nombre común	Cantidad observada
BROMELIACEAE	*Tillandsia sp.*	X chú	3
CACTACEAE	*Acanthocereus tetragonus*	Tsakan	1
CACTACEAE	***Mammillaria gaumeri* (e)**	Pol box	3
ORCHIDACEAE	*Myrmecophila tibicinis*	Jojombak	3
ARECACEAE	***Coccotrinax readii (e)***	Nakax	3
SAPOTACEAE	*Sideroxylon americanum*	X muyché	2

Resultados globales:

Familia	Género-Especie	Nombre común	Cantidad observada
ACANTHACEAE	*Bravaisia berlandieriana*	Julub	12
ACANTHACEAE	Justicia spicigera	Chac lol	5
ACANTHACEAE	Bravaisia berlandieriana	Julub	1
ARECACEAE	Coccotrinax readii (e)	Nakax	4
AGAVACEAE	*Agave sisalana*	Sisal	6
ANACARDIACEAE	*Metopium brownei*	Chechen	2
BROMELIACEAE	*Tillandsia sp.*	X chú	4
CACTACEAE	*Acanthocereus tetragonus*	Tsakan	1
CACTACEAE	***Mammillaria gaumeri* (e)**	Pol box	7

Familia	Género-Especie	Nombre común	Cantidad observada
CACTACEAE	***Selenicereus donkelarii*** **(e)**	Pol tsutsuy	2
ORCHIDACEAE	*Myrmecophila tibicinis*	Jojombak	5
ARECACEAE	***Coccotrinax readii (e)***	Nakax	5
POLYGONACEAE	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	4
SAPOTACEAE	*Sideroxylon americanum*	X muyché	5
THEOPHRASTACEAE	*Jacquinia macrocarpa*	Pincha huevo	1

Resultados:

Índice	Valor	Análisis del resultado
Margalef	3.366	La comunidad vegetal dentro del predio puede considerarse como diversa.
Simpson	10.557	El sitio tiene una alta biodiversidad.
Shannon-Wiener	2.506	Probabilidades de encontrar a un mismo individuo en la misma muestra
Pielou	0.925	Las especies distribuidas dentro del predio no son igualmente abundantes.

Descripción de los índices efectuados (basa en literatura).

Índice de Simpson: probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una muestra pertenezcan a la misma especie.

Un valor menor posible es 1 (comunidad con solo 1 especie); a mayor diversidad mayor es el índice; el valor máximo es el número de especies de la comunidad (riqueza de especies).

Menor diversidad < 1	Índice de Simpson	>1 Mayor diversidad

Índice de Margalef: utilizado para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

Valores inferiores a dos son considerados como zonas de baja biodiversidad y valores superiores a cinco son indicativos de alta biodiversidad.

Baja diversidad < 2	Índice de Margalef	>5 Alta diversidad

Índice de Shannon-Wiener: Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos.

Baja probabilidad de encontrar a un individuo < 2	Índice de Shannon Wiener	>3 Alta probabilidad de encontrar a un individuo

Índice de Pielou: mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

Todas las especies no son igualmente abundantes 0.99 < Índice de Pielou = 1 Todas las especies son igual de abundantes

B) FAUNA

La caracterización faunística del área se realizó mediante el avistamiento de especies, así como la colocación de trampas tipo Sherman para la captura de mamíferos menores.

Los muestreos tipo avistamiento se realizaron en dos horarios durante dos días seguidos, siendo el primero de 6:00 am a 7:00 pm, mientras que el segundo en un horario de 6:00 pm a 7:00 pm.

Con esta técnica fue posible recopilar la presencia de aves en su gran mayoría, así como algunos insectos. Las especies registradas fueron las siguientes:

Aves:

Familia	Género y especie	Nombre común
CATHARTIDAE	*Coragyps atratus*	Zopilote /Chom
FREGATIDAE	*Fregata magnificens*	Chimay o fragata
TINAMIDAE	*Pelecanus occidentalis*	Pelicano
TINAMIDAE	*Columbina talpacoti*	Tórtola rojiza /Mucuy
ICTERIDAE	*Quiscalus mexicanus*	Zanate /Tzo káuu
MIMIDAE	*Mimus gilvus*	Chica o cenzontle.

Insectos:

Familia	Género y especie	Nombre común
BUTHIDAE	*Centruroides ochraceus*	Alacrán
CULICIDAE	*Aedes aegypti*	Mosquito tigre
CULICIDAE	*Anopheles albimanus*	Mosquito anopheles
CULICIDAE	*Ochlerotatus taeniorhynchus*	Mosco de cienaga
TABANIDAE	*Chrysops flavidus*	Tábanos

Registro de partes fisiológicas:

Familia	Género y especie	Nombre común
VIPERIDAE	*Crotalus simus*	Cascabel
VIPERIDAE	*Porthidium yucatanicum*	Huolpoch

Por su parte, la colocación de trampas tipo Sherman se realizó en un horario de 4:00 am durante dos días seguidos. Se acudió a verificar las capturas hasta las 6:00 am. Con este método no fue posible registrar la captura de ningún mamífero pequeño, por lo que se procedió a realizar una consulta bibliográfica para presentar las posibles especies que deben encontrarse presentes dentro del sistema ambiental del proyecto sugerido. Dicha lista se presenta a continuación:

Familia	Género y especie	Nombre común
DIDELPHIDAE	*Didelphis marsupialis*	Zorro tlacuache
SORICIDAE	*Cryptotis mayensis*	Musaraña
CANIDAE	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorrita gris
PROCYIONIDAE	*Nasura narica*	Coati
PROCYIONIDAE	*Procyon lotor*	Mapache
HETEROMYDAE	*Heteromys desmarestianus*	Ratón espinoso
MURIDAE	*Rattus rattus*	Rata negra

IV. 2.3. PAISAJE

A continuación en la presente tabla se describen los atributos que conforman la unidad de paisaje del SA donde se ve inmerso el proyecto de pretendida edificación:

