

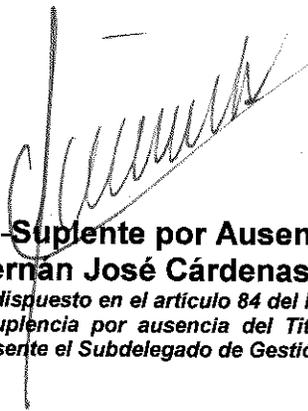
Área que clasifica. - Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

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

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

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

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



Firma del titular. - **Suplente por Ausencia en La Delegación Federal en el Estado de Yucatán.** - L.A. Hernán José Cárdenas López

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales vigente, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Yucatán¹ previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. 100/2020/SIPOT , en la sesión celebrada el 17 de agosto de 2020, referente a la fracción VII, del artículo 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

INDICE

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
I.1	Datos generales del proyecto.....	4
I.2	Nombre del Proyecto.....	4
I.3	Ubicación del proyecto.....	4
I.4	Duración del proyecto.....	5
I.5	Datos generales del Promovente.....	5
I.6	Nombre o Razón social.....	5
I.7	Registro Federal de Contribuyentes.....	5
I.8	Nombre y Cargo del representante Legal.....	5
I.9	Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	5
I.10	Nombre del Responsable Técnico del Estudio.....	5
I.11	Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	5
I.12	Cedula Profesional.....	5
II.	DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	6
II.1.	INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO.....	6
II.1.1.	NATURALEZA DEL PROYECTO.....	6
II.1.2.	SELECCION DEL SITIO.....	7
II.1.3.	UBICACION FISICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACION.....	7
II.1.4.	INVERSION REQUERIDA.....	10
II.1.5.	DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	10
II.1.6.	USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.....	10
II.1.7.	URBANIZACION DEL AREA Y DESCRIPCION DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	11
II.2.	CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	11
II.2.1.	PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	11
II.2.2.	PREPARACION DEL SITIO.....	12
II.2.3.	DESCRIPCION DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.....	12
II.2.4.	ETAPA DE CONSTRUCCION.....	13
II.2.5.	ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.....	14
II.2.6.	DESCRIPCION DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.....	14
II.2.7.	ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	14

II.2.8. UTILIZACION DE EXPLOSIVOS	14
II.2.9. GENERACION, MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA	14
II.2.10. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICION ADECUADA DE LOS RESIDUOS	16
III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DEL USO DE SUELO	18
III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO	18
III.1.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATAN (POETCY).....	18
III.2. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES Y MUNICIPALES.....	26
III.2.1. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO	26
III.3. LEYES Y REGLAMENTOS	26
III.3.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE (LGEEPA).....	26
III.3.2. REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	30
III.3.3. REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DE LA ATMOSFERA.....	30
III.3.4. LEY GENERAL PARA LA PREVENCION Y GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.....	30
III.3.5. LEY DE AGUAS NACIONALES	31
III.3.6. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.....	32
III.3.7. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	33
III.3.8. LEY DE PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATAN.....	33
III.3.9. REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATAN .	35
III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	36
III.4.1. EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	36
III.4.2. EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES	36
III.4.3. EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA	36
III.4.4. EN MATERIA DE RUIDO	37
III.4.5. EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES	37
III.5. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACION Y MANEJO DE LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	37
IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SENALAMIENTO DE LA PROBLEMATICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	39
IV.1. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO.....	39

IV.2. CARACTERIZACION Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	42
IV.2.1. ASPECTOS ABIOTICOS.....	42
IV.2.1.1. CLIMA.....	42
IV.2.1.2. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA.....	44
IV.2.1.3. SUELOS.....	46
IV.2.1.4. HIDROLOGIA.....	48
IV.2.2. ASPECTOS BIOTICOS.....	49
IV.2.2.1. VEGETACION TERRESTRE.....	49
IV.2.2.2. FAUNA TERRESTRE.....	55
IV.2.3. PAISAJE.....	56
IV.2.4. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS.....	58
IV.2.4.1. DEMOGRAFIA.....	58
IV.2.6. Diagnóstico Ambiental.....	60
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	63
V.1 Metodología para Evaluar los Impactos Ambientales.....	63
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	63
V.1.1 Indicadores de impacto.....	63
V.2. Criterios y metodología de evaluación.....	65
V.3.2. Matriz de valoración de los impactos ambientales.....	73
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	75
VI.2. Impactos Residuales.....	78
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.....	81
VII.1. PRONOSTICO DEL ESCENARIO.....	81
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	81
VII.2.1. ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO.....	81
VII.2.2. ETAPA DE CONSTRUCCION.....	82
VII.2.3. ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.....	82
VII.3. CONCLUSIONES.....	82
VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SENALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	85
VIII.1 Formatos de presentación.....	85
VIII.1.1. Plano definitivos.....	85

VIII.1.2. Fotografías.....	85
VIII.1.3. Videos.....	85
VIII.2 Otros anexos.....	85
IX. BIBLIOGRAFIA.....	86

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.2 Nombre del Proyecto.

Construcción y operación de casa de playa Alejos

I.3 Ubicación del proyecto.

El presente estudio se refiere a la evaluación y mitigación de los impactos ambientales que pudiera producirse por el proyecto en la etapa de preparación del sitio, construcción y operación de una casa habitación unifamiliar de segunda residencia ubicada en el tablaje catastral No. 3316 en San Bruno, municipio de Dzemul, Yucatán. Específicamente, el predio se localiza a aproximadamente 200 metros al norte del kilómetro 32+610 del tramo carretero Progreso-Telchac Puerto.

En las siguientes coordenadas geográficas:

VERTICE	X	Y
1	255569.655	2360970.200
2	255573.735	2360928.399
3	255583.688	2360929.370
4	255579.608	2360971.172
1	255569.655	2360970.200

Ubicación espacial del predio:



El terreno tiene una forma rectangular irregular, con un área de 420 m², de acuerdo con las coordenadas citadas con anterioridad.

I.4 Duración del proyecto.

El proyecto no contempla una etapa de abandono puesto que se pretende que la infraestructura sea utilizada a través de los años por el promovente, dándole el mantenimiento necesario para que se mantenga en buen estado.

I.5 Datos generales del Promovente.

Jorge Federico Gutiérrez Aguilar

I.6 Nombre o Razón social

I.7 Registro Federal de Contribuyentes

I.8 Nombre y Cargo del representante Legal

I.9 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

I.10 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

I.11 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.12 Cedula Profesional

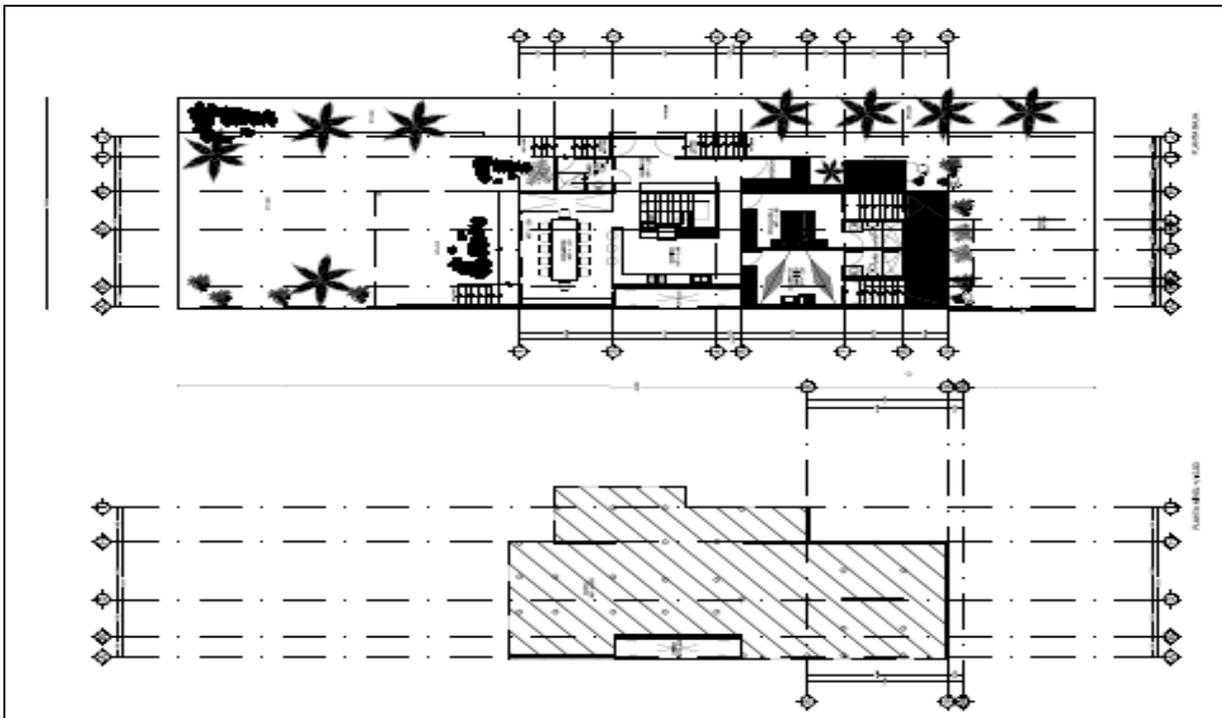
II. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

II.1. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente estudio se refiere a la evaluación y mitigación de los impactos ambientales que pudiese producir el proyecto en la etapa de preparación del sitio, construcción y operación de una casa habitación unifamiliar de segunda residencia ubicada en San Bruno, municipio de Dzemul, Yucatán. Específicamente, el polígono se localiza a 200 metros al norte del kilómetro 32+610 de la carretera federal número 27, que comunica la localidad de Chicxulub puerto con Telchac puerto.

El proyecto consiste en la construcción de una casa habitación unifamiliar de segunda residencia, de uso particular, se pretende construir en pilotes a 0.90 metros con respecto al nivel de suelo (Figura II.1). La casa contará en el primer nivel con un comedor, baños de visitas, cocina, vestíbulo, bodega, recamará con baño y cuarto de servicio, y suman una superficie de 146.00m². En el segundo nivel tendrá 3 recamaras con baño, una recamará principal con baño, sala de tv, baño bodega y terrazas.



El predio en donde se pretende desarrollar el proyecto posee un polígono irregular, con 12m en su parte sur y norte, 42.00 al este y oeste, dando un total de 420m², de los cuales solamente se ocupará con construcción 146.00m² (39.29 % del total del terreno) correspondientes a la construcción de la casa habitación. Sumado a lo anterior, el proyecto contempla utilizar superficies de “afectación” en las cuales no se pretende desarrollar obra alguna si no que serán utilizadas como accesos a la casa y arenero. Estas superficies no selladas o de afectación

corresponden al 5.75% del total del predio. Cabe mencionar que el proyecto contempla la conservación del 54.96% del terreno.

Como tratamiento de aguas residuales, se utilizará un Biodigestor, el cual les dará un tratamiento para posteriormente serán retirado los efluentes por una empresa debidamente autorizada que le dará el tratamiento final a los efluentes del biodigestor.

II.1.2. SELECCION DEL SITIO

El predio en donde se pretende desarrollar el proyecto es propiedad del promovente por lo que no se evaluaron sitios alternativos, sin embargo, la construcción se hará de forma piloteada con el fin de conservar la vegetación por debajo del primer nivel.

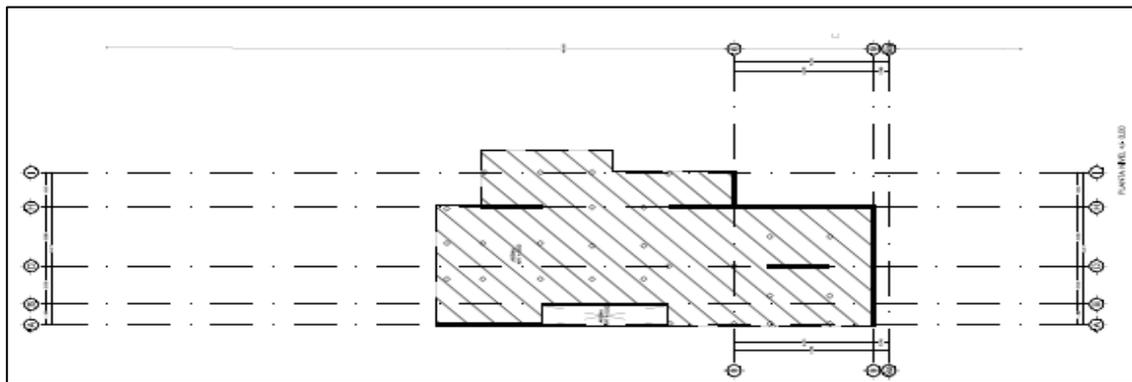
II.1.3. UBICACION FISICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACION

El área donde se pretende realizar el proyecto se localiza en la zona costera poniente del Estado de Yucatán, frente al Golfo de México, específicamente en el municipio de Dzemul, el cual es uno de los 106 municipios en los que se divide el Estado de Yucatán. El Municipio de Dzemul es uno de los 106 municipios del estado de Yucatán, México, ubicado en el litoral del golfo de México, en la región nororiente de la península de Yucatán. Específicamente, el proyecto se desarrollará dentro de un polígono con un área de 420.00m², ubicado San Bruno, a 200 metros al norte del kilómetro 32+610 del tramo carretero Progreso-Telchac Puerto.

El terreno cuenta con una forma irregular, con un área de 420.00m², y presenta las siguientes coordenadas:

VÉRTICE	X	Y
1	255569.655	2360970.200
2	255573.735	2360928.399
3	255583.688	2360929.370
4	255579.608	2360971.172
1	255569.655	2360970.200

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de los pilotes y la ocupación que se tendrá en el primer nivel, que estará separada de suelo a una distancia de 0.90 metros.

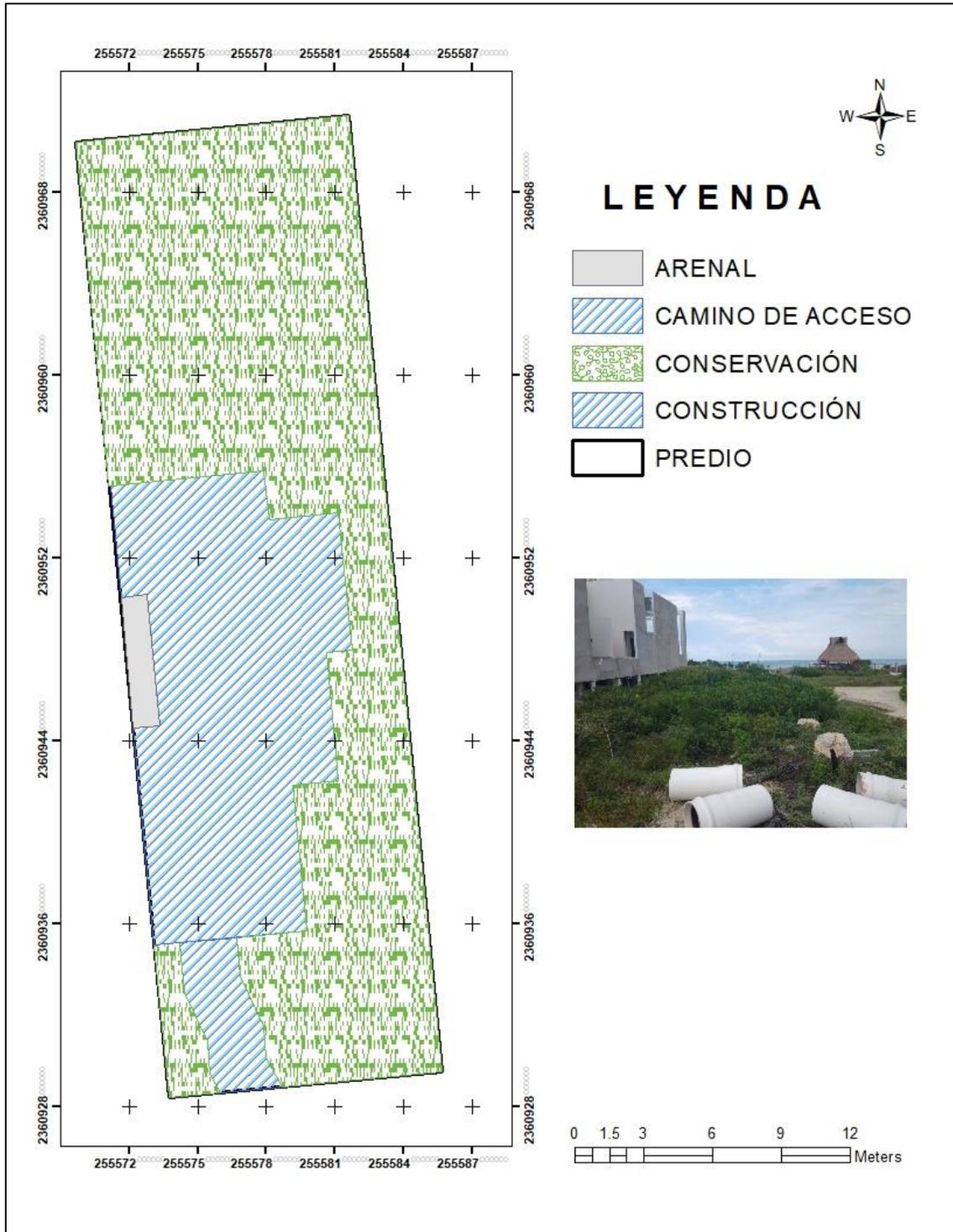


A continuación, se presentan las coordenadas de los dos polígonos que servirán como áreas de conservación del proyecto:

POLÍGONO DE CONSERACIÓN 1					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	255576.711	2360935.419	10	255571.176	2360955.174
2	255576.870	2360933.696	11	255577.872	2360955.809
3	255577.883	2360931.535	12	255578.070	2360953.718
4	255577.983	2360930.178	13	255581.156	2360954.010
5	255578.712	2360928.884	14	255581.724	2360947.995
6	255585.679	2360929.564	15	255580.579	2360947.887
7	255581.598	2360971.366	16	255581.110	2360942.262
8	255569.655	2360970.200	17	255579.169	2360942.079
9	255571.125	2360955.169	18	255579.770	2360935.707

POLÍGONO DE CONSERACIÓN 2		
VÉRTICE	X	Y
1	255573.746	2360928.4
2	255575.992	2360928.62
3	255575.531	2360929.44
4	255575.424	2360930.89
5	255574.42	2360933.03
6	255574.223	2360935.18
7	255573.084	2360935.07

En el predio se pretende tener la siguiente ocupación espacial:



II.1.4. INVERSION REQUERIDA

La inversión para la construcción de este proyecto es de \$3,000,000.00 M.N. Este costo incluye la mano de obra, materiales y maquinaria necesarios para la construcción.

La inversión anteriormente señalada incluye las tareas de adecuación, manejo de residuos sólidos y especiales durante la construcción, así como para poner en práctica las medidas preventivas y de mitigación que se plantean en este documento; así como el cumplimiento de los términos y condicionantes que se establezca por la autoridad ambiental y en caso de que se asignen otras medidas no consideradas en la MIA-P, serán ejecutadas con un egreso extraordinario por parte del promovente.

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO

El predio en donde se pretende desarrollar el proyecto posee una forma rectangular, con 12m en su parte sur y norte, 42.00m al este y 42m al oeste, dando un total de 420.00m². La siguiente tabla indica la superficie de la ocupación o sellado y ocupación sin sellado (camino de acceso y arenal), que se pretende llevará a cabo en el predio y el área de conservación en el cual se mantendrá vegetación nativa de duna costera.

CONCEPTO	SUPERFICIE	%
Construcción en el primer nivel: un comedor, baños de visitas, cocina, vestíbulo, bodega, recamará con baño y cuarto de servicio.	165.00	39.29
Arenal	6.82	1.62
Camino de acceso	17.33	4.13
Ocupación	189.15	45.04
Área de conservación	230.85	54.96
Superficie total del predio	420.00	100.00
Construcción en segundo nivel: 3 recamaras con baño, una recamará principal con baño, sala de tv, baño, bodega y terrazas.	166.50	

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

El área donde se pretende realizar la construcción de la casa habitación se encuentra inmersa en la zona costera del estado de Yucatán en su porción oriente, la cual tiene un uso predominante es la construcción de casas de segunda residencia, lo cual concuerda con la naturaleza del proyecto en comento.

En el área de influencia del predio actualmente cuentan con construcciones nuevas y en construcción, el tablaje del proyecto se ubica en la primera fila, teniendo al poniente y oriente la presencia de construcciones de casas

habitacionales de segunda residencia, así como terrenos privados que fueron vendidos para los mismos fines que el de este proyecto. Actualmente al predio se accede a través de una calle secundaria que inicia en la carretera Progreso-Telchac Puerto el cual se dirige hacia el norte hasta pasar en el costado oriente del predio hasta llegar a la zona federal marítimo terrestres. El polígono colinda con la zona federal marítimo terrestre, terrenos privados al sur, este (previa calle) y oeste. La región carece de cuerpos de agua superficiales, para el consumo humano será mediante botellones de agua y serán adquiridos en la comunidad más cercana del predio y para la operación de los baños se contratará a una pipa para abastecer a los baños y demás usos en la etapa de operación de la casa.

II.1.7. URBANIZACION DEL AREA Y DESCRIPCION DE SERVICIOS REQUERIDOS

En el área destinada a la elaboración del proyecto cuenta con disponibilidad de servicios básicos principalmente en lo referente a electrificación, telefonía y vías de acceso. Por lo que, se solicitara el abastecimiento por parte de la Comisión Federal de Energía eléctrica. No se cuenta con drenaje por lo que las aguas residuales serán tratadas por un Biodigestor y humedal artificial.

