

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO
AMBIENTAL DEL PROYECTO:**

**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN LA
COSTA, EN EL MUNICIPIO DE DZEMUL, YUCATÁN.**

Con fundamento en los Arts. 28 y 30 de la LGEEPA y los Arts. 5, inciso R y 9 del
Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Presentado por:

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

Enero de 2017

ÍNDICE

	Páginas
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 Datos generales del promovente	7
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	8
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
II.1 Información general del proyecto	9
II.2 Características particulares del proyecto	17
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	29
III.1 Modificación al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (decreto 308/2015).....	30
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	59
IV.1 Delimitación del área de influencia.....	61
IV.2 Delimitación del sistema ambiental	65
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental	69
IV.3.1 Aspectos abióticos.....	69
IV.3.2 Aspectos bióticos	73
IV.3.3.Paisaje	77
IV.3.4 Medio socioeconómico	77
IV.3.5 Diagnóstico ambiental.....	78
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....	79
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	79
V.2. Caracterización de impactos.....	82
V.3. Indicadores de impacto.....	84
V.4. Valoración de los impactos	85
V.6. Conclusiones	88
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	89
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas, por componente ambiental	89
VI.2 Programa de vigilancia ambiental	94
VI.4. Seguimiento y control (monitoreo)	96
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	97
Dr. Jesús Martín Kantún Balam.- Calle 81-B No. 320 x 16 y 20 Unidad Habitacional Morelos C.P. 97190 Mérida, Yucatán. Tel. (999)1296034. Email. jkantunb@yahoo.es	2

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	97
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto	97
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	98
VII. 4. Pronóstico ambiental.....	99
VII.5. Evaluación de alternativas	99
VIII. CONCLUSIONES.....	100
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	101
ANEXOS.....	103
ANEXO 1 PLANOS DEL PROYECTO	
ANEXO 2 FOTOGRÁFICO	
ANEXO 3 DOCUMENTOS LEGALES	

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, se realizará en la superficie de un predio particular marcado con el número catastral 0101199 (ciento un mil ciento noventa y nueve) ubicado en la franja costera al norte en el municipio de Dzemul, del estado de Yucatán (imagen 1).

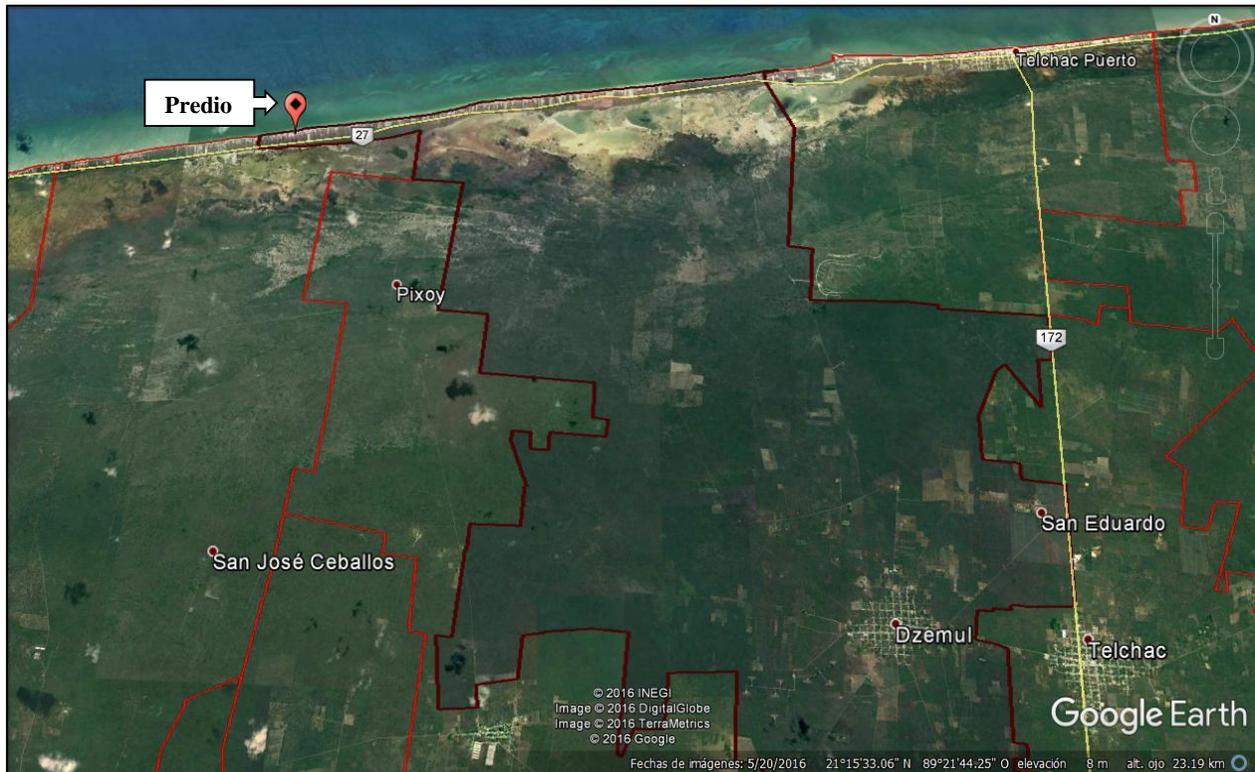


Imagen 1. Ubicación del predio en el que se construirá la vivienda unifamiliar, al norte del municipio de Dzemul. Fuentes: imagen Google Earth; delimitación de municipios INEGI y CONABIO (archivos kml).

El sitio en el que se realizará el proyecto presenta las siguientes colindancias (imagen 2): al norte colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre; al sur, con calle en proyecto (camino de arena), siendo esta la vía de acceso al predio; al este, con el predio con número de tablaje 0101200 (ciento un mil doscientos), y al oeste con el predio con número de tablaje 0101198 (ciento un mil ciento noventa y ocho). La zona en la que se encuentra el sitio para el proyecto, es una franja costera con áreas impactadas. En un 1 km de radio se puede encontrar hacia el norte zona de playa (Zona Federal Marítimo Terrestre) y el Golfo de México; al sur, al este y al oeste, parches de vegetación de matorral de duna costera, parches de vegetación secundaria de matorral de duna costera (predios impactados actualmente con escasa vegetación y sin uso aparente),

ecosistema de manglar (a más de 300 m del predio hacia el sur, parte de los municipios de Dzemul e Ixil), viviendas unifamiliares y viviendas en renta para uso temporal, por ser un sitio con potencial desarrollo turístico (imagen 3). Las viviendas de la zona cuentan con servicios de agua potable, electricidad, drenaje, sanitario y algunas con piscinas, por lo que realizaron la instalación de infraestructura que permite gozar de los servicios mencionados, generando un impacto en la zona. El proyecto a desarrollar es compatible con el tipo de construcciones existentes en la zona.



Imagen 2. Ubicación del predio para el proyecto y colindancias. Fuente: Google Earth.

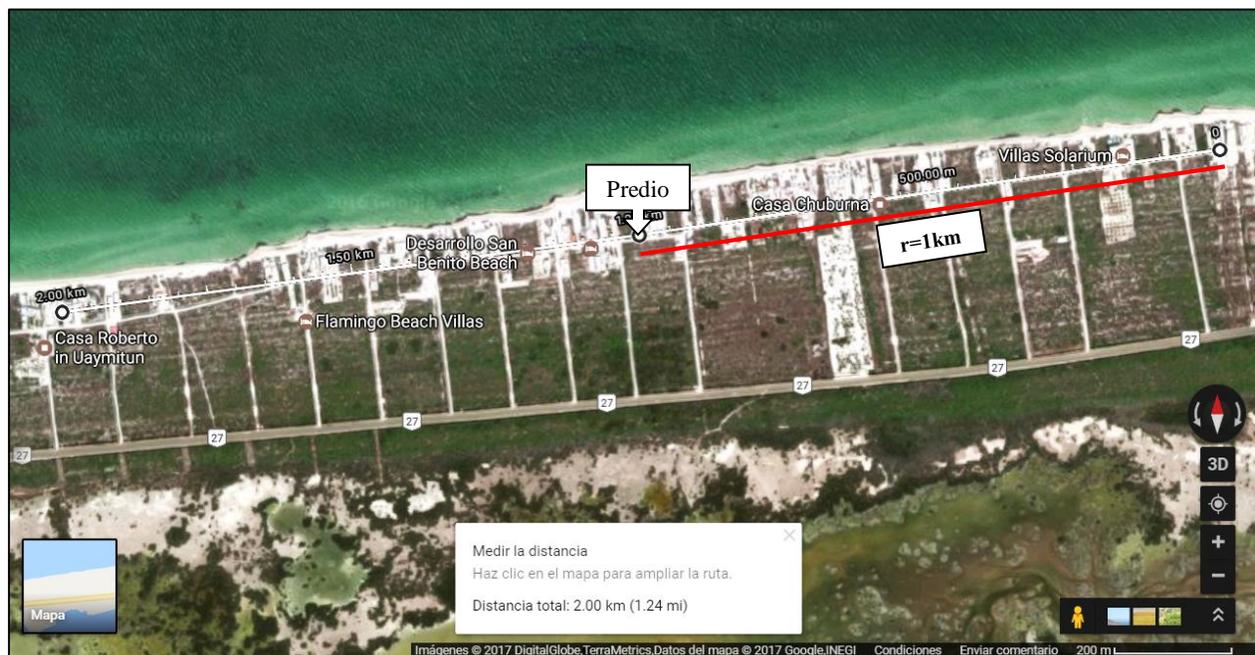


Imagen 3. Ubicación del predio en franja costera impactada: referencia 1 km de radio. Fuente: Google.

El predio para la construcción de la vivienda unifamiliar tiene una superficie de 400 m² (10m de frente por 40m de fondo), en el sitio no existe construcción, sin embargo, cuenta con delimitación con alambres en su lado este y se observaron restos de block en la esquina nor-oeste (anexo 2), esto supone que el predio tuvo algún uso previo a la adquisición por parte de la nueva propietaria. Asimismo, se refuerza la idea de impacto previo, debido a que la comunidad de vegetación de matorral de duna costera hallada en el predio no es compleja, encontrándose en etapa de recuperación. La propietaria actual, María Cristina Ancona Cámara, no le ha dado ningún tipo de uso al suelo del predio en el que se desarrollará el proyecto.

I.1.3 Duración y tiempo de vida útil del proyecto

El desarrollo del proyecto Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa en el municipio de Dzemul, contempla 3 etapas: preparación del sitio, construcción y operación. Las primeras dos etapas, preparación del sitio (actividades preliminares) y la de construcción, serán en las que se realizarán actividades de nivelación del terreno, edificación de la vivienda unifamiliar, construcción de la alberca, reubicación de ejemplares de flora, instalación de infraestructura para servicios públicos, entre otras; ambas etapas se realizarán en un plazo de 7 meses, contando a partir de la fecha de inicio de obra.

La etapa de operación se considera la de mayor duración, ya que se le dará uso a la vivienda unifamiliar, es decir, será habitada, por lo que se realizarán actividades domésticas, de entretenimiento y convivencia dentro de la misma y dentro los límites del predio, esto último sin afectar la flora que se establezca en las áreas sin construcción, ni a la fauna silvestre que circule por el sitio. Para este proyecto se estima un tiempo de vida útil de 99 años, contados a partir del término de la construcción de la casa. Cabe señalar que, debido a la acción combinada de los procesos climáticos, factores biológicos y agentes atmosféricos presentes en la zona, se implementarán medidas adecuadas y se realizará el mantenimiento para conservar en óptimas condiciones la vivienda y sus instalaciones, lo que prolongará el tiempo de vida útil de la obra.

Debido al tiempo de vida útil estimado para este proyecto no se contempla la etapa de abandono del sitio. Asimismo, de prolongarse el tiempo de vida útil de la obra por el adecuado mantenimiento, se podría solicitar, en un futuro, el permiso correspondiente para aplazar el tiempo de operación de la obra, dando cumplimiento a lo que la Secretaría, las autoridades ambientales y las leyes federales establezcan y/o condicionen en ese momento. De ser requerido por parte de las autoridades correspondientes el abandono del sitio, en un tiempo menor al estimado, el(los) propietario(s) de la vivienda deberá(n) presentar un programa de abandono del sitio y/o rehabilitación del sitio, conforme a lo requerido por las autoridades.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

La documentación legal requerida por la Secretaría, para la presentación de este Manifiesto de Impacto Ambiental, modalidad Particular, se encuentra en los anexos correspondientes (anexo 1 y anexo 3).

A continuación, se presenta la lista de los documentos legales a presentar:

- Identificación del promovente.
- Escrituras del predio.
- Cédula catastral.
- Planos de la obra.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

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

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

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

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

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

I.2.4.9 Correo electrónico.

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

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

I.3.1 Nombre o Razón Social

Dr. Jesús Martín Kantún Balam

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

KABJ6407059V5

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Dr. Jesús Martín Kantún Balam.

Colaborador: Biol. Karina Margael Kantún Pacheco.

I.3.4 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

- RFC: KABJ6407059V5
- CURP: KABJ540705HYNN06

I.3.5 Número de Cédula Profesional.

Cédula No. 8824794.

I.3.6 Dirección del responsable técnico del estudio**I.3.6.1 Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.**

Calle 81-B No. 320 x 16 y 20.

I.3.6.2 Colonia, barrio.

Unidad Habitacional Morelos.

I.3.6.3 Código postal.

C.P. 97190.

I.3.6.4 Municipio.

Mérida, Yucatán.

I.3.6.5 Localidad

Mérida.

I.3.6.6 Teléfono.

(999) 1296034.

I.3.6.7 Fax.

(999) 9404978.

I.3.6.8 Correo electrónico.

jkantunb@yahoo.es

Dr. Jesús Martín Kantún Balam.- Calle 81-B No. 320 x 16 y 20 Unidad Habitacional Morelos
C.P. 97190 Mérida, Yucatán. Tel. (999)1296034. Email. jkantunb@yahoo.es

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto a realizar consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, la cual se edificará en un predio particular marcado con el número catastral 0101199 (ciento un mil ciento noventa y nueve), ubicado en la franja costera, en una zona impactada, al norte en el municipio de Dzemul, del estado de Yucatán. El sitio en el que se desarrollará el proyecto colinda al norte con Zona Federal Marítimo Terrestre; al sur, con una calle en proyecto (camino de arena), siendo esta la vía de acceso al predio; al este, con el predio con número de tablaje 0101200 (ciento un mil doscientos), y al oeste con el predio con número de tablaje 0101198 (ciento un mil ciento noventa y ocho).

Para el desarrollo del proyecto se contempla la instalación y construcción de infraestructura necesaria que permitan a los habitantes de la vivienda gozar de espacios seguros y adecuados para realizar actividades domésticas, recreativas y de descanso, así como para poder acceder a los servicios públicos municipales como luz, agua potable, etc., y servicios privados como servicio de teléfono. A pesar de las construcciones e instalaciones a realizar, el área será poco modificada y el impacto al ambiente será poco significativo, debido a que el sitio para el proyecto y la zona en la que se encuentra ha sido impactado previamente. Actualmente, la zona cuenta con urbanización de tipo turístico, en donde se construyen casas para el descanso e infraestructura como condominios y hoteles, por lo que el proyecto es compatible con las obras existentes. En cuanto al predio para el proyecto, este ha sido modificado antes de su adquisición por la actual propietaria, por lo que se observa una comunidad de vegetación secundaria de matorral de duna costera.

Cabe señalar que, para el desarrollo del proyecto, el 33.56% de la superficie total será destinado para construcción, por lo que el 66.44% de área no construida permitirá el establecimiento de especies de flora nativas de la región, el mantenimiento del suelo original del sitio, favoreciendo la infiltración y filtración del agua, y el tránsito de fauna silvestre. Aunado a lo anterior, en todas las etapas del proyecto se dará cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable y se aplicarán las medidas de prevención, reducción y mitigación establecidas en este Manifiesto de Impacto Ambiental, con la finalidad de evitar causar graves daños al ambiente, a la biodiversidad de la región y, para no generar situaciones de riesgos para la población.

Por las características de la obra a construir y los antecedentes del área en el cual se desarrollará el proyecto construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, se prevé que se generarán impactos poco significativos al ambiente durante la realización de las diferentes actividades en sus diversas etapas de desarrollo del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto a desarrollar es una obra nueva, la cual consistirá en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, a ubicarse en un predio previamente impactado en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán. El predio para el proyecto cuenta con una superficie de 400 m², en el que se realizará la construcción e instalación de la infraestructura necesaria para crear espacios cómodos, seguros y con las condiciones adecuadas de una vivienda para su uso, permitiendo el desarrollo de actividades domésticas, recreativas y de descanso, de bajo impacto para el ambiente.

La obra a realizar será una vivienda que se desplantará en un nivel y estará conformada por distintas áreas: sala-comedor, cocina, cuarto de lavado, recámara, 3 baños, área de terraza y piscina. Por tanto, de la superficie total del predio, 400 m², se destinarán 134.25 m² para construcción (33.56%), del cual el área interior de la vivienda ocupará 116.22 m² y el área entre muros será de 18.033 m². Para el área sin construir se destinará una superficie de 265.75m², equivalente al 66.44% de la superficie. En esta área sin construir, se realizará la limpieza de algunos puntos, para que sirvan de acceso hacia la vivienda, sin embargo, se mantendrán las condiciones originales del suelo y sus características, en el mayor porcentaje se mantendrán especies de flora originales del predio, en algunos puntos se reubicarán ejemplares de flora en caso de ser necesario (debido a la construcción de otras áreas en el predio), permitirá el establecimiento de especies de matorral duna costera y el tránsito de fauna silvestre por el sitio.

Es importante señalar (y como se ha mencionado), que el predio para el proyecto colinda al norte con Zona Federal Marítimo Terrestre, conformada por un fragmento con vegetación secundaria de matorral de duna costera (no es continuo en la franja costera debido al impacto en los predios colindantes al este y oeste), con una altura menor al metro y medio de altura, y seguido por área de playa. Por lo anterior, para que se pueda establecer un camino de acceso desde la vivienda hasta la playa, se prevé solicitar la concesión de uso de suelo conformado por Zona Federal Marítimo Terrestre, específicamente de la franja con vegetación secundaria de matorral de duna costera, lo cual permitirá a la promovente establecer un camino de acceso con las características permitidas por los instrumentos normativos. Con la concesión, la propietaria respetará y dará cumplimiento a lo dispuesto por la Secretaría en materia de impacto y protección al ambiente.

La construcción del proyecto de vivienda unifamiliar no afectará a comunidades de fauna silvestre, ya que en el predio se encuentra una comunidad de vegetación secundaria derivada de matorral de duna costera, conformada en su mayoría por ejemplares menores a un metro y medio de altura, por tanto, el terreno tiene sitios de refugio para pequeñas especies de fauna como lagartijas, y algunas aves que transitan por el sitio, por lo que en el predio para el proyecto no existen poblaciones estables de fauna silvestre. Asimismo se

contempla la construcción de muros que permitan el tránsito de la fauna de la zona y no se realizará el aprovechamiento ni extracción de ninguna especie animal que transite cerca del área.

II.1.2 Selección del sitio

El predio para desarrollar el proyecto de construcción y operación de vivienda unifamiliar, fue seleccionado debido a que es un sitio previamente impactado en una zona con urbanización de tipo rústica, en el que es posible encontrar otras viviendas, condominios y hoteles. Al seleccionar un sitio impactado, se evita elegir algún otro sitio en el que pueda afectarse ecosistemas o comunidades correspondientes al de la región.

A continuación, se enlistan los criterios considerados para la selección del sitio:

- El predio cuenta con una comunidad de vegetación secundaria de matorral de duna costera, lo que indica que existió un impacto previo, por tanto, con el desarrollo del proyecto no se afectarán comunidades originales de vegetación y, por el contrario, al mantener el 66.44% del predio sin construcción, los habitantes de la vivienda podrán establecer y cuidar áreas de regeneración para el establecimiento natural de especies de flora nativas de la región, generando un impacto positivo al ambiente.
- El sitio para el proyecto se encuentra entre predios impactados y otras viviendas, por lo que la franja de matorral de duna costera que se distribuyó en la zona ha sido modificada y fragmentada previamente. Por lo anterior, el tipo de obra a construir y con la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación, el proyecto generará un impacto poco significativo al ambiente y no alterará el entorno actual de la zona, siendo compatible con el tipo de construcciones del área.
Es importante señalar que el establecimiento de especies de flora en el predio y con un adecuado mantenimiento por parte de los propietarios, se contribuirá a la restauración de espacios con plantas de la región, creando parches de vegetación que al conectar con otros parches de los predios colindantes, crearán corredores de importancia biológica, lo que representará un beneficio para la biodiversidad local, para el ambiente y para los habitantes de la zona.
- Por las condiciones de la comunidad vegetal encontrada en el predio, no es posible hallar poblaciones estables de fauna silvestre. Para el sitio se registraron algunos ejemplares animales, entre pequeñas lagartijas y aves que transitan por la zona, las cuales, al momento de la construcción serán ahuyentadas y podrán desplazarse a los predios colindantes con vegetación y/o a otros puntos del mismo predio.
- El sitio para el proyecto ya cuenta con una vía de acceso previamente establecida (camino de arena compacta), por lo que no será necesario la construcción de nuevas vialidades para acceder al predio.

- El predio no se encuentra dentro de: ningún Área Natural Protegida (ANP), zona arqueológica, sitios con cuerpos de aguas superficiales, zonas que representen riesgo a la salud humana, ni sitios vulnerables.
- Para la selección del sitio se consideró el uso del suelo actual y se realizó el análisis de los instrumentos normativos, leyes federales, estatales y municipales, y los programas de ordenamiento territorial que rigen la zona, en los que se establecen los lineamientos para el desarrollo y regulación de proyectos y actividades a realizar.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el predio para el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) DZE01-BAR, con una política ambiental C3-R (Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad). Entre los usos actuales y usos compatibles se encuentra vivienda unifamiliar, por lo que el proyecto no contraviene a lo establecido en este ordenamiento. Deberá cumplirse con lo establecido en los criterios de regulación. Asimismo, basándose con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el predio se localiza en la UGA de tipo costera #108, y la cual recibe el nombre de Dzemul, al pertenecer al municipio con el mismo nombre. Es importante mencionar que en esta UGA se señala que se deberá dar cumplimiento con las Acciones Generales y Específicas descritas, excepto en el área que cubre el POETCY, en este caso la franja costera del Estado de Yucatán, por tanto se aplicarán las disposiciones de dicho Ordenamiento. Por tanto, el predio al ubicarse en una zona regida por el POETCY, cumplirá con lo ahí establecido.

- El desarrollo del proyecto implica que se hará uso de mano de obra, servicios privados e insumos, por lo que se generarán empleos directos e indirectos, temporales y permanentes, para la construcción, operación y mantenimiento de la vivienda unifamiliar. Lo anterior beneficiará el aspecto socioeconómico de la región, debido a que se contratará personal calificado para este tipo de obras, el cual es posible encontrar en las localidades del municipio de Dzemul o municipios cercanos; asimismo los insumos, materiales y servicios privados que se requieran podrán ser adquiridos de localidades cercanas como Dzemul, Telchac Puerto, Chicxulub, Puerto Progreso y la ciudad de Mérida.

Los criterios mencionados permitieron determinar que tanto en el aspecto ambiental, técnico, económico, como social, el sitio resulta ideal para desarrollar el proyecto de Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán, el cual por sus características generará impactos poco significativos en el ambiente, por lo que para su ejecución se dará cumplimiento a lo establecido en los diferentes instrumentos normativos aplicables y se aplicarán adecuadamente las medidas de prevención, reducción y mitigación de impactos.

II.1.3 Ubicación física del proyecto

El sitio seleccionado para la ejecución del proyecto, Construcción y operación de vivienda unifamiliar, es un predio particular marcado con el número catastral 0101199 (ciento un mil ciento noventa y nueve) ubicado en la franja costera al norte del municipio de Dzemul, en el estado de Yucatán. El polígono del sitio tiene 10 m de frente y 40 m de fondo, con una forma rectangular y una superficie total de 400m². A continuación se presentan 4 coordenadas geográficas de referencia:

Tabla II.1. Coordenadas geográficas de referencia para la ubicación del predio particular.

Vértice	X	Y
1	21°19'21.90"N	89°26'40.20" O
2	21°19'21.90"N	89°26'40.50" O
3	21°19'23.10"N	89°26'40.80" O
4	21°19'23.10"N	89°26'40.40" O

El predio colinda al norte con Zona Federal Marítimo Terrestre; al sur, con calle en proyecto (camino de arena), siendo esta la vía de acceso al predio; al este, con el predio con número de tablaje 0101200 (ciento un mil doscientos), y al oeste con un predio con número de tablaje 0101198 (ciento un mil ciento noventa y ocho). A continuación se presenta un croquis de las áreas colindantes con el predio.