Atributo	Descripción
Visibilidad	No se identifican elevaciones pronunciadas de terreno que permitan tener un ángulo visual mayor.
Características intrínsecas	La morfología es plana, conformada por suelo de arena con vegetación del tipo matorral de duna costera, destacando la presencia de muchos organismos con espinas y arbustos no mayores a 1.20 metros de altura. No se identifican cuerpos de agua superficiales como cenotes, ni cavernas o aguadas.
Calidad visual	En un radio de 500 metros se puede apreciar hacia el norte una serie de casas habitación que colindan con la línea de costa, la cual no es apreciable desde el sitio de pretendida ubicación del proyecto. Hacía el sur se puede ver la intersección de dos vialidades terciarias con la vialidad primaria (carretera). En el entorno predomina vegetación en estrato arbustivo.
Calidad de fondo escénico	Este parámetro es similar a los antes mencionados, vegetación del tipo matorral de duna costera, suelo tipo arenosol y una elevación de 1 metro sobre el nivel del mar en el sitio de pretendida ubicación del proyecto.
Fragilidad	La capacidad del ecosistema para absorber los impactos ambientales derivados de la acción antropogénica puede considerarse como buena, toda vez que se mantenga una cobertura vegetal considerable y se ejecute un programa de restauración vegetal, así como el instalar sistemas de tratamiento de agua residual domiciliarios.

IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para el sitio de pretendida ubicación de proyecto, así como el sistema ambiental en el cual se verá inmerso el mencionado no existen Áreas Geo-estadísticas Básicas por parte del INEGI.

Sin embargo, desde el año 2010 que se realizó el segundo conteo de población y vivienda el citado organismo generó una base de datos denominada como “Principales resultados por localidad”, la cual es la única oficial y vigente hasta el día 4 de marzo de 2016.

Es de mencionar que se presentará dicha información, pero para juicio del autor es poco relevante, ya que la franja turística de segunda residencia denominada como “San Benito” no representa un asentamiento humano fijo, el cual permita realizar un análisis profundo de los aspectos socioeconómicos que tendrán interacción directa con el proyecto en manifiesto.

A) DEMOGRAFÍA

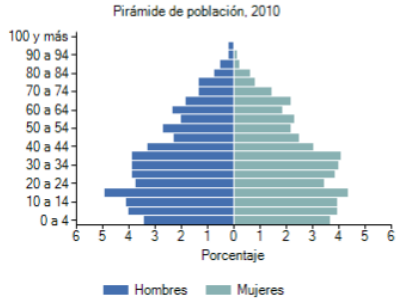
La localidad de San Benito pertenece al municipio de Dzemul, el cual registró un total de 3, 489 habitantes para el año 2010. Su densidad de habitantes es de 19.99 por cada kilómetro cuadrado del territorio municipal, el cual es de 174.58 kilómetros cuadrados.

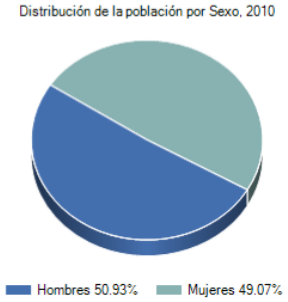
El municipio de Dzemul colida al este con Telchac pueblo, al noreste con Telchac puerto, al noroeste con Ixil y al sur con Motul.

Presenta localidades con marginación muy alta, por lo que son consideradas por el Programa de Atención de Zonas Prioritarias de la SEDESOL. La localidad de San Benito no entra dentro de dicha categoría.

Se identifica que las principales localidades son Dzemul (cabecera municipal) con un total de 3,228 habitantes, San Bruno con un total de 45, San Diego con 69, San Eduardo con 69 y San Benito con 61.

A nivel municipio existe un total de 1,777 hombres y 1,712 mujeres. A continuación se presentan las pirámides de población municipales. La CONAPO estima que este municipio el día de hoy cuente con un total de 3,379 habitantes, y para el año 2030 con un total de 3,372. Esto último podrá ser corroborado hasta que el INEGI realice el tercer conteo de población y vivienda a nivel nacional.





La SEDESOL en las Cédulas de Información Municipal identifica que existen 1,974 personas en situación de pobreza, 1,161 por carencia social, 132 catalogadas como vulnerables por ingreso y 218 como no pobres ni vulnerables.

Así mismo, dicho organismo manifiesta que existen 1.005 personas con rezago educativo, 765 con carencia por acceso a los servicios de salud, 1,743 por carencia de acceso a la seguridad social, 750 por carencia de calidad de vida y espacios de vivienda, 2,150 por carencia de calidad y espacios de vivienda y 1,104 carencias por acceso a la alimentación.

El municipio presenta una tasa de mortalidad infantil del 19.70 % según la CONAPO, un promedio de hijos nacidos vivos de 2.38, y un 77.33 % cuenta con algún tipo de derechohabiencia a servicios de salud pública como el IMSS, ISSTE o seguro Popular. Es de mencionar que en la cabecera municipal de Dzemul existe únicamente una Unidad de Consulta Externa.

Durante el segundo conteo de población y vivienda, se registró que en el área que comprende la localidad de San Benito habitó un total de 61 personas, de las cuales 29 son hombres y 32 mujeres.

Prueba de que el área es destinada al turismo de segunda residencia, se encontró que existe un total de 221 viviendas, de las cuales únicamente 20 se encontraron habitadas. El promedio de ocupante registrado por vivienda es de 3.05 personas.

Los datos del censo indicaron que del total de viviendas habitadas, todas contaron con luz eléctrica, agua potable, sanitarios, fosa séptica y telecomunicaciones.

En cuanto al tema social y económico, se registró que solo 24 personas se encuentran en la categoría de población económicamente activa, es decir que tiene más de 16 años y puede trabajar. De estas personas, todas manifestaron encontrarse ocupadas.

En cuanto al tema de derechohabiencia de servicios de salud, únicamente 12 cuentan con algún tipo de afiliación, mientras que 33 indicaron encontrarse afiliadas al IMSS, 2 al ISSSTE y 13 al seguro popular.

Respecto al tema educación, el promedio de escolaridad de los habitantes de dicha localidad fue de seis años de educación primaria.

B) FACTORES SOCIOCULTURALES

Para este apartado se revisó la información generada por el INAFED. Es de mencionar que no fue posible caracterizar de forma puntal la localidad de san Benito, por lo que se procedió a analizar el municipio donde se encuentra, el cual es Dzemul.