En cuanto a los residuos sólidos que se generen estos serán transportados durante las etapas de construcción a los sitios autorizados para su disposición final, mientras que, en la etapa de operación, el dueño deberá contratar servicio de recolecta o en su defecto depositarlos en el sitio de disposición final autorizado más cercano.

II.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Se pretende la construcción de una casa-habitación unifamiliar de segunda residencia piloteada en un área de 146.00m² (39.29% del total del terreno). Así mismo, se contempla el establecimiento de 24.5m² de área de afectación equivalentes al 5.75% del terreno. Esta área de afectación será utilizada para el acceso a la casa habitación, y un arenal del proyecto. Cabe mencionar que ninguna de estas áreas será impermeabilizada.

La construcción se realizará de manera piloteada y se utilizará además de block y cemento, madera de la región. El sistema de tratamiento de aguas residuales constara de un biodigestor con capacidad de 3,000 lts, con el cual se pretende dar un tratamiento a las aguas que se generen durante la operación del proyecto. El efluente del biodigestor será recolectado por una empresa que le dará el tratamiento y disposición final.

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El presente proyecto se pretende construir en un tiempo máximo de 2 años (24 meses), dependiendo en gran medida de la disposición económica que posea el promovente. A continuación, se presenta el diagrama de Gantt con la calendarización de todo el proyecto, desglosado por etapas:

Etapas y actividades inherentes al desarrollo de la obra	MESES												Años (Operación)
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	2-25 en adelante
Preparación del sitio													
Trazo y limpieza del predio													
Nivelación													
Construcción													

1ra Planta	Cimentación en pilotes	■	■											
	Obra negra	■	■	■	■									
	Instalación eléctrica, hidráulicas				■	■								
	Acabados						■	■						
2da Planta	Obra negra								■	■	■			
	Instalaciones eléctricas, hidráulicas										■	■		
	Acabos										■	■		
Operación y mantenimiento														
	Limpieza en general												■	
	Mantenimiento preventivas												■	■
	Mantenimiento correctivas												■	■

II.2.2. PREPARACION DEL SITIO

Las actividades de preparación del sitio se concentran en la modificación del entorno natural del predio con objeto de lograr el acondicionamiento del terreno y obtener las características que requiere el proyecto para su construcción. Se describen las actividades que se realizan en cada una de ellas:

- **Limpieza del predio:** Se procederá a eliminar manualmente la vegetación en los sitios establecidos para el desarrollo del proyecto arquitectónico. Esta eliminación se realizará de manera manual y los residuos obtenidos será trozado y esparcido en los espacios del predio destinados para conservación, con objeto de que se reincorporen al medio por descomposición natural.
- **Trazo y nivelación:** Delimitación física de la superficie (referencias fijas) que será ocupada por la infraestructura permanente, obras asociadas y provisionales, según el diseño del proyecto mencionado.

II.2.3. DESCRIPCION DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Durante la etapa de preparación del sitio, así como construcción, se emplearán materiales que necesitarán ser resguardados en el sitio, así como servicios para los trabajadores. A continuación, se describen las obras y actividades provisionales:

- **Bodega:** Sera provisional para el almacenamiento de herramientas y materiales. Sera ubicada en los espacios ya señalados como ocupación y posteriormente será desmantelada en su totalidad. Se destinará un extremo de la bodega, con un volado de lámina de cartón, para la disposición temporal de los residuos. En este sitio se contará con los contenedores debidamente rotulados según la naturaleza de los residuos a almacenar.

- **Servicios sanitarios:** En las primeras 2 etapas del proyecto, preparación del sitio y construcción, será obligatorio tener sanitarios en el sitio, para ello será necesario contratar a una empresa proveedora de sanitarios portátiles, la cual será la responsable de darle el mantenimiento necesario y trasladar las aguas negras al sitio de disposición final.

II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCION

La descripción que se presenta a continuación de las obras civiles a realizar para este proyecto es la que se usa en general en el proceso de construcción de casas habitación:

- **Cimentación:** Se realizarán las excavaciones necesarias para posteriormente colocar las columnas de concreto armado de 30 cm de diámetro que funcionarán como pilotes. Estas columnas tendrán una profundidad de 5 a 6 metros dependiendo del nivel de roca firme. Una vez que los pilotes se encuentren levantados y desplantados arriba de 0.90 metros, se procederá a levantar muros de carga ligeros, columnas, instalación de losa de primer nivel, construidas con el sistema vigueta-bovedilla de concreto, armado de firmes, colocación de pisos, etc.

- **Muros de carga:** Los muros estarán contruidos con block hueco de cemento, de 15 cm de espesor, y serán reforzados con castillos de concreto armado de 15 x 15 cm.

- **Losa de piso, entrepiso y azotea:** La losa de piso, entrepiso y azotea, serán fabricadas a base de vigueta bovedilla de concreto, las trabes perimetrales y cerramientos serán de concreto armado. El peralte total de las losas de entrepisos será 25 cm.

- **Instalaciones eléctricas:** En esta etapa, se instalará la cometa, el medidor y los conductores. Así mismo se pondrán tubos protectores, apagadores, enchufes, registros eléctricos, lámparas de centro, fluorescentes, salidas para abanicos, control de bombas y demás.

- **Instalaciones hidrosanitarias:** Todas las instalaciones hidrosanitarias serán ocultas. Incluirá la instalación en toda la residencia de la red de distribución desde la toma principal de aprovechamiento a todos los accesorios que utilicen agua. Estas se realizarán con PVC de alta densidad o HDPE. Así mismo.

- **Biodigestor:** Para el tratamiento de aguas negras y grises producidas durante la etapa de operación del proyecto, no se utilizará una fosa séptica como tal, sino más bien un Biodigestor el cual dará un tratamiento preparatorio, para que posteriormente y previo a llegar a su capacidad sea evacuado por una empresa especializada y con autorización, para que esta le proporcione el tratamiento adecuado previo a la disposición final, conforme lo establecido por la NOM-001-SEMARNAT-1996.

- **Acabados:** El recubrimiento en pisos interiores y en todos los baños será de loseta cerámica y piedras de la región. Las circulaciones exteriores, terrazas, patio y escaleras con acabado de piedra de la región. Los acabados en muros serán aplanados finos, acabados con dos manos de pintura vinílica, sobre dos manos de sellador vinílico. Todos los zoclos serán de loseta cerámica. La cancelería será de aluminio con cristal. Las puertas, ventanas y barandales serán de aluminio con mosquitero y cristal. El desarrollo de esta etapa de construcción requerirá la demanda de los siguientes insumos para la obra: Varilla, malla, vigueta y bovedilla, tabique, cemento, grava, polvo, puntales y andamios, polines, tuberías tipo eléctrica varios diámetros, accesorios eléctricos, lámparas, tuberías hidráulicas varios diámetros y longitudes, válvulas, llaves, codos, pegamento, uniones, pintura vinílica, esmaltes, fiorito, polines, pegazulejo, zacate, plantas, apagadores, contactos y madera.

II.2.5. ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

Las principales actividades que se realizarán en el predio durante la etapa de operación del proyecto se detallan a continuación:

- **Hospedaje y alimentación:** Durante la temporada vacacional y durante todo el año, es posible que se efectúe la estancia del promovente y compañía en esta zona, ya que es una casa habitación de segunda residencia, por lo tanto, se desarrollarán actividades de tipo recreativas y de playa.
- **Limpieza:** Periódicamente se realizará el servicio de limpieza de la casa y la limpieza de todas las áreas que conforman el proyecto, sin la utilización de productos químicos dañinos al medio ambiente, se utilizará siempre materia de origen orgánico.
- **Mantenimiento de las instalaciones:** Se efectuarán mantenimientos periódicos de la casa y áreas de servicios en lo relativo a los servicios sanitarios y suministro de energía.

II.2.6. DESCRIPCION DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

El proyecto no contempla la implementación de obras asociadas con el mismo.

II.2.7. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El proyecto no contempla la etapa de abandono del sitio debido a que la familia del promovente seguirá utilizando la infraestructura a través de los años dándole los mantenimientos requeridos para prolongar la vida útil de la construcción y en caso de que esta tenga daños que amerite su demolición, se hará conforme a la normatividad vigente, pero con la reserva de seguir dando el mismo uso que tendrá una vez concluida la presente propuesta de construcción.

II.2.8. UTILIZACION DE EXPLOSIVOS

No se requerirá el uso de explosivos en ninguna etapa o actividad del proyecto.

II.2.9. GENERACION, MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA

Los tipos de residuos a generar acompañados de sus características generales, formas de manejo y/o lugar de disposición, así como de la infraestructura y formas de recolección, manejo y disposición final esperada. Asimismo, se señala la disponibilidad de servicios e infraestructura en la localidad y/o en la región para su manejo y disposición adecuada.

- **Orgánicos:** (este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento). Se generarán residuos orgánicos de la remoción de la vegetación. Asimismo, se producirán desperdicios o restos de alimentos no consumidos por los trabajadores de la obra. La cantidad variará dependiendo del número de trabajadores y el consumo por día de cada uno. En términos generales, los residuos orgánicos que se generen por la implementación de la obra no ocasionarán problemas ambientales o de salud pública en caso de que sean abandonados, básicamente por la cantidad generada. Las características

del medio circundante incidirán directamente a la descomposición y reintegración de sus componentes. Lo anterior dependerá directamente de la cantidad de este tipo de residuo que sea generado.

- **Inorgánicos:** (Este tipo de residuo se espera sea generado en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto en cuestión). Dichos residuos estarán integrados por materiales sintéticos y serán generados en su totalidad por parte de los trabajadores empleados en la obra y posteriormente en su operación y mantenimiento. Los más comunes serán empaques, bolsas, botellas, envases, plásticos, tapas, etiquetas y metales. Estos materiales deberán ser colocados en contenedores asignados especialmente para alojar este tipo de desechos, los cuales deberán ser trasladados en su totalidad al sitio que autorice la autoridad local y/o municipal.

Durante la etapa de uso (operación) de la casa-habitación, serán generados continuamente residuos inorgánicos. Desde su origen serán separados en bolsas y recipientes y deberán ser trasladados por el personal contratado por el promovente.

- **Sanitarios:** (Este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento). Durante las primeras etapas del proyecto, el promovente deberá de dotar de un sistema sanitario portátil para que sea utilizado por los trabajadores. Los desechos humanos que sean captados deberán ser desalojados conforme a los procedimientos operativos del proveedor del servicio. En la etapa de operación, las aguas residuales serán tratadas en el sistema instalado en la casa habitación.

- **Residuos peligrosos:** (Este tipo de residuos podrían ser generados en las etapas de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto). Se solicitará al constructor que los vehículos que pretende utilizar para la construcción hayan recibido mantenimiento previo a su incorporación al proyecto, no se espera la generación de residuos que guarden características de peligrosidad al medio ambiente en sus dos primeras etapas. Sin embargo, en caso de producirse este tipo de residuos se procederá conforme a los lineamientos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento (R-LGPGIR). En este caso los residuos susceptibles de generación serán: trapos, papeles o cartones manchados con hidrocarburos, combustibles o solventes y pinturas, tierra o suelo contaminado por algún derrame accidental de hidrocarburos, combustibles o solventes, aceite lubricante, combustible contaminando, baterías fuera de uso, botes de pintura o brochas manchadas con solventes o pinturas.

- **Emisiones:** La maquinaria y los vehículos de motor que operen en esta etapa generaran emisiones a la atmosfera producto de la combustión de sus motores, sin embargo, por la ubicación del predio y las corrientes de aire que predominan en la zona, dichos contaminantes se dispersaran rápidamente en la atmosfera. Otra manifestación de emisiones a la atmosfera será aquella generada durante el traslado de material agregado al área del proyecto desde el punto de venta (bancos de material o centro comercial) para el desarrollo de las edificaciones y los acabados. Lo anterior podrá controlarse con el uso de lonas sobre la carga de los camiones de volteo o bien humedeciendo de manera uniforme las capas superficiales antes de realizar el traslado. El volumen, tipo y características de los residuos que sean generados en cada una de las etapas de obra dependerá del número de trabajadores que se contraten para la construcción.

II.2.10. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICION ADECUADA DE LOS RESIDUOS

- **Residuos sólidos urbanos:** Todos los residuos domésticos (orgánicos e inorgánicos) que se generen, se dispondrán en sus bolsas de plástico como en recipientes con tapa. Tendrán desde el inicio de la obra hasta el final, un lugar de acopio provisional, en un extremo de la bodega temporal, para ser trasladados al sitio autorizado por el municipio al que perece. En su etapa de preparación y construcción, el constructor será el responsable del manejo de residuos hasta su destino final. En su etapa operativa el promovente, será el responsable del manejo de la basura generada.
- **Residuos Peligrosos:** No se tiene considerado la generación de residuos peligrosos, se tendrá especial cuidado en la limpieza del suelo en caso de derrames durante las actividades de traslado de materiales por vehículos automotores en la etapa de preparación de sitio y construcción. En estos casos, las unidades automotrices deberán parar de forma inmediata hasta que la fuente sea reparada y la remediación de la zona afectada sea efectuada. El mantenimiento o reparación deberá realizarse fuera del predio del proyecto por lo que los residuos que se generen ya sea de carácter correctivo o por mantenimiento severo a equipos y maquinaria serán los proveedores los responsables del manejo de los residuos peligrosos que pudieran generar, el cual se reitera que será fuera del predio del proyecto.
- **Sanitarios:** Para lograr un adecuado manejo de las aguas residuales generadas durante las etapas iniciales del proyecto, se contará con el servicio de sanitarios portátiles cuyo uso será de manera obligatoria para todos los trabajadores que laboren en el proyecto. El manejo y disposición final de estas aguas residuales será responsabilidad de la empresa que preste el servicio.

Para el tratamiento de aguas residuales generadas durante la operación de la casa habitación consistirá en un sistema de tratamiento de aguas residuales por medio de un Biodigestor que realizara el tratamiento preparatorio, los efluentes serán recolectados por una empresa especializados que le dará el tratamiento final y permitirá cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 “Que establece los limites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”. Dicho sistema se podrá observar en el Anexo.

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS
APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA
REGULACION DE USO DE SUELO

III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DEL USO DE SUELO

En virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con los Programas de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, declaratorias de áreas naturales protegidas, así como las Leyes y Normas aplicables de competencia federal, estatal y municipal, que nos permita situar las bases para demostrar la viabilidad legal y ambiental de la propuesta.

De esta manera, se prevé que, a través del procedimiento de impacto ambiental, se establezcan las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades del proyecto que puedan causar efectos adversos al entorno o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Este capítulo muestra los resultados de la revisión de dichos ordenamientos con referencia a proyectos habitacionales y su relación con los aspectos ambientales de estos y el manejo o aprovechamiento que de los recursos naturales se realiza durante la construcción y la operación de proyectos de ese tipo.

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO

El Ordenamiento Ecológico es una alternativa para planear y regular el desarrollo sustentable de la región costera del estado de Yucatán, por lo que es un instrumento que establece la Legislación Ambiental Mexicana para planificar y programar el Uso de Suelo y las actividades productivas en congruencia con la vocación natural del suelo, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la protección de la calidad del ambiente. Esta regulación se realiza a través de criterios ecológicos específicos para cada Unidad de Gestión Ambiental, las cuales se delimitaron partiendo de la identificación de unidades homogéneas que comparten características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual.

III.1.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATAN (POETCY)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán se elaboró bajo una aproximación interdisciplinaria y rigurosa basada en el conocimiento de los ambientes naturales, sociales y económicos marino costeros, toda vez que el papel principal en la elaboración de este ordenamiento fue asumido por la comunidad científica del Estado, lo que garantizó un análisis profundo de las problemáticas imperantes en la región costera. Para la vinculación del proyecto se utilizó la última modificación del Ordenamiento, mediante el decreto número 308/2015 de fecha 14 de octubre de 2015. Durante el análisis realizado de este ordenamiento, se determinó que el proyecto se ubica en la zona costera poniente del Estado de Yucatán, frente al Golfo de México, la cual se encuentra regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán, publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 20 de marzo de 2014, con última modificación a través del decreto número 308/2015 de fecha 14 de octubre de 2015, como instrumento de política ambiental, específicamente en la Unidad de Gestión ambiental con clave **DZE02-BAR_AP1**, es decir que se encuentra en el paisaje denominado Isla de Barrera (BAR) con política de aprovechamiento sustentable de muy baja intensidad (AP1).

El predio en cuestión se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental **DZE02-BAR_AP1**, por lo que además de los Lineamientos Generales, le aplican las Políticas y Criterios de Regulación y Recomendaciones que se mencionan a continuación:

Clave	Uso Actual
2	Aprovechamiento domestico de flora y fauna.
9	Agricultura de plantaciones perennes (henequen, coco, frutales).
22	Vivienda Unifamiliar.

Clave	Uso Compatible
1	Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.
2	Aprovechamiento domestico de flora y fauna.
3	Apicultura.
4	Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.
9	Agricultura de plantaciones perennes (henequen, coco, frutales).
20	Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva -en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado).
21	Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).
22	Vivienda Unifamiliar.
23	Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).
25	Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.

Clave	Uso Incompatible
5	Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.
6	Acuicultura artesanal o extensiva.
7	Acuicultura industrial o intensiva.
8	Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.
9	Agricultura de plantaciones perennes (henequen, coco, frutales).
10	Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).
11	Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.

Clave	Uso Incompatible
12	Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves).
13	Extracción artesanal de sal o artemia.
14	Extracción industrial de sal.
15	Extracción de arena.
16	Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.
17	Extracción industrial de piedra o sascab.
18	Industrial ligera no contaminante del manto freatico y de bajo consumo de agua.
19	Industria semipesada y pesada.
24	Campos de golf.
26	Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
27	Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.
28	Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.
29	Industria eoloeléctrica.

Dentro de las actividades actuales que se presentan en la UGA podemos observar el numero 22 correspondiente a Vivienda Unifamiliar, el cual concuerda con el proyecto que se pretende realizar. A continuación, se vincula el proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica de la UGA DZE02-BAR_AP1.

Vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica de la UGA DZE02-BAR_AP1.

Clave	Criterios Ecológicos	Vinculación
2	Dada la aptitud de este territorio y su grado de vulnerabilidad se restringe el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de artemia o de acuicultura, así como la ampliación de las existentes.	El proyecto no se contrapone con dicho criterio ecológico, no se pretende la extracción de sal ni actividades de acuicultura.
5	Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y	No se pretende hacer pozo de extracción de aguas nacionales para la construcción ni para la operación del proyecto. El agua que será consumido será el comercializado en el área por medio de pipas y para el consumo humano se adquirirán en los establecimientos más cercanos.

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE
CASA PLAYA ALEJOS

Clave	Criterios Ecológicos	Vinculación
	participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.	
9	La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaria 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 Secretaria de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaria 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.	El proyecto no se contrapone con el presente criterio ecológico, ya que no se realizará la extracción de arena para las actividades de construcción u operación del proyecto.
10	Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo, se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.	Para el área en cual se encuentra el predio existe un Programa de Ordenamiento Ecológico, con el que se hace la vinculación del proyecto con cada uno de los criterios de regulación en un ecosistema costero.
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 no contempla el establecimiento de bardas perimetrales, para la delimitación se dará cumplimiento a lo establecido en el presente criterio, como es la utilización de plantas como cortinas divisionales o en su caso la utilización del alambre de púas sujetas en postes de vigas sembradas en el piso natural en los lados Este, Oeste y Sur. En cualquier caso, se cumplirá con el libre paso de la fauna.
12	La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o	El proyecto no pretende realizar ninguna actividad que impida o modifique la dinámica del transporte litoral como espigones o bardas.

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE
CASA PLAYA ALEJOS

Clave	Criterios Ecológicos	Vinculación
	modifiquen los cauces principales del flujo y reflujos de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedaran restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.	
19	Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelaran ni destruirán la primera duna y respetaran la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.	El predio se ubica fuera de la zona federal, pese a que se encuentra en primera fila, sin embargo, el límite del predio se ubica a mas 20 metros de la pleamar máxima. Es conveniente señalar que la construcción no iniciara a mas de 10 metros del limite norte del tablaje del proyecto.
20	Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental.	La casa no se construirá en la primera duna o zona federal marítimo terrestre, sin embargo, la casa se edificará utilizando una construcción piloteada para disminuir los posibles impactos ambientales al piso natural, así como de mantener la vegetación natural e evitar la erosión.
21	En caso de que la primera duna este alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación esta alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.	La duna costera ubicada al frente del predio se encuentra conservada por lo que no se propone trampas de arena ni reforestaciones. Es preciso mencionar que el proyecto se pretende realizara detrás de la primera duna.

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE
CASA PLAYA ALEJOS

Clave	Criterios Ecológicos	Vinculación
22	Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.	En el Anexo de este documento se presenta el estudio de capacidad de carga del proyecto, dando como resultado 157.038 m ² de construcción, sin embargo, el proyecto solamente contempla la utilización de 165.00m ² en perteneciente a la huella arquitectónica aclarando que esta únicamente ocupara el área en el cual se ubicaran los pilotes de soporte dejando la mayor superficie el piso natural y un área de afectación permanente de 17.33m ² . Es preciso mencionar que, a la vez, de esa huella arquitectónica, solamente los pilotes serán cimentados, por lo que la superficie de afectación real será menor a la considerada.
23	El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.	Para la edificación se utilizará los mejores materiales y diseño con el fin de tener una estructura resistente a los vientos que se tienen en el sitio normalmente y de los eventos naturales que se tiene en la zona (huracanes, Tormenta Tropical, Nortes, etc.).
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 300 m ² y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. Para el cálculo de altura en metros, se tomará como base que la altura máxima por piso se considerará de tres metros. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de diez metros.	El proyecto en comento contempla la construcción y operación de una vivienda unifamiliar con una altura máxima de 9.30 metros desde el nivel del suelo, por lo que se da cumplimiento al presente criterio. Como lo demuestra los planos de fachadas que se anexan a la MIA-P.
29	Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos, lo cual puede implicar la necesidad de instalación de infraestructura de apoyo tales como senderos de	El proyecto no considera como actividad primaria la práctica de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos. Se limitará a la construcción de una casa de segunda residencia.