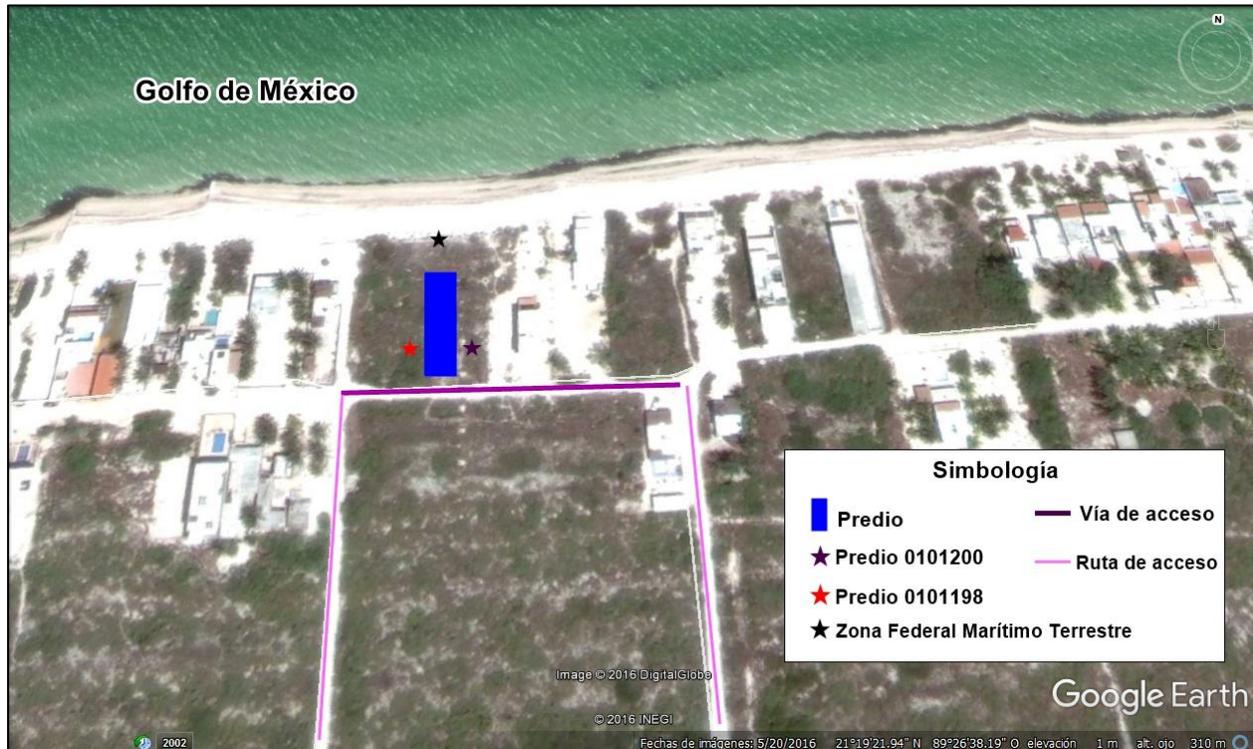


Imagen 4. Ubicación del predio y áreas colindantes. Fuente: Google Earth. Simbología: editor de imagen.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para el proyecto de construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán, es de:

- **Infraestructura y construcción:** \$1'282,309.65 (son: un millón, doscientos ochenta y dos mil, trescientos nueve pesos con sesenta y cinco centavos 00/100 M.N).
- **Actividades de mitigación:** \$ 150,000.00 (son: ciento cincuenta mil pesos 00/100 M.N.).

El monto total de inversión del proyecto se estima en \$1'432,309.65 (son: un millón, cuatrocientos treinta y dos mil, trescientos nueve pesos con sesenta y cinco centavos 00/100 M.N.).

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto a desarrollar, Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, se realizará en un predio con una superficie de 400 m², de la cual se destinará 134.25 m² para área de construcción, ocupando un 33.56% de la superficie total del predio. El área sin construcción tendrá una superficie de 265.75 m², lo que equivale al 66.44% de la superficie total del predio. A continuación se presentan dos tablas con el desglose de las superficies a ocupar:

Tabla II.1.5.1 Desglose del área en m² destinada para el proyecto.

Área	Superficie	Porcentaje
Superficie total del predio	400.00	100
Área no construida	265.75	66.44
Área construida	134.25	33.56
Desglose de área construida		
Área interior	116.22	29.05
Área entre muros	18.033	4.51

Tabla II.1.5.2 Desglose del área en m² destinada para construcción.

Área	Superficie
Cuarto de lavado	11.68
Baño de servicio	2.115
Acceso	5.1625
Recámara	16.45
Baño de visitas	2.97
Cocina	9.30

Sala-comedor	30.95
Baño de recámara	12.3725
Terraza	25.22

La piscina tendrá las siguientes medidas: 3 m x 5 m x 1.50 m

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

El proyecto Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, se ubicará en un predio particular, el cual, junto con las áreas colindantes al sitio, se encuentran en una franja costera al norte del municipio de Dzemul, al norte del Estado de Yucatán. Esta zona costera ha sido impactada previamente, debido a la demanda del sitio por su belleza y tranquilidad, en el que se han desarrollado proyectos para el turismo de bajo impacto y de uso habitacional, por tanto el paisaje original y la comunidad de vegetación de matorral de duna costera han sido modificados y fragmentados. Por lo antes mencionado, se pueden encontrar viviendas unifamiliares, condominios, pequeños hoteles y predios rústicos sin uso aparente, conformados por vegetación secundaria de matorral duna costera.

El predio para el proyecto ha sido impactado previamente y actualmente cuenta con una comunidad de vegetación secundaria de matorral de duna costera, con ejemplares de plantas menores a 2 m de altura; se puede observar una cerca de alambre en el límite del terreno en su parte este, y al oeste del mismo se aprecian restos de blocks de concreto. Por las características que presenta el sitio, no es posible hallar poblaciones estables de fauna silvestre, observando algunos ejemplares de lagartijas pequeñas y aves que transitan por la zona. Tanto en el predio como en la zona en la que se encuentra, no existen cuerpos de agua superficial. La zona es una franja costera cerca al mar y en el que el manto acuífero se puede encontrar a menos de 20 metros de profundidad. No se afectarán ecosistemas marinos.

La zona en el que se encuentra el predio para el proyecto, es regida por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY, decreto 308/2015). De acuerdo con este programa de ordenamiento, el sitio para la construcción de la vivienda está ubicado y sustentado por los criterios ecológicos establecidos en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) DZE01-BAR_C3-R, la cual cuenta con una política ambiental de Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad, en el que se señala que los usos actuales del suelo son:

- 1-Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.
- 2-Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.
- 4-Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.

9-Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).

10-Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).

22-Vivienda unifamiliar.

Por lo que el proyecto a desarrollar es compatible con el tipo de obras en la zona.

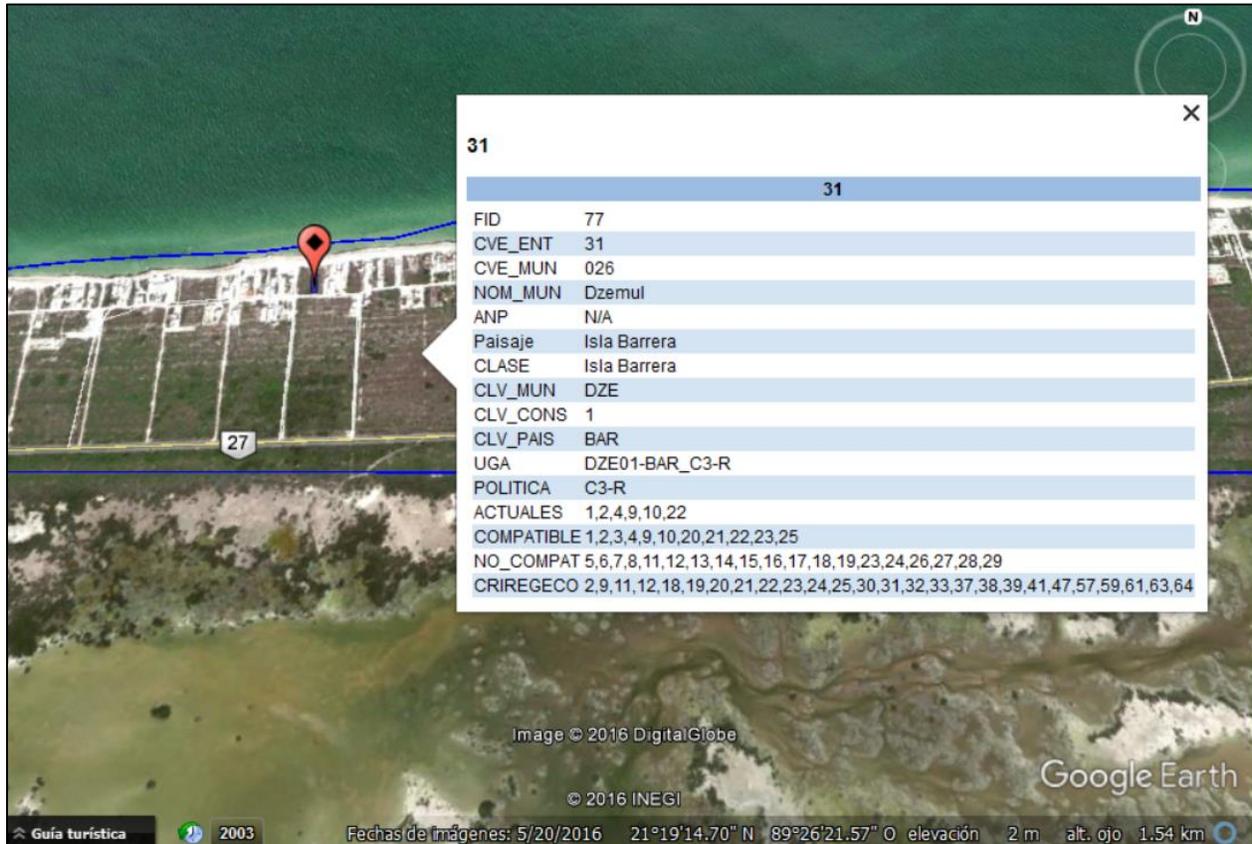


Imagen 5. Predio para el proyecto (señalado con ícono rojo) ubicado en la UGA DZE01-BAR_C-3, del POETCY. Fuente de imagen: Google Earth. Información de UGA's: SEDUMA (archivos kml).

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio en donde se realizará el proyecto Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, se ubica en el municipio de Dzemul, Yucatán, en una franja costera impactada y con urbanización rústica, en la que es posible hallar viviendas unifamiliares, condominios y hoteles pequeños. Por lo anterior, se ha instalado infraestructura adecuada que permite el goce de servicios públicos municipales. La zona cuenta con servicios como:

- **Electricidad:** a razón de contratación del servicio con la Comisión Federal de Electricidad.
- **Red vial:** en la zona existen caminos de arena previamente establecidos para acceder a los diferentes predios particulares (incluido el predio para el proyecto) y a la playa, por lo que no será necesaria la construcción de nuevas vialidades de acceso.

- **Agua potable:** el abastecimiento del agua potable es a través de la Red Municipal de Agua Potable, por lo que el promovente tendrá que contratar el servicio con el municipio de Dzemul.
- **Residuos sólidos:** Los residuos sólidos urbanos generados deben ser trasladados a sitios de recolecta de los mismos en las localidades cercanas o ser llevados al relleno sanitario del municipio de Dzemul, el cual está clasificado como tipo D, por recibir menos de 10 ton/día.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, desplantada en un nivel, la cual estará conformada por diversos elementos estructurales que en conjunto brindarán espacios cómodos y seguros para el desarrollo de actividades domésticas, recreativas y de descanso.

II.2.1 Programa general de trabajo

La construcción de la vivienda unifamiliar se realizará en un plazo de 7 meses a partir de la fecha de inicio del proyecto. En la tabla II.2.1 se presenta el programa de trabajo para la ejecución de la obra.

Tabla II.2.1. Programa de trabajo para la construcción de la vivienda unifamiliar.

ACTIVIDADES	PERIODO						
	1	2	3	4	5	6	7
Trabajos preliminares							
Deshierbe	■						
Rescate y reubicación de plantas*	■	■					
Nivelación		■					
Limpieza		■					
Construcción	■	■	■	■	■	■	■
Cimentaciones		■	■				
Muros, cadenas y castillos		■	■	■			
Estructuras			■	■			
Cubierta y acabados de azotea			■	■			
Pisos				■	■		
Acabados y recubrimientos			■	■	■		
Varios de albañilería				■	■	■	
Obra exterior					■	■	

ACTIVIDADES	PERIODO						
	1	2	3	4	5	6	7
Instalación hidrosanitaria							
Muebles de baño							
Instalación eléctrica							
Carpintería							
Cancelería de aluminio							
Pintura							
Alberca							
Limpieza							
Entrega de obra							

II.2.1.1 Representación gráfica local

El proyecto de Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán, se conformará por diferentes elementos estructurales, que en su conjunto serán los espacios en los que los habitantes de la vivienda puedan desarrollar actividades domésticas, recreativas y de descanso. Las diferentes áreas y las infraestructuras a instalar para la edificación de la vivienda, se contemplan como necesarias para crear espacios seguros y saludables que cubran las necesidades de los habitantes y, por tanto, permitan el desarrollo de las actividades mencionadas. A continuación, se presenta la imagen con las áreas que conformarán el proyecto y la ubicación de las áreas en el predio particular ubicado en la costa:

- **Simbología:** (1) sala-comedor, (2) cocina, (3) recámara, (4) cuarto de lavado, (5) baños, (6) área de terraza y (7) piscina. La entrada estará ubicada hacia el sur y la piscina hacia el norte del predio.

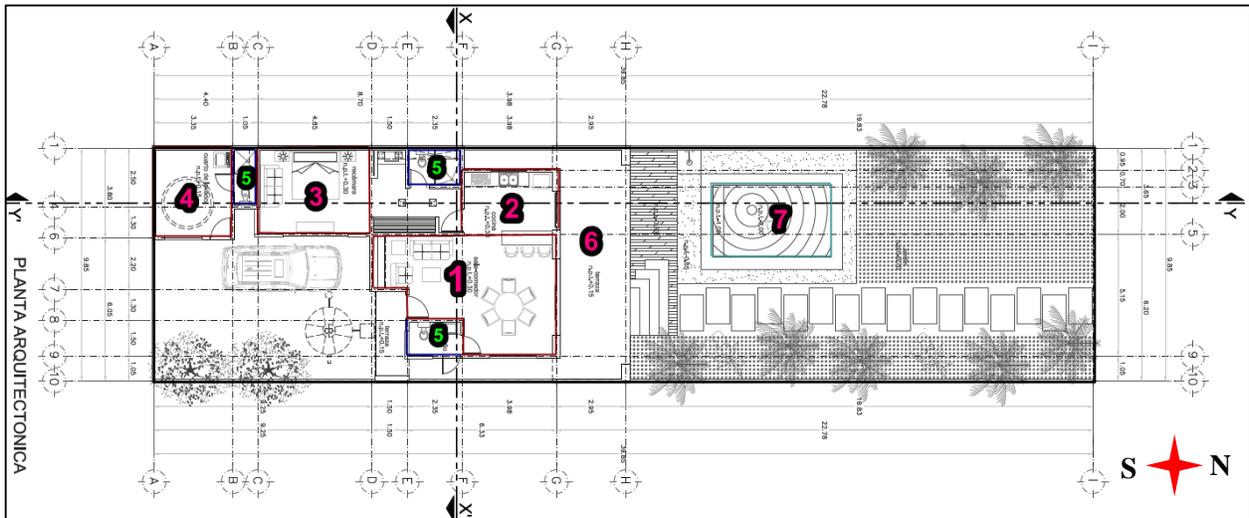


Imagen 6. Áreas que conformarán el proyecto de la vivienda unifamiliar en la costa. Diseño observable en plano del proyecto (anexo 1).



Imagen 7. Ubicación del proyecto en el predio. Fuente de imagen: Google Earth.

II.2.2 Preparación del sitio

El predio para el proyecto es un sitio previamente impactado, por lo cual, las actividades de preparación del sitio serán mínimas, debido a que:

- La comunidad vegetal encontrada en el sitio es vegetación secundaria con ejemplares menores a 2 metros de altura, conformada principalmente por arbustos y herbáceas de matorral de duna costera.



Imagen 8. Vista de la comunidad vegetal encontrada en el predio.

- Se removerá la vegetación que se encuentre en las áreas destinadas para construcción.
- Por el tipo de comunidad vegetal no es posible hallar poblaciones estables de fauna silvestre en el sitio, a excepción de algunos individuos adecuados a zonas impactadas y perturbadas.

- El sitio es un terreno plano, con escasos micro relieves, por lo que los trabajos de nivelación del terreno serán mínimos.

Para esta etapa se realizará la remoción a mano de la vegetación que se distribuya en las áreas seleccionadas para la construcción de la vivienda unifamiliar y sus estructuras que la conformarán. De las especies removidas, se realizará la selección de los ejemplares que serán reubicados en el sitio, considerando a aquellas que: se encuentren bajo algún estatus de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, tengan un valor ornamental para el propietario y aquellos que se encuentren en buenas condiciones, es decir que no estén muertos o propensos a. Los residuos de vegetación derivados de esta actividad serán embolsados para trasladar al relleno sanitario del municipio de Dzemul.

El terreno para el proyecto cuenta con escasos micro relieves (pequeños desniveles o montículos de arena), por lo que se realizará la nivelación del terreno en aquellas zonas en las que se realizará la construcción de la vivienda y zonas en las que se requiera para poder instalar la infraestructura para gozar de los servicios municipales. Para los rellenos del terreno durante la nivelación, se empleará el mismo sustrato que se retire de los montículos de arena o de las excavaciones para la cimentación.

Se realizará la limpieza del terreno, eliminando los restos de blocks hallados en el sitio, los residuos vegetales y cualquier residuo sólido que pueda generarse durante las actividades de preparación del sitio, ya sea por uso de material o derivados de las actividades cotidianas de los trabajadores, como ingerir alimentos. Todos los residuos deberán trasladarse a los sitios de disposición final autorizados. El municipio de Dzemul cuenta con un relleno sanitario tipo D, el cual tiene una tarifa gratuita. En cuanto a la arena que se elimine de los montículos durante la nivelación del terreno y la arena que se extraiga de las excavaciones, no podrá ser trasladado al relleno sanitario, esta tendrá que ser esparcidas en el predio para la nivelación de ciertos espacios o ser esparcida en las áreas que no serán destinadas para la construcción de la vivienda.

Durante todas las actividades de la etapa de preparación del sitio se utilizará mano de obra calificada proveniente de localidades cercanas, así como herramienta menor e insumos como agua potable, bolsas de plástico, cajas de cartón y contenedores, los cuales podrán ser adquiridos en los centros de población cercana como Telchac Puerto, Puerto Progreso, la ciudad de Mérida, etc.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Durante el desarrollo del proyecto, en la etapa de construcción de la vivienda unifamiliar, se instalará una bodega provisional de madera y lámina de cartón, para almacenar los materiales de construcción y

herramienta menor. Al estar ubicado en la zona costera y por los materiales que conformarán la bodega, esta deberá ser sujeta adecuadamente para evitar que se derrumbe por los vientos o lluvias que impacten en el lugar; es importante mencionar que la bodega debe ser construida con materiales que permitan que sea fácil de retirar cuando sea necesario, conforme avance la construcción de la obra o de requerirse por algún fenómeno natural como un huracán. Por las características de esta bodega provisional, no se generarán impactos negativos al ambiente ni afectará la fauna que transite por la zona.

También se realizará la instalación de letrinas portátiles durante el proceso constructivo de la obra, para uso del personal a razón de 1 por 20. El mantenimiento de las letrinas es responsabilidad de la empresa que preste el servicio de renta, y quienes deberán trasladar los residuos de aguas negras que se generen a partir del uso de los baños portátiles, a los sitios de tratamiento de aguas residuales y para su disposición final.

II.2.4 Etapa de construcción

El proyecto a desarrollar de construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, se ubicará en el predio rústico número 0101199, en una franja costera impactada al norte del municipio de Dzemul. Para la etapa de construcción se contempla la cimentación, construcción de la estructura, actividades y acabados de albañilería, instalación eléctrica, instalación hidrosanitaria, trabajo de carpintería, cancelería, instalación de muebles de baño, pisos, pintura y la construcción de la piscina.

Actividades a realizar:

- La vivienda se desplantará en un solo nivel y contará con sala, comedor, cocina, baño de visitas, una recámara con closet y baño propio, terraza techada y un cuarto de lavado.
- La cimentación será a base de muros de mampostería y dados de concreto armado de acuerdo a los criterios estructurales vigentes.
- Todos los muros serán de block de concreto hueco de 15x20x40 cm, serán pegados con mortero de cemento gris-cal-polvo, reforzados con castillos armados con varilla corrugada, castillos ahogados, columnas, trabes y cerramientos de concreto.
- Las losas o techumbres serán a base del sistema tradicional de vigueta y bovedilla, debidamente reforzadas con malla electrosoldada y concreto en la capa de compresión.
- Los acabados en los muros y plafones se harán a base de rich, emparche y estuco.
- Las azoteas serán recubiertas por una capa de calcreto para darle pendientes y drenar las aguas pluviales por medio de bajantes, con tuberías de 3" de PVC.
- En el área de baños los recubrimientos de las paredes serán con cerámica de porcelanato.
- Las mesetas de concreto se revestirán con mármol.

- Los firmes de concreto serán de 7 cm de espesor reforzados con malla electrosoldada, para recibir los pisos de porcelanato según proyecto.
- En las áreas exteriores se pondrán pisos de concreto de cemento blanco acabado lavado.
- La construcción contará con una cisterna de aproximadamente 10,000 l, hecha en obra a base de muros de block rellenos con concreto y un tinaco en la azotea, el cual distribuirá el suministro del agua por medio de tuberías CPVC.
- Toda la instalación eléctrica tendrá poliflex y cable del tipo THW con los diámetros y grosores requeridos. Las lámparas serán del tipo ahorrador.
- Las puertas serán de madera de caoba y/o aluminio con cristal según sea el caso.
- La piscina de 3.00x5.00x1.50 metros, será construida a base de muros de block rellenos con concreto, zapatas corridas armadas, castillos y cadenas, y pisos de concreto armado de 15 cm de espesor. Los acabados serán a base de rich, emparche y estuco de cemento blanco pulido.

Para el tratamiento de aguas residuales se instalará un biodigestor de 600 l de capacidad. Las aguas residuales serán conducidas por medio de tuberías de PVC sanitarias debidamente encofradas con concreto.

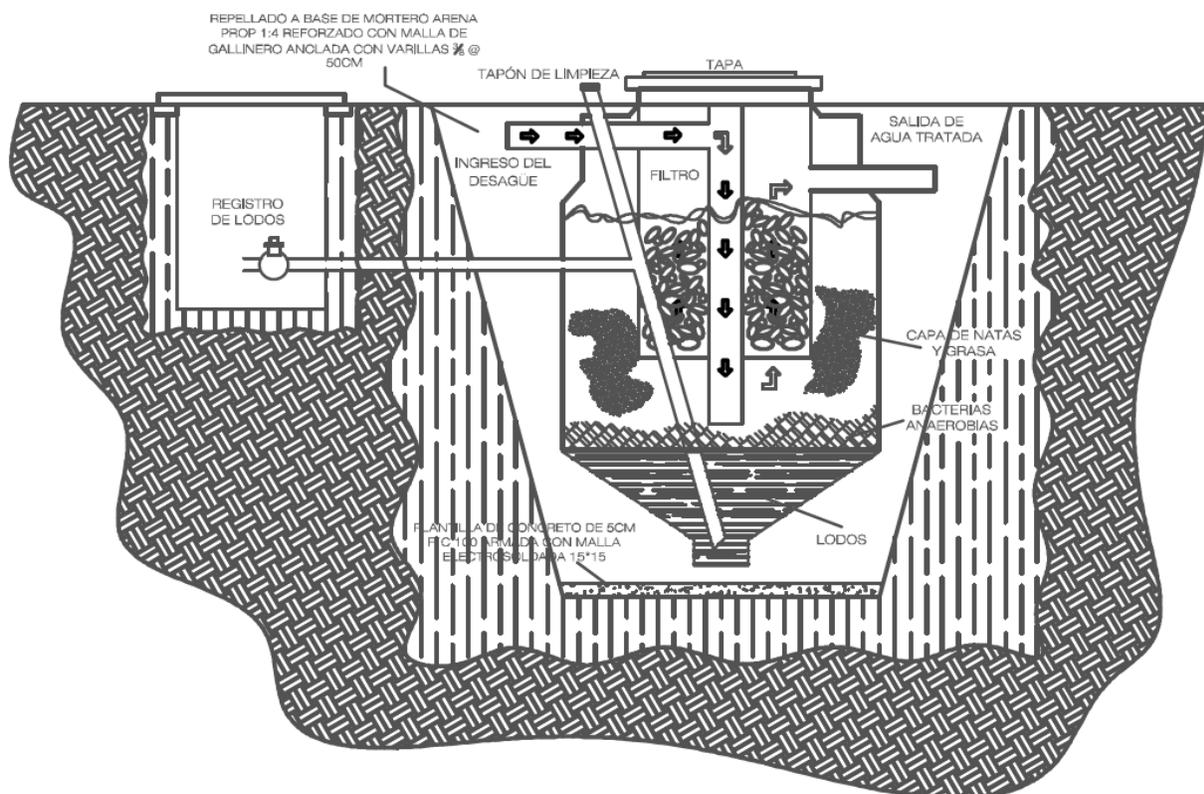


Imagen 9. Detalle de biodigestor.

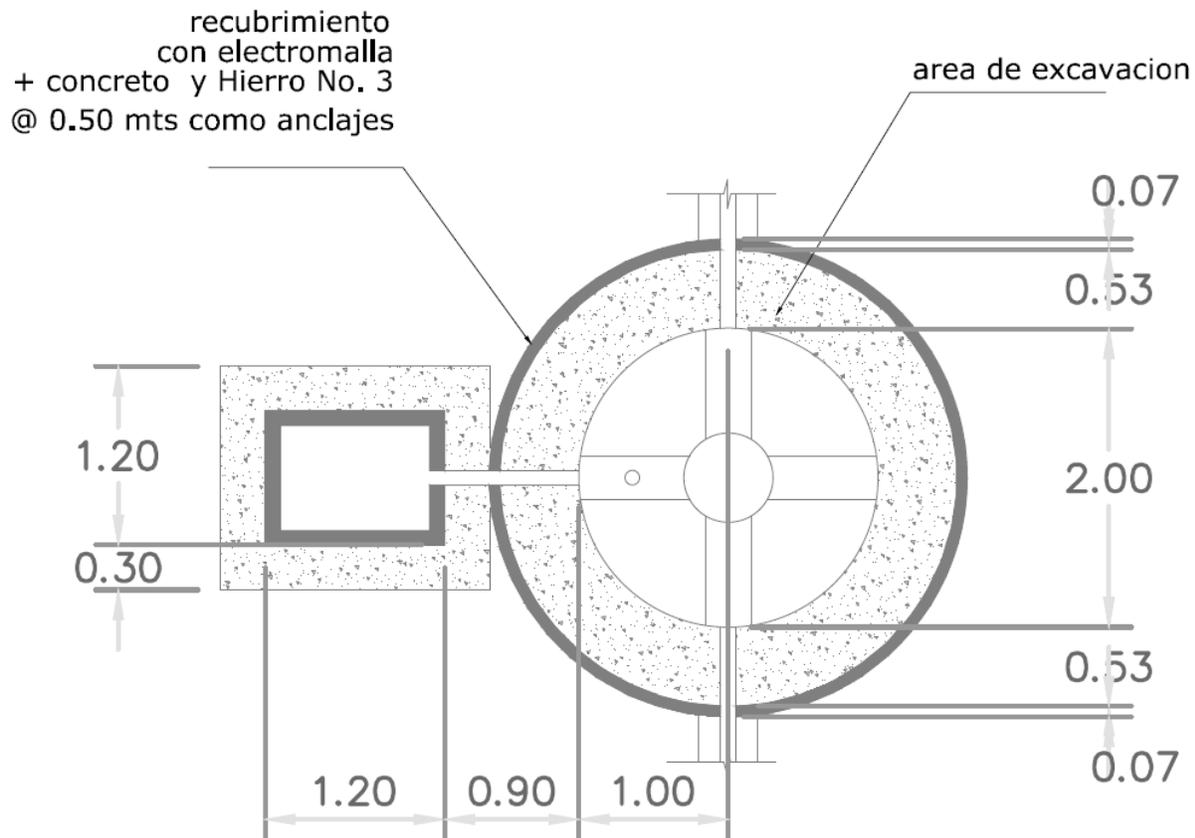


Imagen 10. Detalle de biodigestor.