En cuestión de municipios históricos se encontró que en la cabecera municipal existen dos templos, uno en honor a la virgen de Santa Ana y otro a la virgen de Santa Rosa de Lima y una capilla dedicada al cristo de Equipules.

Las festividades del municipio comprenden del periodo del 14 al 18 de diciembre, en las cuales se lleva acabo la fiesta en honor a la virgen de la expectación. Para el 31 de octubre , 1 y 2 de noviembre se celebran a los muertos como en todo el estado de Yucatán, ejecutando la tradición conocida como Hanal Pixan. La música tradicional del municipio es la jarana, así como la trova y los boleros.

En cuestión de vestimenta, las mujeres usan sencillo Huipil, con bordados que resaltan el corte cuadrado del cuello y el borde del vestido, se coloca sobre Fustán que es un medio fondo rizado sujeto a la cintura con pretina de la misma tela; calzan sandalias, y para protegerse del sol se cubren con un rebozo. Los campesinos sobre todo los ancianos visten pantalón holgado de manta cruda, camiseta abotonada al frente, mandil de cotí y sombrero de paja. Para las vaquerías y fiestas principales las mujeres se engalanan con el Terno, confeccionado con finas telas, encajes y bordados hechos generalmente a mano en punto de cruz. Este se complementa largas cadenas de oro, aretes, rosario de coral o filigrana y reboso.

Los hombres visten pantalón blanco de corte recto filipina de fina tela, (los ricos llevan en esta prenda botonadura de oro), alpargatas y sombreros de jipijapa, sin faltar el tradicional pañuelo rojo, llamado popularmente paliacate, indispensable al bailar alguna jaranas.

IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A continuación serán descritos una serie de factores considerados para la elaboración del diagnóstico ambiental aplicable tanto para el proyecto de pretendida ubicación como el sistema ambiental en el cual se verá inmerso.

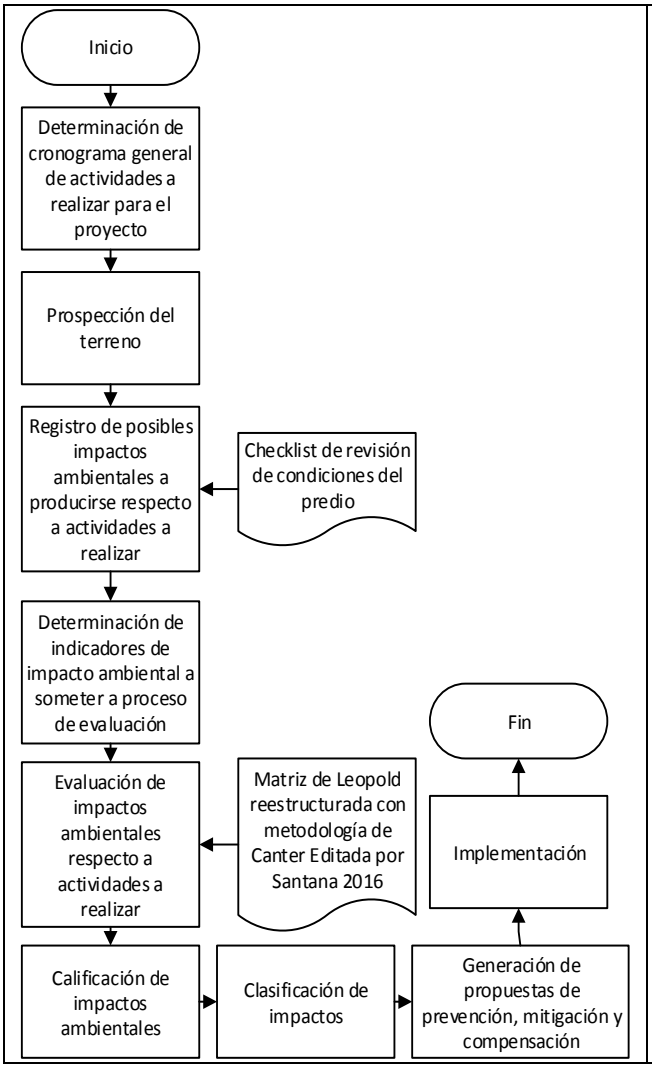
Factor	Tendencia del factor
Deterioro natural	Actualmente el deterioro natural del medio está compuesto por tres elementos, siendo el primero la presencia de residuos sólidos urbanos dispersos en terrenos sin ocupación, y el segundo la remoción de cobertura vegetal sin un aparente permiso de impacto ambiental, y el tercero, el uso y descarga de aguas subterráneas sin aparente regulación y tratamiento de saneamiento.
Grado de conservación	El grado de conservación de los recursos naturales y el paisaje es regular, dado que se identifican muchas obras de forma clandestina, lo que se traduce en una no conservación adecuada de los recursos naturales.
Calidad de vida por aumento demográfico	No se considera que aumente la calidad de vida dela zona, ya que es denominada como de segunda residencia, por lo que únicamente se encuentran estas residencias ocupadas en lapsos de 30 a 45 días al año.
Aspectos normativos	Al 2014 se reformó el principal aspecto normativo (POETCY) aplicable para muchas obras civiles que se pretendan edificar en el sitio. Se considera que con este ordenamiento exista una mejor conservación de los recursos naturales del sistema ambiental.
Diversidad	Se espera que no reduzca la diversidad de especies en el área, dado que se registran endemismos. Los instrumentos normativos e instancias federales actualmente ejercen bastante presión y vigilancia, por lo que este factor deberá cuando menos mantenerse.
Rareza	Relativo al punto anterior, se identifica la existencia de rareza, particularidades y endemismo de ciertas especies reportadas en la zona, por lo que resulta importante su conservación.
Estado de conservación de recursos naturales	En el sistema ambiental donde se verá inmerso el proyecto puede considerarse que los recursos naturales se encuentran en un grado de conservación óptimo, toda vez que casi no se encuentran edificaciones así como infraestructura.
Grado de aislamiento	El grado de aislamiento es casi nulo, el SA se encuentra conectado por vías de comunicación altamente transitadas, además de contar con servicios básicos de urbanización.
Calidad	En cuanto al tema de calidad de vida, puede considerarse como irrelevante, ya que es una zona destinada al turismo de segunda residencia, por lo

Factor	Tendencia del factor
	que no es un centro de población como tal, sino un área de descanso y habitada en ocasiones muy contadas.