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE
CASA PLAYA ALEJOS

Clave	Criterios Ecológicos	Vinculación
	interpretación de la naturaleza, miradores y torres para observación de aves.	
30	Los accesos peatonales a la playa ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.	En caso de necesitarse un acceso a la playa desde el terreno del proyecto, este deberá ser menor a los 1.5 metros establecidos en el presente criterio, aunque es importante mencionar que se considera la utilización de los caminos preexistentes en la zona del proyecto o en su caso ausentes de vegetación, es importante señalar que el predio colinda con una calle en el cual y por lo general es el acceso de la gente foránea a las playas los cuales han conformado un camino directo a la playa el cual queda contiguo a la presente proyecto y bien podría ser utilizado.
31	Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m.	El proyecto no contempla la obstrucción de la ZOFEMAT. Las construcciones se realizarán a fuera de la zona federal. Del proyecto actual no se pretende hacer uso de dicha zona, sin embargo, por colindar con un lugar público (calle) más adelante se solicitará el frente de Playa (zona federal marítimo terrestre) para conservación de la duna.
32	La Secretaria 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 no contempla el uso de vehículos motorizados en la playa.
34	Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas durante el periodo de anidación y eclosión, se controlará el acceso a las playas tortugueras durante dicho periodo.	En caso de que el sitio sea utilizado como zona de anidación de tortugas marinas (playa contigua al predio) no serán afectados. Así mismo, en caso de detectar anidación, eclosión o saqueo de nidos, se dará aviso a la Secretaría de Desarrollo Sustentable o la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
35	De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies	Para el proyecto no se contempla el establecimiento de especies exóticas en las áreas de conservación.

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE
CASA PLAYA ALEJOS

Clave	Criterios Ecológicos	Vinculación
	exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.	
38	Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.	El proyecto no se contrapone con dicho criterio ecológico, durante la implementación de este, no se construirán calles pavimentadas de acceso a la playa.
57	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se utilizarán sanitarios portátiles, la empresa contratante será la responsable del mantenimiento de estos y, en cuanto, a la disposición de las aguas residuales. El tratamiento de aguas residuales en la etapa de operacional se hará mediante un biodigestor cerrado con capacidad de 3,000 lts; harán el tratamiento preparatorio y los efluentes generados serán retirados por una empresa que le dará un segundo tratamiento previo a la disposición final, el cual deberá cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Así mismo, se informa que el proyecto contempla la implementación de sistemas ahorradores de agua como los sanitarios ahorradores que utilizan una cantidad de 3.5 litros para líquidos y 6 litros para sólidos.
59	No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.	El proyecto no considera el mantenimiento de embarcaciones ni motores. El proyecto es la construcción de una casa habitación, no se almacenarán aceites ni combustibles u otro material peligroso.
61	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.	El proyecto no contempla la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos ni biológico-infecciosos. Todos los residuos que se generen durante la implementación del proyecto serán retirados del área, dispuestos en sitios autorizados por la

Clave	Criterios Ecológicos	Vinculación
		autoridad competente y de acuerdo a la normatividad vigente.
63	Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por lo que su disposición en las playas está restringida.	Durante la implementación del proyecto no se realizarán actividades pesqueras.
64	No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.	El proyecto no realizara vertimiento de salmueras por lo que este criterio no aplica.

Mediante lo señalado en la vinculación realizada con cada uno de los criterios de regulación que le aplican al proyecto, demuestra que la construcción de la casa es compatible siempre y cuando se cumpla con lo señalado en cada uno de los criterios y de manera general se demuestra que el proyecto es viable y cumple con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

III.2. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES Y MUNICIPALES

III.2.1. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO

Actualmente el municipio de Dzemul no cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano.

III.3. LEYES Y REGLAMENTOS

III.3.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE (LGEEPA).

Esta ley fue expedida en el año 1988 y reformado en 2018; tiene por objeto el provechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas, así como garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. A continuación, se analizan los artículos de la LGEEPA aplicables al proyecto.

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; Así mismo el artículo 30 de la LGEEPA señala que se deberá presentar a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.

Vinculación: De acuerdo a lo señalado en los artículos anteriores, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, es el mecanismo mediante el cual se debe presentar de manera precautoria para identificar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por la construcción y operación del proyecto de la casa de segunda residencia, por ello y en conformidad a lo establecido en dichos artículos, se someta a la evaluación de la autoridad ya que el proyecto a desarrollar se ubica en un ecosistema costero y cuya edificación en el área es nueva para lo cual se verá disminuido la cobertura vegetal del predio, así como otros impactos que son considerados en el análisis de la presente MIA-P y que se somete al procedimiento de Evaluación en cumplimiento de la LGEEPA en su artículo 28 Fracción IX.

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.*

Vinculación: El artículo en comento establece de manera general a la autoridad la forma en que deberá iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, para lo cual la Secretaria prestara especial atención a que el proyecto se ajuste a lo establecido en la LGEEPA, su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que le sean aplicables, además de lo que se especifique en los programas de desarrollo urbano (PDU's), los ordenamientos ecológicos del territorio (OET's), de existir y las declaratorias de áreas naturales protegidas(D-ANP's), así como sus programas de manejo y deja a salvo algunas otras disposiciones jurídicas, en materia ambiental, que resulten aplicables al proyecto. Toda vez, que se ha satisfecho la parte de vinculación con las leyes, normas ambientales y ordenamientos jurídicos aplicables, posteriormente se analizara los impactos al ambiente, o lo que comúnmente se denomina la parte técnica de la evaluación. De lo anterior, el proyecto da cumplimiento al presente artículo ante la presentación de la Manifestación de Impacto ambiental ante la autoridad (SEMARNAT) para su evaluación correspondiente.

Artículo 35 BIS 1. *Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declaran bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.*

Vinculación: Al respecto se anexa una carta de protesta de decir verdad, así como emplear los mejores métodos y técnicas para la realización de la presente manifestación de impacto ambiental, dando por cumplido el artículo anterior.

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

- I.- La preservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;*
- II.- a preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;*
- III.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.*

Vinculación: el polígono en donde se pretende realizar el proyecto posee una vegetación de duna costera con un buen grado de conservación. Así mismo, cabe mencionar que, durante los muestreos realizados en el polígono, no se encontraron especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT- 2010, sin embargo, en el área de influencia se ha encontrado especies en norma, por lo que en caso de encontrar en el predio y este en zona de riesgo será reubicado a las áreas propuestas de conservación, no se verá afectado por la implementación del proyecto. En cuanto a la fauna encontrada durante los muestreos, podemos mencionar que ninguna de las especies observadas se encuentra enlistada dentro de la norma en comento.

Artículo 98. *Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:*

- I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;*
- IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;*
- VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.*

Vinculación: El proyecto en comento es compatible con la vocación natural del suelo, así como los usos compatibles y actuales establecidos en el Ordenamiento Costero analizados en este estudio, cumpliendo los criterios de regulación establecidas para UGA's al cual se ubica.

Artículo 110. *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*

- II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*

Vinculación: Durante las diferentes etapas del proyecto, se utilizarán vehículos automotores, así como maquinaria pesada. Cabe mencionar que, dentro de las medidas de mitigación, se establece que, para las dos primeras etapas, se contratará a aquella empresa que demuestre que la maquinaria se encuentra en buen estado y con

mantenimientos recientes, para evitar que las emisiones sobrepasen los límites máximos permisibles de acuerdo a la normatividad aplicable.

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

I.- La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.

Vinculación: El proyecto contempla la instalación de un sistema para el tratamiento de aguas residuales, el cual consta de un biodigestor de 3,000 lt de capacidad, capaz de darle un proceso preparatorio para luego ser retirados por una empresa especializada que le dará el último tratamiento previo a la disposición final, con el fin de cumplir con lo establecido en la NOM-001- SEMARNAT-1996, “que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”.

Artículo 134. *Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:*

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes

Vinculación: Los residuos serán enviados al sitio de disposición final autorizado más cercano, evitando su disposición dentro del sitio del proyecto, se implementará contenedores para su resguardo temporal, controlando de esta forma los residuos que pueden ser generadores de contaminación para el suelo.

Artículo 136. *Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:*

I.- La contaminación del suelo;

II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;

III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y

IV.- Riesgos y problemas de salud.

Vinculación: Con respecto a este artículo, se hace referencia que no se llevara a cabo la disposición final de residuos dentro del sitio del proyecto. Estos residuos serían enviados a los centros de disposición final autorizado.

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

Vinculación: Durante la implementación del proyecto no se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, en caso de presentarse algún desperfecto en la maquinaria a utilizar (derrame de hidrocarburos), estos serán puestos a disposición de empresas autorizadas por la SEMARNAT en servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos.

III.3.2. REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia del impacto ambiental a nivel Federal. La última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación fue el 14 de abril del 2012.

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

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

Vinculación: El presente proyecto requiere de la autorización de la SEMARNAT como lo señala el artículo e inciso anterior, la SEMARNAT es la encargada de emitir la autorización correspondiente en materia ambiental por la edificación de una obra civil de tipo casa-habitación unifamiliar de segunda residencia en un ecosistema costero.

III.3.3. REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DE LA ATMOSFERA

Artículo 13. *Para protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*

- I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país*
- II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*

Vinculación: Los vehículos y maquinaria que se encuentren involucrados en el proyecto tendrán que ser verificados a fin de que sus emisiones no rebasen los límites permisibles por la normatividad aplicable.

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

Vinculación: Los automotores que se utilicen en la obra serán objeto de mantenimiento preventivo periódico, de manera que se encuentren en condiciones de operación óptimas y con niveles de emisión dentro de límites permisibles. Lo anterior se solicitará la hoja de servicio de los vehículos que sean utilizados para la presente obra.

III.3.4. LEY GENERAL PARA LA PREVENCION Y GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

En esta ley se hace referencia a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos para propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión

integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; para prevenir la contaminación de sitios con estos residuos.

Artículo 18. *Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.*

Vinculación: Tal y como se describe en el Programa de Manejo Integral de Residuos, adjunto a la MIA-P de este documento, los residuos sólidos urbanos serán subclasificados para posteriormente ser enviados al sitio de disposición final autorizado más cercano.

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

V.- Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

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

Vinculación: Por la naturaleza del proyecto se generará residuos de manejo especial establecidos en las fracciones V.- lodos y VII.- residuos de la construcción, del artículo 19 de la LGPGIR. En particular, los lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales por medio de un biodigestor, permanecerán dentro del mismo hasta ser retirados por una empresa especializada en manejo de residuos. En cuanto a los residuos de construcción, estos serán clasificados de manera separada para su posterior envío al sitio de disposición final.

Artículo 54. *Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y ni provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales...*

Vinculación: No se pretende la generación de residuos peligrosos durante las etapas del proyecto, sin embargo, se tendrá especial cuidado con las maquinarias y vehículos que utilicen sustancias peligrosas. En caso de generarse residuos peligrosos, se dispondrán temporalmente en contenedores destinados para tal fin hasta que una empresa especializada y autorizada los retire del área del proyecto.

III.3.5. LEY DE AGUAS NACIONALES

Esta Ley, cuya última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Junio de 2012, se encarga de reglamentar el control de la extracción así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas y las superficiales, por lo anterior se deberá atender la presente Ley, en particular los siguientes artículos regulatorios:

Artículo 16. *La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.*

Artículo 20. *De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se*

otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Artículo 21. *Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se solicitará el permiso de descarga de aguas residuales y el permiso para la realización de las obras que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y el tratamiento y descarga de las aguas residuales respectivas.*

Artículo 25. *Una vez otorgado el título de concesión o asignación, el concesionario o asignatario tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término de la concesión o asignación, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos.*

Vinculación: El abastecimiento de agua será por medio de pipas o camiones de abastecimiento. Así mismo, se hace referencia que las aguas residuales serán tratadas, durante la operación de la casa-habitación, por un biodigestor que lo hará de forma preparatoria y será retirado por una empresa autorizada que le dará el tratamiento y disposición final, que le permitirá completamente cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 "Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales".

III.3.6. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

El presente ordenamiento, cuya última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 24 de mayo de 2011, tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente. A continuación, se enlistan los artículos que pueden ser vinculados con el presente proyecto:

Artículo 134. *Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.*

Vinculación: Durante la operación de la casa-habitación, se utilizará un biodigestor que dará un tratamiento preparatorio y se contratará a una empresa que le dará otro tratamiento previo a la disposición final, que le permitirá a las aguas residuales cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 "Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales".

Artículo 151. *Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores..., basura, materiales. y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos.*

Vinculación: No se pretende la disposición de residuos en cuerpos de agua receptores, dado que se dará el manejo y disposición final adecuado a todos los residuos generados en por el proyecto.

III.3.7. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Este ordenamiento jurídico fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de julio del 2000 con última reforma del 16 de noviembre de 2011; tiene por objeto incorporar disposiciones jurídicas relativas a 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.

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

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

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

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

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

Vinculación: Como se ha mencionado anteriormente, el polígono mantiene una vegetación de matorral de duna costera. Cabe mencionar que el proyecto pretende el establecimiento de áreas de conservación y no se empleará barreras por lo que favorecerá a que la fauna puede desplazarse libremente por debajo de la construcción.

III.3.8. LEY DE PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATAN

La Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, publicada en el Diario Oficial el 8 de septiembre de 2010, tiene por objeto:

- I. Proteger el ambiente en el estado de Yucatán, con el fin de regular y evitar efectos nocivos de origen antropogénico y natural;
- II. Garantizar el derecho de todos los habitantes del estado a disfrutar de un ambiente ecológicamente equilibrado que les permita una vida saludable y digna;
- III. Definir los principios mediante los cuales se formulará, conducirá y evaluará la política ecológica y ambiental del estado, y establecer los instrumentos para su aplicación;
- IV. Preservar y restaurar el equilibrio de los ecosistemas para mejorar el ambiente en el estado. Así como prevenir los danos que se puedan causar al mismo, en forma tal que sean compatibles con la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación y preservación de los recursos naturales y del ambiente;
- V. Fijar, administrar, regular, restaurar y vigilar las áreas naturales protegidas de competencia estatal; así como manejar y vigilar aquellas cuya administración se asuma por convenio con la federación o los municipios;
- VI. Determinar las competencias y atribuciones del estado y de los municipios, conforme a los lineamientos de la constitución política de los estados unidos mexicanos, tratados internacionales, leyes federales de la materia, la constitución política del estado de Yucatán, y demás ordenamientos aplicables en la materia;
- VII. Instituir las bases para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación de los programas de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Yucatán;

VIII. Prevenir y controlar la contaminación a la atmosfera, agua y suelo, en el estado, salvo aquellos casos que sean de competencia federal o municipal;

IX. Establecer las medidas de control, de seguridad y las sanciones administrativas que correspondan, para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta ley y de las disposiciones que de ella emanen;

X. Regular los mecanismos adecuados para garantizar la reparación de los danos al ambiente, y

XI. Promover y establecer la participación social para el desarrollo, gestión y difusión ambiental.

Artículo 95. *las emisiones contaminantes a la atmosfera tales como, humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el estado de Yucatán. Los propietarios de fuentes fijas y móviles que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para la recuperación y disminución de las emisiones contaminantes.*

Vinculación: Todos los vehículos automotores que sean utilizados para la construcción deberán poseer su verificación vehicular al día y contar con una bitácora de mantenimientos correspondientes al año.

Artículo 102. *No se permitirá la circulación de vehículos automotores que emitan gases, humos o polvos, cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmosfera, rebasen los máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas y en las normas técnicas ambientales vigentes en el estado.*

Artículo 105. *Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el poder ejecutivo establezca. De igual forma será obligatorio el uso del silenciador y demás aditamentos necesarios para evitar contaminación al ambiente, en los términos que establezca el reglamento de esta ley.*

Los propietarios o poseedores que se presenten a verificar fuera de los plazos señalados en el programa correspondiente, serán sancionados en los términos de esta ley. Si los vehículos en circulación rebasan los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes fijados por las normas correspondientes, después de haber realizado la verificación dos veces sin haberla aprobado, se le solicitara a la autoridad competente que no permita la circulación de dichos vehículos, hasta que acrediten haber dado cumplimiento a las citadas normas. La omisión de dicha verificación o la falta de cumplimiento de las medidas que para el control de las emisiones se establezcan, será objeto de sanción en los términos establecidos en esta ley y su reglamento.

Vinculación: Analizando los 3 artículos anteriores en conjunto, se hace referencia a que todos los vehículos automotores que se encuentren relacionados directamente con la elaboración del proyecto deberán poseer su verificación vehicular al día y contar con mantenimientos correspondientes.

Artículo 107. *Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos con excepción de los siguientes casos:*

I. Para acciones de adiestramiento y capacitación de personal encargado del combate de incendios, Y

II. Cuando con esta medida se evite un riesgo mayor a la comunidad o los elementos naturales y medie recomendación de alguna autoridad de atención a emergencias.

Las quemas agropecuarias y forestales deberán sujetarse a las disposiciones legales de la materia.

Vinculación: El proyecto en comento no pretende la realización de quemas a cielo abierto, en ninguna de las etapas y actividades del proyecto.

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

Vinculación: El proyecto contempla la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales a fin de que el agua cumpla con la normatividad aplicable.

III.3.9. REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATAN

Artículo 134. *Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberá exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuente de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.*

Artículo 153. *... los propietarios o poseedores de vehículos que circulen en el Estado, deberán tomar las medidas que señale la Secretaría, para asegurar que las emisiones de éstos no rebasen los niveles máximos permitidos.*

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

Artículo 196. *Las aguas residuales domésticas tratadas mediante fosas sépticas, deberán ser vertidas a campos de absorción o irrigación cuya profundidad esté entre tres y cuatro metros sobre el manto freático del lugar. Cuando esto no sea posible, las aguas deberán ser sometidas a algún otro método de tratamiento con eficiencia similar a los sistemas descritos.*

Vinculación: El promovente solicitará a la empresa constructora, que los vehículos y maquinaria que usen gasolina o diesel cuenten con el mantenimiento periódico de sus unidades, así como las verificaciones vehiculares que establece esta ley y reglamento a fin de disminuir las emisiones a la atmosfera y estos se encuentren dentro de los límites establecidos por la Norma oficial. Dadas las condiciones de permeabilidad se ha considerado el uso de estructuras para el tratamiento de aguas residuales que previene la contaminación de los mantos freáticos que reduce la contaminación de las descargas; no sufren fracturas por movimientos naturales de tierra; son fáciles de limpiar, entre otras ventajas. En la operación de la casa se aplicará un manejo integral de los residuos evitando en todos los casos la disposición de los mismos directo al suelo natural, mediante la implementación de un área para el almacenamiento con contenedores; en la medida de lo posible y con base en los volúmenes generados, se enviarán a reciclaje los residuos susceptibles y se llevará a cabo un programa de limpieza periódico del área para recoger materiales que por alguna circunstancia no se encuentra en el contenedor.

III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación, se realiza un análisis de la normatividad ambiental que incide directamente sobre el proyecto también se indica las actividades de prevención y atenuación según lo especificado por las Normas.

III.4.1. EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

- **NOM-052-SEMARNAT-2005.** *Que establece las características de los Residuos Peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un Residuo Peligroso por su toxicidad al Ambiente.*
- **NOM-054-SEMARNAT-1993.** *Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-1993.*

Vinculación: Los residuos peligrosos que se pudiesen generar durante las actividades de construcción del proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y las disposiciones del Reglamento de la LGPGIR. En especial es relevante verificar el cumplimiento de la NOM-054-SEMARNAT-1993 para determinar las incompatibilidades de los residuos almacenados en el área de sólidos, para garantizar un adecuado manejo de los mismos dentro del polígono. Las normas mencionadas son los instrumentos normativos que regirán durante todas las etapas del proyecto, por lo que se considera el cumplimiento puntual de las mismas por parte de la empresa.

III.4.2. EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES

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

Vinculación: Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se emplearán letrinas portátiles para los trabajadores. Las aguas sanitarias generadas de esta forma, serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio (arrendadora de letrinas), por lo que no se realizaran afectaciones al agua subterránea durante las etapas de preparación del sitio y construcción. El abastecimiento de agua durante la operación será adquirido de las comunidades cercanas que ofrecen estos servicios. Así mismo, se hace referencia que las aguas residuales serán tratadas, por un biodigestor que dará el tratamiento preparatorio para posteriormente sea retirado por una empresa especializada que le dará un segundo tratamiento y la disposición final, que le permitirá cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 “Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”.

III.4.3. EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA

- **NOM-041-SEMARNAT-2006.** *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.*
- **NOM-045-SEMARNAT-2006.** *Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.*

Vinculación: Los vehículos que se utilizarán para el proyecto deberán contar con el tarjetón de verificación vehicular respecto a la emisión de gases contaminantes. Esta norma no es aplicable a la maquinaria, aunque se verificara que la maquinaria cuente con mantenimiento periódico. Los camiones de volteo y la maquinaria que se utilizara para la construcción deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.