Se realizará la limpieza del predio una vez concluida la obra, para su entrega a los propietarios. Todos los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, deberán ser retirados del predio para trasladarlos en bolsas, contenedores o cajas, según sea el caso, a los sitios de disposición final autorizados. Debido a que se generarán residuos peligrosos como residuos de pintura y sus contenedores, se deberá dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, la cual establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación de la vivienda unifamiliar iniciará al término de la etapa de construcción. Los propietarios de la obra le darán uso habitacional a la vivienda, para estadía y pernocta, en la cual realizarán actividades domésticas, recreativas y de descanso, por tanto, la operación de la obra se considera la etapa más duradera del proyecto. Para la esta obra se estima un tiempo de vida útil de 99 años a partir de que se concluya la construcción e inicie esta etapa.

Entre las actividades a realizar durante esta etapa se contempla:

- Uso de la cocina para preparación de alimentos.
- Ocupación de la recámara para estadía y pernocta.

- Uso de los baños.
- Actividades de entretenimiento y convivencia en la sala-comedor.
- Uso de la terraza y la piscina para actividades de relajación y entretenimiento.
- Uso de equipos electrónicos para preparación de alimentos o actividades de entretenimiento.
- No se realizarán actividades de riesgo.

Actividades de mantenimiento:

- El mantenimiento de los equipos electrónicos se realizará conforme lo vayan requiriendo, el cual, de no generar impactos negativos al ambiente, podrá realizarse en la instalaciones de la vivienda.
- Para las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, se realizará mantenimiento preventivo y correctivo cada determinado tiempo y en caso de ser necesario.
- Debido a que la vivienda se encuentra en la costa, es susceptible a daños en su exterior, causados por agentes atmosféricos, condiciones climáticas y fenómenos naturales, por lo que deberá aplicar pintura al exterior y dar mantenimiento preventivo y correctivo, según lo considere el propietario.
- El mantenimiento de la piscina consistirá en verificar que no se estanque el agua para evitar que sean focos de proliferación de insectos y/o fauna nociva para la salud. Cuando la piscina esté llena, al agua se le dará tratamiento con pastillas de cloro, con la finalidad de prolongar el tiempo de uso y evitar el desperdicio de grandes cantidades de agua.
- Mantenimiento a las áreas verdes del predio: poda de ejemplares y limpieza de caminos de acceso.

Todos los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos que se generen en la etapa de operación y durante el mantenimiento de las instalaciones, infraestructura y equipos electrónicos, deberán ser retirados del predio para trasladarlos en bolsas, contenedores o cajas, según sea el caso, a los sitios de disposición final autorizados. Los residuos sólidos no peligrosos derivados de actividades domésticas podrán ser llevados a los sitios de recolecta de las localidades cercanas o al relleno sanitario del municipio de Dzemul. Es importante que los residuos se almacenen temporalmente en la vivienda unifamiliar, en contenedores con tapa o bolsas para evitar su dispersión y la contaminación al ambiente. El tratamiento de las aguas residuales se realizará en el biodigestor instalado, con capacidad de 600 l, previo a su disposición final.

Los residuos peligrosos generados, como residuos de pintura y sus contenedores, pilas, residuos de aceites y esmaltes, entre otros, se deberá dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, la cual establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. No podrá realizarse su disposición final en otros sitios que no sean los autorizados.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no contempla obras asociadas, por lo que este apartado no aplica.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Para la obra, la vivienda unifamiliar, se estima un tiempo de vida útil de 99 años, tiempo en el cual se le dará mantenimiento a la infraestructura y sus instalaciones, lo que pudiera prolongar el tiempo de utilidad, permitiendo que en un futuro se solicite una autorización para extender el tiempo de operación de la misma. Por lo anterior, la etapa de abandono del sitio no se contempla, sin embargo, de ser requerido por la Secretaría en un tiempo menor al estimado de vida útil, el promovente o propietario del inmueble deberá presentar un programa de abandono del sitio, conforme a las condiciones y especificaciones que le señalen la Secretaría y a lo establecido en la normatividad ambiental aplicable.

II.2.8 Utilización de explosivos

El proyecto no contempla el uso de explosivos, por lo que este apartado no aplica.

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

Durante las diversas etapas del proyecto de construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, se generarán residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y de manejo especial, derivados de las actividades, materiales e insumos a utilizar. Los residuos pueden ser restos de construcción, orgánicos, inorgánicos, sanitarios y líquidos. Asimismo, se realizará la valorización de los residuos susceptibles a reciclaje y reúso, con la finalidad de reducir generación de residuos.

A continuación, se presenta una lista de residuos que pudieran generarse con el desarrollo del proyecto, el manejo a realizar y la disposición final.

Residuos no peligrosos

- Residuos orgánicos: residuos vegetales, de alimentos y productos de rápida degradación.
- > Generación: Etapas de construcción y operación.
- > Actividades: En la etapa de construcción por la remoción de la cubierta vegetal en áreas para construcción y residuos orgánicos por las actividades cotidianas de los trabajadores, como consumo de alimentos. En la etapa de operación por el mantenimiento de áreas verdes y las actividades cotidianas de los habitantes de la vivienda.
- > Manejo: Los residuos vegetales deberán ser triturados para su esparcimiento en áreas verdes del predio. Los residuos vegetales que no puedan ser reutilizados y los residuos orgánicos serán almacenados temporalmente en el predio, en contenedores con tapa o bolsas de plástico. Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuo en el predio y áreas colindantes.

- > Disposición final: Los residuos que no se reutilicen, serán trasladados en sus respectivos contenedores o bolsas, a los sitios de recolecta de residuos en localidades cercanas o ser transportados hasta el relleno sanitario del municipio de Dzemul.
 - Residuos inorgánicos: plásticos, metálicos, papeles, cartón, entre otros.
- > Generación: Etapas de construcción y operación.
- > Actividades: En la etapa de construcción se generarán por el uso de diversos materiales de construcción, los cuales generarán residuos o embalajes; por las actividades cotidianas de los trabajadores, como consumo de alimentos que viene en embalajes de plástico, cartón o botellas PET. En la etapa de operación por el mantenimiento de la vivienda y los equipos, así como por las actividades domésticas.
- > Manejo: Los residuos inorgánicos deberán ser separados de los residuos orgánicos. No deberán mezclarse, para un adecuado manejo. Deberá realizarse la valorización de aquellos residuos susceptibles a reciclaje o reúso, para separarlos de aquellos que serán transportados a los sitios de disposición final. Los residuos deberán almacenarse temporalmente en la vivienda, en contenedores con tapa o bolsas de plástico. Queda prohibido la quema o dispersión de los residuos en el predio o áreas colindantes, ya que puede representar un impacto negativo grave para el ambiente.
- > Disposición final: Los residuos que no se reutilicen, serán trasladados en sus respectivos contenedores o bolsas, a los sitios de recolecta de residuos en localidades cercanas o ser transportados hasta el relleno sanitario del municipio de Dzemul.
 - Residuos sanitarios: papel sanitario y toallas de higiene personal.
- > Generación: Etapas de construcción y operación.
- > Actividades: Uso de letrinas portátiles en etapa de construcción, y de los baños en la etapa de operación de la vivienda
- > Manejo: Serán depositados en bolsas de plástico o contenedores con tapa para evitar su dispersión, para su almacenamiento temporal en el predio, hasta su traslado a los sitios de disposición final.
- > Disposición final: Los residuos serán trasladados en sus respectivos contenedores o bolsas, a los sitios de recolecta de residuos en localidades cercanas o ser transportados hasta el relleno sanitario del municipio de Dzemul.

Residuos de manejo especial.

- Residuos de manejo especial: desechos de roca, de suelo y restos de materiales de construcción.
- > Generación: Etapa de construcción.

- > Actividades: En la etapa de construcción se generarán de las excavaciones, la nivelación del terreno y derivarán de los materiales que se usen para construir la vivienda, como piezas rotas de loza y block.
- > Manejo: Los residuos de roca y suelo deberán ser reutilizados en áreas diferentes dentro del predio, para la nivelación. La arena deberá ser esparcida dentro del mismo predio, quedando prohibida su venta o disposición final en el relleno sanitario. Los residuos de construcción no susceptibles a reúso, deberán ser acumulados temporalmente en el predio para su posterior traslado en costales.
- > Disposición final: Los residuos que no se reutilicen, serán trasladados en sus respectivos contenedores a los sitios de disposición final autorizados por la Secretaría, como empresas privadas que reciben materiales de construcción para su reciclaje.

Residuos líquidos.

- Residuos líquidos: aguas negras.
- > Generación: Etapas de construcción y operación.
- > Actividades: Uso de letrinas portátiles y baños.
- > Manejo: La empresa prestadora del servicio de letrinas se encargará del manejo y disposición final de las aguas residuales que se generen en ellas. Las aguas residuales de los baños serán depositadas en el biodigestor para su tratamiento previo a disposición final.
- > Disposición final: Los residuos líquidos de los baños serán tratados en el biodigestor con capacidad de 600 l, previo a su disposición final, para evitar la contaminación al ambiente.

Residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos que se generen deberán tener un adecuado manejo, por lo que se aplicaran los criterios de la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

- Residuos peligrosos: residuos de pintura y contenedores con residuos de pintura, pilas, aceites, esmaltes, entre otros.
- > Generación: Etapas de construcción y operación.
- > Actividades: Aplicación de pintura y uso de materiales que generen residuos peligrosos.
- > Manejo: Los residuos peligrosos deberán ser separados y almacenados temporalmente en el predio, en contenedores de acuerdo a las especificaciones de la NOM-052-SEMARNAT-2005.
- > Disposición final: Solo podrán ser depositados en los sitios de disposición final autorizados por la Secretaría y las autoridades competentes.

Emisiones a la atmósfera.

En cuanto a los niveles máximos permitidos para la emisión de partículas y sustancias al ambiente, se deberá dar cumplimiento a las normas: NOM-043-SEMARNAT-1993 y NOM-041-SEMARNAT-2006, las cuales regulan las emisiones de fuentes fijas y la de vehículos que usan combustible de gasolina, respectivamente. Todos los vehículos y maquinaria utilizados en la construcción y durante la operación del proyecto, deberán estar en buenas condiciones, cumpliendo con los niveles máximos permisibles de emisiones. De requerirse mantenimiento, este deberá realizarse en sitios para tal fin y no en el predio, para evitar la contaminación y afectación del ambiente.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos no peligrosos, se instalarán:

- Contenedores con tapa y en buen estado, para evitar dispersión de residuos y fugas de lixiviados.
- Bolsas de plástico sin huecos para evitar dispersión de residuos y fuga de lixiviados.
- Los contenedores deberán estar en lugares cerrados o en sitios donde se asegure que no les entrará agua o que la fauna de la zona no romperá bolsas o tirará los contenedores.

Para los residuos de las rocas, suelo y de materiales de construcción, se identificarán:

- Sitios de acumulamiento temporal para su posterior almacenamiento en costales para su transporte hasta los sitios de disposición final.
- Sitios para dispersar los residuos que puedan ser reutilizados.
- Sitios para dispersar la arena.

Los residuos peligrosos:

- Se almacenarán en recipientes con las características establecidas en la normatividad aplicable, como es el caso de la NOM-052-SEMARNAT-2005.
- El almacenamiento de estos residuos en el predio deberá ser el menor tiempo posible.
- En los contenedores para el almacenamiento de estos residuos, no se podrá depositar ningún otro tipo que no sea peligroso y de la misma clasificación (aceites con aceites, pintura con pintura, etc.)
- No se podrán mezclar los residuos peligrosos ni para su transporte a sitios de disposición final.
- Se identificarán los sitios donde estarán los contenedores con estos residuos, ya que por las características de los materiales, pudieran generarse situaciones de riesgo por un mal manejo.

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

En el presente capítulo se realizó el análisis y vinculación del proyecto Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, con la normatividad ambiental aplicable, los programas de ordenamiento territorial y los instrumentos de planeación aplicables en la zona donde se desarrollará el proyecto. Entre los instrumentos normativos analizados, de diferentes niveles de especificidad, se encuentran leyes y reglamentos federales, leyes y reglamentos estatales, el Programa de Ordenamiento del Territorio Costero del Estado de Yucatán y las Normas Oficiales Mexicanas.

Justificación del proyecto.

En los últimos años ha existido una demanda y preferencia por las costas de Yucatán, como sitios para habitar, realizar actividades recreativas y de relajación, debido a su belleza, seguridad y por la tranquilidad que se vive en dichas zonas, especialmente de los sitios que no se encuentran inmersos en la mancha urbana o dentro de localidades impactadas y urbanizadas. La zona en la que se encuentra el predio se ubica en una franja costera con urbanización rústica, en la que es posible hallar viviendas unifamiliares, condominios, pequeños hoteles y predios rústicos con vegetación secundaria de matorral de duna costera, por lo que el proyecto a desarrollar es compatible con las obras de la zona.

El proyecto a desarrollar se realizará con el objeto de que la promovente pueda disponer de un espacio adecuado y seguro para habitar, en el que pueda realizar actividades domésticas, recreativas y de relajación, promoviendo una sana convivencia y contribuyendo a su bienestar, propio y de las personas que habiten en la vivienda unifamiliar. El predio donde se ubicará el proyecto ha sido impactado previamente, en el que actualmente se encuentra una comunidad de vegetación secundaria de matorral de duna costera con una altura menor a 2 m de altura, por lo que no es posible hallar poblaciones estables de fauna silvestre en el sitio, a excepción de algunos ejemplares de pequeñas lagartijas y aves que transitan por la zona. Por lo anterior, y por el tipo de características de la obra a construir, los impactos negativos a generar serán pocos significativos, por el contrario, con el mantenimiento de áreas verdes se generará un impacto positivo.

Asimismo, de acuerdo con lo establecido en los diferentes instrumentos normativos en materia de impacto ambiental y protección a la vida silvestre, con las Normas Oficiales Mexicanas y con el Programa de Ordenamiento del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), la obra a construir y operar es compatible con los proyectos permitidos y regulados en la zona.

III.1 Modificación al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (decreto 308/2015).

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero (POETCY), *es un instrumento jurídico de planeación, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que examina el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo*, de acuerdo con lo señalado en su artículo primero. El objeto de este Programa es regionalizar el territorio costero del estado de Yucatán, para poder identificar aquellas áreas de atención prioritaria y de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, lo que permitirá establecer lineamientos y estrategias ecológicas para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; regular las actividades productivas y los asentamientos humanos, y resolver conflictos ambientales promoviendo el desarrollo sustentable.

Es por ello que para el desarrollo de cualquier proyecto en la costa del estado de Yucatán, deberá observarse las disposiciones de este Programa para identificar si es un uso permitido o compatible en la zona, lo cual dependerá de la regionalización, las características del ecosistema y la UGA en la que se encuentre el sitio para el desarrollo de la obra. Por tanto, es necesario realizar el análisis y vinculación del proyecto de Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, con el POETCY. De acuerdo con el POETCY, el predio para el proyecto se ubica en la UGA DZE01-BAR_C3-R.

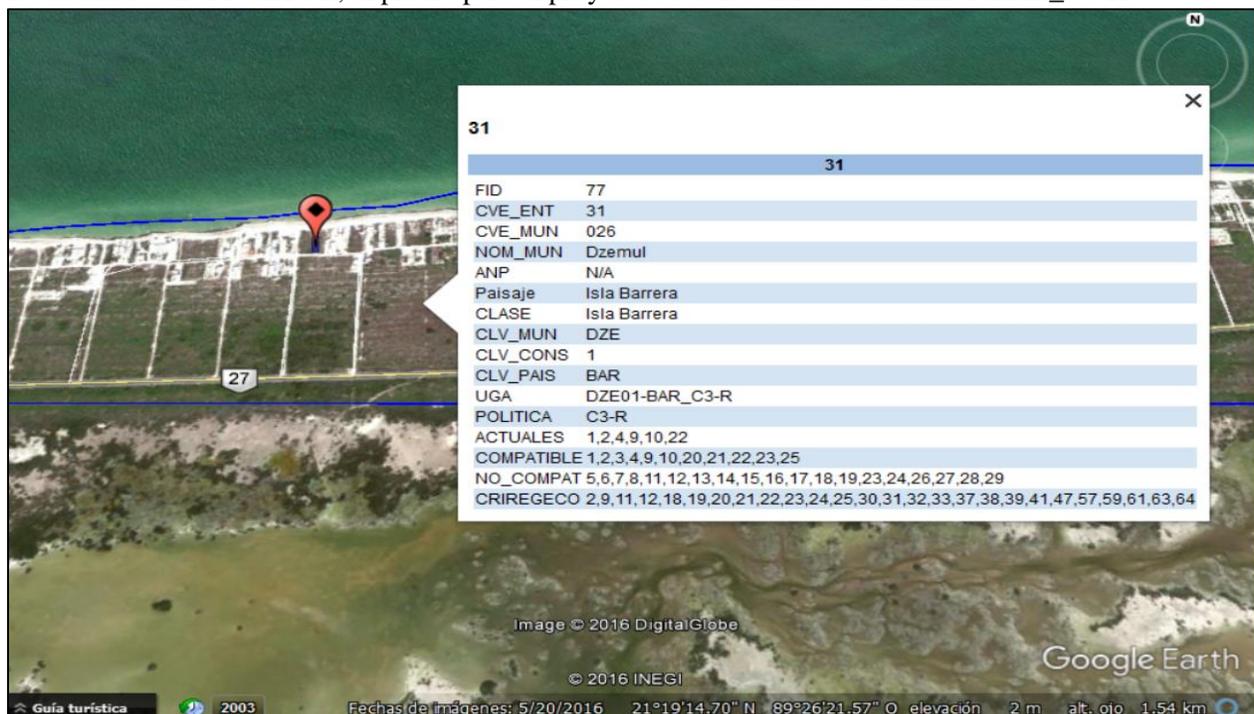


Imagen 11. Ubicación del predio para el proyecto en la UGA DZE01-BAR_C3-R.

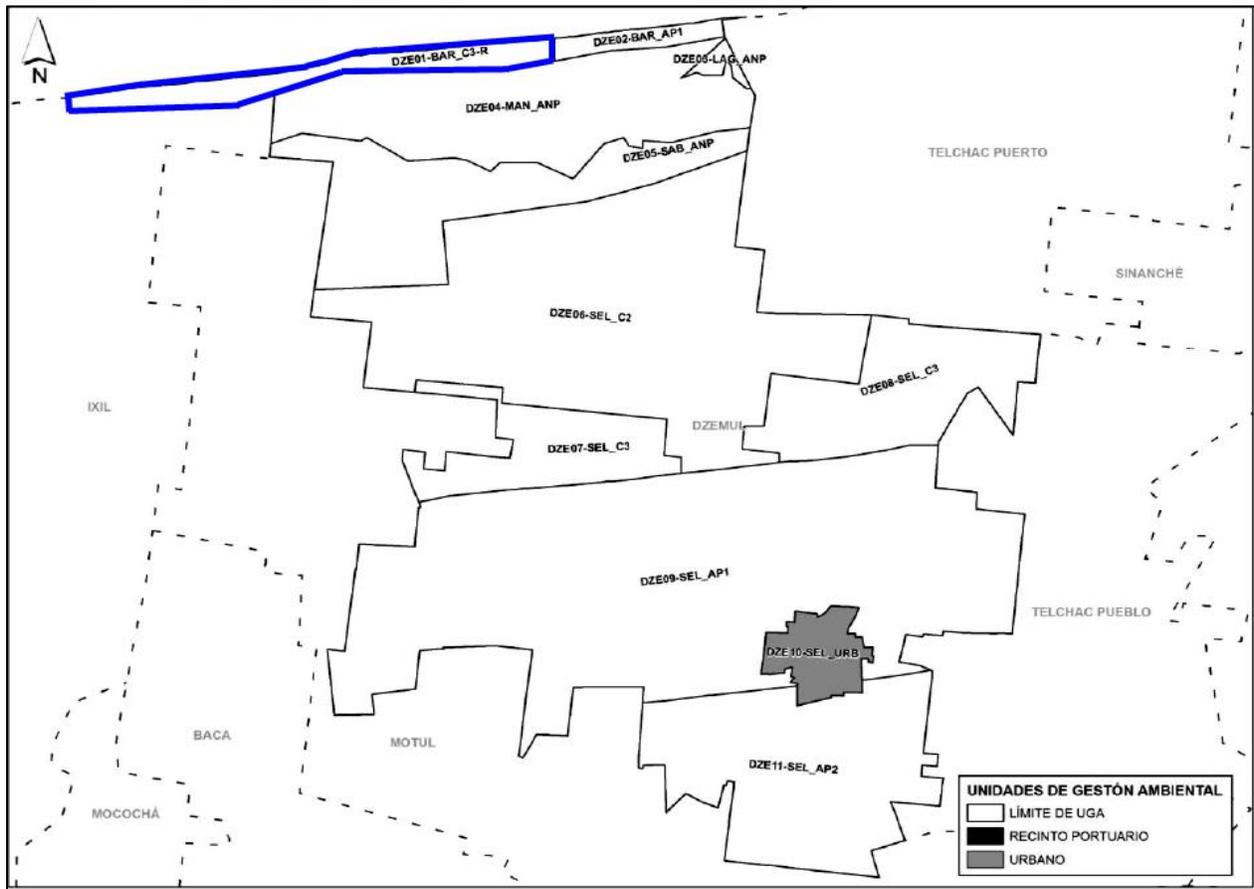


Imagen 12. Ubicación de la UGA DZE01-BAR_C3-R en el municipio de Dzemul. Fuente: POETCY.

En la tabla III.1 se señala la política, los usos y criterios aplicables para la UGA DZE01-BAR_C3-R.

Tabla III.1 UGA DZE01-BAR_C3-R.

DZEMUL					
CLAVE	POLÍTICA	USOS ACTUALES	USOS COMPATIBLES	USOS NO COMPATIBLES	CRITERIOS DE REGULACIÓN
DZE01-BAR	C3-R	1,2,4,9,10,22	1,2,3,4,9,10,20,21,22,23,25	5,6,7,8,11,12,13,14,15,16,17,18,19,23,24,26,27,28,29	2,9,11,12,18,19,20,21,22,23,24,25,30,31,32,33,37,38,39,41,47,57,59,61,63,64

Clave: DZE01-BAR

El código BAR hace referencia al tipo de paisaje reconocido para esta UGA: Isla de barrera. De acuerdo con el artículo 9, fracción I del POETCY, se define isla de barrera como el paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500 m.

Políticas ambientales: C3-R

De acuerdo con el artículo 10, fracción II del POETCY, el código C3 identifica a las UGA con el tipo de política ambiental Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad. Esta política permite

desarrollar un mayor número de actividades, no aplica para la sabana, dada su fragilidad y su alto valor ecológico. En la fracción IX, del artículo 10, señala que el código adicional R es para identificar las UGA con una política ambiental de Restauración. Esta política es de carácter indicativo, ya que su aplicación depende de la concurrencia de esfuerzos para realizarla. Se aplica conjuntamente a las políticas establecidas en las fracciones I, II, III y IV, del artículo 10.

Usos actuales:

- 1-Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.
- 2-Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.
- 4-Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.
- 9-Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).
- 10-Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).

22-Vivienda unifamiliar.**Usos compatibles:**

- 1- Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.
- 2- Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.
- 3-Apicultura.
- 4- Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.
- 9- Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).
- 10- Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).
- 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.

Usos no compatibles:

- 5-Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.
- 6-Acuacultura artesanal o extensiva.
- 7-Acuacultura industrial o intensiva.
- 8-Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.

- 11-Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.
- 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 freático y de bajo consumo de agua.
- 19-Industria semipesada y pesada.
- 23-Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).
- 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.

De acuerdo con lo establecido en el POETCY, el proyecto a desarrollar, construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, no contraviene con los usos actuales y compatibles de la zona, por lo que la realización del mismo es viable en el área.

Tabla III.2. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA DZE01-BAR_C3-R.