Presencia del desarrollo de infraestructura de segunda residencia.	Presencia de casas habitacion sin aparente autorización en materia deimpacto ambiental .
Construcciones con autorizacion en materia de impacto ambiental.	Presencia de predios con contaminación por residuos sólidos urbanos.

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

V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.



Para la evaluación de los impactos ambientales a producirse por la ejecución del proyecto en comento, se consideraron distintas fases, siendo la primera la generación del cronograma general de actividades, el cual ha sido plasmado en secciones anteriores con objeto de conocer las actividades que se realizarán durante las obras solicitadas a autorizar.

Posteriormente se realizó una prospección del terreno, cuyos resultados fueron plasmados en el capítulo 4 del documento y permitieron caracterizar el sistema ambiental del proyecto.

Luego se determinaron los indicadores de impacto ambiental a interpretarse para poder conceptualizar los impactos ambientales.

Acto seguido se evaluaron los impactos respecto a las actividades a realizar.

Con ello se obtuvo una clasificación de impactos para determinar la tipología de las medidas de prevención y mitigación a aplicar.

Para la evaluación de los impactos ambientales correspondientes al proyecto en comento fue necesario considerar los siguientes puntos:

A) Las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto.
B) La determinación de factores ambientales, indicadores e impactos ambientales a generarse por la pretendida realización del proyecto.

Por su parte, los impactos ambientales, como resultado de su clasificación pueden ser de la siguiente tipología:

a) Prevenibles
b) Mitigables
c) Compensatorios.

V.1.1. LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO.

Tal como lo sugiere la guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, tipología casa habitación, los indicadores de impacto para ser útiles, deben cumplir al menos con los siguientes requisitos:

Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Es entonces que se entenderá como indicador de impacto a un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (SEMARNAT, 2002). Es entonces que será una expresión medible de un impacto ambiental, es decir, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración. De esta manera un indicador debe ser capaz de representar numéricamente aquello que se pretende valorar (Gómez, Orea, 2003).

Sistema	Factor Ambiental	Indicadores	Impacto ambiental identificado
Abiótico	Topografía	Metros sobre el nivel del mar del predio Porcentaje de destrucción del suelo existente Porcentaje del suelo ocupado Número de pendientes Número de hondonadas	Modificación del relieve
	Suelo	% de superficie contaminada con hidrocarburos % de superficie con residuos sólidos urbanos y de manejo especial Tamaño de partículas del suelo % de suelo compactado Número de suelos encontrados Nivel de degradación química del suelo Nivel de erosión del suelo Cm de profundidad del suelo	Contaminación por un posible derrame de hidrocarburos. Contaminación por presencia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Afectación a la permeabilidad del suelo.

Sistema	Factor Ambiental	Indicadores	Impacto ambiental identificado
			Erosión
	Agua	DQO DBO % de salinidad % de carbonato de calcio SST Temperatura % de oxigeno saturado pH	Contaminación por descarga de agua residual. Contaminación por extracción de agua subterránea.
	Aire	Temperatura Concentración de CO2 dB Densidad de aire Cantidad de partículas	Ruido excesivo Emisiones de CO2 Partículas suspendidas en el aire
Biótico	Fauna	Número de endemismos en el sitio Número de especies protegidas Número de especies migratorias presentes Cantidad de especies avistadas Cantidad de especies reportadas por la literatura	Pérdida de biodiversidad
	Vegetación	Número de especies endémicas Número de especies protegidas Porcentaje de cobertura sobre el predio Estrato de la vegetación Presencia de plagas	Pérdida de cobertura vegetal Pérdida de endemismos y especies protegidas Erosión
Socioeconómicos	Usos del suelo	Usos de suelo identificados para el sitio del proyecto	Uso destinado a la construcción de casa habitación

Sistema	Factor Ambiental	Indicadores	Impacto ambiental identificado
		Posibles nuevos usos de suelo	
	Transporte y tráfico	Número de vehículos que transitan por día Tipología de vehículos que transitarán Cantidad de líneas de transporte público que llegan al sitio	Circulación vehícular excesiva Destrucción de vialidades existentes Incremento de nuevas rutas de transporte al sitio
	Creación de infraestructura	Cantidad de empresas de telecomunicaciones que dan servicio en el área Cantidad de casas habitación habitadas Cantidad de casas habitación deshabitadas Cantidad de alcantarillas y pozos de absorción en las calles Cantidad de tomas de agua potable domiciliario Cantidad de descargas de aguas negras a sistema de tratamiento público Cobertura de energía eléctrica	Inclusión de servicios públicos en el área Urbanización del área
	Población	Cantidad de habitantes todo el año Cantidad de habitantes por temporada	Disponibilidad de nuevos espacios para habitar
	Economía	Población ocupada Población desocupada Empleos temporales por la actividad Empleos fijos por la actividad Diversificación de actividades productivas	Mejora en los ingresos de las familias Inclusión de nuevos servicios en la zona

V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Para esta sección se utilizó un arreglo matricial similar al método de evaluación de impactos ambientales de Leopold. En este arreglo matricial se identifican los factores e impactos ambientales a producirse según la fase y actividades inherentes a la construcción del proyecto, tal como puede verse acontinuación:

		Trabajos preliminares			Fase de construcción					Fase de operación		
		Contratación y tránsito de personal	Remoción de cobertura vegetal	Operación de maquinaria y equipo para excavaciones, nivelaciones y compactaciones	Contratación y tránsito de personal	Instalaciones hidráulicas y eléctricas	Labores de construcción de casa habitación	Operación de maquinaria y equipo en labores de construcción y equipamiento de casa habitación	Conformación de áreas verdes	Operación de las residencias	Mantenimiento de residencias	Presencia de seres humanos de forma periódica
Factor	Impacto Ambiental	P1	P2	P3	C1	C2	C3	C4	C5	O1	O2	O3
Topografía	Modificación del relieve			x								
Suelo	Contaminación por un posible derrame de hidrocarburos				x			x				
	Contaminación por presencia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	x			x	x	x		x	x	x	x
	Afectación a la permeabilidad del suelo		x				x			x		
	Erosión		x				x			x		