III.4.4. EN MATERIA DE RUIDO

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

Vinculación: Las camionetas utilizados en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizara para la construcción (equipo pesado). Es importante mencionar que se deberá cumplir cuando menos con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-STPS-1993 relativa a la determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, así también se considera que los niveles de ruido no rebasaran los límites máximos permisibles (68 dB(A) de las 6:00 a 22:00, 65 dB(A) de las 22:00 a 6:00) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los Límites Máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

III.4.5. EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES

• **NOM-059-SEMARNAT-2010.** *Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, lista de especies en riesgo.*

Vinculación. El sitio del proyecto posee una vegetación de duna costera con grado medio de conservación debido a la urbanización ya existente en la zona. Así mismo, cabe mencionar que, durante los muestreos realizados en el polígono, no se encontraron especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se sabe que en el área de influencia del sitio la distribución de la *Mammillaria gaumeri*, por lo antes señalado este proyecto contempla la implementación de un programa de rescate y reubicación de la *Mammillaria gaumeri* previo a los trabajos de preparación y construcción, en caso que se llegara a encontrar algún individuos de la cactácea u otra especie listada en dicha nombre y llevara en las áreas propuestas de conservación, por lo que, en caso de encontrarse, no se verá afectado por la implementación del proyecto. En cuanto a la fauna encontrada durante los muestreos, podemos mencionar que ninguna de las especies observadas se encuentra enlistada dentro de la norma en comento.

III.5. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACION Y MANEJO DE LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS

El polígono donde se pretende llevar a cabo el proyecto, no se ubica dentro de alguna de las áreas naturales protegidas del estado de Yucatán, sean estas de competencia federal o estatal.

CAPITULO IV

DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y
SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA
AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE
INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SENALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO

El área donde se pretende realizar el proyecto se localiza en la zona costera oriente del Estado de Yucatán, frente al Golfo de México, específicamente en el municipio de Dzemul, el cual es uno de los 106 municipios en los que se divide el Estado de Yucatán.

El municipio de Dzemul se localiza en la región oriente del estado. Está situado entre los paralelos 21º 21' y 21º 17' de latitud norte y los meridianos 89º 16' y 89º 25' de longitud oeste; tiene una altura promedio de 14 metros sobre el nivel del mar. Limita con los siguientes municipios: al norte con Bokoba, al sur con Xocchel, al este con Izamal y al oeste con Tahmek.

Específicamente, el polígono se localiza a 200 metros al norte del estado específicamente en el tramo carretero Progreso-Telchac Puerto en el kilómetro 32+610 de la carretera federal número 27, que comunica la localidad de Chicxulub puerto con Telchac puerto.

Con el propósito de precisar los límites del área de estudio e influencia del proyecto, así como el de identificar las condiciones físico-bióticas que prevalecen en ellas, se analizaron las regionalizaciones establecidas por las Unidades de Gestión Ambiental (**UGA's**) de los ordenamientos ecológicos territoriales, decretados y publicados en el Diario Oficial de la Federación, en los cuales se encuentra inmerso el polígono en donde se pretende la elaboración del proyecto.

Los ordenamientos ecológicos tienen como finalidad regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural del Estado de Yucatán, así como con las actividades económicas que se realicen; esta regulación la realizan a través de criterios ecológicos específicos para cada **UGA**. Las delimitaciones de las **UGA's** tienen sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial.

El polígono sujeto a este estudio se encuentra dentro de la **DZE02-BAR_AP1** del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), es decir que se encuentra en el paisaje denominado Isla de Barrera (BAR) con política de aprovechamiento sustentable de muy baja intensidad (AP1).

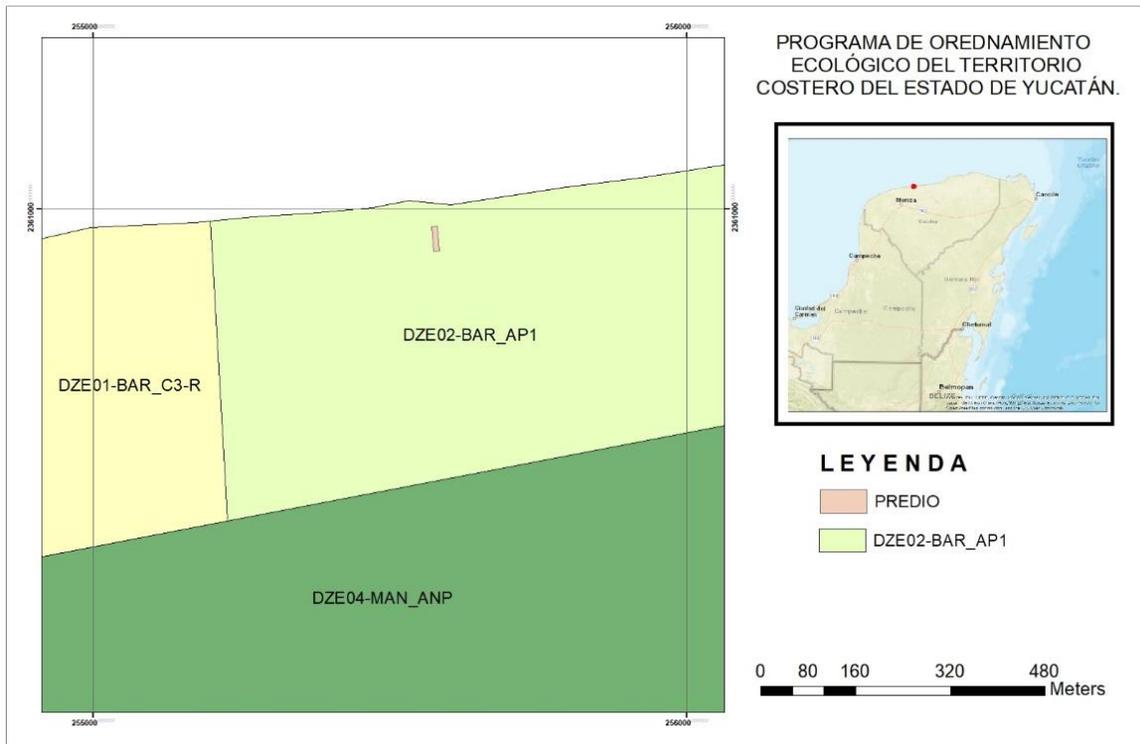


Figura IV.1 Ubicación del polígono del predio con respecto a la UGA DZE02-BAR_AP1 del POETCY.

Si bien en la guía para la presentación de la MIA-P, se sugiere que la delimitación del sistema ambiental a evaluar puede llevarse a cabo tomando en cuenta la unidad de Gestión Ambiental (UGA) establecida en un Ordenamiento Ecológico, las unidades de Gestión Ambiental establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, por su naturaleza de elaboración (escala 1:250,000) abarca superficies muy amplias, en las que existen diversos ecosistemas, muchos de los cuales no tendrán relación alguna con el proyecto que somete a evaluación. Es por lo que se ha descartado la posibilidad de utilizar la **UGA** del POETCY como delimitación del sistema ambiental del proyecto debido a que la extensión de dicha UGA sobre pasa los límites de interacción que el proyecto pudiese tener y la composición del área de influencia ha cambiado sustancialmente al grado que la cobertura vegetal que se tenía en el área ha sido sustituida por nuevas edificaciones que respetan las nuevas disposiciones del Ordenamiento.

De acuerdo lo antes mencionado, se delimita un área de influencia, en el cual se describirá el sistema ambiental, tomando como referencia los alcances que podrían tener las afectaciones, o interacciones, del proyecto:

- **Afectación física:** se estima que la afectación en las distintas etapas del proyecto, tendrá una afectación física con un rango de 20 debido a que se realizara una obra nueva, sin embargo con el tipo de construcción propuesta la tendencia sería mínima, dándose la mayor afectación en la etapa de preparación y construcción y una vez concluida se tendera a una estabilización de la flora y fauna que habita estas zonas ya que prevé mantener área con vegetación nativa.
- **Afectación biológica:** En cuanto a la afectación biológica, se plantea un rango de 25 metros a la redonda del polígono, esto por los posibles movimientos que pudiera tener la escasa fauna del sitio.

- **Afectación visual:** dado que en el flanco derecho e izquierdo del predio cuenta con construcciones establecidas y en proceso, el grado de conservación que impera en el área es poca, se propone un rango de afectación de 35 metros a partir de los límites del polígono. Cabe mencionar que el proyecto coincidirá con los desarrollos encontrados en las inmediaciones, quedando pocos sitios con vegetación natural para dar paso al concreto.
- **Afectación auditiva y olores:** El ruido generado por el tránsito de los vehículos utilitarios durante el proceso de construcción de la casa-habitación, así como las emisiones de los mismos, se anticipa, por medio de medidas preventivas, que no rebasen los límites permitidos dentro de las normas oficiales mexicanas, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y posean un rango de afectación máxima de 45 metros a la redonda.

Analizando lo anterior, se propone para este proyecto que el área para la descripción del sistema ambiental, o para efectos de este proyecto, área de influencia, posea una delimitación de 45 metros de distancia con respecto a los márgenes del polígono, en los cuales quedan inmersas todas las posibles afectaciones que el proyecto pudiese ocasionar. Es importante señalar que el proyecto no tendrá interacción con el medio marino por lo que la delimitación excluirá este ecosistema, por lo que la delimitación del sistema ambiental para el proyecto “Construcción y operación de Casa Playa Alejo” definitiva, se puede observar en la siguiente imagen.

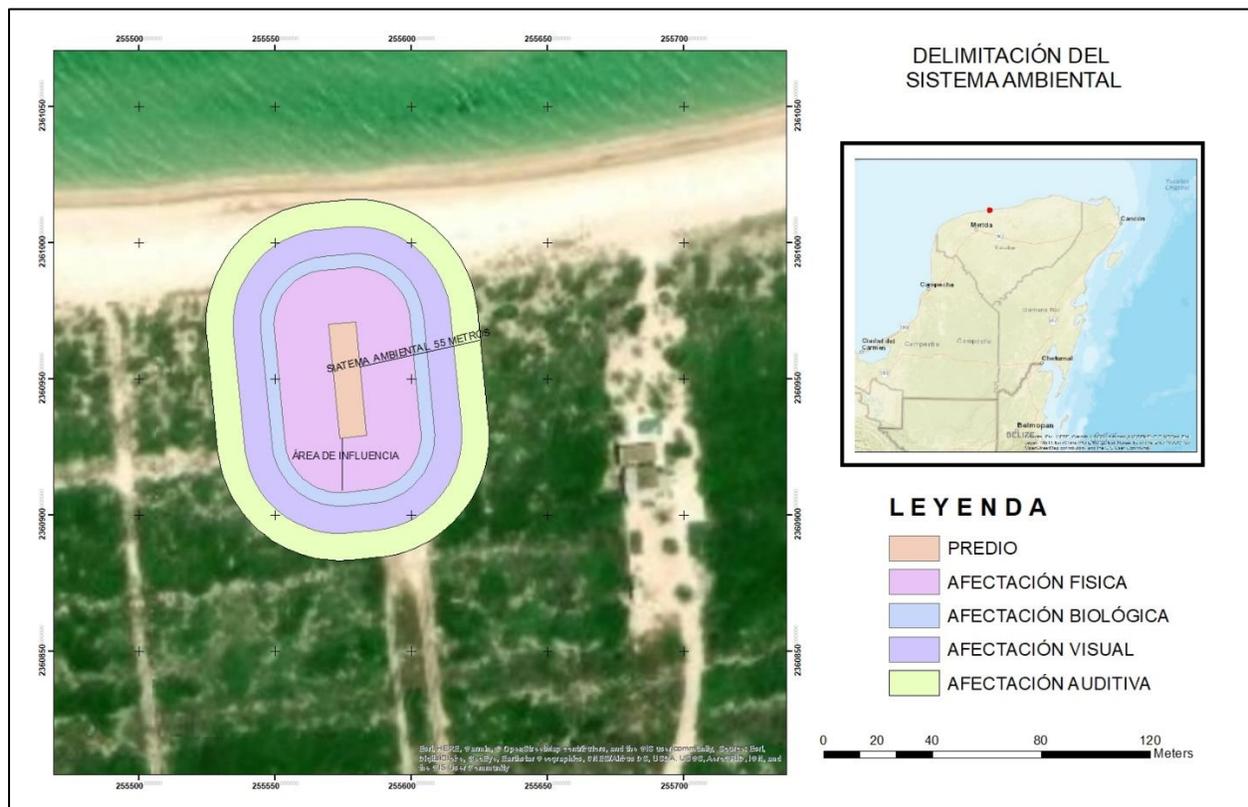


Figura IV.2 la imagen muestra la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto.

IV.2. CARACTERIZACION Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Como referencia para la descripción del Sistema Ambiental se consideró el área de influencia del proyecto, el cual posee 45 metros de distancia con respecto a los bordes del polígono. Es importante señalar que el extremo norte del SA no afecta área marina. Los elementos físicos y biológicos que forman parte del análisis de componentes ambientales se basaron en prospecciones de flora y fauna en el área donde se llevara a cabo el proyecto, así como información bibliográfica conocida del ecosistema conocida como duna costera. Para los datos socioeconómicos se analizaron datos del estado de Yucatán y el del municipio de Dzamul, haciendo uso de la información disponible.

IV.2.1. ASPECTOS ABIOTICOS

IV.2.1.1. CLIMA

Segun Koppen el clima identificado para la zona de Yucatán se clasifica entre Bs y Aw esto se comprende entre los muy áridos (BW) y los húmedos (A o C). El símbolo S indica que el cociente de precipitación-temperatura (P/T), es de 23.6, por lo que se considera que este es el menos seco entre los climas secos (semisecho). El símbolo (h), indica que es un tipo climático cálido. El símbolo w señala que el tipo climático cuenta con un régimen de lluvias de verano, en donde el mes más lluvioso es por lo menos 10 veces mayor que el mes más seco y el porcentaje de lluvia invernal es de más de 11 veces.

En la parte norte de la península, especialmente en el estado de Yucatán, existe una franja Climática del tipo Bs (seco estepario), con algunas variantes, la cual se caracteriza por tener escasas lluvias y altas temperaturas; dicha franja se extiende desde Celestún hasta El Cuyo, alcanzando su parte amplia en la zona de Progreso. Este tipo de clima es intermedio entre el clima árido (Bw) y los húmedos (A o C). Los subtipos de clima registrados son el Bs0 (h')w(x'), Bs0 (h') (e), BS0 (h')W'' i y Bs1(h') W''i.

Este tipo de clima presenta características en costas occidentales que bordean los anticiclones subtropicales oceánicos, las masas de aire tropical marítimo (mTs) subsidentes son estables y secas. En estrechos cinturones costeros prevalecen climas de desierto extremadamente secos, pero relativamente frescos y con niebla. La oscilación anual de la temperatura es pequeña. En este tipo de clima se distribuyen los tipos de vegetación xerófilos y halófitos, así como selva baja caducifolia espinosa. También en este clima se distribuyen otros tipos de vegetación tales como el de dunas costeras y manglar. El sistema ambiental y el predio, se ubican en la franja climática del tipo Bs anteriormente descrita, específicamente en la variante Bs0 (h')w(x').

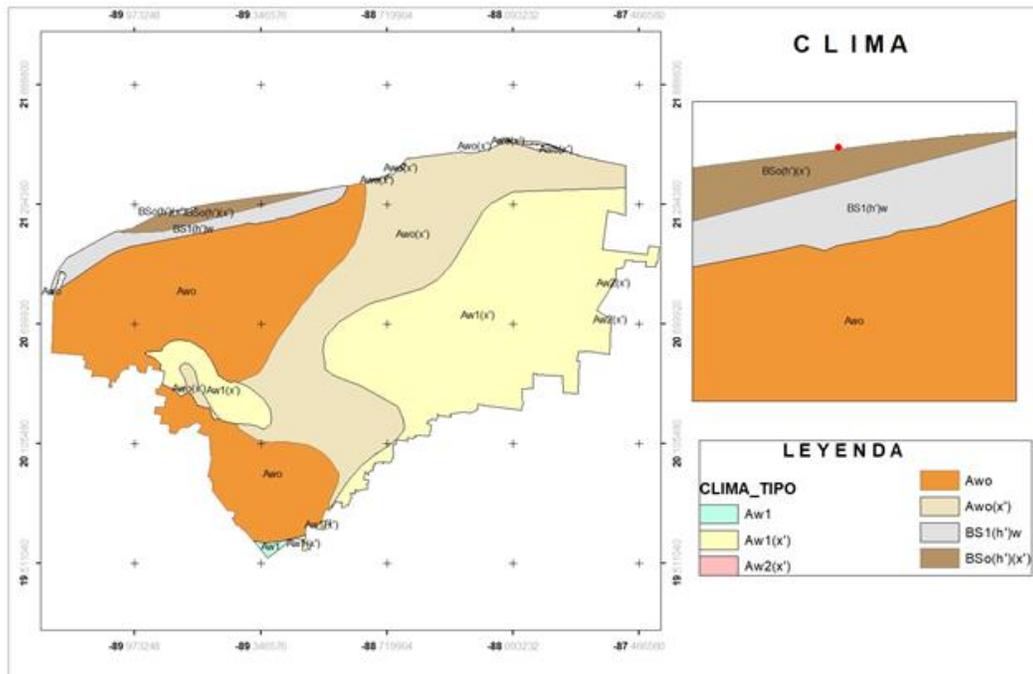


Figura IV.3 ubicación del proyecto con respecto al tipo de clima que predomina en el área en que predomina.

A. TEMPERATURA PROMEDIO Y PRECIPITACION ANUAL

La distribución de la temperatura media anual del Estado de Yucatán es bastante homogénea, siendo 26 °C el promedio imperante (INEGI en internet). En el sitio de estudio la temperatura media anual es de 26 °C, con variaciones aproximadas de 5 °C.

En cuanto a la precipitación media anual, de acuerdo con el mapa de isoyetas del INEGI, la delimitación del sistema ambiental del proyecto y el predio, presentan media anual de 600 mm. El principal aporte pluvial ocurre en la temporada de lluvias, de mayo a octubre (72 %) y el resto se distribuye en la temporada de nortes, de noviembre a febrero (entre 10.2 y 18 %) y de secas.

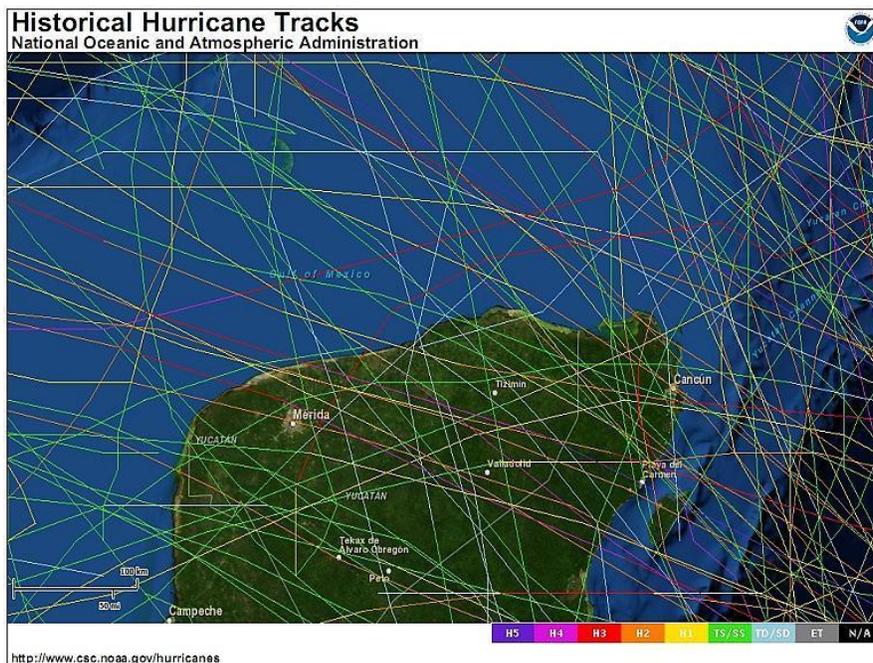
B. VIENTOS

Con respecto al sistema de vientos existen dos componentes principales: el de primavera-verano y el de otoño-invierno. En el primero dominan los vientos del sureste con una influencia mayor de los vientos del Este, los cuales provocan lluvias en verano y principios de otoño cuando la influencia ciclónica se recibe con mayor intensidad. En el segundo componente los vientos se invierten y presentan una mayor influencia las masas de aire frío provenientes del norte, a este fenómeno se le conoce comúnmente como época de norte. Los vientos más importantes son los que se originan por la circulación ciclónica (junio a octubre) y los nortes (noviembre a marzo) que provocan un descenso de la temperatura aportando humedad en la época invernal con vientos de hasta 100 km/h (Flores y Espejel, 1994).

C. FENOMENOS CLIMATOLÓGICOS

El sistema ambiental, así como el predio del proyecto se encuentra en una zona de afectaciones por tormentas tropicales y huracanes. Se observan principalmente dos tipos de fenómenos atmosféricos que producen vientos mayores a los 70 Km/hr. Los vientos del componente N y NNO llamados nortes que se presentan entre noviembre y marzo, de origen polar y las depresiones tropicales del Atlántico que pueden evolucionar en tormentas y huracanes durante su paso por el Mar Caribe, su componente es E y SE y se presentan principalmente entre junio y octubre, siendo septiembre el mes en que más inciden. En forma eventual se registran vientos del oeste considerados tradicionalmente perjudiciales (Chik'nic), su origen puede ser por depresiones atmosféricas formadas cerca de la Península, en el Canal de Yucatán o Golfo de México.

Para el sistema ambiental, así como el predio del proyecto, específicamente en un radio de 20 kilómetros a partir del segundo, se cuenta con un registro histórico de huracanes, que datan des de 1903 cuando la trayectoria de un huracán de categoría 3, sin nombre, el ultimo registro de fenómeno climatológico extremo, se obtuvo en el 2002 cuando el huracán Isidoro, de categoría 3 paso por dicha área.