Clave	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
2	Dada la aptitud de este territorio y su grado de vulnerabilidad se restringe el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de artemia o de acuacultura, así como la ampliación de las existentes.	El proyecto consistirá en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, por lo que, de acuerdo con este criterio, NO está restringido su desarrollo.
9	La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la	Durante el desarrollo del proyecto no se extraerá arena del predio. Para la actividad de nivelación se utilizará arena de los montículos de arenas del sitio y de las excavaciones de los sitios para la cimentación y de las áreas para construcción. Por tanto, la arena del sitio permanecerá en el mismo predio, esta

	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.	solo será distribuida en nuevos puntos del terreno.
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.	Para la delimitación del polígono para el proyecto, el promovente utilizará alambrado, con suficiente espacio entre las líneas de alambre, lo cual permita el libre paso de la fauna silvestre del sitio, en especial de pequeños vertebrados terrestres. De proponer la construcción de un muro perimetral, el promovente podrá levantar bardas con una altura menor a 2 metros de altura, o bardas de hasta un metro y medio con adornos en la superficie (como columnas) con una distancia considerable entre ellas, lo cual permitan el libre tránsito 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 modifiquen los cauces principales del flujo y reflujos de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.	El predio para el desarrollo del proyecto de Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, se encuentra a más de 30 metros de la línea de rompimiento de olas, asimismo el predio no se encuentra cercano a cauces de flujo y reflujos de marea; cabe señalar que existe una franja de vegetación secundaria de matorral de duna costera entre la zona de playa y el predio.
18	No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso.	El predio para el proyecto se ubica en una franja costera con urbanización rústica, y no se encuentra cerca de puertos de abrigo o márgenes de escolleras, por lo que el proyecto no está restringido.
19	Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos,	El predio para la construcción y operación de la vivienda unifamiliar tiene

	<p>piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.</p>	<p>una superficie de 400m² (10m de frente por 40m de fondo). Este polígono se encuentra delimitado por sus colindancias: al este y oeste se encuentran predios particulares, al sur una vialidad sin pavimentación y al norte una franja con vegetación secundaria de matorral de duna costera. Esta franja corresponde a Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo que la promovente no dispone de esta área para construir o instalar ninguna infraestructura del proyecto a desarrollar. Es responsabilidad de la promovente no dañar o fragmentar esta franja de vegetación. La promovente contempla solicitar la concesión de dicha área para poder realizar caminos de acceso desde el predio hacia la playa, cumpliendo con las condicionantes que establezca la Secretaría.</p>
20	<p>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.</p>	<p>El proyecto de vivienda unifamiliar no afectará la franja de vegetación costera, inclusive, el edificio (vivienda) se construirá a 19.83 m de distancia del inicio de la franja señalada.</p>
21	<p>En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.</p>	<p>La franja de vegetación que colinda al norte con el predio, se encuentra impactado, sin embargo, con el desarrollo del proyecto no se afectará este parche de vegetación. Con la solicitud de la concesión de esta zona que corresponde a ZOFEMAT, se realizaría un camino de acceso del predio hacia la playa, sin construcciones, y representaría un beneficio, pues la promovente podría realizar el mantenimiento del área</p>

		restante del espacio concesionado.
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 apejarán 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.	El sitio para el proyecto es un predio particular ya delimitado y reconocido ante el municipio de Dzemul. De acuerdo con el POETCY, el Cálculo de la Capacidad de Carga Habitacional Física (CCF), se define como el número máximo de lotes de 300 m ² c/u que pueden obtenerse por la subdivisión de una propiedad. En este caso, el predio para el desarrollo de la vivienda cuenta con una superficie de 400 m ² , por lo que realizando los cálculos, puede existir 1.33 lotes en el predio. Se prevé la construcción de un edificio para la vivienda unifamiliar.
23	El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.	Por la ubicación del predio y considerando las características del medio, se prevé la construcción de una vivienda unifamiliar con infraestructura adecuada para evitar la pronta degradación o daño a la misma.
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.	La vivienda unifamiliar a construir se desplantará en un solo nivel. El edificio tendrá una altura máxima de 2.95 m sin contemplar las fachadas. La fachada más alta será de 5.30 m con respecto al suelo (en los 5.30 m se incluyen los 2.95 m de la altura del edificio).
25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.	Los habitantes serán responsables de un adecuado manejo de los residuos generados en la etapa de operación del proyecto.

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.	El predio colinda al norte con una franja previamente impactada de matorral de duna costera. Se solicitará la concesión de dicha área para poder realizar un acceso del predio a la playa, cumpliendo con las condicionantes que establezcan las autoridades que lo concesionen.
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.	Debido a que la zona en la que se encuentra el predio para el proyecto ha sido impactada, es posible observar predios particulares delimitados y diversas construcciones, por lo que ya existen accesos públicos definidos a la playa y Zona Federal Marítimo Terrestre, los cuales no pueden ser aprovechados para construcción ni ser obstruidos por los particulares de los predios de la zona.
32	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.	Para el desarrollo del proyecto se contempla realizar las actividades de construcción dentro de los límites del predio sin afectar áreas colindantes. Durante la etapa de operación, los habitantes de la vivienda deberán conocer y dar cumplimiento a las disposiciones establecidas por la Secretaría para evitar causar graves daños al ambiente y recursos naturales de la zona.
33	Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho período.	Se instalará iluminación para la vivienda, la cual se construirá a 19.83 m de distancia de la franja de matorral de duna costera impactada, la cual se encuentra entre el predio y la zona de playa, por lo que no existirá iluminación directa a la playa. En caso de instalar iluminación en el área sin construcción del predio, deberá ser de baja intensidad y no ser direccionada a la playa.

37	Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.	El proyecto no realizará excavaciones u obras hidráulicas para conectar cuerpos lagunares con el mar.
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 contempla la construcción o modificación de vialidades de acceso público a las playas.
39	La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua.	El proyecto no contempla la construcción o modificación de vialidades de acceso público a las playas.
41	Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de especies silvestres. A las especies de flora que se encuentren originalmente en las áreas sin construcción dentro del predio, se les brindará mantenimiento lo cual beneficie su desarrollo, sin embargo no se realizará aprovechamiento extractivo.
47	Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.	El proyecto no contempla la construcción de campo de golf.
57	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos	Se instalarán sistemas ahorradores de

	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.	agua dentro de la vivienda unifamiliar y se aplicarán medidas para el ahorro de este recurso, como mantenimiento preventivo y correctivo a las tuberías y llaves, para evitar fugas. Para las aguas residuales se instalará un biodigestor con capacidad de 600 l, en el que se realizará un tratamiento previo a su disposición final.
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 a desarrollar no contempla el mantenimiento de embarcaciones, motores, y tampoco pretende realizar depósitos de aceites y combustibles en la zona de playa.
61	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.	Todos los residuos generados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, tendrán un adecuado manejo y serán almacenados temporalmente en el predio en contenedores, para su posterior traslado a los sitios de disposición final autorizados por las Secretarías competentes del estado de Yucatán.
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.	El proyecto no contempla la realización de actividad pesquera.
64	No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.	El proyecto no contempla actividades que involucren el uso o producción de salmueras.

LEYES y REGLAMENTOS

A continuación se analiza la normatividad aplicable al tipo de proyecto a realizar (construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa), en los cuales se establecen los criterios que regirán las actividades que se realizarán en las diferentes etapas del proyecto.

III. 2.1 LEY MARCO

III.2.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

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 obras o actividades señaladas, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

Este artículo tiene XIII fracciones, en las que se señalan las actividades u obras que requieren previa autorización para su ejecución. En la fracción X señala **Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.** Así, el proyecto de construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, requerirá la autorización en materia de impacto ambiental, previa a su ejecución, debido a que el predio para la construcción de la obra se ubica en una franja costera al norte del municipio de Dzemul, razón por la que realizó el presente manifiesto de impacto ambiental modalidad particular.

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

La presente manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, cubre lo solicitado en este artículo, al mencionar posibles impactos y las medidas preventivas y de mitigación de los mismos. El proyecto consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar, la cual no contempla la ejecución de actividades altamente riesgosas, por lo que no es necesario presentar un estudio de riesgo.

III.2.2 AGUA

III.2.2.1 Ley de Aguas Nacionales

ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Párrafo 5to, Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.: “...*Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije (sic DOF 20-01-1960)Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes (sic DOF 20-01-1960) y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados...*”.

De acuerdo con lo descrito, en el predio no existen cuerpos o entradas de “Aguas Nacionales”. El agua a aprovechar en las diferentes etapas será potable, para lo cual, dependiendo de la etapa, podrá transportarse al sitio con vehículos aptos para traslado de agua o, será obtenida a través de la Red Municipal de agua potable de Dzemul. Para el agua de la piscina, podrá aprovecharse agua subterránea, sin solicitud de aprovechamiento de aguas nacionales, al no considerarse parte de esta clasificación, sin embargo, al abrir un pozo de extracción de agua, este deberá ser notificado a las autoridades competentes.

III.2.2.2 Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente.

ARTÍCULO 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o

autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

III. 2.2.3 Ley de protección al medio ambiente del estado de Yucatán.

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

Para dar cumplimiento con lo señalado en el artículo 121 de la Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente, y el artículo 111 de la Ley de Protección al medio ambiente del estado de Yucatán, las aguas residuales que resulten en la etapa de operación de la vivienda unifamiliar, tendrán un tratamiento en un biodigestor con capacidad de 600 l, para reducir la cantidad de contaminantes en el agua previa a su disposición final. En cuanto a las aguas residuales generadas por el uso de las letrinas portátiles en la etapa de construcción, será responsabilidad de los prestadores de servicios transportarlas a los sitios que ellos dispongan para su tratamiento previo a su disposición final.

III.2.3 ATMÓSFERA Y RUIDO, VIBRACIONES, ENERGÍA TÉRMICA Y LUMÍNICA, OLORES Y CONTAMINACIÓN VISUAL.

III.2.3.1 Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente.

ARTÍCULO 110.- Para la 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; y 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. Por lo anterior, el promovente deberá identificar las fuentes emisoras de contaminantes a la atmósfera, en todas las etapas del proyecto, para tomar medidas de acción para reducirlas y/o controlarlas.

ARTÍCULO 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. En la

construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Por lo antes señalado, la Promovente deberá dar cumplimiento a lo señalado en las Normas Oficiales Mexicanas que establecen los límites máximos permisibles, durante el proceso de construcción de la obra, etapa en la que las actividades a realizar y las características del medio, generarán ruido y vibraciones. Las actividades de construcción se realizarán durante el día para minimizar el impacto por generación de ruido. Se dará cumplimiento a la norma oficial:

- NOM-080-SEMARNAT-1994, límite máximo permisible de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

III. 2.3.2 Ley de protección al medio ambiente del estado de Yucatán.

ARTÍCULO 95.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera tales como humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán.

Para este proyecto, los vehículos y fuentes móviles involucradas directamente con la construcción de la obra, deberán cumplir con lo señalado en las normas oficiales mexicanas y así respetar los límites máximos permisibles. Es importante apearse a lo establecido en las siguientes normas oficiales:

- NOM-041-SEMARNAT-2006, que regula los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
- NOM-080-SEMARNAT-1994, límite máximo permisible de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

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 quemadas agropecuarias y forestales deberán apearse a las disposiciones legales de la materia.

Para dar cumplimiento con este artículo, no se realizará la quema de ningún tipo de residuos generados en las diferentes etapas del proyecto; todos los residuos tendrán un adecuado manejo y su disposición final será en los sitios autorizados por las autoridades competentes.

III.2.4 SUELO

III.2.4.1 Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente.

ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo; II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; IV.- La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

Durante el desarrollo del proyecto se aplicarán medidas de reducción de generación de residuos sólidos contaminantes, asimismo, se realizará un adecuado manejo de todos los residuos generados durante todas las etapas de la obra. Los residuos deberán depositarse en contenedores con tapas y en buenas condiciones para evitar su dispersión o fugas de lixiviados. El almacenamiento de los residuos en el predio será temporal para su posterior traslado a los sitios de disposición final autorizados.

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.

De acuerdo con lo señalado en este artículo, los residuos vegetales de ejemplares de duna costera que resulten de la remoción de la vegetación en las áreas destinadas para la construcción en el predio, podrán ser triturados y esparcidos en áreas verdes dentro del terreno y en aquellas en las que se mantenga la vegetación actual del sitio, ya que los residuos vegetales aportarán nutrientes al suelo que aprovecharán las

plantas. En cuanto a los sitios donde se acumule material de construcción o sus residuos, deberán tener una lona por debajo o algún tipo de barrera que impida la contaminación del suelo.

III.2.5 RESIDUOS

III.2.5.1 Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.

ARTÍCULO 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido; así como los importadores y distribuidores de neumáticos usados, bajo los principios de valorización y responsabilidad compartida, y IV. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de pilas y baterías eléctricas que sean considerados como residuos de manejo especial en la norma oficial mexicana correspondiente.

Por el tipo, el tamaño y las características de la obra, este proyecto no es considerado como un gran generador de residuos. Sin embargo, será responsabilidad de la promovente, trabajadores y los habitantes de la vivienda, realizar un adecuado manejo de todos los residuos generados, para asegurar su disposición final en los sitios autorizados, con la finalidad de evitar la contaminación al ambiente que pudieran causar graves daños a los recursos naturales de la región. Se tendrá un control y registro de la generación de los residuos de manejo especial, su manejo, transporte y disposición final. Para el manejo de los residuos peligrosos deberá cumplirse con lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

ARTÍCULO 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

ARTÍCULO 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Los residuos peligrosos son de competencia federal, por lo que la promovente se apegará a la Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos y a la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

ARTÍCULO 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por 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 tiene el generador.

La promovente será responsable de la disposición final de los residuos peligrosos generados en las diferentes etapas del proyecto.

III.2.5.2 Ley para la gestión integral de los residuos del estado de Yucatán.

ARTÍCULO 27.- Son obligaciones de los Generadores de residuos sólidos y de manejo especial: I. Separar y almacenar los residuos de acuerdo a la normatividad aplicable; II. Adoptar la cultura de la reutilización, reducción y reciclaje de los residuos; III. Aplicar las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas para el manejo integral de los residuos sólidos y de manejo especial; IV. Denunciar ante las autoridades competentes las infracciones contra la normatividad en materia residuos; V. Observar los planes y programas de manejo que se establezcan; VI. Establecer medidas de minimización, aplicables desde el punto de origen de la generación, y VII. Las demás que establezcan las normas oficiales mexicanas y las normas técnicas ambientales aplicables.

Para el desarrollo del proyecto, se dará cumplimiento con los criterios señalados en este artículo, con la finalidad de evitar la dispersión de los residuos que pudieran contaminar o dañar al ambiente.

III.2.6 FLORA Y FAUNA

III.2.6.1 Ley general de vida silvestre

ARTÍCULO 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el

manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. Para el desarrollo del proyecto no se afectará zonas marítimas adyacentes, ni ecosistemas costeros, ni fauna asociada a estos hábitats. El sitio para el proyecto es un predio previamente impactado, por lo que la comunidad de vegetación fue modificada y fragmentada. Actualmente se encuentra una comunidad de vegetación secundaria de duna costera, la cual, al establecer áreas verdes y sitios sin construcción del proyecto, se permitirá el buen desarrollo de la comunidad y el establecimiento de más especies de la región.

ARTÍCULO 99. El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats. Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Para el desarrollo del proyecto no se realizará aprovechamiento extractivo ni aprovechamiento no extractivo. Los trabajadores y propietarios no podrán extraer especies de vida silvestre que se encuentren en el predio o circulen en la zona. Asimismo, se brindará una plática a los trabajadores de la etapa de construcción para sensibilizarlos para no dañar los recursos biológicos y también para explicarles de cómo reaccionar y qué hacer frente a ciertas especies de vida libre y las maneras correctas de ahuyentarlas o moverlas a otros sitio.

III.2.6.2 Ley general de desarrollo forestal sustentable

ARTÍCULO 106. El aprovechamiento de los recursos forestales, para usos domésticos y colecta para fines de investigación, en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies. El sitio para el proyecto es un predio impactado, en la que actualmente se encuentra una comunidad de vegetación secundaria de duna costera, con una altura menor a 2 metros. Para el desarrollo del proyecto no se realizará el aprovechamiento de recursos forestales

III.2.7 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

III.2.7.1 Ley federal de responsabilidad ambiental

ARTÍCULO 6.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la

realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Como acto de responsabilidad ambiental, la promovente ingresará la presente Manifestación de Impacto Ambiental para obtener autorización para la desarrollar el proyecto Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul. Se han identificado los posibles impactos a generar y se han descrito las medidas preventivas y de mitigación para reducir o compensar los impactos ambientales.

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

La promovente es la responsable de los impactos negativos al ambiente, derivados de las actividades durante el desarrollo del proyecto. Consciente de ello, presenta este Manifiesto de impacto ambiental, en el que propone las medidas de prevención y mitigación de impactos. Asimismo, la promovente es responsable de que se realice la supervisión adecuada de las actividades en la etapa de construcción y de que los trabajadores reciban pláticas de sensibilización, con la finalidad de que el personal no realice actividades que dañen los elementos bióticos y abióticos de la zona, y de que apliquen correctamente las medidas de mitigación.

ARTÍCULO 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

El proyecto a desarrollar se apegará a lo establecido en los diferentes instrumentos normativos aplicables a la obra: disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas y las condicionantes que establezca la Secretaría.

III.2.8 CAMBIO CLIMÁTICO

III.2.8.1 Ley general de cambio climático

ARTÍCULO 2o. Esta ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;

IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;

V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;

VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y

VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

Uno de los factores que han favorecido al cambio climático, es la emisión desmedida de gases de efecto invernadero, por lo que es importante que durante el desarrollo de los proyectos se cumplan con lo establecido en la normatividad ambiental aplicable, para regular las emisiones de contaminantes a la atmósfera, esto con la finalidad de minimizar el impacto y reducir la generación de contaminantes por diversas fuentes. Para el proyecto de la vivienda unifamiliar en la costa, se dará cumplimiento con lo establecido en las normas oficiales mexicanas que establecen los niveles máximos de emisión de gases.

La promovente, los supervisores de obra y los habitantes de la vivienda deberán tener conocimiento del Programa especial de acción ante el cambio climático del estado de Yucatán, para poder aplicar algunas estrategias que vienen descritas en el Programa, que aunque son principalmente recomendaciones para que direcciones y autoridades municipales, se pueden tomar de ejemplo para ejecutar medidas particulares, en especial las señaladas para zonas costeras. En este Programa vienen los objetivos, las estrategias, líneas de acción y políticas de adaptación al cambio climático.

III.3.1 REGLAMENTO MARCO

III.3.1.1 Reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de la evaluación del impacto ambiental.

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

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

El predio en el que se desarrollará el proyecto se ubica en una franja costera con algunos elementos que denotan una leve urbanización del área, por lo que, al no estar dentro de los límites de una comunidad asentada, como un pueblo o ciudad, requerirá previamente autorización de la Secretaría para poder realizar el proyecto en el sitio seleccionado.

ARTÍCULO 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Para el proyecto de Construcción y operación de vivienda unifamiliar se realizó la presente Manifestación de Impacto Ambiental en Modalidad Particular, y se utilizó la guía del sector Turístico.

ARTÍCULO 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de

obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

El proyecto a desarrollar consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, la cual no está prevista en las fracciones mencionadas del artículo 11, por lo que la modalidad de la MIA es particular.

III.3.2 AGUA

III.3.2.1 Reglamento de la ley de aguas nacionales

ARTÍCULO 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, 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. Para el proyecto no se hará uso de aguas nacionales. El agua a utilizar durante la construcción de la obra será transportada hasta el sitio, desde los sitios de abastecimiento. En la etapa de operación el agua se obtendrá de la Red Municipal de Agua Potable de Dzemul. Las aguas residuales serán tratadas en un biodigestor, previo a su disposición final.

III.3.2.2 Reglamento de la ley de protección al medio ambiente del estado de Yucatán.

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.

Para el proyecto se instalará un biodigestor de 600 l, en el que se realizará el tratamiento de aguas residuales, previo a su disposición final, para reducir la cantidad de contaminantes que contenga.

III.3.3 AIRE

III.3.3.1 Reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica.

ARTÍCULO 16.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación

de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina.

De acuerdo con este artículo, el material de construcción fino deberá tener un manejo adecuado para evitar la dispersión de partículas en el aire; los residuos generados deberán ser depositados en contenedores con tapa o bolsas sin huecos, para evitar su dispersión y no generen mal olor, asimismo se deberá verificar que no tengan fugas los contenedores o bolsas, para evitar derrame de lixiviados, lo cual también puede generar malos olores, además de contaminar el suelo y subsuelo.

III.3.3.2 Reglamento de la ley de protección al medio ambiente del estado de Yucatán.

ARTÍCULO 134.- Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permitidos, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación, de conformidad con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

El proyecto se apegará a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al tipo de obra.

III.3.4. RESIDUOS

III.3.4.1 Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.

ARTÍCULO 17.- Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.

De solicitarse la formulación de un plan de manejo de residuos para el proyecto de construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, la promovente deberá presentarlo a la Secretaría, cumpliendo los términos establecidos en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

III.3.5 FLORA Y FAUNA

III.3.5.1 Reglamento de la ley general de vida silvestre

ARTÍCULO 132.- La Secretaría determinará los eventos biológicos, los hábitats y poblaciones de vida silvestre en donde deberán ser reguladas las actividades que pudieran causar impactos significativos sobre estos sitios, a través de los planes de manejo para el aprovechamiento no extractivo de cada una de las actividades de que se trate. Para este proyecto no se afectará poblaciones de fauna silvestre.

ARTÍCULO 83.- Se requiere autorización previa de la Secretaría para la liberación de ejemplares de vida silvestre, para lo cual la solicitud correspondiente deberá: I. Señalar el objeto de la liberación: repoblación, reintroducción, traslocación o medidas de control, y II. Contener el listado de especies a liberar, identificadas por nombre común y nombre científico hasta el grado de subespecie, cantidad de ejemplares, edades, proporción de sexos y la relación de marcas a utilizar.

En el predio para el proyecto no existen poblaciones estables de fauna silvestre, únicamente se registraron algunos ejemplares de pequeñas lagartijas y aves que llegan al sitio de forma temporal. En las áreas colindantes fue posible encontrar aves, las cuales no se verán afectadas con el desarrollo del proyecto. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, los ejemplares de fauna que sean encontrados en el sitio serán ahuyentados, los cuales podrán desplazarse a los predios colindantes con vegetación o a la franja de vegetación de duna costera colindante al norte con el predio. Sin embargo, de encontrarse alguna especie que requiera ser reubicado en otro sitio fuera de la zona, la promovente deberá notificar a la Secretaría para obtener la autorización de liberación, conforme lo señalado en este artículo y el reglamento.

III. 4 Normas oficiales mexicanas

Para el desarrollo del proyecto de construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán, deberá darse cumplimiento a lo establecido en las diversas Normas Oficiales Mexicanas de forma directa, las cuales determinan los niveles máximos permitidos y parámetros que se deben cumplir para prevenir, reducir, mitigar y compensar los impactos ambientales a generarse.

A continuación, se presenta una lista de las Normas Oficiales Mexicanas que tiene relación con el proyecto:

- NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece las especies de flora y fauna que están catalogadas en algún nivel de protección; A pesar de que los ejemplares de fauna silvestre fueron escasos en el predio, es importante tener presente esta Norma Oficial Mexicana, para identificar aquellas especies que estén bajo algún estatus de riesgo y poder aplicar medidas para la protección de los mismos. Asimismo se debe asegurar que las especies de fauna silvestre que transiten por la zona en la que se ubica el predio para la obra, no se vean afectadas por el desarrollo del proyecto.
- NOM-041-SEMARNAT-2006, que regula los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Esta Norma es considerada debido al uso de vehículos de transporte de materiales de construcción, de transporte de residuos y de vehículos particulares.
- La NOM-045-SEMARNAT-2006, niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Esta Norma es considerada debido al uso de vehículos de transporte de materiales de construcción y posible maquinaria a utilizar en etapa de construcción, ya que al estar involucrado con el desarrollo del proyecto, se deberá observar que cumplan con lo establecido en las Normas oficiales, porque de lo contrario se podrá solicitar a los prestadores del servicio que envíen otras unidades o realizar el cambio de maquinaria.

- La NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Durante la construcción y operación del proyecto se generarán residuos peligrosos, razón por la cual debe observar esta Norma y dar cumplimiento a los criterios aplicables. Se considera que en la etapa de operación se generarán más residuos peligrosos comparado con la etapa de construcción, debido al período de duración de la primera.
- NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Es importante dar cumplimiento a esta Norma para asegurar el bienestar de los trabajadores.
- La NOM-080-SEMARNAT-1994, límite máximo permisible de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Se considera esta Norma por el uso de vehículos de transporte de materiales, vehículos particulares y maquinaria, por lo que debe cumplirse con lo establecido en esta Norma, para reducir la contaminación por ruido.

III.5 OTROS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyc), es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. El POEMyRGMyc identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio, y como elemento integrador de políticas públicas permite además dar un marco coherente a las acciones que se ha comprometido México en materia de derecho marítimo, lucha contra la contaminación en los mares, protección de los recursos marinos, combate a la marginación y orientación del desarrollo hacia la sustentabilidad como signatario de gran cantidad de acuerdos internacionales.

En este Programa, se describen la Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO), el cual está integrada por dos componentes, conforme la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA):

- Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales

Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que de acuerdo a su ubicación, establece este Programa.

- El Área Regional: abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En ésta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

Debido a que el proyecto Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, se realizará en un predio ubicado en el municipio de Dzemul, el cual es un área regida por el POEMyRGMMyMC, es necesario analizar y dar cumplimiento a los criterios establecidos con este Programa.

De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) #108.

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Dzemul	
Municipio:	Dzemul	
Estado:	Yucatán	
Población:	3,275 Habitantes	
Superficie:	17,747.72 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán	
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:		

Imagen 13. Ubicación de la UGA #108.

Para esta UGA se aplican las Acciones Generales y Acciones Específicas descritas en el Programa, sin embargo, el proyecto no aplicará estos criterios, ya que deberá aplicar las disposiciones del POETCY. Lo anterior, de acuerdo a lo señalado en el Programa:

“A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas, excepto en el área que cubre el Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), en la cual, por sus características particulares y por cubrir la franja costera del Estado de Yucatán, aplican las disposiciones de ese programa”.

El predio donde se ubicará la obra se encuentra en una franja costera al norte del municipio de Dzemul, el cual está regido por el POETCY, encontrándose en la **UGA DZE01-BAR_C3-R**. Por tanto, el proyecto dará cumplimiento a los criterios establecidos dicho Programa de Ordenamiento. La vinculación con el POETCY se realizó al inicio de este capítulo.

Sin embargo, el POEMyRGMyc NO señala que NO se deba cumplir con los criterios de “Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán”, los cuales deben ser aplicados según la UGA #108.

La Zona Costera Inmediata está definida como: *la franja de aguas marinas acotada por el nivel de pleamar en su porción costera y la isobata de los 60 metros en su porción marina. Esta zona será manejada como un espacio en el cual se deben promover un conjunto extra de acciones que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.*

La Zona Costera Inmediata del Canal de Yucatán, inicia en el límite occidente de la Zona Sujeta a Conservación de Flora y Fauna Yum Balam y se extiende hasta el límite norte del ANP Los Petenes en Campeche. Dado que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la zona del Canal de Yucatán es un espacio que presenta un uso intenso en términos de desarrollo poblacional y un uso mediano en términos pesqueros, se han definido criterios complementarios, los cuales responden a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones lagunares costeras y al intenso uso habitacional de que son objeto las zonas costeras que limitan esa franja de aguas inmediatas a la costa.