Agua	Contaminación por descarga de agua residual									x	x	x
	Contaminación por extracicón de agua subterránea					x				x	x	x
Aire	Ruido	x										
	Emisiones de CO	x		x	x							
	Partículas suspendidas en el aire	x		x	x		x	x				
Fauna	Pérdida de biodiversidad		x				x	x				
Vegetación	Pérdida de cobertura vegetal		x				x	x				
	Pérdida de endemismos y especies protegidas		x				x	x				
	Erosión		x				x	x				
Uso del suelo	Uso destinado a la construcción de casa habitación						x	x				
Transporte y tráfico	Circulación vehícular	x			x					x	x	x
	Iluminación	x			x					x	x	x
	Incremento de nuevas rutas de transporte al sitio	x			x					x		
Creación de infraestructura	Inclusión de servicios públicos en el área									x	x	x
	Urbanización del área									x	x	x
Población	Disponibilidad de nuevos espacios para habitar									x		

Economía	Mejora de los ingresos de las familias									X	X	X
	Inclusión de nuevos servicios en la zona									X	X	X

Una vez identificados los impactos ambientales a producirse según actividades y fases se procedió a cuantificar la intensidad de los mencionados. Para esto, en cada impacto consideró el efecto que tendría sobre el medio ambiente, la persistencia del mismo, su grado de reversibilidad y la interrelación a producirse. A continuación se presenta una tabla describiendo los atributos mencionados:

Cuadro de descripción de la tipología de la intensidad de los impactos ambientales:

Tipología de la intensidad de los impactos ambientales.	
Efecto	
Directo	Se refiere a los impactos cuya fuente principal es el proyecto evaluado.
Indirecto	Se refiere a los impactos ocasionados por fuentes asociadas al proyecto pero no directamente por este.
Persistencia	
Temporal	Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
Permanente	Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo a factores ambientales o socioeconómicos.
Reversibilidad	
Reversible	Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural, puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento y procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
Irreversible	Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutará la acción que produce el impacto.
Interrelación	
Acumulativo	El efecto en el ambiente, que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado, o que están ocurriendo en el presente.
Sinérgico	Aquel que se produce cuando el efecto de la presencia simultánea de varias acciones, supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Residual	Persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Tabla de calificaciones de la tipología de la intensidad de los impactos ambientales:

Tipología de la intensidad de los impactos ambientales.	
Efecto /calificación	
Directo	1
Indirecto	2
Persistencia/calificación	
Temporal	1
Permanente	2
Reversibilidad/calificación	
Reversible	1
Irreversible	2
Interrelación/calificación	
Acumulativo	3
Sinérgico	2
Residual	1

El arreglo matricial donde serán evaluados los impactos ambientales deberá presentar una sumatoria horizontal según cada impacto descrito, por lo que los totales obtenidos irán en una escala de cuatro a nueve puntos. Dicha escala se describe en la siguiente tabla:

Calificación de los impactos ambientales			
Calificación	**Definición**	**Color**	**Tipo**
Ligero	Representa un resultado muy deseable ya sea en términos de mejorar la calidad previa del indicador o de mejorar el indicador	4	Prevención
Prevenible	Representa una leve mejora de la calidad o el estado previo del indicador	5	Prevención
Correctivo	Representa una leve degradación de la calidad previa del indicador ambiental.	6	Mitigación
Moderado	Representa un resultado positivo ya sea en términos de mejorar la calidad previa del indicador o de mejorar el indicador desde una perspectiva ambiental	7	Mitigación
Severo	Representa un resultado negativo ya sea en términos de degradación de la calidad previa del indicador ambiental o un daño a este.	8	Mitigación
Irremediable	Representa un resultado no deseable ya sea en términos de degradación de la calidad previa del indicador ambiental o de su daño.	9	Compensación

Una vez descrita la metodología en comento

Factor	Impacto Ambiental	Efecto		Persistencia		Reversibilidad		Interrelación			
		Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Sinérgico	Residual	TOTAL
Topografía	Modificación del relieve	1			2		2			1	6
Suelo	Contaminación por un posible derrame de hidrocarburos		2	1		1				1	5
	Contaminación por presencia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial		2	1		1				1	5
	Afectación a la permeabilidad del suelo	1			2	1		3			7
	Erosión	1			2		2	3			8
Agua	Contaminación por descarga de agua residual	1			2	1			2		6
	Contaminación por extracción de agua subterránea	1			2	1			2		6
Aire	Ruido	1		1		1				1	4
	Emisiones de CO	1		1		1				1	4
	Partículas suspendidas en el aire	1		1		1				1	4
Fauna	Pérdida de biodiversidad	1		1		1			2		5
Vegetación	Pérdida de cobertura vegetal	1		1		1			2		5
	Pérdida de endemismos y especies protegidas	1		1		1			2		5
	Erosión	1			2		2	3			8
Uso del suelo	Uso destinado a la construcción de casa habitación		2		2		2		2		8

Factor	Impacto Ambiental	Efecto		Persistencia		Reversibilidad		Interrelación			
		Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Sinérgico	Residual	TOTAL
Transporte y tráfico	Circulación vehicular	1		1		1				1	4
	Iluminación de vialidades	1			2	1				1	5
	Incremento de nuevas rutas de transporte al sitio		2		2	1			2		7
Creación de infraestructura	Inclusión de servicios públicos en el área		2		2	1			2		7
	Urbanización del área		2		2	1			2		7
Población	Disponibilidad de nuevos espacios para habitar		2		2	1			2		7
Economía	Mejora de los ingresos de las familias		2		2	1			2		7
	Inclusión de nuevos servicios en la zona		2		2	1			2		7

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIFACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

A continuación se presentará una serie de tablas donde serán descritas las medidas de prevención & mitigación que serán aplicadas al proyecto en comento, señalando el impacto a tratar, la calificación resultante en la evaluación, el tipo de medida a aplicar, la fase donde se presentará y la descripción de las actividades a realizar.