FiguraIV.4 Historial de trayectorias de huracanes que han afectado directamente al estado y la península de Yucatán

IV.2.1.2. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

A. GEOLOGIA

El estado de Yucatán, geológicamente es la parte más joven de la Península y posee las mismas características geológicas que los otros dos estados que la componen; en este estado la roca sedimentaria cubre 95.8% de su territorio y solo 4.2% es de suelo. La roca sedimentaria del Periodo Terciario abarca 82.6%, se localiza en todo el

estado excepto en su parte norte; donde aflora la roca sedimentaria del Cuaternario con 13.2% y paralelamente a la línea de costa, se ubica el suelo. Toda la superficie estatal queda comprendida en la Era del *Cenozoico* con una edad aproximada de 63 millones de años.

El Sistema Ambiental del proyecto, y el predio, los cuales se ubican en la zona norte del municipio de Dzemul, se encuentran dentro de la era Cuaternaria.

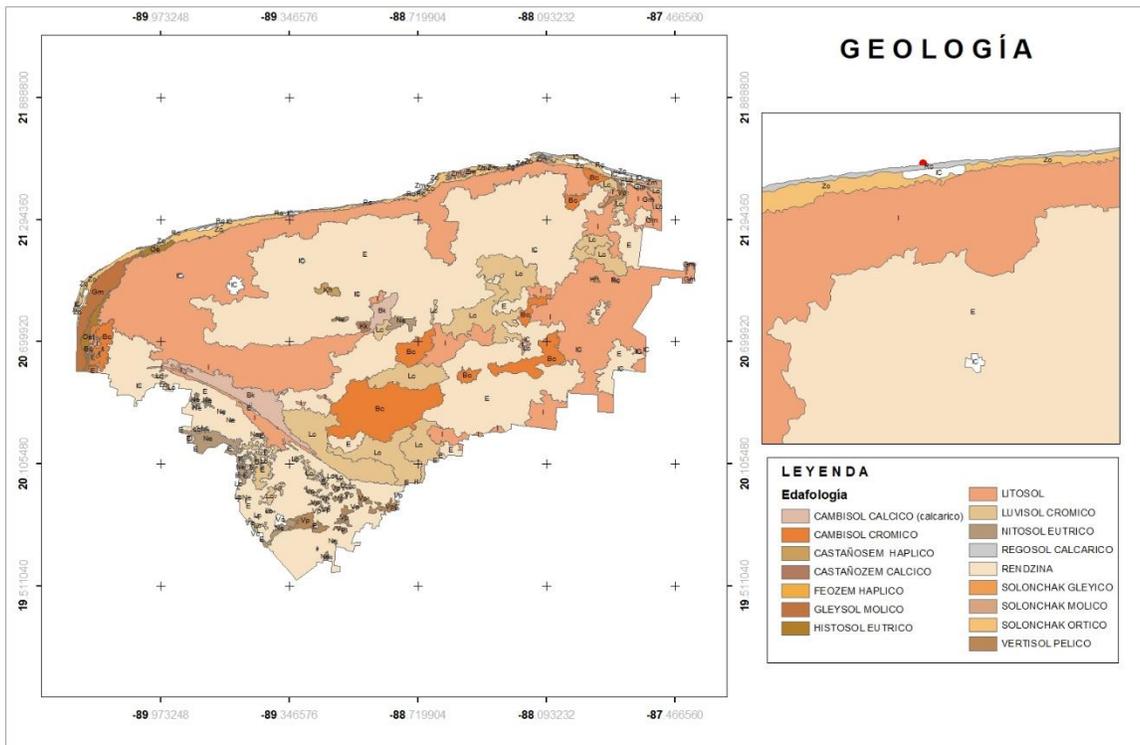


Figura IV.5. La clasificación edáfica en el cual se ubica el predio es, Regosol Calcarico

B. GEOMORFOLOGIA

México tiene una diversidad de formas de relieve que lo convierte en unos de los países del mundo con mayores características y variedades topográficas. Estas influyen en las condiciones climáticas, tipos de suelo, vegetación, e incluso en las actividades económicas.

Con base en sus características geomorfológicas, el territorio mexicano se divide en 15 provincias fisiográficas; cada una está definida como una región de paisajes y rocas semejantes en toda su extensión. (INE) El estado de Yucatán pertenece a la provincia fisiográfica denominada “península de Yucatán”, la cual está formada por una plataforma calcárea de origen marino, que empezó a emerger aproximadamente desde hace 26 millones de años, siendo la parte norte la más reciente; es de terreno plano con una pequeña cadena de 100 Km de largo y 5 Km de ancho con 100 m de elevación máxima que se extiende de Sahcaba y Muna a Ticul y Tul, para terminar al sur de Peto, que al norte de la península se le conoce como Sierrita de Ticul. Subterráneamente, se integra una red cavernosa por donde fluyen corrientes de agua; El colapso de los techos de las cavernas ha formado numerosas

depresiones llamadas “dolinas”; estas formaciones son conocidas regionalmente como “reholladas” o “sumideros” cuando no poseen agua y se les llama “cenotes” cuando el agua es visible (Enciclopedia de los Municipios de Mexico).

Asimismo, la provincia fisiográfica “Península de Yucatán” se divide en dos subprovincias fisiográficas; la subprovincia Carso yucateco, en donde se ubica el Sistema Ambiental del proyecto, que ocupa casi el 88% del estado y la subprovincia Carso y lomerías de Campeche, ubicada en la parte sur con un 12% de ocupación aproximadamente. El sistema de topofomas en donde se ubica el Sistema Ambiental es de playa o barra, específicamente playa o barra inundable y salina. (INEGI).

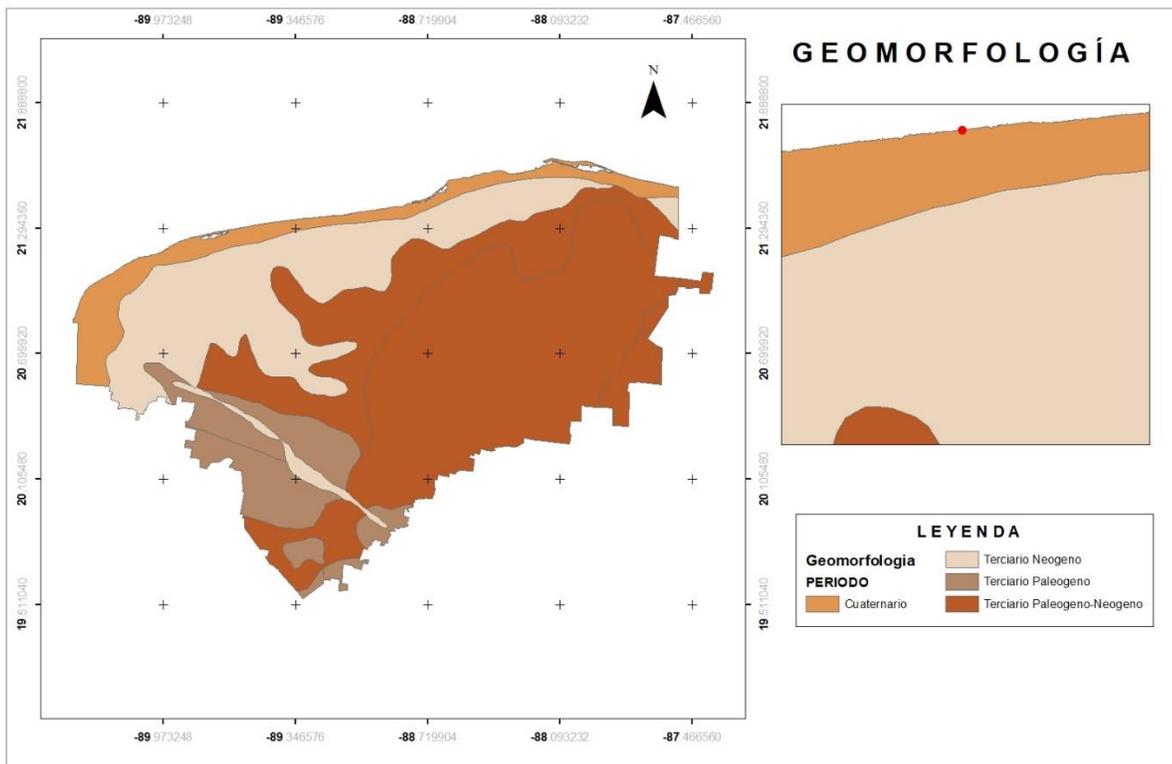


Figura IV.6. Ubicación del predio con respecto al periodo en el cual se encuentra.

IV.2.1.3. SUELOS

Los suelos sobre la superficie de la tierra sufren cambios continuamente, los cuales escapan a un estudio casual del suelo. Cada suelo tiene un ciclo de vida en términos del tiempo cronológico. La intemperización del lecho rocoso produce residuos no consolidados que sirven como un material de origen para la evolución del perfil del suelo que finalmente refleja el efecto conjunto del clima, materia viva, relieve y del tiempo.

La exposición del material original a las condiciones del tiempo bajo condiciones favorables dará como resultado el establecimiento de plantas que realizan la fotosíntesis y cuyo crecimiento resultara en la acumulación de algunos residuos orgánicos. Animales, bacterias y hongos posteriormente se unirán en una comunidad biológica y se nutrirán de estos residuos orgánicos.

Con base en los conocimientos sobre los suelos de la Península Yucateca, en general podemos decir que proceden de una base calcárea, distribuidos sin grandes accidentes geográficos y de formación reciente. Los suelos son de origen marino, con rocas calcáreas de reciente formación en el Mioceno y Pleistoceno. El material basal o roca madre está constituido por arenisca calcárea con o sin material conchífero en el Cordón litoral, vastos territorios cubiertos de margas calizas y calcíferas con inclusiones de dolomitas, óxido de hierro y arcillas de origen volcánico en el interior de la península. (Miranda, 1958).

México no cuenta con un sistema de clasificación de suelos propio, lo que origina que se tengan que adoptar sistemas de clasificación desarrollados en otros países. Por tal motivo se adoptó la clasificación propuesta por la FAO/UNESCO en 1968, la cual fue modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL, actualmente INEGI) y que es utilizada en la caracterización y cartografía de los suelos. (Bautista, *et al*, 2005).

En la delimitación del Sistema Ambiental, así como el polígono del proyecto, se puede observar, según datos del INEGI, la presencia de 1 tipo de suelo: Regosol (R) Los *Regosoles*, del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. (INEGI, 2004).

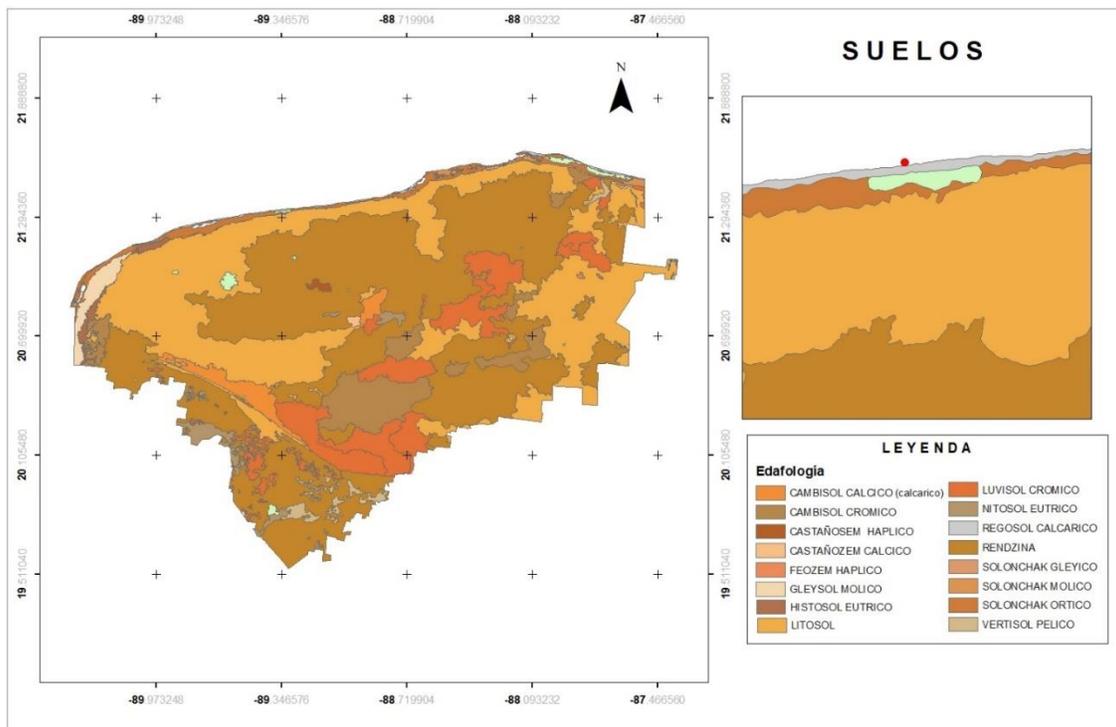


Figura IV.7. Ubicación del predio con respecto al tipo de suelo que le pertenece.

IV.2.1.4. HIDROLOGIA

Actualmente, la comisión nacional del agua delimita el país en 37 regiones hidrológicas. Una región hidrológica es la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares. En México, las más húmedas son la numero 30, llamada región del sistema Grijalva-Usumacinta; la numero 29 o región del Coatzacoalcos; la numero 28 o región del Papaloapan; y la numero 23, llamada también región de la Costa de Chiapas. Las regiones hidrológicas más secas del país son la numero 2, llamada región del Vizcaino; la numero 3 o región de la Magdalena; la numero 4 o región de la Laguna Salada; la región 8 o región Sonora norte y la región 35, llamada comúnmente región del Mapimi. Las más densamente pobladas son la 29, llamada también región Tuxpan-Nautla y la región número 12, conocida como Lerma-Santiago. Uno de cada cuatro habitantes en localidades con más de 100 mil habitantes vive en estas regiones hidrológicas. (INEGI).

La Región Hidrológica Yucatán Norte (32) es la principal en el estado, ya que ocupa el 94.67% de la superficie de la entidad. Dentro de esta Región, la Cuenca *Yucatán* es la que domina, con 89.57% de la superficie del estado, mientras que la Cuenca *Quintana Roo*, solo ocupa algunas porciones al este de la entidad. La Región Hidrológica Yucatán Este (Quintana Roo), solo ocupa 5.33% de la superficie estatal y se localiza al sur de la entidad, incluye solamente la Cuenca *Cuencas Cerradas*.

La delimitación del Sistema Ambiental y área de influencia, el polígono del proyecto, se encuentran dentro de la Cuenca *Yucatán* de la Región Hidrológica Yucatán Norte (32).

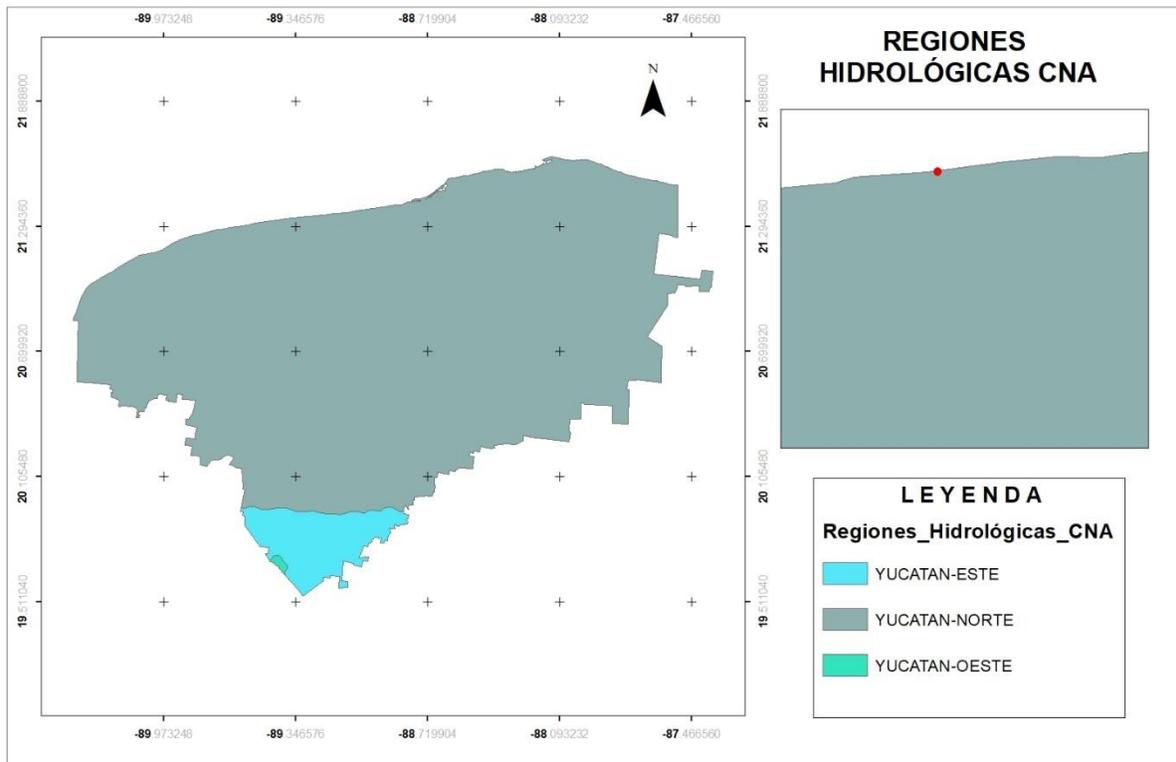


Figura IV.8 Mapa del Sistema Ambiental y el polígono con respecto a las regiones hidrológicas y cuencas de la CNA.

A. HIDROLOGIA SUPERFICIAL

En Yucatán no existen corrientes superficiales (ríos, lagos...), salvo cuerpos de agua temporales, debido a las características del subsuelo carstico, 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 el estado.

En el estado de Yucatán la hidrología superficial es efímera y, sobre todo, dependiente de la dinámica de las aguas subterráneas puesto que aun en los múltiples casos de acuíferos con exposición a cielo abierto, estos no son otra cosa que resurgimientos del propio manto freático, a causa de depresiones que interceptan su nivel o de hundimientos de las bóvedas de lo que fueron recintos ocupados por antiguos acuíferos subterráneos. La recarga de origen pluvial es del orden de 9% de la precipitación media anual en las inmediaciones de Mérida (BGS y otros, 1995). La evaporación potencial media es de 2255 mm/a. Las pérdidas de agua, que incluyen la evapotranspiración, intercepción por la vegetación y retención en el terreno y en la zona vadosa, representan 80% de la precipitación anual (SARH, 1989). Las variaciones naturales en la disponibilidad del agua pueden deberse tanto a los efectos de la estacionalidad que está regida primordialmente por los eventos de precipitación pluvial, como a variaciones en la distribución espacial y disponibilidad del agua que es dependiente de la profundidad y tipo de suelo.

B. HIDROLOGIA SUBTERRANEA

Debido a la gran permeabilidad y a su morfología se presenta un acuífero calizo con un nivel cercano a la superficie en casi toda la zona. El acuífero formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral tiene un espesor medio de 150 m; está limitado inferiormente por rocas arcillosas de baja permeabilidad como margas y lutitas. Debido a la presencia de la cuna de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece tierra adentro, siendo menor de 30 m dentro de una franja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos. El flujo de agua subterránea en la península es a través de fracturas y conductos de disolución que se encuentran a diferentes profundidades del subsuelo. Se tiene que el flujo de agua subterránea en la península, es del centro de la península hacia las costas presentando un comportamiento radial hacia las costas. Generalizando, se puede decir que la dirección es de sur a norte, noreste y noroeste.

IV.2.2. ASPECTOS BIOTICOS

IV.2.2.1. VEGETACION TERRESTRE

De acuerdo Carta de Uso del Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) Serie V del INEGI 2014 indica que el área de estudio se encuentra inmerso dentro de una zona catalogada como VEGETACION DE DUNAS COSTERAS, tal como se puede observar a continuación:

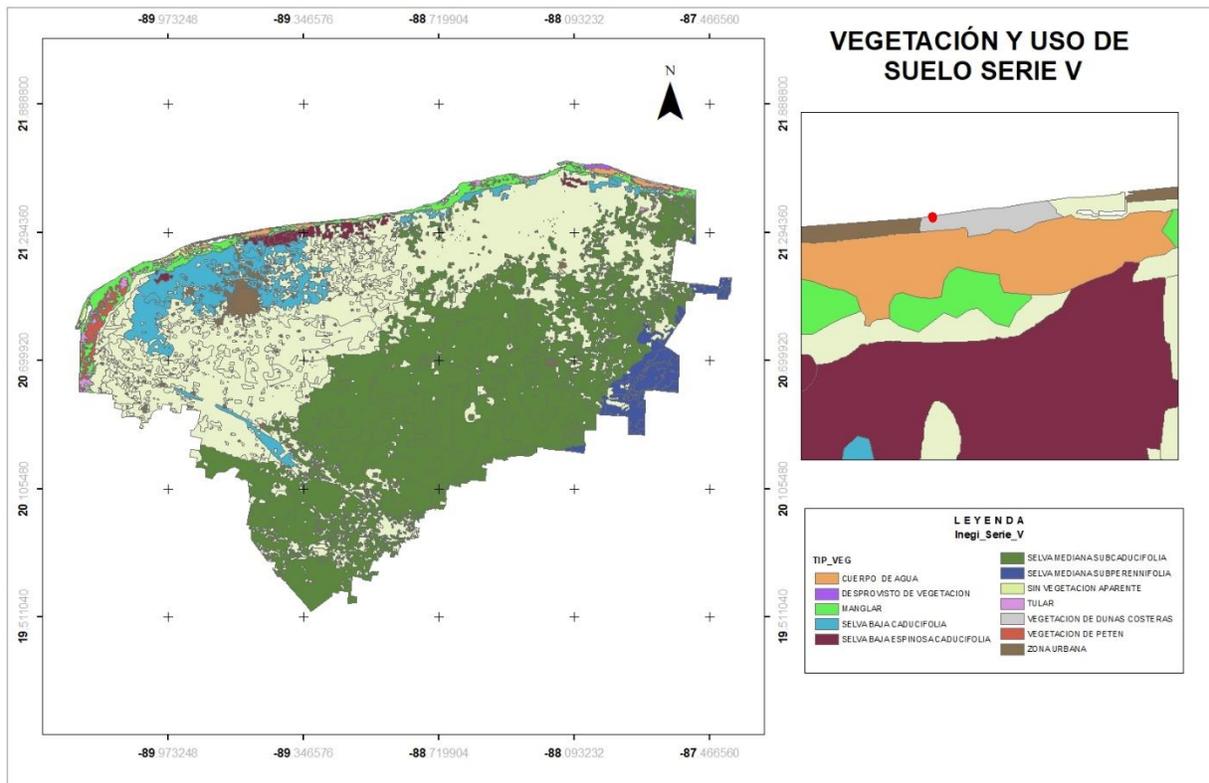


Figura IV.9. Vegetación potencial del área de estudio de acuerdo con la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie V del INEGI, 2014.