Tabla III.5.2.3 Criterios de Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán.

Clave	Acciones-Criterios	Observaciones
ZCY-01	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona, deberán considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas.	En el área que conforma el predio no se encontró sitios con pastos marinos, por tanto, el desarrollo del proyecto no afectará, fragmentará o eliminará pastos marinos. Entre el predio y la playa hay una franja de vegetación perturbada de duna costera, la cual tampoco será afectada con el proyecto.

Clave	Acciones-Criterios	Observaciones
ZCY C-02	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.	Dentro del predio se encontraron escasos ejemplares de fauna silvestre, entre los que se identificaron pequeñas lagartijas y aves. Aquellas áreas donde se vaya a edificar la obra, deberá revisarse previamente a las actividades de construcción, para asegurar que no existen animales, ya que de encontrarse, deberán ser ahuyentados para que se desplacen a áreas colindantes con vegetación, dentro o fuera del predio. En caso de encontrar un ejemplar que requiera traslado, deberá notificarse ante la Secretaría, para su posterior reubicación en otro sitio lejano al predio. Los trabajadores y habitantes no podrán extraer, vender o dañar a los animales que encuentren en el predio o en la zona.
ZCY -03	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otro ecosistema representativos como las praderas de pastos marinos, para fines científicos de conservación y preservación, sólo se podrán llevar a cabo en términos de lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto NO va a capturar, retener o trasplantar ningún organismo vivo con fines científicos. Para el desarrollo del proyecto únicamente se hará la reubicación de los ejemplares de flora que lo necesiten, a otros puntos dentro del mismo predio.
ZCY -04	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	El proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda en la costa, sin embargo, se realizará en un predio particular ya impactado fuera de zona de playa.
ZCY-05	Como una medida preventiva para evitar la contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos a los cuerpos de agua.	Todos los residuos generados durante el desarrollo del proyecto deberán depositarse en contenedores o bolsas para su almacén temporal en el predio, posteriormente deberán ser trasladados a los sitios de disposición final autorizados.
ZCY -06	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies	La vivienda se ubica cerca de la playa, por lo tanto, los habitantes podrán desarrollar actividades recreativas en ella, así que deberán darle cumplimiento a este criterio, en caso de que aniden las tortugas en esa zona.
ZCY -07	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos	El proyecto a realizar se hará en tierra y NO en el mar, así que su desarrollo no afectará comunidades marinas.
ZCY -08	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda	No se realizarán actividades náuticas para el proyecto. Los habitantes de la vivienda deberán tener conocimiento de las

Clave	Acciones-Criterios	Observaciones
	actividad náutica en la zona	normas y de lo que es permitido o no hacer, con la finalidad de proteger y conservar los recursos naturales de la zona, para beneficio del ambiente y de la salud de los habitantes de la zona.
ZCY -09	Se requerirá para las actividades relacionadas con canalizaciones o dragados, debidamente autorizadas, que se usen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	No aplica.
ZCY -10	Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona.	No aplica.
ZCY -11	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	No aplica.
ZCY -12	Por las características de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona norte de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno, se recomienda en las UGA Regionales correspondientes (UGA:96, UGA:101, UGA:108, UGA:106, UGA:113, y UGA:116) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Golfo de México, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	El predio del proyecto se encuentra en una franja costera al norte del municipio de Dzemul, que de acuerdo con el POEMyRGMMyMC se encuentra en la UGA #108; asimismo, esta zona está regida por el POETCY, en el cual se señala que la zona donde está ubicado el predio es parte de la UGA DZE01-BAR_C3-R, para la cual se establecieron criterios específicos que la promotora deberá cumplir, con el objetivo de proteger los recursos naturales y reducir, prevenir o mitigar los impactos ambientales que puedan generarse con el desarrollo de la obra.

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

El proyecto de construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, se desarrollará en un predio particular en una franja costera impactada en el norte del municipio de Dzemul, en el estado de Yucatán. Con el objeto de identificar los impactos ambientales a generarse y proponer las medidas de prevención y mitigación adecuadas para reducir el daño a ocasionar con la ejecución del proyecto, se realizará la caracterización del medio en el que se encuentra el área para la obra, describiendo y analizando los componentes del sistema ambiental.

Área del proyecto

El proyecto construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, se realizará en la superficie de un predio particular marcado con el número catastral 0101199 (ciento un mil ciento noventa y nueve) ubicado en el litoral costero al norte en el municipio de Dzemul, del estado de Yucatán. El municipio de Dzemul, ocupa una superficie de 174.15 km² y se localiza al norte en el estado de Yucatán, situándose entre las coordenadas 21°21' latitud norte y 89°16' longitud oeste con una altitud sobre el nivel del mar de 14 m (Fuente de consulta: <http://www.seduma.yucatan.gob.mx/>). Cuenta con 15 localidades, siendo la cabecera municipal la localidad de Dzemul, de la cual, el predio se encuentra aproximadamente a 26 km de distancia (viajando por carreteras principales); asimismo, el sitio para el proyecto se ubica a una distancia de 500 m del punto central de la zona considerada como la localidad de San Benito; cabe señalar que en las escrituras y cédula catastral del predio, no hacen referencia de que el sitio forme parte de dicha localidad.

Basándose en la división regional, el municipio de Dzemul se encuentra en la región Litoral Centro del Estado de Yucatán, siendo uno de los municipios que conforman la franja costera del estado (Fuente de consulta: <http://www.seduma.yucatan.gob.mx/>). Dicha franja se encuentra regida por el POETCY, y de acuerdo con este ordenamiento la zona costera abarca un área total de 6,428.64 km², conformada por la totalidad del territorio de los municipios de Celestún, Dzilam de Bravo, **Dzemul**, Dzidzantún, Ixil, Progreso, Río Lagartos, San Felipe, Sinanché, Telchac Puerto, Yobaín; y la parte comprendida en la franja paralela al litoral de 20 km de ancho tierra adentro, de los municipios de Baca, Chicxulub Pueblo, Dzilam González, Hunucmá, Mérida, Mocochoá, Motul, Panabá, Telchac Pueblo, Tetiz, Tizimín, y Ucu (imagen 14).

Específicamente, la costa de Yucatán tiene una geomorfología formada en su mayoría de planicies de playas bajas, acumulativas, que forman el tramo frontal de las islas de barrera, en la cual el flanco de barlovento costero, es decir hacia el mar, se distinguen playas y cordones de dunas (el predio para el proyecto se ubica en una de estas zonas); y por el lado de sotavento de la barrera, se encuentran humedales, manglares y

marismas formando esteros, lagunas y planicies estrechas de inundación. En la costa yucateca solamente existe presencia de dunas frontales y planicies de dunas frontales (Martínez *et al.*, 2014).

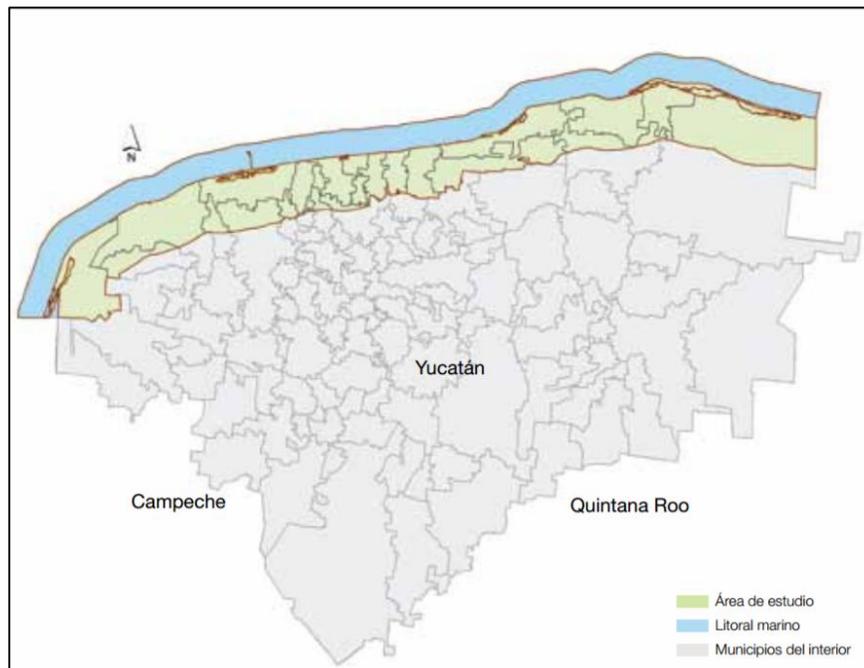


Imagen 14. Franja costera del estado de Yucatán. Mapa tomado de García *et al.*, 2011

Las dunas frontales son montículos de arena relativamente pequeños y aislados, cercanos al mar, con orientación paralela a la costa. Las planicies de duna frontales son cordones de dunas, usualmente con orientación paralela a la línea de costa, las cuales se han formado sucesivamente como dunas frontales detrás de una playa arenosa progradante; con frecuencia son rápidamente colonizadas por vegetación de baja altura, que pueden abarcar varios kilómetros de ancho (Martínez *et al.*, 2014). En el municipio de Dzemul hay planicies de dunas frontales y, en la zona del proyecto se puede observar este tipo de dunas, aunque han sido modificadas y/o fragmentadas, con la construcción de carreteras y de proyectos turísticos de bajo impacto.

Los desarrollos urbano-residenciales que se establecen a lo largo de la costa del estado de Yucatán, han creado una fuerte presión en las dunas costeras, sin embargo, también es posible hallar Áreas Naturales Protegidas (ANP's) que han favorecido a la conservación de las dunas. El turismo asociado a la costa en el estado, ha evolucionado en tres vertientes: el desarrollo de casas de segunda residencia, el desarrollo de una industria hotelera iniciada en los años 70 y el turismo de bajo impacto ambiental, iniciado en 2004 (García *et al.*, 2011). El INEGI, en 2006, reportó que más del 90% de las viviendas del litoral yucateco, se encuentran en el corredor de Sisal a Telchac Puerto, y que por falta de reglamentación en su proceso constructivo y operativo, generó impactos negativos que se reflejan en la pérdida de vegetación de las dunas costeras.

En la actualidad existen políticas estatales, federales e internacionales establecidas para regular el tipo de desarrollo que se efectúen en la franja costera, con el objeto de proteger, preservar y conservar los ecosistemas que la conforman. Uno de los instrumentos normativos que rige esta zona es el POETCY, que establece los criterios a cumplir para la ejecución de proyectos, y así poder regular las actividades que se realizan en la zona y se apliquen adecuadamente las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos generados al ambiente. Por lo anterior, el proyecto construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, deberá apegarse a lo establecido en la normatividad ambiental aplicable e identificar los impactos posibles a generar con el desarrollo de la obra, las zonas de influencia, es decir, las zonas de impacto directas e indirectas, realizar la caracterización del sistema ambiental y proponer las medidas adecuadas que minimicen el impacto negativo al ambiente.

IV.1 Delimitación del área de influencia

Para la protección de los recursos naturales y del medio, generando la menor cantidad de impactos y reduciendo su magnitud, se requiere que durante la ejecución del proyecto se apliquen las medidas de prevención, reducción, mitigación y/o compensación de impactos. Para ello, es necesario identificar y delimitar el área de influencia del proyecto, la cual, es la superficie sobre la cual actuarán de forma significativa los impactos ambientales (directa o indirectamente) que se generen durante el desarrollo de la obra, en sus diferentes etapas. En esta área delimitada es donde se generan y ocurren los principales impactos positivos o negativos, oportunidades y amenazas al ambiente, por tanto se debe conocer las características del proyecto y de las áreas en la que se desarrollará, teniendo en cuenta en sistema natural, económico y social de la zona (Díaz, 2006; Espinoza, 2007).

El área de influencia se divide en Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII). La primera suele ser considerada como el área puntual o local del proyecto, donde afectará directamente y en mayor magnitud los impactos a generarse con el desarrollo de la obra; la AID la conforman las zonas de intervención de la obra, el lugar de acopio de materiales e insumos, las instalaciones temporales y la áreas verdes adyacentes, así como los asentamientos humanos cercanos. El Área de Influencia Indirecta es la zona hasta donde llegarán los efectos de los impactos ambientales producidos por la obra y suele ser considerada a un nivel regional, dependiendo de la obra; esta zona lo comprenden las vías usadas (para transporte de materiales, como desvíos y accesos) y los lugares donde pudiera tener afectación el desarrollo del proyecto.

Área de influencia directa (AID). Para el proyecto de Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán, se tomaron en cuenta los siguientes factores para la delimitación del área de influencia directa:

Tabla IV.1.1. Factores de selección de área de influencia directa.

Factor	Análisis
Áreas colindantes al predio para el proyecto.	Al norte colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre; al sur, con calle en proyecto (camino de arena); al este con el predio con número de tablaje 0101200, y al oeste con el predio con número de tablaje 0101198.
Asentamientos humanos cercanos al predio para el proyecto.	4 viviendas cercanas al predio, a una distancia de 20 m, 32 m, 50 m y 65 m. 15 viviendas en una línea de 200 m (100 m al este y 100 m al oeste).
Infraestructura de servicios.	Luz eléctrica, agua potable y sistema de drenaje.
Comunidades de vegetación.	Matorral de duna costera y vegetación secundaria.
Comunidad vegetal fragmentada.	Sí, por calles, predios con construcción y predios particulares delimitados.
Áreas sin construcción.	Sí, son áreas colindantes al predio, algunas con comunidades de vegetación perturbadas y otras con comunidades originales.
Ecosistemas vulnerables de la zona inmediata al área del proyecto.	La vegetación de duna costera y matorral de duna costera se considera vulnerable ante presión antropogénica.
Delimitación de zonas inmediata al área del proyecto.	Zona de playa, zona de planicies de dunas frontales con vegetación, parches de vegetación de matorral de duna costera perturbada, zona de viviendas, zona de mar y vialidades.
Especies en categoría de riesgo.	Considerar especies en categoría de riesgo y si pueden desplazarse o no.
Vialidades de acceso al predio para el proyecto.	Sin pavimentación: 3 (acceso directo al predio y rutas de acceso). Con pavimentación: 1 (carretera Progreso-Telchac Puerto).
Cuerpos de agua.	Superficiales no; solo se encuentra la zona de mar.
Características del suelo.	Regosol: suelos con texturas arenosas hacen que la fertilidad sea limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja.
Dirección de los vientos.	Principalmente, la dirección del viento es del Sureste al Noreste.
Impactos negativos generados.	Con la construcción de la obra se generará ruido, vibraciones en el suelo, emisiones a la atmósfera, modificación de características del suelo en el predio, modificación del paisaje existente en el predio, generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos, y remoción de vegetación. En etapa de operación se generarán residuos sólidos y líquidos.
Impactos positivos generados.	Mantenimientos de áreas con vegetación de matorral de duna costera, favorecer su desarrollo, permitir el establecimiento de vegetación de la región en áreas de no construcción en el predio, crear parches de vegetación que junto con otros parches colindantes formen un corredor de importancia biológica, mejorar la calidad del suelo al mantener áreas con vegetación, crear sitios con microhábitats o de tránsito para fauna silvestre de la región, y generar empleos directos e indirectos, temporales a corto o largo plazo, con mano de obra calificada de las localidades cercanas.

Área de influencia indirecta (AII). Para el proyecto de Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán, se tomaron en cuenta los siguientes factores para la delimitación del área de influencia indirecta:

Tabla IV.1.2. Factores de selección de área de influencia indirecta.

Factor	Análisis
Asentamientos humanos cercanos al predio para el proyecto.	Localidad de San Benito, viviendas unifamiliares, condominios y espacios turísticos de bajo impacto.
Área de desplazamiento de habitantes de la vivienda.	Se considera las áreas donde los residentes de la vivienda pudieran transitar con frecuencia a pie o en automóvil.
Comunidades de vegetación.	Vegetación costera, vegetación secundaria y vegetación original.
Comunidad vegetal fragmentada.	Sí, por vialidades, predios con construcción y predios particulares delimitados.
Áreas sin construcción.	Sí, comunidades de vegetación perturbadas y otras con comunidades originales hacia el sur, en una franja paralela a la línea de costa.
Ecosistemas vulnerables de la zona	La vegetación de matorral de duna costera y de manglar.
Delimitación de zonas	Zona de playa, zona de planicies de dunas frontales con vegetación, parches de vegetación de matorral de duna costera perturbada, zona de viviendas, zona de mar, zona de manglar, localidades y vialidades.
Especies en categoría de riesgo.	Considerar especies en categoría de riesgo.
Vialidades.	Calles sin pavimentar y carretera Progreso-Telchac Puerto.
Cuerpos de agua.	Superficiales no; solo se encuentra al norte el oceano.
Características del suelo.	Regosoles, arenosoles y solonchak. Característicos en la costa del estado.
Dirección de los vientos.	Principalmente, la dirección del viento es del Sureste al Noreste.
Efectos de impactos negativos generados en la obra.	Emisiones a la atmósfera, modificación del paisaje existente, ante un inadecuado manejo puede ocurrir contaminación por generación de residuos sólidos y líquidos.
Impactos positivos generados.	Dispersión de especies de flora de la región, corredor de importancia biológica y generar empleos directos e indirectos a largo plazo, con mano de obra calificada de las localidades cercanas.

Después el análisis de los criterios mencionados, se presenta una imagen con el área de influencia directa y el área de influencia indirecta del proyecto Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán.

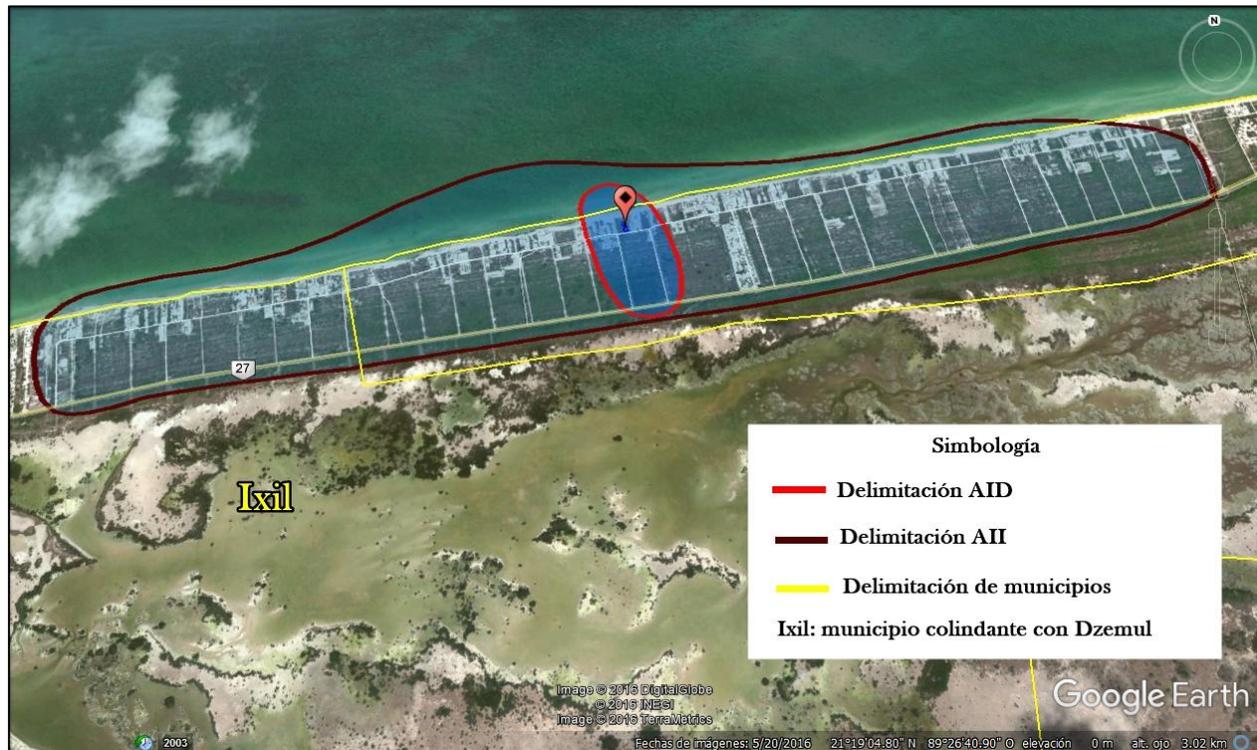


Imagen 15. Área de influencia directa e indirecta del proyecto.

El AID comprende el predio en donde se desarrollará la obra y se generarán los impactos directos, como generación de residuos que pudieran contaminar el suelo del sitio; las vialidades directas al sitio del predio tendrán un mayor impacto, debido a que se generará la mayor cantidad de vibración al reunirse los diferentes tipos de vehículos (transporte de material y particulares); el transportar materiales de construcción finos, de no ser cubiertos pueden ser dispersados por el movimiento y el viento, lo cual contaminaría al ambiente de las áreas circundantes, asimismo se observa que el área delimitada tiene una inclinación hacia el noroeste, esto considerando la dirección de los vientos; se incluyen las casas y vegetación de áreas colindantes debido a que percibirán el ruido, sin embargo los mismos edificios crean barreras que evitan que se disperse más el ruido hacia otros puntos; la vivienda pasará a formar como parte del paisaje de la zona; los impactos positivos serán la creación de corredores de vegetación y permitirán el establecimiento de especies nativas.

EL AII comprende una franja de 3.80 km, en las que se tomó como referencia las vialidades que convergen hacia el sitio del proyecto; la carretera Progreso-Telchac Puerto se consideró dentro del área porque al circular los vehículos por aquí generarán contaminación por emisiones y producirán vibraciones, asimismo puede afectar a la fauna del área, ya que de no tomar medidas de precaución pudieran atropellar algún ejemplar; las áreas de vegetación pudieran ser contaminadas con residuos sólidos o materiales finos por los trabajadores y residentes; se considera la franja de playa, debido a que los residentes desarrollarán

actividades recreativas en ella durante la etapa de operación y de no cumplir con los criterios establecidos en las leyes, normas o programas de ordenamiento, podrían causar impactos al ambiente; el área delimitado está inclinado levemente hacia el noroeste, debido a la dirección de los vientos; en cuanto a los impactos positivos, la creación de corredores de importancia biológica por la unión de parches de vegetación recuperados, brindarán sitios de refugio, alimentación y de tránsito de la fauna silvestre.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

Para la correcta identificación de los efectos provocados por los impactos ambientales generados durante el desarrollo del proyecto y, proponer las medidas de prevención, reducción y mitigación de impactos, resulta necesario delimitar el Sistema Ambiental (SA), el cual se conforma con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, y los procesos ecosistémicos con los cuales interactuará el proyecto, tanto en el predio como en la zona en la que se ubica. Se acuerdo como lo señala la Secretaría, se podrá utilizar la regionalización establecida por las UGA's del ordenamiento ecológico que rige la zona. El predio para el proyecto se encuentra en la UGA DZE01-BAR_C3-R, en el cual se reconoce el tipo de paisaje Isla de barrera, que de acuerdo con el POETCY, se define como el paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500 m.

Esta UGA tiene una política ambiental de Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad. Actualmente los usos del suelo son: Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas, aprovechamiento doméstico de flora y fauna, unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético, agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales), agricultura semi intensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato) y vivienda unifamiliar. Específicamente en la zona donde se ubica el predio para el proyecto (en un radio de 1 km) tiene un uso principal del suelo de ocupación por viviendas unifamiliares. También es posible observar predios sin uso aparente.

Para este proyecto se tomarán tres escalas del sistema ambiental: puntual (predio), local (áreas adyacentes) y por región (UGA DZE01-BAR_C3-R). A continuación se presentan los criterios analizados y el mapa de la delimitación de las áreas.

Sistema ambiental puntual. El predio para el proyecto tiene una superficie de 400 m² (10 m de frente por 40 m de fondo).

- En esta superficie es posible encontrar una comunidad de vegetación secundaria de matorral de duna costera, con una altura menor a 2 m y dominada por plantas de bajo porte.
- El terreno ha sido impactado antes de la adquisición de la nueva propietaria, esto es posible determinarlo por los restos de materiales de construcción como blocks, el cerco de alambrado presente en su lado

este y la diferencia en la altura de la vegetación del sitio, en comparación con la vegetación de las áreas colindantes. No existe infraestructura en el predio.

- El suelo está conformado por partículas de arena, lo que permite la rápida infiltración y filtración del agua, y se observan algunas áreas con desniveles o pequeños montículos de arena.
- Con una comunidad vegetal baja, los vientos impactan directamente en el terreno.
- No existen poblaciones estables de fauna silvestre. Presencia de escasos ejemplares.
- No existen cuerpos de agua superficial en el predio.