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Modificación del relieve	6	Mitigación	P3
Descripción de la medida a aplicar			
Las zonas de conservación coincidirán con las áreas con configuración de duna mejor conservada, respetando de igual manera componentes vegetales.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Contaminación por un posible derrame de hidrocarburos	5	Prevención	C1 y C4
Descripción de la medida a aplicar			
No se realizará ningún tipo de mantenimiento preventivo ni correctivo dentro del predio. Los prestadores del servicio de renta de maquinaria deberán unidades en perfecto estado. En caso de presentarse un derrame de forma excepcional, este será absorbido con aserrín , y dispuesto en un contenedor con tapa para posteriormente ser entregado en calidad de “suelo impreganod con hidrocarburos” a una empresa autorizada para su acopio.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Contaminación por presencia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	5	Prevención	P1,C1,C2,C3,C5,O1,O2 Y O3
Descripción de la medida a aplicar			
Los residuos de manejo especial serán acopiados sobre lonas y entregados a un prestador autorizado, en caso de generarse. Se contempla que estos sean utilizados para actividades como relleno de cimientos. Los residuos sólidos urbanos que se produzcan durante las labores de trabajos preliminares y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, según plan de manejo de residuos adjunto a este documento. Se emplearán tambores metálicos de 200 litros con tapa, los cuales irán colocados sobre tarimas. En estos se colocarán los residuos sólidos urbanos que se produzcan. Todos los residuos sólidos urbanos que se produzcan serán entregados a un prestador autorizado o en su defecto, trasladados por el constructor al relleno sanitario de progreso.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Afectación a la permeabilidad del suelo	7	Mitigación	P2, c3, o1
Descripción de la medida a aplicar			
El proyecto contempla la conformación de áreas de conservación, respetando la presencia de suelo de arena y especies vegetales nativas. No obstante, en el área destinada para estacionamiento no tendrá ningún tipo de pavimento, respetando suelo de arena. Así mismo, se contempla la creación de áreas verdes, las cuales contarán con suelo de arena y pasto tipo san francisco, con objeto de permitir el tránsito de personas sobre el mismo, además de no afectar la precipitación pluvial.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Erosión	8	Mitigación	P2,c3,o1
Descripción de la medida a aplicar			
En complemento de la medida anterior, se contempla la creación de áreas ajardinadas así como polígonos de conservación con vegetación original, con objeto de impedir la erosión del suelo del predio.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Contaminación por descarga de agua residual	6	Mitigación	O1,o2,o3
Descripción de la medida a aplicar			
Durante los trabajos preliminares y de construcción se contratará un baño portátil a una empresa autorizada para brindar este servicio, quien se encargará de la limpieza de los mismos. Esto lo harán fuera del predio, directamente en sus instalaciones. Durante las actividades inherentes a la operación y mantenimiento estará funcionando un biodigestor autolimpiable de digestión anaerobia para impedir la descarga de un efluente de mala calidad al manto freático.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Contaminación por extracción de agua subterránea	6	Mitigación	C2,o1,o2,o3
Descripción de la medida a aplicar			
Durante las labores de construcción se obtendrá agua de pipas. Durante la fase de operación y mantenimiento se contará con un pozo, el cual no excederá los 15 metros de profundidad, con objeto de no producir el efecto de intrusión salina.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Ruido	4	Prevención	P1
Descripción de la medida a aplicar			
Durante todas las fases relacionadas con trabajos preliminares y constructivos se reglamentará el horario de construcción, el cual comenzará a las 8:00 horas y finalizará a las 17:00 de lunes a sábado.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Emisiones de co2	4	Prevención	P1,p3,cc1
Descripción de la medida a aplicar			
Todos los vehículos con motores de combustión interna que serán utilizados en las distintas fases del proyecto deberán contar con sus respectivos mantenimientos preventivos y correctivos, con objeto de garantizar que no contaminen la atmósfera. No se quemará ningún tipo de residuo durante los trabajos preliminares o de construcción.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Partículas suspendidas en el aire	4	Prevención	P1,p3,c1,c3,c4
Descripción de la medida a aplicar			
No se quemará ningún tipo de residuo durante los trabajos preliminares o de construcción. Durante las labores de construcción se mantendrá cubiertos con lonas los montículos de grava y polvo de piedra que se utilicen.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Pérdida de biodiversidad	5	Prevención	P2,c3,c4
Descripción de la medida a aplicar			
Durante las labores de construcción se exhortará a los obreros a no capturar ni dañar a las especies de aves o reptiles que pudieran encontrarse en las inmediaciones del predio.			
Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Pérdida de cobertura vegetal	5	Prevención	P2,c3,c4
Descripción de la medida a aplicar			
Se ejecutará un programa de rescate de flora, la cual será reubicada dentro de las áreas de conservación del predio.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Pérdida de endemismos y especies protegidas	5	Prevención	P2,c3,c4
Descripción de la medida a aplicar			
Se ejecutará un programa de rescate de flora, la cual será reubicada dentro de las áreas de conservación del predio.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Erosión	8	Mitigación	P2,c3,c4
Descripción de la medida a aplicar			
Se ejecutará un programa de rescate de flora, la cual será reubicada dentro de las áreas de conservación del predio. Con esto se evitará que se erosione una gran superficie de suelo, dado que se mantendrá la vegetación original.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Uso destinado a la construcción de casa habitación	8	Mitigación	C3,c4
Descripción de la medida a aplicar			
El único uso que tendrá el proyecto será el de casa habitación para segunda residencia. No se le dará un uso distinto al aquí manifestado.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Circulación vehicular	4	Prevención	P1,c1,o1,o2,o3
Descripción de la medida a aplicar			
Únicamente se ingresará como máximo dos vehículos al sitio del proyecto durante las labores de construcción. No se contempla el uso de más vehículos para el proyecto.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Iluminación	5	Prevención	P1,c1,o1,o2,o3
Descripción de la medida a aplicar			
Durante los trabajos preliminares y de construcción, en caso de requerir trabajar tiempo extra o días muy nublados, se usarán reflectores que únicamente alumbren los trabajos en proceso, sin dirigirla a predios vecinos. Para la fase de operación no se colocarán luminarias que alumbren predios vecinos, con objeto de no perturbar a la fauna circundante.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Incremento de nuevas rutas de transporte al sitio	7	Mitigación	P1,c1,o1,o2,o3
Descripción de la medida a aplicar			
Se prevé que con la expansión inmobiliaria presente en la zona se creen nuevas rutas de combis para el tránsito de recurso humano que brinde servicios de mantenimiento tanto en esta área como circundantes.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Inclusión de servicios públicos en el área	7	Mitigación	O1,o2o,o3
Descripción de la medida a aplicar			
Ante la expansión urbana que está presentando la zona, posiblemente las autoridades municipales coloquen servicios públicos como alumbrado, calles pavimentadas, registros y pozos pluviales, señales de tránsito, así como banquetas.			
Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Urbanización del área	7	Mitigación	P1,c1,o1,o2,o3
Descripción de la medida a aplicar			
Ante la expansión urbana que está presentando la zona, posiblemente las autoridades municipales coloquen servicios públicos como alumbrado, calles pavimentadas, registros y pozos pluviales, señales de tránsito, así como banquetas.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Disponibilidad de nuevos espacios para habitar	7	Mitigación	O1
Descripción de la medida a aplicar			
Ante el crecimiento urbano que atraviesa el sitio del proyecto posiblemente más personas decidan construir, por lo que las autoridades deberán requerirles los permisos correspondientes para garantizar la mitigación los posibles impactos ambientales que se presenten.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Mejora de los ingresos de las familias	7	Mitigación	O1,o2,o3
Descripción de la medida a aplicar			
Ante el proceso de expansión inmobiliaria que atraviesa la zona, posiblemente se requiera mano de obra local para brindar servicios de mantenimiento, toda vez que muchas viviendas serán de calidad de segunda residencia.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Inclusión de nuevos servicios en la zona	7	Mitigación	O1,02,03
Descripción de la medida a aplicar			
Ante el proceso de expansión inmobiliaria que atraviesa la zona, posiblemente se requiera la creación futura de áreas comerciales y otros servicios para los habitantes. Será tarea de las autoridades expedir los permisos correspondientes, con objeto de garantizar que estos futuros negocios no causen impactos ambientales severos.			