De acuerdo con la Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie V (INEGI, 2014) indica lo siguiente, respecto al tipo de vegetación antes mencionada:

- **Vegetación de dunas costeras.** Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), rinonina (*Ipomoea pes-caprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton spp.*), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcetera.

También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanos icacos*), cruceto (*Randia sp.*), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus sp.*), entre otros.

A. TIPO DE VEGETACION POR AFECTAR

De acuerdo con el recorrido realizado en el sitio se pudo observar al interior del predio que predomina una vegetación secundaria de Duna costera el cual se ubica prácticamente al medio de construcciones en sus flancos Este y Oeste, tal como se puede observar en las siguientes fotografías:



B. CARACTERIZACION DE LA VEGETACION

Se desarrollo un muestreo del estado actual que presenta la vegetación del área de estudio, estos muestreos se realizaron en 2 sitios dentro del predio. El objetivo de esta actividad fue la de identificar las especies presentes, la composición, estructura y diversidad de las especies por estratos de la comunidad vegetal del predio. Durante el recorrido y trabajos de campo, se registraron el nombre común, el nombre científico y la familia botánica a que pertenece cada especie reconocida.

Se realizaron trazaron sitios de muestreo para el registro de las especies y datos necesarios para la estimación de la composición, estructura y diversidad de la vegetación. El registro de las especies florísticas del predio fueron llevadas a cabo mediante la consulta de manuales y claves de identificación, tales como Flora de Yucatán (Standley, 1930); La Flora de Guatemala (Standley, *et.al.* 1946-1977); Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán (Arellano *et al.*, 2003), El listado Etnoflora Yucatanense (Sosa, *et. al.* 1985), etc.

Durante los recorridos de campo, con base en el apoyo bibliográfico y el conocimiento previo de los especialistas en botánica, se elaboró un listado en el cual se incluyeron las especies observadas directamente, mismas que fueron identificadas en campo al menos hasta el nivel de género; cuando no fue posible la identificación en campo, los ejemplares fueron colectados para su posterior reconocimiento.

C. MUESTREO DE LA VEGETACION

Para la obtención de los datos en el área de estudio se optó por un muestreo sistemático; para la recolección de los datos se establecieron cuadrantes, el método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transeptos además de ser muy fáciles para determinar la cobertura de las especies.

El tamaño de los cuadrantes puede ser variable y depende del grupo de plantas a medirse, en este caso se utilizó cuadrantes de 5 m x 5 m, se determinaron doce sitios de muestreo, en donde se registraron todos los individuos de las especies presentes y se procedió a medir con la ayuda de un flexómetro el diámetro mayor de la copa de la planta (m) y el diámetro perpendicular a D1 (m) como variables para el cálculo de la cobertura vegetal del predio. La cobertura se obtendrá midiendo dos diámetros perpendiculares de la copa de la planta, calculando su valor mediante la suma de los dos diámetros entre cuatro, al cuadrado por π (Muller-Dombois y Ellenberg, 1974), tal como se presenta:

$$C= ((D1+D2)/4)^2 * \pi$$

Cada sitio de muestreo se referencio registrando un vértice central con un GPS Garmin eTrex Vista HCx con Datum WGS84 expresando los datos en Universal Transversal de Mercator (UTM) de la zona 16 Q.

Se registraron todas las especies presentes en los sitios de muestreo trazados en el predio, y se clasificaron en los diferentes estratos en donde fueron registrados: Herbáceo (0.0 cm-1.0 m de altura), Arbustivo (1.1 m-2.5 m de altura) y Arbóreo (de 2.6 m de altura en adelante). Se realizo una comparación de las especies identificadas con la lista de especies mencionadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como parte de los resultados de los muestreos realizados se tiene el siguiente listado florístico por estratos de las especies registradas en el predio bajo estudio:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTRATO DE REGISTRO		
			HERBACEO	ARBUSTIVO	ARBOREO
Cactaceae	Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck	Tsakan, nuum tsutsuy	X		
Agavaceae	Agave angustifolia Haw.	Ch'elem, ya'ax kij, ch'elem kij	X		
Bataceae	Batis marítima L.	Ts'aay kaan, Perejil de playa, Saladillo	X		
Compositae	Bidens pilosa L.	K'an tumbuub, k'an mul, matsa ch'ich bu'ul	X		
Leguminosae	Canavalia rosea (Sw.) DC.	Frijolillo, haba de mar	X		
Chrysobalanaceae	Chrysobalanus icaco L.	Icaco, nuez		X	
Polygonaceae	Coccoloba uvifera (L.) L.	Ni' che', uva de mar, uva de playa		X	
Poaceae	Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.	Chimes su'uk, k'an toop su'uk	X		
Poaceae	Distichlis spicata (L.) E. Greene. var. Spicata	Baakel aak'	X		
Cactaceae	Opuntia stricta (Haw.) Haw.	Tsakam, pak'am, nopal serrano, Tuna	X		
Passifloraceae	Passiflora foetida L.	Túubok, poch'aak', poch'iil, poch	X		

Leguminosae	<i>Pithecellobium keyense</i> Britton in Britton & Rose.	Ya'ax k'aax		X	
Cactaceae	<i>Selenicereus grandiflorus</i> (L.) Britton & Rose, ssp. <i>Donkelaarii</i> Salm Dyck) Ralf Bauer	Koj kaan, pool tsutsuy, sak bakel kaan, aak'il pak'am, pitaya, tuna	X		

D. ANALISIS DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACION

En total se observaron dentro del predio y su área de influencia inmediata 13 especies florísticas pertenecientes a igual número de géneros y 9 familias taxonómicas (Ver listado Anexo 06).

No obstante, dentro de los cuadrantes trazados en el predio se registraron 13 especies de flora silvestre pertenecientes a igual número de géneros y 9 familias botánicas. Estas especies registradas dentro de los cuadrantes son las que fueron tomadas en cuenta en el análisis de composición, estructura y diversidad de la vegetación del predio bajo estudio.

Los resultados más importantes en cuanto a la composición, estructura y diversidad de la flora silvestre registrada en los sitios de muestreo (cuadrantes) en el predio es el siguiente: Estas especies están contempladas en el estrato herbáceo (10 especies) y arbustivo (4 especies).

D.1. ESPECIES DEL ESTRATO ARBOREO

No se registraron especies de flora en este estrato.

E. USOS DE VEGETACION EN LA ZONA (ESPECIES DE USO LOCAL Y DE IMPORTACION PARA ETNIAS O GRUPOS LOCALES Y ESPECIES DE INTERES COMERCIAL)

La mayor parte de las especies de flora silvestre registradas en este estudio, son comunes en la región. Algunas de las especies registradas son de importancia local o regional, aunque no todos son aprovechados por los pobladores de la zona. Entre los principales usos que se observan en la zona son los de uso ornamental.

F. PRESENCIA Y DISTRIBUCION DE ESPECIES VEGETALES BAJO EL REGIMEN DE PROTECCION LEGAL, DE ACUERDO CON LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y OTROS ORDENAMIENTOS EN EL AREA DE ESTUDIO Y DE INFLUENCIA. NOM-059-SEMARNAT-2010

De manera general, dentro de los sitios de muestreo realizados en el predio no se registraron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Aunado a esto se registraron 2 especies endémicas *Pithecellobium*, *Selenicereus* de amplia distribución en toda la península de Yucatán.

IV.2.2.2. FAUNA TERRESTRE

Existen estudios realizados en la Península por Campbell (1998) y Lee (2000) en cuanto a los anfibios y reptiles; Howell y Webb (1995) y Mackinnon, *et al.* (2002) en lo que se refiere a las aves; así como Reid (1997) para el caso de mamíferos, los cuales proporcionan información acerca del número de especies potenciales con distribución en la zona. De acuerdo con estos autores existen 224 especies de vertebrados con distribución potencial en la Península, incluyendo 27 Ordenes y 63 Familias. Del total de especies potenciales, 26 se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 17 son especies endémicas de la Provincia biótica de la Península de Yucatán.

En la región donde en el cual se localiza la zona de estudio está representada por el paisaje específico de isla de barrera, el cual cuenta naturalmente con una fauna silvestre variada. A esta variación ambiental natural se agregan nuevos ambientes producto de las transformaciones humanas, por lo que la diversidad y riqueza original de esta zona se han visto diezmadas.

Metodología

Se llevaron a cabo recorridos para registrar las especies a través de observación directa. El muestreo se realizó por medio de transectos lineales los cuales consistieron en caminar a lo largo de todo el predio. Durante el recorrido se realizaron observaciones a ambos lados de la línea imaginaria y se anotó cada individuo de las especies vistas. El muestreo se realizó a las 9 am y cada transecto midió 20m de largo por 2m de ancho. En total se realizaron 3 transectos de 40 m², resultando una superficie muestreada de 160 m² la cual corresponde al 38.09% de la superficie total del predio del proyecto.

Resultados

Como resultado de los muestreos realizados, se pudo verificar la presencia en el área de influencia directa, de 6 especies de vertebrados de fauna silvestre, pertenecientes a 6 familias.

- **Reptiles:** Para el caso de los reptiles se registraron 2 especies dentro del predio bajo estudio y 1 en el área de influencia del predio (playa). Todos los reptiles reportados se registraron de manera visual dentro del predio y el del área de influencia por antecedentes históricos y por ser un área potencial.
- **Aves:** En total se verificaron 4 especies de forma visual para la zona del proyecto. Todos los registros se realizaron dentro del área de influencia directa. Ninguna especie de ave fue registrada dentro del predio y tampoco se observaron nidos por lo que la utilización del predio es meramente de transición.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
REPTILES			
Teiidae	Ameiva undulata	Yax merech	-
Polychrotidae	Anolis sagrei	Lagartija café	-
Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	P
AVES			
Columbiformes	Columbina talpacoti	Tortolita rojiza	-
Cuculiformes	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero	-
Passeriformes	Mimus gilvus	Cenzontle	-

Columbidae	Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	-
------------	------------------	-------------------	---

C. CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS DE LA FLORA Y FAUNA AVITADA EN EL PREDIO Y ÁREA DE INFLUENCIA

- De las especies enlistadas en el predio, ninguna se encuentra bajo alguna categoría o listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Dado que la construcción propuesta será elevada y no se considera el establecimiento de bardas perimetrales, se piensa que lo anterior ayudará a mantener la vegetación nativa del predio, así como que la fauna terrestre podrá tener libre acceso al predio, en especial al área de conservación, en él se mantendrá vegetación nativa.
- De las especies encontradas, los reptiles, debido a su lento desplazamiento, serán las únicas especies probablemente afectadas durante las labores de preparación del sitio y construcción por lo que se tendrá cuidado al momento de realizar las primeras actividades en el sitio. las labores de preparación del sitio (específicamente durante la remoción de la vegetación), deberán iniciarse y hacer el máximo ruido posible con el fin de que este ahuyente a los individuos que se encuentren en el predio en el momento de iniciar las primeras actividades de construcción, esta acción se hará todos los días con el fin de que estos sean ahuyentados si aun permanecen en el predio, y puedan desplazarse hacia los alrededores del predio.
- La fauna del área es característica de las zonas costeras, especialmente de duna costera, influenciada por especies marinas y de estuarios. Sin embargo, es una zona que está siendo modificada por el continuo deterioro de la zona costera en el Estado, lo que representa un cambio en el uso del suelo y la modificación de los hábitats naturales. En la superficie muestreada se visualizaron pocas especies de animales, observándose principalmente aves, sin embargo, se sabe que la playa con el que limita el predio en su lado norte, es utilizada por las tortugas marinas como una zona anidación, por lo que se tendrá en cuenta en el análisis de impactos y se propondrán medidas para mitigar y prevenir impactos a esta especie ancestral que aun llegan a la playas a depositar su huevos.

IV.2.3. PAISAJE

De manera general el sistema se ubica dentro del municipio de Dzemul. Actualmente la zona donde se pretende establecer el proyecto cuenta con un paisaje de duna costera, el predio en el cual se pretende llevar a cabo el presente proyecto, se ha ido modificando su área de influencia mediante el aumento edificios que a su vez reduce cada vez más la cobertura vegetal, quedando aún más frágil el ecosistema, la propuesta actual se cree que es la más idónea ya que al mantener la vegetación nativa por debajo de la construcción evitara la erosión del predio haciéndolo más resistente a los embates ya de por si cada vez más severo que azotan en la costa. Lo anterior se demuestran con las siguientes imágenes:



Dado que es eminente la ocupación de estos sitios en el cual será necesario el Cambio de Uso de Suelo, es decir el suelo del sitio dejara de prestar su función principal de producción de plantas al ecosistema, sin embargo los proyectos son sustentables cuando se busca alternativas como la presente propuesta de construcción que no es de sellamiento de la totalidad del piso natural, la propuesta de construcción permitirá que se mantenga la vegetación nativa en el sitio por debajo de la construcción y además se propone áreas de conservación dentro del predio del proyecto.

IV.2.4. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

IV.2.4.1. DEMOGRAFIA

La población de interés afectada por el proyecto es la localidad de San Bruno, en el municipio de Dzemul. El área de estudio presenta una baja dinámica de población debido a que sus tasas de natalidad y sus tasas de migración son bajas.

Crecimiento y distribución de la población.

Para el Estado de Yucatán, en el año 2010 se puede observar la estructura de la población, en base a los indicadores generados por la CONAPO, estos son:

Indicador	2010
Población a mitad de año	1945840
Hombres	966155
Mujeres	979685
Nacimientos	33585
Defunciones	10310
Crecimiento natural	23275
Inmigrantes interestatales	6411
Emigrantes interestatales	4070
Migración neta interestatal	2341
Migración neta internacional	-1733
Crecimiento social total	608
Crecimiento total	23883
Tasa bruta de natalidad*	17.26
Tasa bruta de mortalidad*	5.3
Tasa de crecimiento natural**	1.2
Tasa de inmigración interestatal**	0.33
Tasa de emigración interestatal**	0.21
Tasa de migración neta interestatal**	0.12
Tasa de migración neta internacional**	-0.09
Tasa de crecimiento social total**	0.03
Tasa de crecimiento total**	1.23
Tasa global de fecundidad	1.95
Esperanza de vida total	75.42
Esperanza de vida hombres	73.1
Esperanza de vida mujeres	77.74
Tasa de mortalidad infantil*	14.14

Estructura por sexo y edad

De acuerdo con el conteo de Población y Vivienda realizado en el 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el municipio de Dzemul cuenta con una población total de 3,489 habitantes, de los cuales 1,777 son hombres y 1,712 son mujeres.

Natalidad y Mortalidad

En el año 2010 se registraron en el municipio de Dzemul 51 nacimientos, de los cuales 28 correspondieron a hombres y 23 a mujeres; y 37 defunciones, 22 de los cuales fueron de hombres y 15 de mujeres. (INEGI. 2010).

Migración.

Para el Estado de Yucatán, de acuerdo con la CONAPO, en el año 2010 hubo 10,490 inmigrantes interestatales. Uno de los Indicadores sociodemográficos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 es la Población de 5 años y más, residente en otra entidad o país, el cual para el municipio de Dzemul fue de 41 personas.

Población Económicamente Activa.

Se divide de la siguiente manera:

Concepto	No. de habitantes
Total de la población de 12 años y más	2845
Total de la población de 12 años y más económicamente activa	1338
Total de la población de 12 años y más económicamente activa ocupada	1314
Total de la población de 12 años y más económicamente activa desocupada	24
Total de la población de 12 años y más económicamente inactiva	1492
Total de la población de 12 años y más que no especifica condición de actividad económica	15

Distribución de la población activa por sectores de actividad.

De acuerdo con las cifras, al año 2010 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 1,138 personas, de las cuales 1,114 se encuentran ocupadas.

a) Factores socioculturales

Los factores socioculturales que se ven influenciados por la realización del proyecto son mínimos y se consideran positivos.

Por ser una zona costera, la presencia de casa de veraneo es evidente a lo largo de la franja del litoral; por lo que las estructuras sociales de la comunidad no se verán afectados o impactados por estas actividades ya que gran parte de la población se desplaza a estas viviendas en la temporada de verano y ya existe una larga tradición de ello en la región.

Dentro del área de influencia del proyecto no existen sitios monumentos históricos-artísticos, arqueológicos o conjuntos urbanos singulares que pudieran verse afectados por el proyecto.

Grupos étnicos

De acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) la población de 5 años y más, hablante de lengua indígena en el municipio asciende a 964 personas. Su lengua indígena es el maya.

Religión

Al año 2010, de acuerdo con el citado Censo efectuado por el INEGI, la población de 5 años y más, que es católica asciende a 2,787 habitantes, mientras que los no católicos en el mismo rango de edades suman 76 habitantes.

Infraestructura social y de comunicaciones

El municipio de Dzemul cuenta con una carretera como principal medio de comunicación de una longitud de 127.4 km, y se cuenta con una agencia postal, de acuerdo con el Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, editado por el INEGI, al año 2011. En cuanto a la cobertura de los servicios público de acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda 2010, efectuado por el INEGI, el 97.6% de la población de este municipio cuenta con abastecimiento de energía eléctrica, un 80.81% cuenta con agua entubada y el 44.82% cuenta con drenaje.

Educación

En la siguiente tabla se presenta el número de planteles educativos de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI, del Censo de Población y Vivienda 2010:

Nivel Educativo	Número de Escuelas
Preescolar	2
Primaria	2
Secundaria	1
Bachillerato	1

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, 2010, de la población de 5 años y más, que es de 1,338 habitantes cuentan con educación a nivel primaria y de la población de 18 años y más, que es de 168 habitantes cuentan con educación a nivel profesional y 9 habitantes de esta población con educación a nivel posgrado.

Salud

Dentro de la infraestructura de salud, según el Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, editado por el INEGI en el año 2011, se cuenta con dos unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público de salud, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Desarrollo Integral para la Familia (DIF).

Vivienda

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, 2010, el municipio de Dzemul cuenta con 1,008 viviendas.

IV.2.6. Diagnóstico Ambiental.

Respecto a la descripción ambiental realizada en a lo largo de este capítulo, se concluye que el proyecto se encuentra en un sitio en donde existe básicamente vegetación de duna costera, aunque las características originales de este ecosistema se han perdido por la incidencia de varios factores que han fragmentado el sistema ambiental como es la presencia de otros de desarrollos inmobiliarios (departamentos y casas de verano) en los

alrededores del predio, lo anterior ha causado la pérdida del hábitat de muchas especies de flora y fauna originado por el cambio de uso de suelo que se ha venido dando año con año sobre todo en este ecosistema costero.

La visión periférica durante el recorrido muestra especies vegetales rastreras y arbustos todos individuos jóvenes y algunos adultos de talla pequeña, con alturas que no rebasan los 1 m de altura nos hace pensar que el sitio fue impactado en un periodo corto de tiempo, la presencia de un gran número de especies herbáceas, indican una situación similar, así como el mínimo de individuos adultos que delimiten un estrato arbustivo o arbóreo. En consecuencia, se concluye que no cumple con requisitos de rareza, belleza objetiva, fragilidad o singularidad.

La fauna presente en el sitio del proyecto es sensible a la pérdida de vegetación de la cual depende ya sea para su alimentación, protección o desplazamiento. Los individuos observados en la caracterización realizada se consideran que serán ahuyentados por el ruido de la maquinaria durante la construcción y por la ocupación de la casa durante la etapa de operación. Se prevé que la fauna que sea desplazada por las obras constructivas y de operación se resguarden en el área de conservación que se ubicará al sur del área de afectación, el cual se mantendrá la vegetación nativa y actual, teniendo la posibilidad de ofrecer resguardo y percha, así como construcción de nidos o de descanso.

El proyecto de construcción de una casa habitación de segunda residencia se encuentra inmerso dentro de la **DZE02-BAR_AP1** del POETCY, se encuentra en el paisaje denominado Isla de Barrera (BAR) con política de aprovechamiento sustentable de muy baja intensidad (AP1). Es preciso mencionar que el polígono del proyecto no se localiza dentro de ningún Área Natural Protegida de competencia Federal, Estatal o Municipal.

En el apartado de vegetación, el INEGI cataloga la zona como “Vegetación de Dunas Costeras”. Es propicio mencionar que no se encontró ninguna especie de flora enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se presenta anexo a este documento el programa de rescate y reubicación de flora en caso de encontrar durante el proceso de preparación o construcción de algún individuo de *Mamillaria gaumeri*.