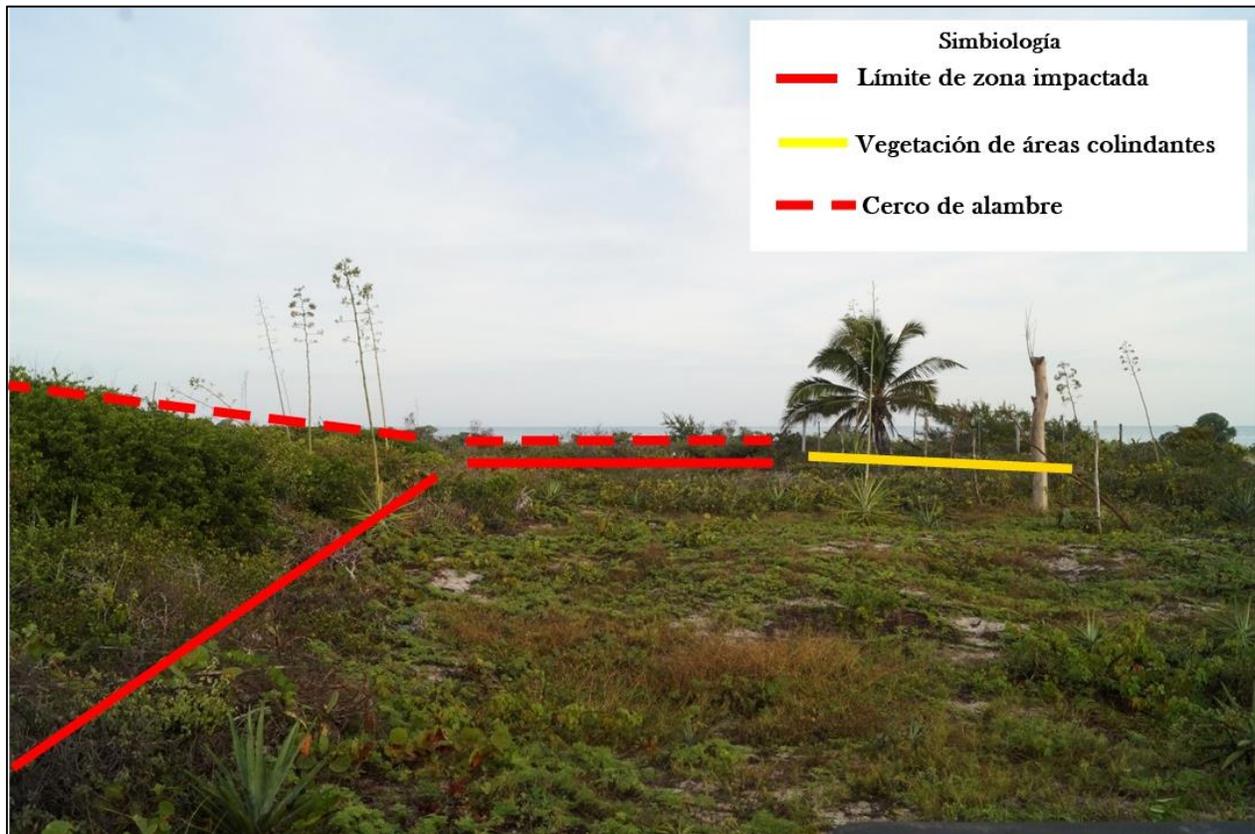


Imagen 16. Sistema ambiental puntual (área del proyecto).

Sistema ambiental de áreas adyacentes. Para delimitar este sistema se consideró el área del predio, las áreas colindantes al predio del proyecto y una distancia de 200 m hacia el norte, hacia el sur, hacia el este y hacia el oeste, desde el punto central del predio para el proyecto, con la finalidad de abarcar parte del área de influencia directa.

- En esta superficie es posible encontrar vegetación derivada de matorral de duna costera, con parches de vegetación original o mejor conservada de la zona y parches de vegetación secundaria o perturbada.
- Zona de duna costera tipo Planicie de dunas frontales.
- Zona de playa y zona de mar (Golfo de México).

- La zona cuenta con vialidades preestablecidas sin pavimentación, por lo que se ha fragmentado el ecosistema original.
- Presencia de viviendas unifamiliares en la zona.
- No existe un centro de población (ciudad o pueblo).
- Tipos de suelos: regosoles y arenosoles.
- Fauna silvestre presente en el sitio desde pequeñas lagartijas hasta aves acuáticas.
- No existen cuerpos de agua superficial en la zona terrestre del sistema.



Imagen 17. Sistema ambiental local (áreas adyacentes).



Imagen 18. Zonas del sistema ambiental local.

Sistema ambiental por región. El POETCY identifica Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), las cuales son *unidades mínimas territoriales donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad* (Fuente de consulta: <http://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/bitacora/index.php>). El municipio de Dzemul cuenta con 11 UGA'S, en los cuales se identifican paisajes de isla de barrera, cuerpos lagunares, manglares, petenes y blanquizales, sabana y selva; asimismo, cuentan con políticas ambientales de conservación, conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad, aprovechamiento sustentable, aprovechamiento sustentable de intensidad media, urbano y área natural protegida.

El predio para el proyecto se encuentra en la UGA DZE01-BAR_C3-R, en el cual se reconoce el tipo de paisaje Isla de barrera, el cual se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos; la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500 m. Esta UGA tiene una política ambiental de Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad. Actualmente los usos del suelo son: Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas, aprovechamiento doméstico de flora y fauna, unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético, agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales), agricultura semi intensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato) y vivienda unifamiliar. Por lo que el proyecto es compatible con los usos permitidos para el área.



Imagen 19. Ubicación del predio y de la UGA DZE01-BAR_C3-R.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El Sistema Ambiental regional seleccionado, está delimitado por la superficie que comprende la UGA la UGA DZE01-BAR_C3-R, en el cual se reconoce el tipo de paisaje Isla de barrera.

La isla de barrera es una barra litoral que se ha estabilizado, o puede ser un cordón o cordones litorales alineados separados del continente por boca o canales, incluyendo canales artificiales; también pueden ser biogénicas, con material consolidado de conchas, es decir coquina. Esta barra emerge con los niveles de marea baja y forma plataformas de abrasión en el rompiente. Esta barra tiene una retracción hacia atrás debido a las fluctuaciones de marea, las tormentas, olas, vientos y disminución de arena. En estas zonas se muestran cambios en función de la temporada del año, de verano a otoño hay acreción, y de invierno a primavera hay erosión, provocando cambios en la playa. Las áreas inundables de las playas presentan mayor inundación de octubre a enero, cuando se producen las pleamares máximas (Bautista, 2005).

IV.3.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El sistema ambiental se encuentra en una franja costera en el estado, para la cual se señala un clima de tipo BS (García, 2004). Específicamente, presenta el tipo BSo (h')(x') (68.01 %), el cual es árido, cálido, con una temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C Lluvias repartidas todo el año, y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual. La dirección del viento es del Sureste al Noroeste.

Para esta zona, las tormentas tropicales y los huracanes tienen un impacto importante histórico, lo cual ha definido los patrones de vegetación actual. En 2002, el huracán Isidoro afectó el canal de Yucatán, por lo que hubo un fuerte impacto a la zona donde se encuentra el predio. De acuerdo con el resumen de temporada de ciclones tropicales del año 2015 en el océano

Atlántico, el cual ofrece el Servicio Meteorológico Nacional, durante la temporada de 2015 se generaron un total de 12 ciclones tropicales, de los cuales solo 4 alcanzaron fuerza de huracán, 7 de tormenta tropical y

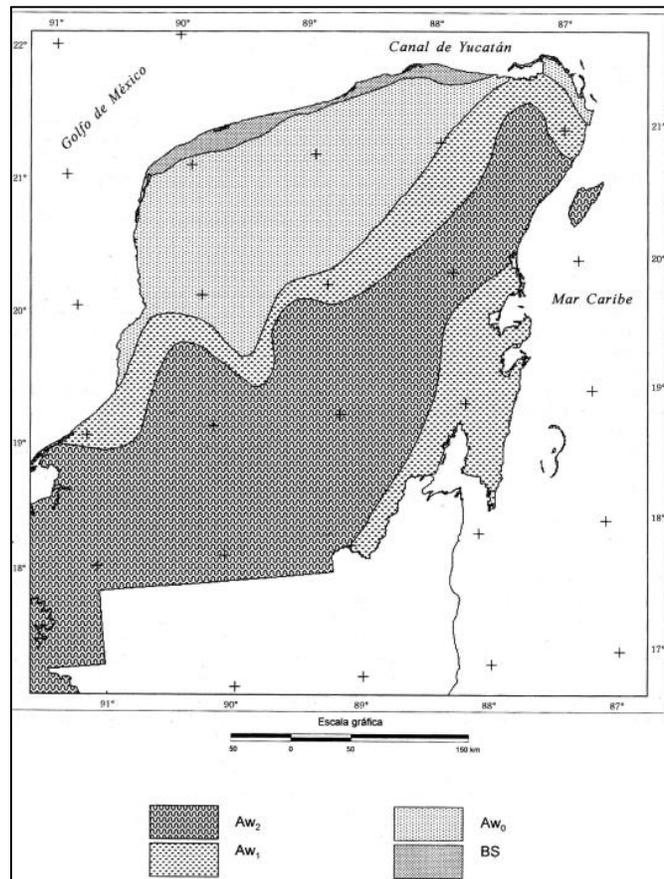


Imagen 20. Mapa de los climas en la Península de Yucatán.

uno de depresión tropical. Sin embargo, durante esa temporada, ninguno de los ciclones tocó directamente tierra ni del Golfo de México ni del Mar Caribe. Por tanto, a pesar de que afectan las tormentas tropicales a la zona, el impacto de huracán no es común.

b) Geología y geomorfología

La Península de Yucatán se caracteriza por ser una superficie Kárstica con un escenario de erosión dentro de su ciclo geomorfológico. Existen cavidades y conductos en las rocas calcáreas, variando desde poros y fracturas, hasta grandes cavernas (Duch, 1988). El sustrato geológico del estado de Yucatán está caracterizado por su uniformidad, el cual tiene un origen sedimentario marino que se constituye por carbonatos de calcio (CaCO₃), de calcita y en menor medida dolomita y aragonita. La geología superficial del estado de Yucatán está caracterizada por la poca existencia de suelo, y que está compuesta en su mayor parte de una caliza muy dura formado por solución y precipitación de calcio. Las calizas en la superficie forman una coraza calcárea o reblandecida, resultado del intemperismo químico, a estas se les conoce como laja. La laja es de extremada dureza y constituye la superficie del relieve en grandes territorios del estado de Yucatán.

Sin embargo, la zona del Sistema Ambiental delimitado, se encuentra en una franja costera la cual, tiene una geomorfología formada por planicies de playas bajas que forman el tramo frontal de las islas de barrera. El paisaje de estas zonas está dominado por arenas blancas formando dunas bajas organizadas en cordones paralelos. La vegetación de dunas tiene una importante proporción de palmas nativas.

La geomorfología de la región surgió debido a 3 eventos geológicos, lo cuales que determinaron la configuración actual de la zona moderna en el sistema:

- 1) La estabilización de la línea de costa del Pleistoceno durante el periodo interglaciar Sagamon en 5 y 8 m sobre el nivel del mar actual, hace aproximadamente 80,000 años;
- 2) El segundo evento sucedió durante el descenso de 130 m del nivel del mar durante la glaciación del Wisconsin acaecida hace aproximadamente 18,000 años. La plataforma marina fue expuesta a procesos terrestres y atmosféricos y sujeta a la erosión de valles y cuencas.
- 3) El tercer evento ocurrió durante la trasgresión del Holoceno, hace 8,000 años, disminuyendo el nivel entre 3 y 6 m por debajo de nivel actual, iniciándose el depósito del litoral y eólico de sedimentos de carbonatos del cuaternario en las áreas costeras actuales. Durante los últimos 5,000 años, el nivel del mar ha aumentado gradualmente hasta llegar a la presente elevación, produciendo la configuración de la línea de costa, donde los procesos constructores de barreras comenzaron a encerrar pequeñas porciones internas de la plataforma y a llenar depresiones. La barra arenosa

costera de Yucatán es entonces una isla de barrera de casi 40 km de longitud y de 0.5 km de ancho promedio con un área de casi 200 km².

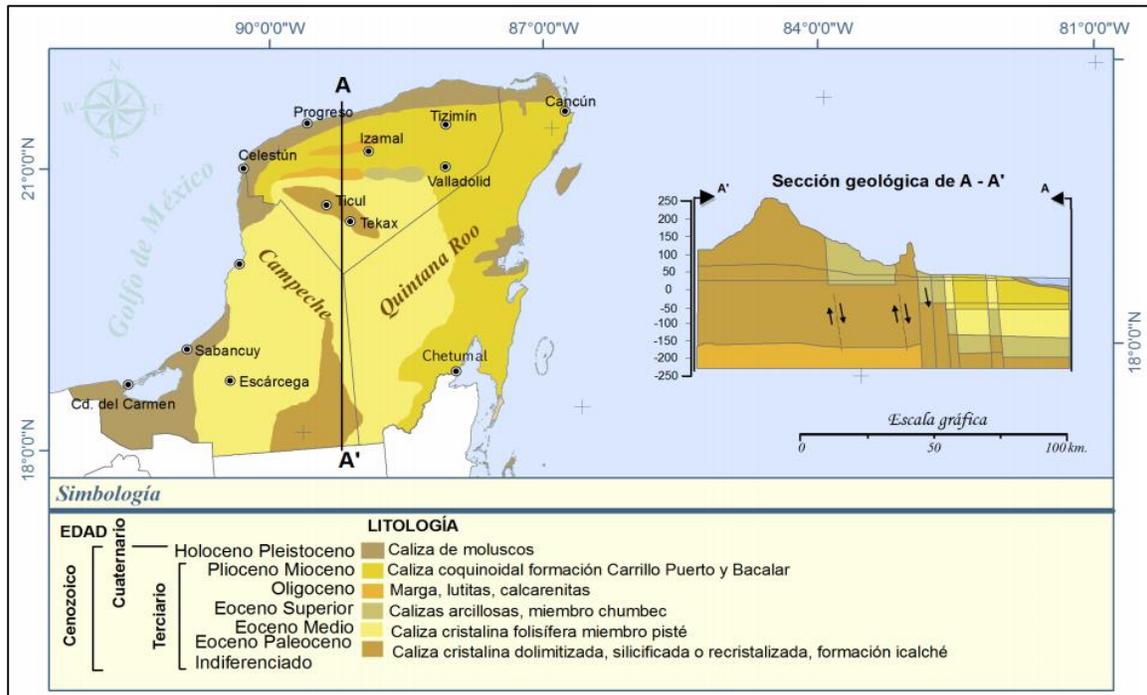


Imagen 21. Mapa de la geomorfología de la Península de Yucatán.

c) Suelos

En el sistema ambiental es posible encontrar Arenosoles, Regosoles y Solonchak.

Los Arenosoles: son suelos de contextura arenosa, con una profundidad de 100 cm y se localizan en la zona costera. Sus principales restricciones de uso son la escasa retención de humedad y la baja fertilidad.

Los Solonchaks: (Del ruso *sol*: sal), son suelos literalmente suelos salinos, porque tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Estos tipos de suelos están ampliamente confinados a zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen algo contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleren el exceso de sal (halófitas).

Los Regosoles: (Del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca), son suelos ubicados en 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. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está

condicionada a la profundidad y pedregosidad. En Yucatán, los Regosoles se encuentran, por lo regular, muy cerca de las costas y se encuentran cerca de Arenosoles y Solonchak. Sus texturas arenosas hacen que la fertilidad sea limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja.

En la zona del área del proyecto es posible encontrar Regosoles. Con el desarrollo de la obra, el impacto negativo más significativo será en el área puntual para la edificación de la casa, debido a que se realizará la cimentación, la construcción de la piscina y la instalación del biodigestor. Esto modificará las características del suelo de un área puntual: la zona de construcción, al compactar el suelo. También se generará una modificación por excavar y retirar capa de suelo para la nivelación, sin embargo, lo que se obtenga de dichas actividades no podrá ser vendido ni vertido en ningún otro sitio que no sea dentro del área del proyecto. Un impacto positivo para el suelo será el establecimiento de flora y el mantenimiento de las áreas verdes ya existentes y que se encuentran en recuperación, ya que la vegetación evita la erosión del suelo.

d) Hidrología superficial y subterránea

En el estado de Yucatán no existen corrientes de agua superficiales debido a las características del subsuelo cárstico. Los cuerpos de agua superficiales que se pudieran observar son temporales y principalmente están asociados a zonas inundables, como es el caso de la isla de barrera de la región. Yucatán cuenta con corrientes de agua subterránea, conformada por los acuíferos cársticos, los cuales poseen una alta conductividad hidráulica que es resultado de la combinación de la permeabilidad primaria de la roca, el grado de fracturamiento, los conductos de disolución y la alta precipitación pluvial. El agua subterránea se mueve del sur del estado (zonas de mayor precipitación) hacia las costas en el norte, noreste y noroeste, donde se realiza la descarga natural del acuífero (Durán y Méndez, 2010). De acuerdo con la CONAGUA el estado de Yucatán se encuentra en la Región Hidrológica RH32, la cual no presenta escurrimientos superficiales internos.

En el predio no es posible encontrar cuerpos de agua superficiales, ni entradas a cuerpos de agua subterránea. Sin embargo, con el desarrollo del proyecto pudieran generarse impactos negativos significativos a las corrientes de agua subterránea, que se encuentra a escasos metros de la superficie, característico de la zona costera del estado. La generación de residuos líquidos pudiera contaminar estos cuerpos de agua al ser vertidos sin previo tratamiento, por ello, la promotora deberá instalar un biodigestor, el cual recolectará las aguas residuales para tratarlas y reducir los niveles de contaminantes, previo a su disposición final. Es importante tener en cuenta que el predio se encuentra a menos de 50 metros del mar, por lo que los trabajadores y residentes de la vivienda deberán realizar acciones que eviten la contaminación del mismo (como un adecuado manejo de residuos sólidos generados), y así no afectar ecosistemas marinos.

IV.3.2 Aspectos bióticos

IV.3.2.1 Vegetación terrestre.

El área para el proyecto construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, se encuentra en una franja costera, en el paisaje isla de barrera, con planicies de dunas frontales, conformada por vegetación característica de estas zonas. La vegetación que se distribuye en el área en donde se ubica el proyecto corresponde al tipo de matorral de duna costera, sin embargo, en el predio en donde se construirá la casa unifamiliar se observó vegetación secundaria derivada de matorral de duna costera. Este hecho se debe a que en la zona se produce la urbanización y el municipio de Dzemul ha permitido que se construya infraestructura de tipo turística.

La vegetación de matorral de duna costera es característica de las zonas costeras en donde la alta salinidad y las condiciones del suelo permiten que las especies vegetales que se establecen sean resistentes a estas condiciones ambientales. Entre las especies características de esta comunidad se localizan: *Coccoloba uvifera*, *Metopium brownei*, *Agave angustifolia*, *Cordia sebestena*, *Cascabela gaumeri*, *Opuntia dilleni*, *Gossypium hirsutum*, *Thrinax radiata*, *Lantana involucrata*, entre otras. En la superficie en donde se construirá el proyecto, se observaron las siguientes especies las cuales se enlistan en la tabla IV.3.2.1. Entre ellas se ubicó a *Mammillaria gaumeri*, especie protegida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La fisonomía de la comunidad vegetal que se ubica en el sitio donde se construirá la vivienda unifamiliar es de tipo herbácea y arbustiva, ya que no rebasa los 2 metros de altura. Es una zona con urbanización de tipo turístico, en donde se construyen casas para el descanso e infraestructura como condominios y hoteles. Es una zona en donde la comunidad original ha sido alterada por la creciente urbanización, ya que los terrenos han sido lotificados para su venta. Este hecho, ha contribuido a que se elimine la comunidad original y que actualmente se localice vegetación de segundo crecimiento.

En el predio donde se desarrollará el proyecto se registró un total de 21 especies de plantas correspondientes a matorral de duna costera, distribuidas en 21 géneros y 13 familias. Por las características del proyecto, no será removida toda la vegetación del predio; se realizará la remoción en las áreas destinadas a la cimentación y edificación de la vivienda, así como las áreas destinadas a la construcción de la piscina y un área hacia el norte del predio, la cual tendrá la función de acceso a la vivienda y zona de estacionamiento de vehículo particular de los residentes. Es importante mencionar que se realizará la identificación de aquellas especies que sea necesario reubicar en otro espacio dentro del mismo predio, lo cual dependerá de la categoría de riesgo en la que se encuentre el ejemplar o en sí las características del ejemplar permiten su reubicación.

Tabla IV. 3.2.1 Listado de especies encontradas en el sitio.

Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus
1	Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis (Jacq.) Salisb.</i>	Lirio	-
2	Asteraceae	<i>Ambrosia hispida Pursh</i>	Margarita de mar	-
3	Asteraceae	<i>Bidens pilosa L.</i>	Achual	-
4	Asteraceae	<i>Flaveria linearis Lag.</i>	K'aan lool xiw	-
5	Asteraceae	<i>Porophyllum punctatum (Mill.) S.F.Blake</i>	Piojillo	-
6	Asparagaceae	<i>Agave angustifolia Haw.</i>	Henequén	-
7	Cactaceae	<i>Mammillaria gaumeri (Britton & Rose) Orc.</i>	Pol mis	NOM
8	Cactaceae	<i>Opuntia dillenii (Ker Gawl.) Haw.</i>	Nopal	-
9	Commelinaceae	<i>Commelina erecta L.</i>	Kabalsit	-
10	Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus Jacq.</i>	Hierba de jabalí	-
11	Fabaceae	<i>Canavalia rosea (Sw.) DC.</i>	Frijol de playa	-
12	Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum L.</i>	Algodón	-
13	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus Cav.</i>	Tulipán de monte	-
14	Malvaceae	<i>Waltheria indica L.</i>	Malva de monte	-
15	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida L.</i>	Pochil	-
16	Poaceae	<i>Cenchrus brownii Roem. & Schult.</i>	Espino	-
17	Poaceae	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>	Zacate	-
18	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.</i>	Chimes-su'uk	-
19	Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera (L.) L.</i>	Uva de mar	-
20	Primulaceae	<i>Bonellia macrocarpa (Cav) B. Stahl</i>	Limoncillo	-
21	Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum (Mill.) T.D. Penn.</i>	Orégano xiw	-

Las especies de la comunidad de vegetación secundaria que se distribuyen en el predio y en la zona, no son aprovechadas de ninguna forma por los habitantes; sin embargo, es importante su conservación ya que tiene una importancia biológica que no solo beneficia al ecosistema, sino que también a la sociedad, además de que la comunidad vegetal tiene una importancia estética al formar parte del paisaje.

Especies en categoría de riesgo

Únicamente se registró una especie que se encuentra dentro de la lista de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: *Mammillaria gaumeri*, la cual se encuentra bajo el estatus de Peligro de extinción (P). Esta especie es una planta globular de la familia de las cactáceas, endémica del estado de Yucatán, con un área de distribución muy restringido, la cual abarca una porción de la franja costera del estado, entre la que se encuentra el municipio de Dzemul, lugar en el que se desarrollará el proyecto.

Las cactáceas son consideradas un grupo en riesgo, debido a las fuertes presiones que sufren, principalmente por actividades humanas como la transformación de su hábitat con fines agropecuarios y la colecta de ejemplares para el comercio ilegal. Esta familia de plantas es vulnerable a diversos factores de perturbación natural y humana, debido a sus características demográficas, ya que por lo general presentan tasas de crecimiento muy bajas y ciclos de vida largos. Las poblaciones de *Mammillaria gaumeri* son poco numerosas y cuentan con un escaso reclutamiento de nuevos individuos (Durán & Méndez, 2010).

Por lo anterior, para el desarrollo del proyecto, los ejemplares de esta especie que se encuentren en áreas de construcción deberán ser rescatados y reubicados en otros puntos dentro del mismo predio, siendo las áreas verdes sin construcción y con vegetación original del sitio, ideales para la reubicación.

IV.3.2.2 Fauna.

El predio para la construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán, se encuentra en una franja costera, en la cual ha aumentado la demanda de los predios para el desarrollo de proyectos, principalmente para la construcción de casas y edificios para turismo de bajo impacto. Por tanto, el paisaje original ha sido modificado, lo que ha fragmentado la vegetación; lo anterior, ha impactado en la fauna silvestre de la zona, debido a que muchas especies se desplazan hacia otros sitios para evitar la presencia humana, esto principalmente por animales de mediana y gran talla. Las especies que suelen quedarse en lugares con un impacto notorio y presencia humana, son aquellas que han aprovechado los hábitats modificados, como pequeñas lagartijas, y aquellas adecuadas a zonas perturbadas, como las aves, que presentan una ventaja al desplazarse por vuelo.

De acuerdo con literatura consultada, entre guías especializadas de diferentes grupos animales y textos informativos, se estima que para la zona en la que se ubica la UGA DZE01-BAR_C3-R, se distribuyen varias especies de diferentes grupos de vertebrados en la zona terrestre: aproximadamente 291 especies de aves inciden en la región, entre especies residentes permanentes, transeúntes, de verano e invernales (MacKinnon, 2013); aproximadamente 60 especies de reptiles, entre serpientes, lagartijas y tortugas (Köhler, 2008); aproximadamente 12 anfibios, conformados por 1 caudato y el resto anuros (Köhler, 2011); más de 14 especies de mamíferos terrestres en el sitio, siendo un aproximado ya que se considera que el registro de especies es insuficiente en la franja costera del oeste, zona donde se localiza la UGA (Sosa, 2014). El número de especies proporcionados son aproximados, ya que en las guías señalan como área de distribución de dichas especies, sin embargo, muchas veces no se tiene el registro puntual de la zona, pero se considera como área potencial de distribución, al encontrarlo en puntos cercanos. No se consideró

especies marinas, ya que el predio para el proyecto no se encuentra en el ecosistema marino, y no pretende aprovechar o explotar ningún recurso del mar.

A pesar de la cantidad de especies mencionadas para la región del Sistema Ambiental delimitado, en la zona en la que se encuentra el predio para el proyecto ha sido modificado el paisaje, en el que actualmente se encuentran varias edificaciones, lo cual provoca el desplazamiento de la fauna hacia sitios con vegetación conservada; asimismo, al presentarse una vegetación baja, las especies del área deben ser de talla medianas o pequeñas para encontrar sitios de refugio. Específicamente, en la superficie del predio, existe una comunidad de vegetación secundaria en regeneración, dominada por especies rastreras. En el sitio de interés y sus áreas colindantes solo se registraron 7 especies, distribuidas en 7 géneros y 7 familias. Una especie registrada se encuentra en una categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.3. Listado de especies observadas en el predio.

No	Grupo	Familia	Especie	N. Común	N. Maya
1	Aves	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	Mukuykaak
2		Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Saakpakal
3		Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	K'au
4		Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical	-
5		Trochilidae	<i>Doricha eliza</i> *	Colibrí cola hendida	X ts'unu'um
6		Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano silbador	Xtakay
7	Reptiles	Dactyloidae	<i>Sceloporus cozumelae</i> **	Lagartija escamosa de Cozumel	-

NOM-059-SEMARNAT-2010: *P- Peligro de extinción; **Sujeto a Protección especial.

Las especies registradas en el sitio no son aprovechadas de ninguna forma por los habitantes de las viviendas en áreas colindantes; la promotora y los futuros residentes no harán aprovechamiento de ellas.