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

No se espera que se generen impactos residuales considerados como graves en el área de desarrollo del proyecto, debido a que en todo momento de las etapas del mismo se considera salvaguardar la integridad del medio ambiente.

No obstante, a continuación se mencionan los impactos residuales considerados para el presente proyecto:

Suelo.- Se generará un impacto residual al suelo debido a la utilización de éste para la construcción de la casa; el área que se desplantará para la construcción ya no recuperará sus características y se perderán parte de las propiedades originales de este factor.

Aire.-No se considera ningún impacto residual para este factor ya que una vez terminada la construcción del proyecto, la afectación al aire será mínima por parte de la etapa de operación del mismo.

H. Subterránea.- Se considera impacto residual debido a que durante la operación y mantenimiento del mismo se contempla la utilización de un pozo de abastecimiento de agua.

Ruido.-No se considera ningún impacto residual para este factor.

Flora.-Para la construcción de la casa, será necesario la remoción de 310.80 m^2, es decir el 62% de la superficie total del predio, área que no será recuperada al aplicar las medidas de mitigación, sin embargo la extensión a desmontar cumple con los criterios establecidos en el POETCY y se está conservando una superficie de 189.20 m^2 destinada a áreas de conservación, la cuales permanecerán intactas.

Fauna.-Al remover la vegetación de manera permanente, igual se remueve el hábitat para la fauna silvestre, misma que tenderá a trasladarse hacia las áreas de conservación y predios aledaños, por lo que tomando en cuenta la movilidad de la fauna, se considera que ésta podrá emigrar hacia las áreas de conservación que representan una superficie de 189.20 m^2, o en su caso adaptarse a las actividades humanas sobretodo en épocas veraniegas.

Paisaje.-El paisaje tendrá un impacto residual ya que una vez que sea construida la casa se modificará el paisaje y se integrará la nueva construcción al entorno.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Se llevó a cabo un análisis de las actividades que se realizarán durante el proyecto de la Operación y Construcción de una Casa de Playa en San Benito, así como de los impactos previstos y las medidas que se tomarán para mitigarlos.

Si bien, la implementación del proyecto trae consigo algunos impactos al ambiente, que se evitarían al no llevar a cabo el mismo, también cabe mencionar que dentro de las especificaciones de construcción de la obra se incluyeron algunas medidas que disminuirán los impactos que ésta pudiera provocar sobre diversos factores ambientales y que fueron mencionadas y analizadas en el capítulo anterior, haciendo mención a la etapa del proyecto en la cual deberán ser ejecutadas, bajo responsabilidad del promovente del presente estudio.

Mediante el análisis se pudo observar que con la adopción de medidas de mitigación propuestas durante todas las etapas del proyecto, se buscará la manera de afectar lo menos posible al ambiente, puesto que el principal impacto que se presentará será la remoción de la vegetación en el área que será destinada para la construcción la cual representa el 62% del total de la superficie del predio; sin embargo al ubicarse el predio del proyecto a más de 100 metros de la zona de playa, es decir, al ubicarse en segunda fila, se estará respetando la vegetación de la primera duna además de que contará con áreas de conservación. De igual forma es importante mencionar que el proyecto se encuentra inmerso en una zona de reciente afectación por la construcción de casas de verano.

Como responsabilidad del promovente, en el caso de presentarse algún impacto no previsto, tal como un derrame o accidente en la actividad de la etapa de construcción; éste se corregirá mediante el cambio, ajuste o adición de las medidas de mitigación que sean necesarias para reducir los impactos presentados.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de vigilancia ambiental tendrá como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el capítulo anterior, además de mantener un control de las actividades que se lleven a cabo durante las etapas del proyecto.

Asimismo, el programa de vigilancia ambiental, como en general todas las medidas de prevención y mitigación del proyecto deben de ser transmitidas a todas las personas involucradas en cada una de las etapas del mismo. El monitoreo Ambiental se contempla realizar de la siguiente manera:

<u>Etapa preliminar y de Construcción</u>
Se designará a un responsable ambiental, el cual promoverá y/o vigilará todas las acciones de prevención y mitigación que sean requeridas.

Se llevarán a cabo recorridos periódicos de reconocimiento por parte del responsable designado por el promovente, acompañado por el responsable ambiental, para evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en este Estudio.

Se ingresará un aviso de inicio de obra al momento en que comiencen a preparase los trabajos de preparación del sitio, así como el aviso de terminación de obra al momento de finalizar los trabajos de construcción a las autoridades correspondientes.