Referente al componente fauna, se menciona que la identificada durante los muestreos realizados en el polígono y área de influencia es baja, debido a las modificaciones que se han realizado a través de los años en la zona de estudio. Cabe mencionar que, de las especies encontradas, ninguna de ellas se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cuando se analiza la calidad de los componentes ambientales del polígono, se observa que se encuentra en un área cuyo grado de conservación que se va deteriorando día con día, el cual representa una reducida vegetación de duna costera y algunas especies de fauna silvestre, sin embargo, al desarrollar el proyecto “**Construcción y Operación de la Casa Playa Alejo**” con la correcta aplicación de las medidas de mitigación y compensación que se establecen en este documento, el cumplimiento de los criterios ecológicos aplicables de los Ordenamientos Ecológicos Territoriales, así como las Normas Oficiales Mexicanas, se podrá atenuar los impactos que generara el proyecto en el sistema ambiental y en el predio. Por todo lo antes citado y señalado, el proyecto en cuestión se considera que es ambientalmente viable.

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE
LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para Evaluar los Impactos Ambientales.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

De acuerdo con Espinoza 2001, la evaluación de impacto ambiental es un proceso singular e innovador cuya operatividad y validez como instrumento para la protección y defensa del medio ambiente está recomendado por diversos organismos internacionales. Es la herramienta preventiva mediante la cual se evalúan los impactos negativos y positivos que las políticas, planes, programas y proyectos generan sobre el medio ambiente, y se proponen las medidas para ajustarlos a niveles de aceptabilidad.

Comúnmente, las EIA se presentan en forma de Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA), una MIA es un documento en el que se describen y evalúan los impactos ambientales que generaría la obra o actividad en cuestión y la forma de evitarlos o disminuirlos. Las manifestaciones se deben realizar previa a la ejecución de un proyecto, siendo éste proceso considerado como una secuencia lógica de pasos, que se constituyen en elementos claves al momento de ser aplicados a las acciones humanas que interesa evaluar para resguardar el cumplimiento de los objetivos ambientales (Espinoza, 2001).

Son varias las metodologías que se pueden seguir para la realización de estudios de impacto ambiental, muchas son consideradas subjetivas y sesgadas, debido a que los métodos utilizados para evaluar impactos no son rigurosos, no incorporan principios ecológicos (Bojórquez-Tapia 1989, Bruns et al. 1994), y no consideran los efectos acumulativos, los sinérgicos y los diferentes plazos de ocurrencia de impactos (Gilpin 1995, Wood y Bailey 1994, Canter y Canty 1993, Contant y Wiggings 1991, Duinker y Beanlands 1986).

Con el objetivo de evaluar la totalidad de los impactos potenciales generados por las actividades del proyecto durante todas sus etapas, asociados al nivel local como su efecto regional y sinérgico, se utilizó la combinación de la metodología propuesta por la CONAMA (1994), que plantea la jerarquización de los impactos ambientales identificados por medio de un listado escalonado, el cual proporcionará la información necesaria para realizar la evaluación cuantitativa por medio de los criterios propuestos por Jure, J. y S. Rodríguez (1997).

V.1.1 Indicadores de impacto

SUBSISTEMA	FACTOR	COMPONENTE/INDICADOR
Físico	Aire	Calidad
		Visibilidad
	Ruido	Superficie afectada
		Decibeles alcanzados
	H. Subterránea	Calidad
		Procesos de recarga
	Suelos	Microrelieve

		Procesos de erosión y sedimentación
		Residuos sólidos
Biótico	Vegetación	Cobertura
		Diversidad
	Fauna	Abundancia
		Distribución
		Diversidad
		Especies con estatus
Perceptual	Paisaje	Incidencia visual
		Calidad estética
Socioeconómico	Economía regional	Sector primario
		Sector secundario
		Sector terciario
		PEA
		Desarrollo Urbano
		Salud
		Cultura

En total se identificaron 20 acciones agrupadas en cuatro etapas cada una, estas acciones son consideradas como posibles causantes de impacto. Las etapas consideradas para cada fase del proyecto son: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.

ETAPA	ACCIÓN
Preparación del sitio	Contratación de personal
	Levantamiento topográfico
	Desmante y despilme
	Utilización de vehículos y maquinaria
	Generación y manejo de residuos
Construcción	Contratación de personal
	Excavaciones
	Armado e instalación de platillas y zapatas
	Colocación de concreto (cimentaciones)
	Instalación de sistemas de tierras
	Relleno y compactación
	Armado y vestido de estructuras
	Tendido y tensionado de cables
Generación y manejo de residuos	
Operación	Contratación de personal

	Puesta en marcha
	Generación y manejo de residuos
Mantenimiento	Contratación de personal
	Puesta en marcha
	Generación y manejo de residuos

V.2. Criterios y metodología de evaluación.

V.2.1. Criterios

La descripción de los criterios que serán utilizados para la evaluación de los impactos ambientales identificados es de vital importancia para el proceso de valoración, dado que la suma de dichos criterios debe de contemplar todas las posibilidades de una valoración exhaustiva de los impactos. La descripción de los criterios a utilizar, según lo establecido por Jure, J. y S. Rodríguez, 1997 (modificados), se presenta a continuación.

Criterio de carácter

- Positivo:

Cuando significa beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.

- Negativo

Cuando el impacto o alteración provocada causa un daño o deterioro de componentes o del ambiente global.

Criterio de relación causa efecto

- Impacto primario directo

Califica a los impactos producidos en el medio biofísico que son generados directamente por la ejecución del proyecto.

- Secundario

Califica los efectos que se desprenden del impacto primario, los cuales se originan por el proyecto, debido a la interdependencia entre los sistemas biológicos, sociales y económicos.

Criterio de periodicidad

- Continuo

Es el impacto o alteración al medio, que se presenta de forma regular en el ambiente, ya sea durante o posterior a la ejecución de las diversas actividades del proyecto.

- Discontinuo

Es el impacto o alteración al ambiente que se presenta de forma irregular, en respuesta a la variación de las actividades a desarrollar como parte del proyecto.

- Periódico

Es la alteración que se presenta de forma continua, sin embargo, es intermitente y dependiente a una acción específica desarrollada como parte del proyecto.

Criterio de intensidad o grado de afectación

- Mínimo

Este criterio expresa o califica a las alteraciones que ocasionan una destrucción mínima del factor que se considere.

- Medio

Este criterio califica las alteraciones que causan un daño mayor al mínimo, pero menos al alto.

- Alto

Expresa la destrucción casi total en el factor considerado, de tal forma que dicho factor tenga una muy baja probabilidad de recuperación, ya sea de forma parcial o total.

Criterio de extensión

- Puntual
- Califica el impacto cuando la acción produce un efecto localizado.
- Parcial
- Criterio aplicado a los impactos cuyos efectos suponen una incidencia apreciable en el medio.
- Extremo
- Es aquel impacto cuyo efecto se hace presente en casi la totalidad o incluso la totalidad del medio o factor considerado.

Criterio de momento

- Inmediato
- Se utiliza para aquellos impactos en los que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo.
- Latente
Califica a los impactos que se manifiestan al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que los provocan.

Criterio de persistencia

- Temporal
Se considera como temporal, aquel impacto que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.
- Permanente
Se considera el impacto como permanente cuando supone una alteración indefinida en el tiempo.

Criterio de capacidad de recuperación

- Reversible
Se considera un impacto como reversible cuando los efectos causados en el medio pueden ser mitigados de forma tal que se reestablezcan las condiciones previas a la acción, ya sea de forma parcial o total.
- Irreversible
Es aquel impacto que de acuerdo a la naturaleza de la acción no permitirá el restablecimiento de las condiciones originales, ni siquiera de forma parcial.

V.2.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

El método de lista de chequeo consiste en un listado ordenado de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida (Espinoza, 2001).

La lista de chequeo a utilizar en este proyecto es una lista de escala ponderada, este método fue desarrollado por los Laboratorios Batelle, Columbus, Ohio para el Bureau of Reclamation en 1972. Esta lista incluye como parte del listado un sistema de ponderación en el cual los valores asignados son distinguidos entre niveles relativos de importancia del impacto y de su significancia.

Una vez obtenido el listado de impactos potenciales, por medio de la lista ponderada (Método Batelle, 1972), se procederá a la valoración o cuantificación de los impactos ambientales calculados. Dicha valoración de impactos se realizará por medio de una matriz causa – efecto con base a la aplicación de los criterios de valoración anteriormente descritos.

Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos, pero tienen limitaciones para establecer interacciones, definir impactos secundarios o terciarios y realizar consideraciones temporales o espaciales (Espinoza, 2001). En la evaluación de impactos se utilizan los resultados de la caracterización, discusiones interdisciplinarias, análisis de laboratorios y modelos de simulación, según sea necesario.

De esta forma la aplicación de dicha matriz nos permitirá la evaluación objetiva y completa de los impactos ambientales potenciales, ya definidos en los pasos anteriores:

CRITERIO	CLASIFICACIÓN		
Carácter (C)	Positivo (+)	Negativo (-)	Neutro (0)
Causa – Efecto (CE)	-	Primario (2)	Secundario (1)
Periodicidad (P)	Continuo (3)	Periódico (2)	Discontinuo (1)
Intensidad (I)	Alto (3)	Medio (2)	Mínimo (1)
Extensión (E)	Extremo (3)	Parcial (2)	Puntual (1)
Momento (M)	Momento crítico (3)	Latente (2)	Inmediato (1)
Persistencia (PE)	Permanente (3)	Temporal (2)	-
Capacidad de recuperación (CR)	Irreversible (3)	-	Reversible (1)
TOTAL	18	12	6
VALORACIÓN DE IMPACTOS			
Impacto Total = C X (CE + P + I + E + M + PE + CR)			
	Impacto Negativo (-)		
	Severo	≥ (-) 15	
	Moderado	(-) 15 ≥ (-) 9	
	Compatible	≤ (-) 9	
	Impacto Positivo (+)		
	Alto	≥ (+) 15	
	Mediano	(+) 15 ≥ (+) 9	
	Bajo	≤ (+) 9	

Las ventajas del procedimiento son las siguientes:

- Los impactos se evalúan bajo los mismos criterios.
- La información es organizada en un formato simple.
- Existe mayor certidumbre en los resultados y se facilita la racionalidad en la toma de decisiones.
- Los datos reales, más fácilmente obtenidos para los criterios básicos, pueden ser separados de los valores más subjetivos enjuiciados para los criterios complementarios.
- Los resultados permiten estimar la eficiencia de las medidas de mitigación y facilitan explorar alternativas.

Con este procedimiento se previenen algunos de los problemas detectados en las MIA, tales como ambigüedad e inconsistencia de los criterios de evaluación (Ezcurra 1995, Bojórquez-Tapia y García 1998), debido a que se están considerando tanto los impactos positivos como los negativos y ello permite hacer un balance del proyecto. Con esto se evita que se ignoren o subestimen los impactos negativos sobre los recursos naturales o que se resalten sólo los impactos benéficos.

V.3 Evaluación de impactos

Como resultado del análisis de toda la información presentada en los capítulos anteriores, se muestra a continuación las dos etapas de valoración de impactos ambientales.

V.3.1. Lista de escala ponderada

A continuación, se presentan los impactos ambientales identificados para cada factor ambiental que fue considerado en el análisis.

PRIMER NIVEL (cuatro subsistemas ambientales)

-Físico -Biótico -Perceptual –Socioeconómico

SEGUNDO NIVEL (Intermedio). 10 factores ambientales

FACTOR	ETAPA	VALOR POR CRITERIO							
		Carácter	Causa-efecto	Periodicidad	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Capacidad de recuperación
Aire	Preparación del Sitio	(-)	2	1	1	1	1	2	1
	Construcción	(-)	2	1	2	2	1	2	1
	Operación	(-)	1	1	1	1	1	2	1
	Mantenimiento	(-)	1	1	1	1	1	2	1
Ruido	Preparación del Sitio	(-)	2	1	1	2	1	2	1
	Construcción	(-)	2	1	1	2	1	2	1
	Operación	(-)	1	1	1	1	1	2	1

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE
CASA PLAYA ALEJOS

	Mantenimiento	(-)	1	1	1	1	1	2	1
Hidrología subterránea	Preparación del Sitio	(-)	1	1	1	1	1	2	1
	Construcción	(-)	2	1	1	1	1	2	1
	Operación y Mantenimiento	(-)	1	1	1	1	1	2	1
Suelos	Preparación del Sitio	(-)	2	2	2	2	1	3	3
	Construcción	(-)	2	2	3	2	2	3	3
	Operación	(-)	1	1	1	1	1	2	1
	Mantenimiento	(-)	1	1	1	1	1	2	1
Vegetación	Preparación del Sitio	(-)	2	2	2	2	1	3	3
	Construcción	(-)	2	2	3	2	2	3	3
	Operación	(-)	1	1	1	1	1	2	1
	Mantenimiento	(-)	1	1	1	1	1	2	1
Fauna	Preparación del Sitio	(-)	2	2	2	2	1	3	3
	Construcción	(-)	2	2	3	2	2	3	3
	Operación	(-)	1	1	1	1	1	2	1
	Mantenimiento	(-)	1	1	1	1	1	2	1
Paisaje	Preparación del sitio	(-)	2	1	2	1	2	3	3
	Construcción	(-)	2	1	3	1	2	3	3
	Operación	(-)	1	1	1	1	2	2	1
	Mantenimiento	(-)	1	1	1	1	2	2	1
Economía regional	Preparación del sitio	(+)	1	1	1	2	1	2	1
	Construcción	(+)	1	1	1	2	1	2	1
	Operación	(+)	1	2	1	1	1	2	1
	Mantenimiento	(+)	1	2	1	1	1	2	1
Economía local	Preparación del sitio	(+)	1	1	1	2	1	2	1
	Construcción	(+)	1	1	1	2	1	2	1
	Operación	(+)	1	2	1	1	2	2	1
	Mantenimiento	(+)	1	2	1	1	1	2	1
Social	Preparación del sitio	(+)	0	0	0	0	0	0	0
	Construcción	(+)	0	0	0	0	0	0	0
	Operación y Mantenimiento	(+)	0	0	0	0	0	0	0

TERCER NIVEL (Específico). 25 componentes analizados por etapa.

Calidad del aire

Sera afectada de manera breve y principalmente durante la construcción por la emisión de gases producto de la combustión por parte de todas las maquinarias utilizadas, y por otra parte a las partículas suspendidas (polvos, tierra, residuos de vegetación) generadas durante las actividades de limpieza y desmonte.

Visibilidad

Debido a la presencia de gases producto de la combustión y las partículas de polvo y smog generadas durante las actividades que involucran el uso de maquinaria pesada, la visibilidad del sitio se verá afectada en forma temporal y disipada en la atmosfera casi de inmediata.

Superficie afectada

La superficie de desplante será el área directamente afectada durante toda la etapa del proyecto, construcción, operación y mantenimiento, ya que es ahí donde se realizará el desmonte para la construcción de toda la infraestructura necesaria y propuesta para el proyecto. El camino de acceso será mínima la superficie de ocupación ya que esta se ubicara en el lado norte del predio y comunica con la calle adyacente al predio (sur), el cual ocupara una superficie de 17.33 m² como parte de la ocupación que se propone para el predio es importante recalcar que en planta bajo es la única zona en el cual se tendrá que remover la vegetación de forma permanente y los sitios en el cual se edificaran los pilotes, como se ha mencionado en párrafos anteriores la superficie del predio que tendrá un sellamiento durante la vida útil o tiempo que dure el proyecto será de 165.00m² el cual representa el 39.29% de la superficie total del predio.

Decibeles alcanzados

La maquinaria utilizada en los procesos de preparación del sitio y construcción, el sitio donde se realizará el proyecto es un lugar abierto en donde se dispersará con facilidad el sonido ambiental característico de la zona (viento, ruido del mar, cantos de aves, etc.), por otra parte, se procurará trabajar en horarios en los que se afecte en la menor medida a quienes habiten en los alrededores (fauna y casas de segunda residencia).

Calidad de agua

En la etapa de preparación del sitio no se utilizarán grandes volúmenes de agua, se obtendrá por medio de un servicio de pipas de agua contratada a una empresa local.

Durante la etapa de construcción no se generará una afectación directa a la calidad del agua debido a que los principales desechos generados serán las aguas negras de los baños portátiles, que serán rentadas a una empresa que se encargara de darle disposición final del contenido de cada uno de los baños que hayan sido rentados.

Durante la operación y mantenimiento del proyecto el abastecimiento de agua se hará por medio de pipas que llenará la cisterna de la casa, de tal forma que no hay aprovechamiento de este recurso en el sitio. En cuanto a la descarga de aguas, las aguas residuales domésticas generadas, serán conducidas a un sistema de tratamiento a través de un biodigestor autolimpiable, el cual recibirá un mantenimiento anual, de esta forma se minimiza el impacto negativo por la descarga en el sitio, ya que el manto es muy susceptible a la contaminación.

Procesos de recarga

No se verán afectado por la pérdida de vegetación debido a que la zona no es consideraba de gran importancia para la captación natural de agua.

Microrelieve

El desplante se realizará en el área en donde se pretende edificar la obra civil, es importante señalar que el proyecto no afectara la primera duna costera, por lo tanto, se podrán realizar actividades de nivelación, compactación y fijación del suelo en el área destina a afectar.

Procesos de erosión-sedimentación

Construcción impactará de manera negativa más sin embargo no de forma permanentemente el suelo del sitio. De igual forma, gran parte del predio permanecerá con la vegetación existente en la primera duna y también se consideran áreas verdes que fungirán como áreas de amortiguamiento entre la construcción y el área de conservación del predio.

Residuos sólidos

Los principales residuos generados durante la preparación del sitio serán provenientes de la actividad de desmonte y desplante, siendo estos residuos netamente orgánicos. Tanto en la preparación del sitio como durante la construcción se generarán residuos inorgánicos procedentes de alimentos (orgánico) y embaces y demás producido por los trabajadores, así como los insumos que no sean utilizados en la obra. Los residuos generados durante la preparación del sitio se trozarán y se trasladarán a un lugar de disposición final. En la etapa de construcción, los residuos provenientes de los trabajadores serán controlados por medio de supervisión y se destinarán al relleno sanitario más cercano al proyecto. En la etapa de operación y mantenimiento, los residuos serán igualmente trasladados al mismo sitio, siempre y cuando no se traten de residuos peligrosos, por ya señalado se considera que el impacto será mínimo, temporal y reversible.

Cobertura de vegetación

La cobertura vegetal se verá afectada de forma inmediata y parcial al realizar las actividades de desmonte y desplante, de tal forma que en la zona se perderán únicamente 17.33m² de la vegetación para la construcción del camino de acceso ya que la vivienda será edificada sobre pilotes la afectación permanente será mínimo ya que solo se ocupara el área de los pilotes lo cual ocasionara que para su construcción de los pilotes implicaría la remisión de parte de la vegetación que ocupara los pilotes y el resto queda libre de ser regenerado de manera natural obviamente retirando todo los residuos generados por los procesos constructivos. Así mismo aunado a lo anterior se propone medidas como lo es en dejar área para conservar la vegetación nativa con el que cuenta el predio actualmente, lo anterior hace una contribución importante al ecosistema costero dado que el sellamiento propuesto para el predio es mínimo, dejando que el suelo continúe con su vocación natural en la maría de la superficie del pedio y manteniendo una cobertura vegetal aceptable aun con la presencia de la construcción propuesta.

Diversidad

El tipo de vegetación corresponde a especies de duna costera y matorral costero, sin embargo, parte de esta vegetación muestra cierto grado de perturbación previa. Como ya se mencionó, el área a afectar será de 165.00m², lo que representa el 39.29% del total del terreno. Las especies de fauna no se verán afectadas ya que éstas tienen la viabilidad de trasladarse a los sitios aledaños o en el área de conservación y hallar resguardo.

Especies con status de protección

En el área no se encontraron especies de fauna bajo status de protección incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se sabe que en el área es posible encontrar *Sceloporus Conzumelae* y *Ctenosaura acanthura*, por lo que se considera si durante el proceso preparatorio o de construcción se llegara a encontrar estas especies deberá ser reubicada o en su caso ahuyentarla para que busquen otros sitios con menor actividad de amenaza, sin embargo, estas especies se consideran como una de las más abundantes en las costas de Yucatán, Quintana Roo y recientemente en Campeche. (Cedeño-Vázquez et al., 2001).

La ocupación del espacio físico natural, aunque modificado por la infraestructura del proyecto, aunado a la disminución de la cobertura vegetal en el predio, son impactos relevantes sobre la comunidad de fauna en la zona, por la pérdida de hábitat disponible, lo que propiciará con la operación del proyecto una migración hacia otras colindancias inmediatas (área de conservación y área verde) con sistemas semejantes a las del predio del proyecto.

Abundancia de especies

En el sitio no se encontró una abundancia relevante de especies, el proyecto generará una alteración a las condiciones naturales de las especies presentes de forma inmediata al sitio, de tal forma que la abundancia relativa, en estas zonas podría decrecer de forma paulatina hasta el punto de considerar como levemente afectación por las actividades humanas en esta zona.

Distribución de fauna

El impacto a la fauna del sitio será leve, ya que gran parte tiene vegetación de pioneras y oportunistas, no hay espacios muy específicos para el establecimiento de especies de mayor tamaño. Las especies encontradas podrán fácilmente desplazarse a sitios aledaños que presenten una estructura similar (área de conservación).

Incidencia visual y Calidad estética

La incidencia visual y la calidad estética de esta zona se considera como baja, debido a que las zonas aledañas al sitio que será afectado se encuentran impactadas por diversas actividades humanas, a lo largo de la costa se encuentran casas veraniegas por lo que el impacto es poco significativo.

Sector productivo

Los sectores primario, secundario y terciario, no se verán afectados de forma directa por la preparación del sitio y construcción de la obra, sin embargo, habrá una reacción positiva por la generación de empleos.