Especies en categoría de riesgo. Se registraron dos especies que se encuentran dentro de la lista de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: 1.- *Doricha eliza*, un ave que se encuentra bajo el estatus de Peligro de extinción (P). Esta especie se distribuye en la costa de la Península de Yucatán, siendo el estado de Yucatán con mayores registros de avistamientos. Habita en matorrales costeros, orillas de manglares y jardines. Es un colibrí pequeño con el pico curvo, por lo que se alimenta principalmente de néctar. Suele instalar sus nidos sobre estructuras hechas por el hombre (MacKinnon, 2013), por lo que su presencia en el área indica que tiene sitios de resguardo y alimento disponible. En el predio se observó sobre una rama de un arbusto, posándose 5 minutos y continuando con su vuelo; no se observó alimentándose.

2.- *Sceloporus cozumelae*, es una lagartija pequeña que se encuentra bajo el estatus de Sujeta a Protección especial (Pr). Este reptil es endémico de las costas de la Península de Yucatán, habitando preferentemente

en los suelos arenosos a lo largo de las playas. Esta especie es común y las poblaciones parecen estables actualmente; esta especie parece poder adecuarse a un grado moderado de la modificación de su hábitat (Lee, 2007). Esta especie se registró con 2 avistamientos en el predio y 7 avistamientos en áreas colindantes, en un rango de 100 m, encontrándose en especies de flora de los bordes de otras viviendas de la zona y sobre caminos de arena. Durante la construcción se ahuyentarán, asimismo, estas lagartijas al observar que alguien o algo se aproximan a ellas, se desplazan rápidamente hacia áreas con vegetación para esconderse.

Las dos especies mencionadas, serán ahuyentadas para que no sean afectadas por la construcción de la obra. Está prohibido capturarlas, matarlas, dañarlas o extraerlas del predio o de las áreas colindantes; queda prohibido extraer o destruir nidos o huevos de aves, de áreas cercanas. Con el establecimiento de especies de flora nativas de la región, se beneficiarán estas especies al encontrar más sitios de alimento y refugio.

IV.3.3.Paisaje

El paisaje de la zona es isla de barrera. Es posible observar planicies de dunas frontales con vegetación de matorral de duna costera. Sin embargo, la franja inmediata a la playa (frente a esta), es la que se encuentra principalmente modificada con la construcción de viviendas unifamiliares, condominios y hoteles pequeños. Por tanto, la calidad paisajística de la zona en la que se ubica el predio para el proyecto, se ha visto afectada por el desarrollo turístico de la región, los cuales ocasionan que exista un flujo constante de personas, ya que ha sido identificado como un sitio para realizar turismo de bajo impacto, y proyectos de viviendas al ser un sitio tranquilo en el cual realizar actividades recreativas y de relajación.

IV.3.4 Medio socioeconómico

IV3.4.1 Demografía.

La población total del municipio de Dzemul, de acuerdo con datos del INEGI, 2010, es de 3,489 personas, representando el 0.2% de la población en el estado de Yucatán. En ese año se registraron 1,008 hogares en el municipio, de las cuales más del 50% se distribuye en la cabecera municipal. El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.5 integrantes.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 6.8, frente al grado promedio de escolaridad de 8.2 en la entidad. En 2010, el municipio contaba con dos escuelas preescolares, dos primarias y una secundaria, todas ellas en la cabecera municipal. Además, el municipio contaba con un bachillerato y ninguna escuela de formación para el trabajo. En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 28.8% de la población, lo que significa que 1,005 individuos presentaron esta carencia.

Las unidades médicas en el municipio eran dos y el personal médico era de tres personas; la razón de médicos por unidad médica era de 1.5, frente a la razón de 10.4 en todo el estado. En 2010 el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 21.9%, equivalente a 765 personas.

En 2010, 1,974 individuos (56.6% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 1,643 (47.1%) presentaban pobreza moderada y 331 (9.5%) estaban en pobreza extrema. La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 50% de la población, es decir 1,743 personas se encontraban bajo esta condición. El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 21.5% (750 personas), y el porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 61.7%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 2,150 personas. La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 31.7%, es decir una población de 1,104 personas.

La información para este municipio es escasa, teniendo principalmente datos de la cabecera municipal, la localidad de Dzemul. Las otras localidades, al ser pequeñas, se tienen muy pocos datos de las condiciones actuales. En la zona donde se ubica el predio para el proyecto, es un área considerada fuera de localidades, además de que muchas de las viviendas son utilizadas para estancias en períodos vacacionales, por lo que es difícil establecer un número de residentes permanentes de la zona.

IV.3.5 Diagnóstico ambiental

IV.3.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental.

El sitio del proyecto construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán, se encuentra en el predio particular marcado con el número catastral 0101199. El predio es un sitio previamente impactado, en el que se encuentra una comunidad de vegetación secundaria correspondiente a matorral de duna costera, en la que no es posible hallar poblaciones estables de fauna silvestre. De acuerdo con el POETCY, la zona se encuentra en la UGA DZE01-BAR_C3-R, la cual tiene un paisaje Isla de Barrera, y en la que la vivienda unifamiliar es un uso actual y un uso compatible, por lo que se permite la edificación de casas para este fin, así el desarrollo del proyecto no se contrapone a lo establecido, siendo viable para desarrollar en el sitio propuesto.

Basándose en los datos obtenidos para el Sistema Ambiental, la ejecución del proyecto no modificará drásticamente el paisaje de la zona, asimismo, al ser un área impactada en el que se cuenta con infraestructura de urbanización, la construcción y operación de la obra no afectará significativamente al ecosistema de la región. A pesar de que se generarán impactos al ambiente, se aplicarán las medidas correctas para prevenir, reducir y mitigar sus efectos, con la finalidad de proteger los recursos naturales de la zona y no dañar gravemente al ambiente.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para poder identificar los impactos ambientales que se generarán con el proyecto Construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, se realizó una comparación de escenarios, la cual se sustenta en consideraciones de experiencias similares, en este caso, las viviendas construidas en zonas colindantes sirven de ejemplo para el pronóstico de impactos a generarse en la zona; asimismo, se realizó una revisión documental de textos, informes y cartografía, así como el análisis de las actividades a realizar con el desarrollo del proyecto, lo cual permita identificar las posibles afectaciones al ambiente.

Con la identificación y ubicación del sitio y, las revisiones bibliográfica y cartográfica preliminares, se realizaron visitas al sitio, recabando información específica del área y cotejando aquella entregada previamente por los desarrolladores. De este modo, se realizó la delimitación de las áreas de influencia y se valoró el sistema ambiental para la evaluación del impacto con la información de campo y la revisión documental. Se utilizaron las premisas y métodos de correlación de atributos desarrollados por Leopold (1971), para destacar las actividades del proyecto, identificar los impactos derivados y evaluar la magnitud e importancia de cada uno de estos. Todo vertido en una matriz de interacciones dividida según las etapas del proyecto desde la preparación del sitio, su construcción, hasta la operación total del proyecto.

La matriz de interacciones basado en Leopold es utilizada con la finalidad de identificar los posibles efectos adversos que el desarrollo del proyecto pueda tener sobre los factores o atributos del medio ambiente, para poder intervenir en la toma de decisiones sobre la ejecución de la obra, proponiendo y aplicando medidas de prevención, reducción y mitigación, con el objeto de que los impactos o efectos adversos al ambiente a generarse se presenten en la menor medida posible, logrando con ello el máximo aprovechamiento de los recursos de que se dispone en la zona para su ejecución; la matriz también incluye el desglose y definición de cada una de las actividades involucradas en la ejecución del proyecto y de los factores o atributos del ambiente susceptible de ser afectados por éstas.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

Se desarrolló la parte medular del presente manifiesto de impacto ambiental por medio de un análisis de los efectos que se producirán sobre el medio en el que se ubicará el proyecto a desarrollar, por lo que se efectuará una aproximación de la relación proyecto-entorno, el cual permite prever de manera inicial las consecuencias que se generarán con la realización de las actividades de construcción y operación del proyecto, y cuáles serán aquellos factores del medio ambiente más afectados por las mismas. Se

identificaron los impactos ambientales que no solamente corresponden a los del sitio de construcción, sino también a las colindancias y zonas de influencia del proyecto.

Se realizó la identificación de las actividades a desarrollar para el proyecto (Tabla V.2.1) y de los factores ambientales que pudieran ser afectados (Tabla V.2.2). Para la identificación de las actividades del proyecto que pudieran tener un impacto directo o indirecto sobre el ambiente. Se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que actúan sobre el medio biótico y abiótico
- Acciones que implican un deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre la infraestructura
- Acciones que implican emisión de contaminantes,
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Tabla V.2.1. Etapas del proyecto y las actividades a realizar.

ETAPAS DEL PROYECTO		
Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
PREPARACIÓN DEL SITIO Actividades del proyecto 1) Remoción de vegetación en áreas para construcción. 2) Nivelación del terreno. 3) Rescate y reubicación de ejemplares de flora. 4) Limpieza del terreno (transporte de residuos sólidos a sitios de disposición final autorizados).	CONSTRUCCIÓN Actividades del proyecto 1) Excavaciones y cimentaciones. 2) Levantamiento de armados y habilitados de aceros y perfiles. 3) Trabajos de albañilería: aplanados y acabados de paredes. 4) Acabados generales: aplicación de pintura. 5) Instalación eléctrica e instalación hidrosanitaria. 6) Cancelería. 7) Construcción de piscina. 8) Limpieza general para entrega de proyecto.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 1) Operación y mantenimiento de los espacios en general. 2) Actividades domésticas. 3) Actividades recreativas. 4) Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias. 5) Mantenimiento de la piscina. 6) Mantenimiento de áreas verdes.

Tabla V.2. Componentes del sistema ambiental actual que serán afectados por las actividades del proyecto.

COMPONENTES		
FÍSICOS Y QUÍMICOS	ECOLÓGICOS	SOCIOECONÓMICOS
Aire Esta variable será afectada por las emisiones producidas por los vehículos y maquinaria utilizadas durante todo el proyecto, así como la generación de polvos producto de las actividades a realizar o del manejo de material con partículas finas.	Cobertura de Vegetación En el predio se ubicó vegetación secundaria de matorral de duna costera, dominada por especies de tipo herbácea. La altura de los ejemplares más altos no rebasa los 2 m. El daño se realizará con la remoción de la cubierta vegetal en	Empleo directos Demanda de empleos que requerirá el proyecto respecto las diversas actividades que se ejecutarán, con base en las características de la zona, ya sea de carácter temporal o permanente y, local o regional.

	áreas destinadas para la construcción de infraestructura.	
Suelo Cambio cuantitativo y cualitativo que ocurrirá en las principales características del suelo en el sitio del proyecto, específicamente en las áreas de construcción. Habrá un daño físico provocado por el cambio en la conformación del sustrato actual, así como el posible daño químico provocado por contaminación de residuos sólidos como por otros agentes durante todas las etapas del proyecto.	Estructura del paisaje Hace referencia a la permanencia y características del sistema ambiental general, considerando el grado de modificación o alteración de los elementos del paisaje local. En la zona, el paisaje ha sido modificado, actualmente se conforma de casas y de parches de vegetación impactada.	Requerimiento de Servicios Industriales Se refiere a los servicios que serán necesarios en las diferentes etapas de implementación del proyecto, como la renta de maquinaria y diversos tipos de infraestructura adecuada para el desarrollo de las obras. La demanda de productos y servicios permite generar empleos que beneficia a la sociedad local o regional.
Agua Cambio cualitativo y cuantitativo que ocurrirá en las principales características del agua subterránea. Se considera el riesgo de generar contaminantes que pudieran infiltrarse al manto freático.	Distribución de la fauna Terrestre. Cambios en los patrones de distribución de la fauna en la zona y la región de influencia del proyecto. Al ser un paisaje modificado, la distribución de la fauna silvestre ha sido afectada. Actualmente en la zona se pueden encontrar especies adecuadas a zonas perturbadas y que toleran la presencia humana.	Empleos indirectos Se refiere a los empleos que se generarán por esta obra, sin realizar actividades directamente en el predio. Sea este de carácter temporal o permanente y, local o regional.
Ruido Nivel de decibeles generados por las actividades del proyecto, sus efectos hacia las colindancias.		

V.1.3. Criterios para la caracterización y evaluación de impactos

En este apartado se describirán los criterios que serán utilizados para clasificar los impactos ambientales.

Estos pueden ser:

1. La magnitud del impacto-. Esta mide su nivel y representa la cantidad e intensidad del impacto calificándolo como significativo, medio, poco significativo y el impacto no significativo (nulo).
2. El tipo del impacto-. Que hace referencia a su efecto positivo o negativo respecto del estado previo de la acción.
3. La permanencia del impacto-. Hace referencia al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos, si es temporal o permanente

De acuerdo a lo anterior, los valores de las interacciones quedan como se describe en la tabla V.1.3 a continuación.

Tabla V.1.3. Valores de interacciones.

Magnitud del impacto	M	Tipo de impacto	T	Permanencia del impacto	P
Impacto significativo	3	Positivo	+	Temporal	T
Impacto medio	2	Negativo	-	Permanente	P
Impacto poco significativo	1				
Impacto nulo	0				

V.2. Caracterización de impactos

De acuerdo con los criterios para la caracterización de impactos, se identificaron las posibles afectaciones a generarse con el desarrollo del proyecto. A continuación se presenta una tabla con la descripción de los posibles impactos a generarse:

Tabla V2.1. Caracterización de los impactos generados en la obra.

Componente ambiental por afectar	Impactos generados	Caracterización
Fisicoquímicos		
Aire	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-)Generación de partículas contaminantes del aire. ➤ (-)Emisiones a la atmósfera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento de polvo por actividades de construcción. • El transporte inadecuado de material de construcción con partículas finas. • Liberación de humo por el uso de maquinaria o vehículos de transporte de material.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-)Cambio de características del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Con la remoción de vegetación en ciertas áreas, el suelo queda susceptible a erosión por el viento. • Compactación del suelo en áreas de construcción. • Eliminación de suelo en áreas para la cimentación. • Modificación permanente del suelo en áreas de construcción.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-)Contaminación del agua del subsuelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo con residuos sólidos que pudieran generar lixiviados que se filtre al subsuelo. • Inadecuado manejo de aguas residuales.
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-)Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por la utilización de maquinaria para las

		diferentes actividades, se generará ruido constante en la etapa de construcción.
Ecológicos		
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-)Remoción de cubierta vegetal. ➤ (-+)Generación de residuos vegetales. ➤ (+)Establecimiento de áreas verdes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de especies de flora. • Afectación a especie en peligro de extinción. • Se generarán residuos vegetales, sin embargo se les puede dar un uso al triturarlas y esparcirlas para recuperación de nutrientes en otras zonas del predio. • Las áreas verdes ayudarán a la generación de oxígeno, de sombra y a bajar la temperatura. • Las áreas sin construcción permitirán el establecimiento de especies nativas de la región. • Se continuará el desarrollo de algunas especies ya establecidas originalmente en el predio. • Los parches de vegetación que se mantengan, podrán formar junto con otros parches de áreas colindantes, un corredor de importancia biológica. • Nuevos sitios para la fauna silvestre.
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-) Modificación del paisaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existirá una leve modificación en el paisaje, ya que el proyecto se ubicará en una zona en la que existen otras construcciones y por tanto las comunidades originales de vegetación han sido fragmentadas.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-) Desplazamiento de fauna 	<ul style="list-style-type: none"> • Por la eliminación de la vegetación, la fauna se desplazará a otros sitios.
Hábitat	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-)Cambio del hábitat para la fauna. ➤ (+)Creación de nuevos hábitats para la fauna de la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> • Con la eliminación de vegetación, las especies que se encuentren puntualmente en el predio, deberán desplazarse a otros sitios por la pérdida de hábitat. • El mantenimiento de áreas verdes permitirá la creación de nuevos refugios para la fauna, inclusive, las estructuras construidas por el humano pueden ser nuevos sitios de refugio.

Socioeconómicos		
Empleos directos	➤ (+)Generación de empleos.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleos temporales o permanentes. • Aprovechamiento de recurso humano local.
Servicios industriales	➤ (+)Empleo de servicios industriales.	<ul style="list-style-type: none"> • Para la construcción del proyecto se requerirán servicios industriales, beneficiando a las empresas que los brinden.
Empleos indirectos	➤ (+)Generación de empleos.	<ul style="list-style-type: none"> • Empleos generados por la demanda de insumos.

-Impacto negativo +Impacto positivo.

La ejecución del proyecto también tendrá:

- Generación de residuos sólidos no peligrosos. Estos residuos se clasificarán como orgánicos (restos de alimentos), inorgánicos (envolturas, plásticos, aluminio, etc.) y sanitarios.
- Generación de residuos sólidos peligrosos. Principalmente serán los recipientes de pintura.
- Generación de residuos de manejo especial. Los residuos de construcción, como el cemento.
- Generación de aguas residuales en letrinas. Uso de letrinas por parte del personal.

El inadecuado manejo de los residuos a generarse en las diferentes etapas, podría provocar daños directos o acumulativos al ambiente, que afecten a los recursos naturales de la zona.

V.3. Indicadores de impacto

Considerando las características del proyecto y realizando una comparación con escenarios similares en la zona (otras viviendas construidas), la ejecución del proyecto no modificará drásticamente los elementos del ambiente. El mayor impacto sería la remoción de vegetación, ya que la eliminación de estas barreras provoca erosión en el suelo a causa de no existir elementos que retengan las partículas que lo conforman y por agentes como el viento. Sin embargo, este impacto será compensado al destinar áreas sin construcción donde se podrán establecer especies nativas de la región, permitiendo crear barreras de vegetación que eviten la erosión del suelo; asimismo, el edificio formará una barrera que impedirá que los vientos arrastren partículas del suelo en áreas colindantes.

Para los demás impactos ambientales identificados, se propondrán medidas de prevención, reducción y mitigación de los mismos, los cuales se aplicarán con la finalidad de minimizar los efectos negativos hacia el ambiente en la zona de ejecución del proyecto. Si bien, el proyecto generará daños al ambiente, estos afectarán de manera puntual en la zona de desarrollo, y no a nivel regional, esto siempre y cuando se apliquen correctamente las medidas propuestas, para evitar la contaminación y/o destrucción del hábitat.

La mayor cantidad de impactos se generarán en la etapa de construcción de la vivienda, sin embargo, la mayoría de estos serán de carácter temporal; la modificación puntual de las características del suelo será permanente debido a la cimentación de la obra.

V.4. Valoración de los impactos

La evaluación de los impactos que se generarán por la construcción de la obra con los criterios establecidos en la MIA, se presentan en la Matriz de Leopold (Tabla V.4.1 y V.4.2).

Los impactos negativos a generar no serán significativos para el sistema ambiental, ya que los daños principales a generar serán de manera puntual en el predio; los positivos tendrán un mayor alcance, ya que beneficiarán a la zona con establecimiento de áreas verdes con especies nativas de la región; beneficiará al sistema ambiental con la protección y conservación de especies nativas, lo que ayuda a que se mantenga el intercambio genético de las poblaciones de flora de la región, se mantendrán parches de vegetación que pueden formar un corredor de importancia biológica en el área y al mantener áreas con vegetación la fauna silvestre encuentra nuevos sitios de refugio y alimentación; asimismo, tiene un impacto positivo a nivel económico y social por la generación de trabajos.

El proyecto se ubicará en una zona en la que actualmente el principal uso de suelo es para vivienda unifamiliar, por tanto, el proyecto de desarrollo construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, es compatible con las obras del área. A pesar la existencia de dichas construcciones en la zona, estas se encuentran distribuidas en las áreas más cercanas a la playa (cordón litoral), por lo que aún es posible observar una gran área con las características originales del sistema, esto es, con vegetación de matorral de duna costera y planicies de dunas frontales. Lo anterior, sustenta el hecho de que la construcción afectará la superficie del predio pero no generará daños graves al sistema ambiental, siempre y cuando se apliquen las medidas de prevención, reducción y mitigación de impactos.

Tabla V.4.1. Matriz de Leopold.

Elemento		Actividad		Preliminares		Construcción										Operación y mantenimiento		IMPACTO TOTAL COMP.				
				Limpieza general	Valor del impacto subtotal	Excavación	Relleno y nivelación	Cimentación	Estructuras de soporte	Instalaciones hidrosanitarias	Colocación de muros	Instalaciones eléctricas	Colocación de techos y entrepisos	Colocación de cancelería, herrería y carpintería	Construcción piscina	Establecimiento áreas verdes	Valor del impacto subtotal	Mantenimiento de áreas verdes	Mantenimiento general obra	Valor del impacto subtotal	IMPACTO TOTAL AMB.	IMPACTO TOTAL COMP.
Físico-Químico	Aire	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	3	10	3	0	3	14	43		
	Agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	3	4			
	Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	6			
	Sonido	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10	0	0	0	10			
Edáfico	Temperatura	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	6	3	0	3	9			
	Perfil	0	0	2	2	3	1	1	0	1	0	0	3	3	16	3	0	3	19			
	Estructura	0	0	1	2	2	2	1	0	0	0	0	3	3	14	3	0	3	17			
	Permeabilidad	0	0	1	1	3	1	1	0	0	0	0	3	3	13	3	0	3	16			
Biológico	Fertilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	6			
	Fauna	Anfibios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	6		
		Reptiles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	6		
		Aves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	6		
		Mamíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	6		
	Flora	VSDC*	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	3	10	3	0	3	14			
Hábitat		0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	3	7	3	0	3	10				
Paisaje		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	4	3	0	3	7				
Ecosistema	Acuático	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	6			
Socioeconómico	Empleos	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	0	23	1	3	4	28			
	Calidad de vida	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	0	13	1	2	3	17			
	Migración	Inmigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Emigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Urbanización		0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	0	0	0	10			
Desarrollo económico		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	0	1	1	12				
IMPACTO TOTAL ACTIVIDAD		4	5	13	14	17	12	11	13	11	10	6	6	47	160	50	6	56	221	229		

Tabla V.4.2. Matriz de Leopold.

Elemento		Actividad	Preliminares	Construcción										Operación y mantenimiento				
			Limpieza general	Excavación	Relleno y nivelación	Cimentación	Estructuras de soporte	Instalaciones hidrosanitarias	Colocación de muros	Instalaciones eléctricas	Colocación de techos y entrepisos	Colocación de cancelería, herrería y carpintería	Construcción piscina	Establecimiento áreas verdes	Mantenimiento de áreas verdes	Mantenimiento general obra		
Físico-Químico	Aire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+		
	Agua														+	+		
	Luz		-												+	+		
	Sonido		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+		
Temperatura								-	-	-				+	+			
Edáfico	Perfil		-	-	-	-	-		-				-	+	+			
	Estructura		-	-	-	-	-		-				-	+	+			
	Permeabilidad		-	-	-	-	-						-	+	+			
	Fertilidad													+	+	-		
Biológico	Fauna	Anfibios													+	+		
		Reptiles													+	+		
		Aves													+	+		
		Mamíferos													+	+		
	Flora	VDC*	-	-	-	-	-	-	-	-				+	+			
	Hábitat		-	-	-				-					+	+			
Paisaje								-					+	+				
Ecosistema	Acuático																	
	Terrestre													+	+			
Socioeconómico	Empleos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		
	Calidad de vida	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		
	Migración	Inmigración																
		Emigración																
	Urbanización		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Desarrollo económico	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+		

Tipo de impacto: Positivo (+) Negativo (-) Permanencia del impacto: Temporal Permanente

V.4.1 Interpretación de la matriz de Leopold.

Se consideran un total de 131 interacciones, divididas en las 3 etapas del proyecto y en 5 tipos de componentes ambientales (Tabla V.4.1 y Tabla V.4.2).

Con la matriz de Leopold se identificó que el componente que tendrá mayor impacto será el socioeconómico con (67 puntos), debido a que aunque son impactos poco significativos, por la cantidad a generarse de empleos tuvieron el mayor impacto. Los empleos beneficiarán a la mano de obra local (28 puntos). El componente edáfico obtuvo 58 puntos, este se verá impactado significativamente en el sitio destinado a construcción, ya que por las cimentaciones, las excavaciones y construcción de piscina, el perfil y estructura se verán modificados, volviendo más compacto y con menor permeabilidad; asimismo, las áreas ocupadas por el piso de la vivienda cubrirán el suelo. El componente biótico obtuvo 55 puntos, este se verá afectado principalmente por la remoción de la vegetación en las áreas de construcción, lo cual modificará el paisaje actual del predio. Los componentes fisicoquímicos obtuvieron 43 puntos y el ecosistema 6 puntos. En el aspecto fisicoquímico, generarán impactos principalmente por la emisión de ruido en la etapa de construcción, por lo que deberá verificarse que la maquinaria no exceda los límites máximos permisibles.

La mayoría de los impactos identificados a generarse con el desarrollo del proyecto, serán temporales y solo se realizarán en la etapa de construcción. Uno de los impactos significativos y permanentes serán los cambios en el perfil y estructura del suelo, esto debido a las estructuras fijas a construir, como la cimentación, los muros y la piscina. Los empleos en la etapa de operación y mantenimiento se consideran permanentes porque será una opción de trabajo durante el tiempo de vida útil que opere la vivienda. Entre los impactos positivos y permanentes se encuentra el establecimiento de áreas verdes.

A pesar de que los impactos negativos son mayores a los positivos, varios de los impactos negativos son temporales y poco significativos, por lo que no generará alteración ni modificará drásticamente el sistema ambiental de la región.

V.6. Conclusiones

Con la construcción y operación de la vivienda unifamiliar en la costa, se generarán impactos negativos al ambiente de manera puntual, es decir en el sitio para el desarrollo del proyecto y áreas colindantes, sin embargo, la afectación al sistema ambiental regional no será significativa, debido a que la obra se insertará en una zona en la que ya existen otras construcciones similares. Estas obras existentes, al ser de vocación similar al proyecto a desarrollar, sirven de comparación para prever los posibles impactos a generarse, y con ello se ha observado que con una correcta aplicación de medidas de prevención, reducción y mitigación de los impactos, la afectación al ambiente es poco significativa, lo cual se respalda al hallar características originales del sistema ambiental en zonas cercanas, como comunidades de vegetación original.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. De igual forma, implica la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto, considerando desde la etapa de diseño, hasta la de construcción y operación.