En los recorridos, se pondrá especial atención a que se cumpla con las siguientes especificaciones:

- **Deberán existir botes de basura en lugares estratégicos y de acuerdo a los tipos de basura que se genere.**

- **Las áreas de conservación deberán estar delimitadas por cintas o sogas para evitar que sean afectadas durante la etapa de construcción del proyecto.**

- **Durante la fase preliminar y de construcción, deberán encontrarse en el área letrinas portátiles para uso de los empleados, por lo tanto, no se deben de encontrar evidencias de fecalismo al aire libre.**

- **La maquinaria y vehículos no deberán expedir humos o ruidos excesivos y no se deberá encontrar evidencias de derrames de aceite o algún otro material de riesgo ambiental.**

- **La flora silvestre del área de conservación y la fauna no deberá encontrarse afectada de ninguna forma.**

- **Se deberá verificar que los individuos de la especies florísticas que se encuentran dentro de la NOM-059-SEARNAT-2010 que se identificaron dentro del predio del proyecto hayan sido reubicados en las áreas de conservación para que no sean afectados por la construcción del mismo.**

En caso de que los puntos anteriores no se estén cumpliendo de la manera adecuada, o no se estén dando los resultados adecuados, se deberán corregir inmediatamente.

<u>Etapa de operación.</u>
Esta etapa será totalmente responsabilidad de los ocupantes de la casa, sin embargo el diseño de la vivienda permite que se realice el cumplimiento de las medidas de manera adecuada.

Una vez finalizada la etapa de construcción, los ocupantes de la vivienda, acompañados por el responsable ambiental de la obra, realizarán un recorrido por la misma donde el último les informara a los primeros acerca de las disposiciones aplicadas para minimizar los impacto negativos al ambiente, así

como las actividades que está prohibido realizar durante toda la etapa de ocupación del proyecto.

Se les informará a los ocupantes de la vivienda acerca de los siguientes puntos:

- **Las áreas de conservación no podrán ser removidas por ningún motivo, y por el contrario se fomentará su conservación a través de la remoción de basura, abono y riego.**
- **Se prohíbe molestar, lastimar, capturar o matar cualquier individuo de fauna silvestre localizado en el predio y sus alrededores.**
- **Los residuos generados deberán de almacenarse temporalmente y en contenedores de basura con tapa, para no generar malos olores; la disposición de dichos residuos será de acuerdo a lo que señale la autoridad competente.**

Así mismo, se tomarán en cuenta las condicionantes que estipule la SEMARNAT en caso de que el proyecto sea autorizado.

VII.3. CONCLUSIONES

Después de haber analizado los factores ambientales, sociales y económicos para la Operación y Construcción de una Casa de Playa en San Benito, Km 22 de la Carretera Progreso-Telchac Puerto, así como de la evaluación de los impactos que se generarán durante la fase preliminar, construcción y probablemente en la operación de éste, se concluye lo siguiente:

- Los impactos negativos a los factores de calidad del aire, calidad del agua y suelo durante la fase preliminar y construcción de la vivienda serán menores o intermedios y se mitigarán sus efectos aplicando las medidas antes descritas.

- La construcción y operación de la casa como segunda residencia afectará de manera positiva pero poco significativa a la población, ya que los beneficios sociales durante la fase preliminar y de construcción se darán en los aspectos de generación de empleo y el beneficio principal es para los propietarios y ocupantes de la casa.

- El predio contiene elementos florísticos que se encuentran catalogados dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, éstos serán reubicados hacia las áreas de conservación con las que contará el proyecto. Por otra parte los elementos faunísticos identificados, se considera que podrán desplazarse a las áreas de conservación del proyecto y/o a los terrenos aledaños.

- El área donde se llevará a cabo la construcción de este proyecto, es una zona de reciente crecimiento urbano planificado y regulado, minimizando así los impactos que otro tipo de proyectos podrían generar.

Como conclusión final del estudio, se puede afirmar que la Operación y Construcción de una Casa de Playa en San Benito Km 22, generará impactos negativos pero poco significativos sobre el medio natural, mismos que serán minimizados y en algunos casos compensados con las medidas de mitigación descritas, propiciando un ambiente adecuado y un grado de calidad de vida propicio para los futuros ocupantes de esta propiedad.

7. 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

Bautista, Francisco, Eduardo Batllori-Sampedro, Gerardo Palacio-Aponte, Mario Ortiz-Pérez y Miguel Castillo-González. 2005. Integración del conocimiento actúale sobre los paisajes geomorfológicosde 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.

Baeza, H., Calero, G., Llamosa, E. Aves comunes de la península de Yucatán. Editorial Dante S.A. de C.V.
Leopold,L.B. et al. 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact, Circular 645 US Geological Survey Washington D.C.

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.

Conesa, Vicente. 1996. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
Aranda, Marcelo S. 1981. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.

Durán R. y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.

Espacio Digital Geográfico (ESDIG). (2016). SEMARNAT.

Flores J.S. y I. Espejel (1994). Los tipos de Vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fas. 3. Universidad Autónoma de Yucatán y Sostenibilidad maya.

J. Rzedowski. (1978). La Vegetación de México.

López Ramos, E. Geología de México. 1981. Ed. Escolar

Navarrete, F. (2016). Registros Climatológicos Observatorio Mérida. Comisión Nacional del Agua.

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).

Medio Físico. (2016). Gobierno del Estado de Yucatán.

Rafael Durán et al (2001) CICY, Listado Florístico de la Península de Yucatán.

Peterson R. T y Edward L. C. 1994. Aves de México Guía de Campo. Diana, México. 473 pp.

Segundo Conteo de Población y Vivienda. (2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Universidad Autónoma de México, Instituto de Ingeniería. Manual de Impacto Ambiental. 2000

Weirzanfeld, H. Manual Básico de Evaluación de Impacto en el Ambiente y la Salud de Proyectos de Desarrollo. 1990. CNEH-ONU.

Flores J.S. y I. Espegel (1994). Los tipos de Vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fas. 3. Universidad Autónoma de Yucatán y Sostenibilidad maya.

Chan-Vermont C. *et al* (2002). Guía Ilustrada de la Flora Costera Representativa de la Península de Yucatán.

Rafael Durán *et al* (2001) CICY, Listado Florístico de la Península de Yucatán.

http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/clima/doc/dd_climaticos_1m_250k.pdf