Salud

El proyecto no considera ninguna afectación a la salud.

Cultura

En esta etapa no se considera ninguna afectación a la cultura del área.

PEA

La población económicamente activa regional se afectará positivamente al brindar empleo a los ciudadanos, necesarios durante las actividades de preparación del sitio, construcción y mantenimiento.

Desarrollo urbano

No se afectará de forma directa el desarrollo urbano, debido a que el área no cuenta con todos los servicios para abastecer al proyecto, y el agua potable será provista por pipas, sin embargo, se considera que el proyecto contribuye al crecimiento urbano del área.

V.3.2. Matriz de valoración de los impactos ambientales.

Valoración de los impactos ambiental que generará el proyecto.

SUBSISTEMA	FACTOR	ETAPA				VALOR DE IMPACTO	
		Preparación del sitio	Construcción	Operación	Mantenimiento	PROMEDIO POR FACTOR	PROMEDIO POR SUBSISTEMA
Físico	Aire	-9	-11	-8	-8	-9	-9.6
	Ruido	-10	-10	-8	-8	-9	
	H. Subterránea	-8	-9	-8	-8	-8.25	
	Suelos	-15	-17	-8	-8	-12	
Biótico	Vegetación	-15	-17	-8	-8	-12	-12
	Fauna	-15	-17	-8	-8	-12	
Perceptual	Paisaje	-14	-15	-9	-9	-11.75	-11.75
Socioeconómico	Economía regional	9	9	9	9	9	4.5
	Economía local	9	9	10	9	9.25	
	Social	0	0	0	0	0	
		-6.8	-7.8	-3.8	-3.9	-6.43	-3.75

En la matriz de valoración de los impactos ambientales que se mostró en la página anterior, podemos observar que los subsistemas más afectados son el biótico, perceptual, seguido por el físico, en donde se presentan alteraciones significativas en todas las etapas del proyecto.

Las etapas que representan una mayor afectación es la de la preparación del sitio, y posteriormente la etapa de construcción, donde se afectan significativamente varios factores. Como es la del suelo, vegetación, fauna y al paisaje, el impacto a estos factores estará dado por la pérdida de las condiciones naturales, sin embargo sólo será en una determinada área con respecto a la totalidad del predio, es importante señalar que con el fin de compensar el impacto que se dará en el área en la diferentes etapas del proyecto, se propone dejar el 54.96% de la totalidad del predio como área de conservación sin tomar en cuenta el área en donde se levantara los pilotes para la casa, sitio en el que mantendrá exactamente las condiciones actuales en cuanto a la cobertura vegetal, asimismo se espera que esta mantenga las condiciones para que la fauna haga uso de ello ya sea como resguardo, para establecer nidos, alimentación, etc. Por otra parte el presente proyecto no afectara la primera duna en ninguna de sus etapas se mantendrá la vegetación actual, es importante señalar que esta presenta una cobertura de aproximadamente de 75% con respecto al frente del predio, aspecto normal en estos ecosistemas ya que parte del área son ocupadas por vegetación rastrera de temporal, es importante señalar que el acceso a la playa no causara un impacto adicional ya que para acceder a la playa se aprovechara los espacios carentes de vegetación y para el acceso a la casa se destinara un área para ese uso, el cual será permanente y no será sellado, conservando el piso natural.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas que se exponen a continuación están basadas en el análisis de los impactos que pueden generar el proyecto:

Preparación del sitio		
Concepto	Impacto	Medida
Erosión del suelo	La erosión es un posible impacto que se genera al retirar de la vegetación existente, ya que se deja el suelo expuesto a la actividad eólica.	El tiempo que durará la construcción no se verá afectado en gran medida el predio por la erosión. En la etapa de operación del proyecto, se permitirá que la vegetación vuelva a cubrir el suelo que no será ocupado por el proyecto (área verde).
Calidad del aire	El impacto sobre este componente se daría por las partículas provenientes de la combustión de los vehículos y maquinaria requeridos en la preparación del sitio, por las partículas fecales y por los olores provenientes de desechos orgánicos (comida).	Los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para que no generen humos negros; se contará con un sanitario portátil para el uso de los trabajadores; se colocarán tambos para colocar los restos de comida, para que posteriormente sean trasladados al relleno sanitario del municipio.
Ruido	Desde el momento que comiencen las actividades originadas por el proyecto habrá un aumento en el nivel de ruido ocasionado por los trabajadores y los vehículos y maquinaria a utilizar, este tipo de ruido contrastará con los sonidos del oleaje y del canto de las aves.	Los trabajos se harán en horarios diurnos. Los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para no ocasionar ruidos excesivos. Dado el taño de la construcción la intervención de la maquinaria en lapsos breves.
Calidad del suelo	De no hacer uso de los tambos para basura, podría generarse acumulación de estos desechos en el predio y lugares colindantes, lo que ocasionaría potenciales lixiviados y con esto una subsecuente contaminación del suelo. El fecalismo al aire libre es algo que de realizarse también afectaría la calidad del suelo de manera negativa.	Para el caso de los residuos sólidos se mantendrá en el área del proyecto, tambos para colocar la basura de manera temporal para luego ser trasladada al sitio de disposición final del municipio. Para evitar el fecalismo al aire libre se rentará un baño portátil.

Cobertura vegetal	El impacto sobre la vegetación del sitio será negativo al realizarse el desmonte de las áreas a ocupar por el proyecto, reduciéndose el porcentaje de cobertura vegetal actual del terreno. Es importante señalar que la afectación únicamente se centrara para el área que esta ocupara los pilotes que sostendrán el primer nivel de la construcción por lo que una concluida la construcción y retirado todos los obstáculos se iniciara de manera natural la regeneración natural de la vegetación nativa de duna costera.	Se dejarán un área de conservación de 230.85 m ² , por debajo de la construcción se espera que se produzca una regeneración natural de la vegetación el cual será mantenido durante la vida útil de la construcción, dicha cobertura ayudara a disminuir la erosión del predio y la adaptación de alguna de la fauna nativa, el área de conservación que se propone estará fuera del área de construcción y en el cual se mantendrá vegetación nativa de duna costera. Antes de comenzar los trabajos de desmonte se delimitará el área de conservación propuesto mediante cuerdas y letreros, utilizando tablonces de madera que informen a los transeúntes que el área que no debe ser afectada.
Fauna	Es evidente que al comenzarse las actividades en el sitio, el constante movimiento de los trabajadores y vehículos ocasionará un desplazamiento de la fauna hacia los sitios adyacentes.	Los trabajos se realizarán en horarios diurnos, para evitar ahuyentar a los animales que se encuentren en el sitio y puedan desplazarse a otros sitios y otros como mamíferos con potencial de aparición en la zona. Además, el supervisor ambiental de la obra cuidará que los trabajadores no ocasionen daño alguno a la fauna de la zona.
Empleos	Será necesario contratar mano de obra para los trabajos de preparación y limpieza del sitio.	Se procurará contratar a personas del municipio y localidades cercanas para realizar los diferentes trabajos del proyecto en sus diferentes etapas.
Paisaje	La eliminación de la vegetación dentro del área de construcción modificará el paisaje actual.	Para favorecer el paisaje de la zona el proyecto contempla un área de conservación dentro del predio, que no se modificarán y permanecerán intactas durante el periodo de operación del proyecto así como áreas verdes, estas áreas comprenden un porcentaje del 54.96% de la superficie total del predio, además de las áreas verdes que representan un 31.94% del total del predio, las cuales mantendrán especies propias de zona.
Construcción		
Drenaje y filtración del agua	La capacidad de infiltración de las aguas de escorrentía se ve	No se realizará el sellamiento de todo el predio, este únicamente se hará en las áreas propuestas para la construcción (área de piloteada), por lo

	disminuida por el sellamiento que sufrirá algunas áreas del suelo.	que las aguas de escorrentía no tendrán dificultad para ser filtradas hacia el subsuelo.
Calidad del agua	De no concientizar a los trabajadores, existe un riesgo potencial de que viertan residuos de algún tipo al suelo, lo que estaría ocasionando un impacto negativo.	Para evitar malas prácticas que ocasionen algún riesgo ambiental innecesario, se contratarán los servicios de un supervisor ambiental.
Calidad del aire	El impacto sobre este componente se daría por los polvos provenientes de los materiales de construcción, por las partículas provenientes de la combustión de los vehículos requeridos en la obra, por las partículas fecales y por los olores provenientes de desechos orgánicos (comida).	Los materiales se mantendrán tapados con lonas cuando estén siendo trasladados y cuando estén en el predio; los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para que no generen humos negros; se contará con un sanitario portátil para el uso de los trabajadores; se colocarán tambos para colocar los restos de comida, para que luego sean trasladados al relleno sanitario del municipio.
Ruido	Desde el momento que comiencen las actividades originadas por el proyecto habrá un aumento en el nivel de ruido ocasionado por los trabajadores y los vehículos a utilizar, este tipo de ruido contrastará con el sonido habitual y natural del área.	Los trabajos se harán en horarios diurnos. Los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para no ocasionar ruidos excesivos.
Calidad del suelo	Se producirán residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores y por sobrantes de construcción.	Para el caso de los residuos sólidos se mantendrá en el área del proyecto, tambos para colocar la basura de manera temporal para luego ser trasladada al relleno sanitario del municipio.
Fauna	Es evidente que al comenzarse las actividades en el sitio, el constante movimiento de los trabajadores maquinaria y vehículos ocasionará un desplazamiento de la fauna hacia los sitios adyacentes.	Los trabajos se realizarán en horarios diurnos, para evitar ahuyentar a la fauna que pudiera aparecer en la zona. Además, el supervisor ambiental de la obra cuidará que los trabajadores no ocasionen daño alguno a la fauna de la zona.
Empleos	Será necesario contratar mano de obra para los trabajos de construcción.	Se contratará pobladores de las comunidades cercanas del municipio y de otro municipio.
Operación		
Calidad del agua	Las descargas de aguas residuales hacia el mar o el manto freático	Se instalará un sistema Biodigestor Autolimpiable Rotoplas, los efluentes serán trasladados a un sitio autorizado, motivo por el

	representan un alto grado de contaminación.	cual será contratada una empresa autorizada para este trabajo y que cuente con autorización vigente.
Calidad del suelo	Se generarán residuos sólidos de tipo urbano cuando las viviendas sean ocupadas.	El proyecto cuenta con un sitio de acopio temporal para los residuos sólidos que sean generados, este sitio se encuentra dentro del área de servicios, ahí se mantendrán tambos para colocar la basura de manera temporal para luego ser trasladada al relleno sanitario del municipio.
Fauna	La construcción será ocupada de manera constante, la fauna se desplazará a lugares adyacentes por el movimiento que se ocasionará.	En las noches se mantendrá una iluminación baja en la parte exterior de las instalaciones mientras que al interior se utilizar focos de baja intensidad, se evitara la instalación de reflectores que estén direccionados a la playa .

VI.2. Impactos Residuales

A continuación, se mencionan los impactos residuales identificados en los factores ambientales:

Suelo.- El área que se desplantará para llevar a cabo la construcción ya no recuperará sus características y se perderán parte de las propiedades originales del suelo ya que perderá de manera temporal su vocación natural.

Aire.-No se considera ningún impacto residual para este factor ya que el polvo o el humo que produzca la maquinaria serán disipados en la atmosfera.

H. Subterránea.- No se considera impacto residual, ya que se empleara un sistema que le dará tratamiento a las aguas residuales que produzca el proyecto, evitando la contaminación del agua subterránea.

Ruido.-No se considera que exista ningún impacto residual de este factor, lo que se produzca en la construcción será mínimo y estará por debajo de lo establecido por la NORMA.

Flora.- Para la construcción de la casa, será necesario la remoción de una superficie mínima ya que finalmente el impacto directo se originara en el área donde construirán los pilotes. De igual forma el proyecto considera dejar un área de conservación, de 230.85m² y representa el 54.96% del total del predio. No obstante, la extensión a remover está por debajo de lo obtenido en el estudio de capacidad de carga, que se calculó en base a la metodología establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, en términos reales al término de la construcción se espera tener una cobertura levemente inferior al que representa ahora el predio, debido a la metodología de construcción que se pretende implementar.

Fauna.- Al remover la vegetación de manera permanente, igual se remueve el hábitat para la fauna silvestre, misma que tenderá a desplazarse hacia las áreas de conservación del proyecto y a predios aledaños; dado a que el área a

remover permanentemente representa solo un porcentaje inferior del total del predio y tomando en cuenta la movilidad de la fauna, que puede desplazarse hacia las áreas verdes y de conservación, o en su caso adaptarse a las actividades humanas.

Paisaje.-El paisaje tendrá un impacto residual ya que una vez que sea construida la casa formara parte del paisaje, con la diferencia que la construcción que se implementara permitirá conservar la vegetación hasta de una altura de .90 metros, sin embargo estará enseguida la construcción principal (primer nivel), pese a que se conservara gran parte de la vegetación sin embargo el paisaje original ya que se perderá la vista natural que se tenía previo a la construcción, en donde se tenía una vista dado panorámica y libre de construcciones como las que se encuentra ahora en el área.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO,
EVALUACION DE ALTERNATIVAS

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

VII.1. PRONOSTICO DEL ESCENARIO

El proyecto que se evalúa en el presente documento, consiste en la construcción y operación de una casa habitación unifamiliar de segunda residencia en un predio ubicado en un ecosistema costero. Cabe mencionar, que actualmente en la zona, donde se ubica el predio, se están llevando a cabo desarrollos inmobiliarios como el presente proyecto.

El desarrollo del proyecto no introduce cambios significativos en la composición, distribución o riqueza de especies, ni siquiera de aquellas incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y tampoco pone en riesgo la integralidad, características, funciones y capacidades de los distintos tipos de vegetación presentes en la zona de estudio. Todo lo anterior se debe a la implementación de las medidas preventivas, mitigatorias y compensatorias, con las cuales los impactos se verán reducidos notoriamente.

Se anticipa que el proyecto “**Construcción y Operación Casa Playa Alejos**” contribuirá en la mejora de la economía local, diversificando los empleos temporales de la zona, dado que se trata de un desarrollo que requerirá de servicios y o trabajadores durante las 3 etapas del proyecto, es por esto, que la inversión, y la creación dichos empleos, así como de los indirectos, contribuyen al bienestar social y a la economía del Municipio de Dzemul. El proyecto, al no pretender utilizar bardas perimetrales, y construirse en pilotes, permitirá el libre acceso de las especies silvestres dentro y fuera del polígono. Los animales silvestres podrán establecer sus áreas de percha, anidación y alimentación dentro del sitio donde se desarrolla el proyecto, especialmente en el área destinada a la conservación.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia para la construcción y operación de la casa-habitación, tiene como objetivo principal verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación para el proyecto, en cada una de sus etapas (preparación del sitio, construcción y operación), de esta manera se le dará cuidado de cumplir cada uno de los términos y condicionantes que establece el resolutivo de impacto.

VII.2.1. ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

Durante la preparación del sitio, se tendrá por objeto vigilar la limpieza de este en lo que respecta a la poda y desplante. Se vigilará que dicha área sea la adecuada según el proyecto, así como la colocación de insumos, residuos y manejo del personal.

Se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Acopio de materiales de desecho.
2. Acopio de materiales e insumos en lugares especiales y contenidos para evitar dispersión y desperdicios.
3. Levantamiento topográfico con cal para marcar los límites de poda remoción de vegetación, así como desplante.
4. Supervisar los lugares para letrinas y baños portátiles.
5. Llevar una bitácora diaria de eventos ambientales tales como número de plantas a podar y desmontar.
6. Se informará cualquier organismo presente en la zona.

7. Se tendrá cuidado de no maltratar los animales presentes en el área.
8. Se vigilará que los vehículos no tengan derrames de combustibles.
9. Se vigilará que los vehículos al no estar en movimiento apaguen sus motores.
10. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna.
11. En caso de ser necesario se reubicará la fauna del sitio.

VII.2.2. ETAPA DE CONSTRUCCION

Para la etapa de Construcción se verificará y supervisará que los procesos constructivos cumplan con lo estipulado en la condicionantes y de ética en el manejo de los elementos para la construcción del sitio Se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Acopio de materiales de desecho.
2. Acopio de materiales e insumos en lugares especiales y contenidos para evitar dispersión y desperdicios.
3. Supervisar los lugares para letrinas y baños portátiles.
4. Llevar una bitácora diaria de eventos ambientales tales como número de plantas a recuperar, podar y desmontar.
5. Se informará cualquier organismo presente en la zona.
6. Se tendrá cuidado de no maltratar los animales presentes en el área.
7. Se vigilará que los vehículos no tengan derrames de combustibles.
8. Se vigilará que los vehículos al no estar en movimiento apagar sus motores.
9. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna.
10. Se verificará que los baños portátiles sean limpiados con periodicidad o sea necesaria.
11. Se tendrá cuidado de verificar que los lugares de comedor de empleados improvisada para la obra sean higiénicos y manejen adecuadamente sus desechos.
12. Los contenedores de desecho estarán debidamente señalados para el correcto manejo de los desechos.
13. La vegetación que será eliminado será mínima, únicamente se ocupará el área que será ocupada.

VII.2.3. ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

Para la etapa de Operación y Mantenimiento, estará bajo la responsabilidad de los habitantes de la casa habitacional.

Se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Acopio de materiales de desecho.
2. Acopio de materiales e insumos en lugares especiales y contenidos para evitar dispersión y desperdicios.
3. Se tendrá cuidado de no maltratar los animales presentes en el área.
4. Se vigilará que los vehículos no tengan derrames de combustibles.
5. Se vigilará que los vehículos al no estar en movimiento apaguen sus motores.
6. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna

VII.3. CONCLUSIONES

Las actividades de construcción que se pretenden llevar a cabo en el presente proyecto son actividades ambientalmente compatibles, debido a que cuenta con un diseño acorde a los lineamientos establecidos por la legislación ambiental vigente aplicable.

Conforme a lo propuesto en el proyecto se valoraron los impactos potenciales al ambiente y se determinaron en base a sus características los que deben adoptarse medidas preventivas, correctivas y compensatorias. Así como la compensación parcial por los impactos positivos, justificados por los beneficios sociales, económicos y territoriales en el que se integra el proyecto. Por lo anterior se considera que el presente proyecto “**Construcción y operación Casa Playa Alejos**” es ambientalmente viable.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE
SUSTENTAN LA INFORMACION SENALADA EN LAS
FRACCIONES ANTERIORES

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SENALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación.

VIII.1.1. Plano definitivos.

Se incluye en el **Anexo 03** los siguientes planos.

- A) Plano de Planta.
- B) Plano de Fachadas.
- C) Plano de Ocupación.
- D) Plano del predio con respecto a POETCY.
- E) Plano de Ubicación.

VIII.1.2. Fotografías.

Se incluye en el **Anexo 04** la memoria fotográfica del proyecto.

VIII.1.3. Videos.

En el presente estudio no se incluyeron videos.

VIII.2 Otros anexos.

Anexo 01	Documentos legales.
Anexo 02	Documentos del Responsable Técnico.
Anexo 03	Plano de la casa.
Anexo 04	Memoria fotográfica.
Anexo 05	Especificación Técnica del Biodigestor
Anexo 06	Resumen ejecutivo del Estudio.
Anexo 07	Capacidad de Carga del Anexo 1 del POETCY
Anexo 08	Tratamiento de aguas residuales
Anexo 09	Programa integral de residuos

IX. BIBLIOGRAFIA

INEGI, cartografía, en línea:

- www.inegi.org.mx
- INEGI en línea: Estadísticas del municipio de Dzemul
- www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=23
- INAFED en línea: Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de Mexico: Dzemul
- <http://www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/yucatan/index.html>
- NOAA-NHC en línea:
- <http://www.csc.noaa.gov>
 - Arellano J. et al (2003) Etnoflora Yucatanense Universidad Autónoma de Yucatán, facultad de medicina veterinaria y zootecnia.
 - Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
 - Espinoza, G. 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Centro de Estudio para el Desarrollo (CD). Chile.
 - Chan, C. et al. (2002). Guía ilustrada de la flora costera representativa de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Mérida, México.
 - Comisión Nacional del Agua. Gerencia Regional Sureste. Península de Yucatán. Registros pluviométricos mensuales, anuales y promedios de 60 años.
 - Durán, R., et al. (2000). Listado Florístico de la Península de Yucatán. Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán. Mérida, México.
 - Flores, S. & Espejel, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán Sostenibilidad Maya. Fascículo 3. México.
 - Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2005). Anuario Estadístico de Yucatán, Edición 2005.
 - Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (s/f). Cartas sinópticas del Estado de Yucatán de Climas, Temperaturas, Geología, Hidráulicas y Edafológicas.
 - Lesser, H. (1976) Estudio Geohidrológico e hidrogeoquímico de la Península de Yucatán. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México D.F.
 - Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. (1993) Diario Oficial del Gobierno del Estado. 20 Julio de 1993.
 - Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (1996) Diario Oficial de la Federación. 13 de diciembre de 1996.

- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Yucatán. (2007) D.O. del Gobierno del Estado de Yucatán, 31 de Julio de 2007.
- Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente en materia del Impacto Ambiental. (2000) Diario Oficial del Gobierno del Estado. 23 de marzo de 2000.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental. (1996) Diario Oficial de la Federación.13 de diciembre de 1996.
- Secretaría de Gobernación. (1988). Los municipios de México. Centro Nacional de Estudios Municipales de la Secretaría de Gobernación. México, D.F.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos. (s/f). Estudio Geohidrológico de la Península de Yucatán.
- Universidad Autónoma de Yucatán. (1999) Facultad de Arquitectura. Atlas de Procesos Territoriales.