Por lo anterior, y con la identificación de los posibles impactos negativos a generarse durante el desarrollo de la obra, el proyecto construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán, propondrá y aplicará medidas de prevención y mitigación para minimizar los impactos adversos al ambiente, reduciendo su efecto sobre el entorno, cambiando la condición del impacto y/o ayudando a compensar los efectos producidos. Para que la ejecución y aplicación de las medidas de mitigación tenga mayor éxito, se deberá programar su aplicación antes del inicio de las obras, para que de esta forma puedan ser aplicadas en forma simultánea a su ejecución o inmediatamente al finalizar las mismas, según sea el caso de la etapa en la que se deba llevar a cabo; las etapas identificadas son las siguientes: Preparación del sitio (Pr), Construcción (Co) y Operación y Mantenimiento (OM).

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

De acuerdo a los análisis realizados, se elaboraron cuadros indicando las medidas de prevención o mitigación, para los diferentes componentes identificados.

Tabla VI.1. Componentes físicos-químicos, biológicos y social-económicos en los que se aplicarán las medidas de prevención y mitigación.

Componentes Físico-Químicos	Componentes Ecológicos	Componentes Social y Económico
<ul style="list-style-type: none"> • Aire • Suelo • Agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetación • Fauna • Paisaje • Hábitat 	<ul style="list-style-type: none"> • Empleos directos • Serv. Industriales • Empleos indirectos

VI.1.1. Componentes Físico-Químicos

En esta sección se presenta las los componentes físico-químicos y sus medidas preventivas y de mitigación dentro el marco jurídico correspondiente (Tabla VI.2, Tabla VI.3, Tabla VI.4).

Tabla VI. 2. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente aire, tomando en cuenta como indicador la calidad del mismo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Los gases contaminantes provenientes de la combustión interna deberán encontrarse dentro de los límites permitidos, lo que se logrará limitando el uso de los vehículos a ciertos horarios, y verificando que se encuentren en buen estado con la comprobación de afinaciones correspondientes.	NOM-041 -SEMARNAT- 2006. NOM-045-SEMARNAT- 2006. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ley federal de responsabilidad ambiental.	X	X	
Con respecto a los sólidos suspendidos (polvo) que se produzcan en las etapas de movimiento de suelo y en las excavaciones, deberán ser minimizados cubriendo el material con lonas o humedeciendo el material para evitar la dispersión de partículas en el aire.		X	X	

Tabla VI. 3. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente suelo tomando en cuenta como indicador la calidad del mismo.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACIÓN	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Se deberá evitar la contaminación del suelo, por tanto, todos los residuos generados tendrán un adecuado manejo para no ser vertidos o dispersados en el ambiente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ley federal de responsabilidad ambiental.	X	X	
El suelo removido permanecerá en el área del proyecto en todos los casos, y se dispersará en las áreas colindantes del sitio del proyecto.	Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X	
Los trabajadores y residentes deberán hacer uso de letrinas o baños, para evitar dispersión de materia fecal y así no contaminar el suelo.	Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ley federal de responsabilidad ambiental.	X	X	X
Los vehículos y maquinaria utilizados deberán contar con mantenimiento periódico que incluya afinación mayor y/o reemplazo de piezas o partes defectuosas. Así como contar con los comprobantes correspondientes. Lo anterior con la finalidad de evitar el derrame de aceites al suelo.	Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ley federal de responsabilidad ambiental.		X	X

Tabla VI. 4. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente agua, tomando en cuenta como indicador la calidad de la misma.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Para evitar la contaminación del agua del subsuelo, se deberá evitar la generación de lixiviados y de generarse, asegurar que estos no sean vertidos en el suelo, para que no se filtren al subsuelo. Todos los residuos que se generen, se dispondrán tanto en bolsas de plástico como en recipientes con tapa. Tendrán en obra su lugar de acopio provisional para ser trasladados a sitios de disposición final autorizados.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X	X
Las aguas residuales deberán tratarse antes de su disposición final, por lo que se instalará un biodigestor.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.			X

VI. 1 .2 Componentes Ecológicos

En esta sección se presenta las los componentes ecológicos y sus medidas preventivas y de mitigación dentro el marco jurídico correspondiente (Tabla VI.5, Tabla VI.6, Tabla VI.7 y Tabla VI.8).

Cuadro VI. 5. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto a vegetación, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
La remoción de la vegetación se realizará a mano en las áreas destinadas a construcción, con la finalidad de evitar afectar otras áreas con vegetación dentro del predio.	Ley General de Vida Silvestre.	X		
Se mantendrán áreas sin construcción donde se permitirá el establecimiento de especies de matorral de duna costera, nativas de la región.	Ley General de Vida Silvestre.	X	X	X
Se realizará el rescate de los ejemplares de <i>Mammillaria gaumeri</i> , las cuales deberán ser reubicados en los espacios sin construcción del predio.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNT-2010 POETCY	X		
Para el establecimiento de áreas verdes con fines estéticos de la vivienda se plantarán especies nativas de la región.	Ley General de Vida Silvestre.		X	
Las especies de ornato exótica que se utilicen en las instalaciones del proyecto, deberá asegurarse de que sean especies no invasivas y que sean de uso común en la región.	Ley General de Vida Silvestre.		X	
Los residuos orgánicos producto del mantenimiento de las áreas verdes, deberán reutilizarse y ser esparcidos en las áreas verdes para brindar nutrientes al suelo.	Ley General de Vida Silvestre.		X	X

Se realizará el mantenimiento de las áreas verdes, para permitir el adecuado desarrollo de las plantas y beneficiar la regeneración de vegetación en el sitio.	Ley General de Vida Silvestre.			X
Se prohíbe extraer por cualquier motivo ejemplar de flora acuática o terrestre del área del proyecto o sus colindancias.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNT-2010	X	X	X

Cuadro VI. 6. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al paisaje, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
No se deberán ocupar o afectar superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado en este documento.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. POETCY		X	
Se deberá tener cuidado de no afectar las plantas que no queden inmersas en el área de afectación.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	X
El diseño de las edificaciones e infraestructura general, deberán incluir elementos naturales que armonicen y sean compatibles con el medio y no se provoque un impacto visual negativo alto.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X	
Se prohíbe la disposición final de cualquier tipo de residuos en área natural o de vegetación (excepto los residuos vegetales triturados para enriquecer el suelo).	Ley General de Vida Silvestre.		X	X

Cuadro VI.7. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto a la fauna, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Se deberán establecer procedimientos para evitar afectaciones a la fauna silvestre que pudiera llegar al sitio (como aves) durante las actividades del proyecto.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNT-2010	X	X	X
En el área del proyecto, circular con cuidado y evitar atropellamiento de fauna presente o de paso en el sitio.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNT-2010	X	X	X

Se prohíbe cualquier tipo de aprovechamiento o afectación de fauna terrestre o acuática presente en el sitio.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNT-2010	X	X	X
Se prohíbe atrapar o extraer individuos de fauna acuática o terrestre que llegarán a arribar en el área del proyecto o sus colindancias.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNT-2010	X	X	X
De deberá ahuyentar a la fauna para que esta se desplace a sitios colindantes, antes de iniciar la construcción.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNT-2010	X		
En caso de ser necesario la reubicación de algún ejemplar en otra zona, se deberá notificar a la Secretaría.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNT-2010	X	X	

Cuadro VI. 8. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto a hábitat, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Se deberán establecer procedimientos e infraestructura como botes que eviten la dispersión de residuos sólidos.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	X	X	X
Las áreas en que no se habilite infraestructura, mantendrán el sustrato natural del sitio.	Ley General de Vida Silvestre	X	X	X
Está prohibida la quema o la eliminación de los residuos sólidos generados, mediante el empleo de productos químicos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	X	X	X
No se podrá construir o afectar sobre superficies fuera del predio para el proyecto.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		X	

VI.1.3. Componentes Socioeconómicos

Cuadro VI. 9. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al carácter socioeconómico, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Al menos un porcentaje moderado de empleados deberán provenir de las poblaciones circunvecinas de manera que el proyecto sea fuente de empleo y bienestar socioeconómico en la zona en que se encuentra inmerso.	Ley Federal del Trabajo	X	X	X

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

El proyecto de construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán, se ubicará en una zona costera impactado, en la que es posible hallar otras viviendas unifamiliares e infraestructura que permite el goce de servicios básicos municipales. La inserción del proyecto en el sitio generará impactos negativos puntualmente, es decir en la superficie del predio para el desarrollo de la obra; sin embargo, a nivel de sistema ambiental, se generarán impactos negativos poco significativos. La zona se encuentra en la UGA DZE01-BAR_C3-R, por lo tanto existen criterios y políticas que regulan los proyectos en la zona, lo que ha permitido que el sistema ambiental reconocido como Isla de barrera, sea protegido y preservado. En la zona del proyecto, a pesar de existir construcciones, aún es posible encontrar parches de vegetación original correspondientes a matorral de duna costera. Lo anterior es lo que sustenta que el proyecto no afectará significativamente el sistema ambiental.

Por las características del proyecto y el sitio para su desarrollo, el programa de vigilancia ambiental consistirá en la planificación, aplicación, supervisión, evaluación y, en caso de ser necesario, la modificación de las medidas de prevención y mitigación consideradas para minimizar los impactos ambientales a generarse durante el desarrollo del proyecto. Es importante designar un responsable ambiental involucrado en la construcción del proyecto, para que pueda coordinar las actividades en el sitio y asegurarse que todas las medidas de prevención y mitigación sean aplicadas correctamente; el personal del proyecto será objeto de la capacitación pertinente que le permita el cumplimiento y vigilancia de las medidas indicadas, así como los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales. En la etapa de operación, los responsables la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, serán los residentes de la vivienda unifamiliar.

El Programa de monitoreo que se ejecutará como parte de las acciones de Vigilancia ambiental, se describe a continuación:

Objetivo: Medir la afectación de los impactos y dar seguimiento a los cambios en el sistema ambiental, resultado de la inserción del proyecto en la zona.

Alcance: se aplicará en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. El área de aplicación será en el predio y áreas colindantes.

Indicadores que permitan conocer la eficiencia de las medidas de prevención y mitigación:

- Incremento en la altura de la comunidad vegetal en regeneración.
- Cambio en la composición de la vegetación (las pioneras son las primeras en llegar a un sitio impactado, posteriormente se van estableciendo otras especies).
- Abundancia de ejemplares de flora.

- Mayor avistamiento de aves en el predio y áreas colindantes.
- Incremento de número de especie avistada en el predio.
- El suelo no se esté erosionando en aquellas áreas sin construcción.

Etapas consideradas para la aplicación del programa.

- Etapa de Preparación del sitio.

Se realizan los trabajos preliminares en las áreas destinadas para la construcción de la obra. En esta etapa se realizarán recorridos de reconocimiento del área para el supervisor ambiental, asimismo deberá orientarse para conocer la dirección en la que será construida la obra y sus elementos que la conforman. Las actividades a supervisar serán el cumplimiento de las medidas de prevención descritas, más las que la Autoridad responsable pudiese asignar en su resolutivo, de ser autorizado de manera condicionada.

- Etapa de construcción.

En esta etapa se realizarán las actividades de mayor impacto, ya que contempla la cimentación, levantamiento de muros, acabados generales, construcción de la piscina y uso de materiales que podrían generar residuos peligrosos, como las pinturas. El supervisor ambiental deberá estar presente en la ejecución de las actividades para verificar la correcta aplicación de las medidas descritas. En caso de generarse algún impacto no previsto en el presente manifiesto, el supervisor ambiental será responsable de notificar al promovente y de aplicar alguna medida de mitigación; asimismo, de comprobar la ineficacia de alguna medida propuesta, deberá notificar al promovente para realizar la modificación de la misma.

- Etapa de operación.

Esta es la etapa de mayor duración de la obra, por el tiempo de vida útil estimado para la obra. Durante esta etapa, los habitantes y el propietario de la vivienda, serán responsables de cumplir con las medidas de mitigación propuestas, y de dar cumplimiento con los criterios establecidos en los diferentes instrumentos normativos aplicables. Al propietario se le informará de las responsabilidades que adquiere y de la existencia de la autorización en materia ambiental y la obligatoriedad de su cumplimiento.

Tabla VI.2.1. Programa de monitoreo de las medidas de prevención y mitigación más relevantes.

Medida de prevención y/o mitigación.	Recursos necesarios	Forma de evaluación	Tiempo en el que se instrumentará
Manejo y disposición de residuos generados durante	Contenedores con tapa, costales y/o bolsas de plásticos.	Recorridos para inspeccionar el área y que este se encuentre sin residuos sólidos dispersos.	Durante la preparación del sitio y construcción.

la preparación del sitio y construcción.		Comprobantes expedidos por parte de una compañía autorizada para el transporte y disposición final de residuos de manejo especial.	
Mantenimiento y monitoreo de los vehículos y maquinaria utilizados en la etapa de construcción, para evitar la contaminación al suelo y a la atmósfera.	Recurso humano.	Se verificará que los vehículos y maquinaria cumplan con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas.	Durante la construcción.
Humedecer o cubrir el material de partículas finas para evitar su dispersión.	Agua y lonas.	Inspeccionar que el material esté humedecido.	Durante la preparación del sitio y construcción.
Rescate y reubicación de especies de flora bajo alguna categoría de riesgo.	Pala, bolsa para traslado, cubeta y agua.	Se presentará evidencia fotográfica.	Durante la preparación del sitio.
Protección de la fauna que arribe al sitio del proyecto y pudiera ser susceptible de afectación.	Materiales para generar ruido para ahuyentarlos.	Recorridos a lo largo del trazo, informes y fotografías.	Durante etapa de preparación del sitio y construcción.

VI.4. Seguimiento y control (monitoreo)

Por las dimensiones del predio y del proyecto a realizar, el seguimiento de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación podrán ser realizadas por el supervisor ambiental, en las etapas de preparación del sitio y construcción. En la etapa de operación, los habitantes serán los responsables de dar seguimiento a las medidas propuestas.

Durante la etapa de construcción, se considerarán ciertos criterios para verificar que las medidas se estén cumpliendo correctamente:

- Mantener áreas con vegetación.
- No hallar animales muertos producto de acción humana.
- No habrá superficies (suelo) manchadas con aceites o pinturas.
- No habrá residuos sólidos dispersos en el predio.
- El personal del proyecto no dañará la vegetación de áreas colindantes, para lo cual habrá evidencia fotográfica de referencia.
- La vegetación del predio y áreas colindantes no deberá estar cubierta de polvo (capas observables, como capas de color blanco) derivado de los materiales de construcción.

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

Para el proyecto de construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, se realizó un análisis de las actividades que se llevarán a cabo durante su desarrollo, de los impactos potenciales previstos y las medidas de prevención y mitigación que se aplicarán. Dentro de las especificaciones de construcción de la obra se incluyen algunas medidas que disminuirán los impactos que se pudieran generar sobre diversos factores ambientales.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

La zona donde se ubica el predio es una franja costera impactada, donde actualmente existe la construcción de otras viviendas unifamiliares. Si no se construyera el proyecto, en el predio seleccionado la comunidad de vegetación secundaria del sitio continuaría con su regeneración. Con una comunidad regenerada, la fauna silvestre encontraría sitios de refugio y alimentación, sin embargo, el aumento de especies en el predio no sería muy notorio, debido a que cercano al terreno se encuentran otros parches de vegetación. El predio con vegetación formaría parte de un corredor de importancia biológica para el área; asimismo, el crecimiento de vegetación en las costas permite que el suelo conserve sus características y son barreras contra viento.

A nivel regional, ayudaría a que haya menos sitios sin vegetación, sin embargo, la superficie es pequeña en comparación de las grandes extensiones de vegetación que se mantienen en la región, además de que el predio se encuentra entre un área con viviendas unifamiliares. Sería más representativo sin en la zona no se encontraran otros edificios. Es importante mencionar que debido a que se encuentra regido por el POETCY, en esta zona están regulados los proyectos, con la finalidad de minimizar el impacto a los ecosistemas que lo conforman, y por ello, se aprecian áreas bien conservadas, sin embargo, el sitio donde se ubica el predio para el proyecto ha sido impactado y no es considerada un área de conservación.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

Sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, los impactos generados con el desarrollo de la obra no solo serían puntuales, sino que podrían afectar a nivel región.

Escenario con proyecto sin medidas de mitigación.- Para la construcción de la vivienda unifamiliar se realizaría la remoción completa de la vegetación en el predio, sin reubicación de ejemplares de flora, ya que representa un ahorro de tiempo y recurso monetario. Lo anterior fragmentaría aún más los parches de vegetación secundaria de la zona, y no existiría de regeneración de la misma; también afectaría con la pérdida de biodiversidad, en especial de especies que se encuentren catalogadas en alguna categoría de riesgo. Sin áreas con vegetación, en el suelo de las zonas sin construcción dentro del predio, se erosionaría el suelo; asimismo las partículas de arenas serían levantadas por acción del suelo.

Con el traslado de materiales de partículas finas se contaminaría el elemento aire. Los vehículos podrían contaminar el aire con el humo al no respetar los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas. Durante la construcción del proyecto se generarán residuos sólidos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, los cuales de no tener un control estricto sobre su manejo y disposición final, podrían terminar esparcidos en el ambiente, lo que conllevaría a la contaminación del aire, el suelo, el subsuelo, el manto acuífero, las playas, el mar y las áreas colindantes; la contaminación provoca daños en el hábitat, pérdida de biodiversidad (los animales pueden consumir algún residuo que les provoque la muerte), riesgo de enfermedades y afectación en la salud humana, contaminación visual y malos olores.

Si decidieran establecer áreas verdes, pero por ser con fines estéticos únicamente, la gente podría plantar especies exóticas, esto provocaría un gran daño a la biodiversidad de la región, ya que las especies exóticas pueden ser invasivas e ir desplazando a las especies nativas de la región.

En la etapa de operación, el mayor impacto generado con la construcción de la vivienda sería la generación de residuos sólidos, peligrosos y residuos líquidos. El no tener un adecuado manejo provocaría la dispersión de los mismos en el ambiente, generando contaminación al igual que en la etapa de construcción, sin embargo, en esta etapa se afectaría más al ambiente, debido a que la duración de esta etapa es más extensa que la de construcción, por tanto, los impactos se acumulan generando daños severos al ambiente. Lo anterior no solo traería problemas ambientales, ya que provocarían problemas económicos y sociales.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Con la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación, el proyecto tendrá principalmente impactos negativos puntuales, lo cual es poco significativo a escala regional, debido a que la zona en la que se ubica es una franja costera impactada.

Con la construcción de la vivienda, la principal afectación sería la pérdida de cubierta vegetal y los cambios en la estructura del suelo, sin embargo, esto sería específicamente en los sitios donde se realizarán construcciones. Al mantener áreas sin construcción se permitirá el establecimiento de especies nativas de la región, lo que beneficiará a mantener parches de vegetación que formen parte de corredores con importancia biológica. El rescate y reubicación de ejemplares permite que se reduzca la pérdida de biodiversidad, en especial de aquellas especies en alguna categoría de riesgo. Asimismo, el tener un control sobre las especies que se plantan, se evita la alteración del medio por especies invasoras.

Al humedecer los materiales con partículas finas se evita la contaminación al aire. Con el control de un adecuado manejo y disposición final de los residuos generados durante todas las etapas, evitará la contaminación del suelo, del aire, del agua y del paisaje. Es importante mencionar que las aguas residuales siempre generarán cierto nivel de contaminación en el sitio donde se viertan, sin embargo, con un adecuado

tratamiento previo a su disposición final, se reduce la cantidad de contaminantes que contiene, minimizando su afectación, es por ello que se debe instalar el biodigestor.

En todas las etapas, al imponer ciertas acciones y restringir otras, se promueve protección y conservación de los recursos naturales de la zona:

- No extraer flora o fauna silvestre: se promueve la conservación de la biodiversidad.
- No quemar ningún tipo de residuos en el predio o cualquier otro sitio (esto beneficia a no contaminar el ambiente y a evitar incendios),
- Los residuos generados depositarlos en contenedores con tapa o bolsas plásticas, verificando que no tenga aberturas, para evitar la contaminación del ambiente.
- No realizar mantenimiento de maquinaria o vehicular dentro del predio, y en caso necesario de hacerlo, se verificará que el suelo sea cubierto para evitar contaminación por derrames.

Con el desarrollo del proyecto se generarán empleos, por lo que los habitantes de las localidades cercanas se verán beneficiados, por la generación de empleos temporales y permanentes.

VII. 4. Pronóstico ambiental

El proyecto de construcción y operación de la vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán, se desarrollará en un predio con una superficie de 400m², en una zona impactada, donde actualmente el uso principal del suelo es para vivienda unifamiliar y turismo de bajo impacto. Para el desarrollo del proyecto se cumplirán los criterios establecidos en el POETCY, específicamente aquellos aplicables para la UGA DZE01-BAR_C3-R, que es donde se encuentra el predio y en el que se señala como uso compatible la construcción de viviendas; asimismo se dará cumplimiento a lo establecido en los diferentes instrumentos normativos aplicables (leyes federales, estatales, reglamento y Normas Oficiales Mexicanas). Aunado a lo anterior se aplicarán medidas de prevención y mitigación, para minimizar los impactos al ambiente.

El desarrollo de la obra no impactará significativamente al sistema ambiental en el que se encuentra: Isla de barrera (de acuerdo con el POETCY). La correcta aplicación de las medidas propuestas, permitirá que el impacto sea menor a los diferentes recursos naturales del medio, como la reducción de la contaminación en el suelo, aire y agua. Con el establecimiento de áreas verdes existirá un impacto positivo en la zona, al permitir el establecimiento de especies nativas de la zona, promoviendo la conservación de la biodiversidad.

VII.5. Evaluación de alternativas

El sitio, la ubicación, la superficie a ocupar, la disposición del edificio y las medidas de prevención y mitigación propuestas, se consideran ideales para el proyecto construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán.

VIII. CONCLUSIONES

Con el análisis de los factores ambientales físicos, los elementos bióticos, sociales y económicos para la construcción y operación de la vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán, y con la evaluación de los impactos que se generarán durante la preparación, construcción, operación y mantenimiento de éste, se concluye lo siguiente:

En cuanto a los aspectos físicos y químicos:

- El mayor impacto afectará al factor suelo, con la modificación puntual de la estructura del suelo en las áreas de construcción de la obra. Los impactos negativos que se produzcan durante la preparación y construcción del proyecto, y que afecten a los factores de calidad del aire, calidad del agua y suelo, se minimizarán sus efectos aplicando las medidas de mitigación.

En cuanto a los aspectos Biológico-Ecológicos

- El predio se encuentra en un sistema ambiental de isla de barrera, de acuerdo con la regionalización del POETCY, que ubica a la zona en la UGA DZE01-BAR_C3-R.
- El predio cuenta con una comunidad de vegetación secundaria de matorral de duna costera, la cual tiene un mayor grado de perturbación que las comunidades de vegetación de áreas colindantes. Por lo anterior, no se afectarán ni fragmentarán comunidades originales de vegetación en la zona.
- No se causará desabasto de recursos naturales en la zona.
- El paisaje ha sido modificado y fragmentado previamente, por lo que al permitir el desarrollo de parches de vegetación en el predio, se podrá crear, en conjunto con otros parches, un corredor de importancia biológica. Asimismo, las áreas verdes dentro del predio serán de mantenimiento permanente.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos

- Con la construcción del proyecto se generarán impactos positivos que beneficiarán a la variable socioeconómica de la zona, esto debido a la generación de empleos.

Por lo anterior el predio seleccionado se consideran idóneo para el desarrollo del proyecto, ya que no se afectarán comunidades vegetales originales, ecosistemas, ni poblaciones de fauna silvestre de la región, con esto se concluye que el proyecto de construcción y operación de vivienda unifamiliar en la costa, en el municipio de Dzemul, Yucatán, es viable y generará impactos poco significativos en el ambiente, mismos que serán minimizados y/o compensados con las medidas de prevención y mitigación descritas.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Bautista, F. G. (2005). Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. Yucatán: Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Díaz, J. (2006). Riego por gravedad. Colombia: Universidad del Valle.
- Durán, R., & Méndez, M. (2010). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. Mérida, Yucatán: PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.
- Espinoza, G. (2007). Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Santiago, Chile: Banco Interamericano de Desarrollo-BID. Centro de Estudios para el Desarrollo-CED.
- García, A. X. (2011). La costa de Yucatán en la perspectiva del desarrollo turístico. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México: Instituto de Geografía-UNAM. 91 p.
- Köhler, G. (2008). Reptiles of Central America. Alemania: HERPETON.
- Köhler, G. (2011). Amphibians of Central America. Alemania: HERPETON.
- Lee, J. & Calderón Mandujano, R. 2007. *Sceloporus cozumelae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T64097A12737828.en>.
- MacKinnon, H. (2013). Sal a pajarear Yucatán, guía de aves. México: La vaca independientes S.A. de C.V.
- Martínez, M. M.-C.-O.-R. (2014). Diagnóstico de las dunas costeras de México. México: CONAFOR.
- SEMARNAT (2012) Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. SEMARNAT: México, D.F.
- Sosa, J. H. (2014). Los mamíferos del estado de Yucatán. Revista Mexicana de Mastozoología.

Leyes y reglamentos:

- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Reglamento de la LGEEPA.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General de Cambio Climático.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento (LGPGIR).
- Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento

(LGPGIR).

- Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.
- Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

Programa de ordenamiento territorial:

- Modificación al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (decreto 308/2015).

Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece las especies de flora y fauna que están catalogadas en algún nivel de protección; A pesar de no encontrarse flora ni fauna en el sitio del proyecto, es importante tener presente esta Norma Oficial Mexicana, debido a que pueden llegar animales al sitio, las cuales estén bajo alguna categoría de protección y sean susceptibles a monitoreo.
- NOM-041-SEMARNAT-2006, que regula los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- La NOM-045-SEMARNAT-2006, niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
- La NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- La NOM-080-SEMARNAT-1994, límite máximo permisible de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
- NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Fuentes consultadas:

- <http://www.seduma.yucatan.gob.mx/>
- <http://www.gob.mx/semarnat>
- <http://smn.cna.gob.mx/es/>
- <http://www.inegi.org.mx/>

ANEXOS

ANEXO 1

PLANOS DEL PROYECTO

ANEXO 2 FOTOGRAFICO

ANEXO 3

DOCUMENTOS LEGALES